

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI



ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL
DÜŞÜNCELERİNİ ORTAYA ÇIKARMAYA YÖNELİK
ÖĞRETMEN SORGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

ÖZLEM KALAYCI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR

BOLU, HAZİRAN -2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Özlem KALAYCI tarafından hazırlanan “**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNCELERİNİ ORTAYA ÇIKARMAYA YÖNELİK ÖĞRETMEN SORGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 27/06/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Prof. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye

Prof. Dr. Altay EREN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye

Prof. Dr. Recai AKKUŞ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye

Doç. Dr. Hülya KILIÇ

Üniversitesi

.....

Üye

Doç. Dr. Oğuzhan DOĞAN

Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmalar Etik Kurulundan 2022/02 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....

ÖZLEM KALAYCI

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNCELERİNİ ORTAYA ÇIKARMAYA YÖNELİK ÖĞRETMEN SORGULAMASININ

GELİŞTİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

ÖZLEM KALAYCI

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ZÜLBİYE TOLUK UÇAR)

BOLU, HAZİRAN - 2024

XV + 433

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşüncelerinin açığa çıkarılmasına yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesidir. Bu kapsamda video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla gerçekleştirilen bir mesleki gelişim programıyla, öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimi desteklenmiş, bu gelişimin de sorgulama becerilerinin gelişimine etkisi incelenmiştir. Araştırmada öğretim deneyi yöntemi benimsenmiştir. Araştırma 2021/2022 eğitim öğretim yılının bahar döneminde iki ortaokul matematik öğretmeni ile toplam 17 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde öğretmenlerden birinde sekiz haftalık (16 ders saati) diğerinde ise dokuz haftalık (18 ders saati) sınıf gözlemi yapılmıştır. Her bir sınıf gözlemi sürecinde, öğretmenlerle ders öncesi/sonrası yansıtıcı görüşmeler yapılmış; ayrıca toplam beş adet video kulüp çalışması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler; öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini fark etme ve sorgulama becerilerinin incelenmesine yönelik geliştirilen kavramsal çerçeveler kapsamında analiz edilmiştir. Araştırma bulguları; en temelde öğretmenlerin fark etme ve sorgulama becerilerinin bir mesleki gelişim programı çerçevesinde geliştirilebilir olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini fark etme becerilerinin ve sorgulama yaklaşımlarının, öğretmenlerin mesleki yeterlilikleriyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu anlamda, öğretmenlerin sorgulamasının geliştirilmesinde öncelikle öğretmenlerin, “öğretmen bilgisi” bağlamında desteklenmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan bu araştırma sonuçları, öğretmen sorgulamasında deneyimin oldukça önemli olduğunu ve sorgulama becerisinin gelişiminin kolay olmadığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla gelecekte yapılacak araştırmalarda öğretmen sorgulamasına dair daha ayrıntılı ve derinlemesine bilgi edinmek amacıyla, tek bir öğretmenin sorgulama becerisinin gelişim sürecini ele alan boylamsal çalışmaların yapılmasının, öğretmen sorgulamasının gelişim sürecinin nasıl bir seyir izlediği, etkilenme yollarının neler olabileceği hakkında daha kapsamlı fikir verebileceği düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Öğretmen sorgulaması, Öğrencilerin matematiksel düşünceleri, Fark etme becerisi, Ortaokul matematik öğretmenleri, Öğretmen yetiştirme

ABSTRACT

DEVELOPING TEACHERS' QUESTIONING REGARDING ELICITING STUDENTS' MATHEMATICAL THINKING

PHD THESIS

ÖZLEM KALAYCI

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF. DR. ZÜLBİYE TOLUK UÇAR)

BOLU, JUNE 2024

XV + 433

The aim of this research is to investigate development of teachers' questioning to elicit elementary school students' mathematical thinking. In this context, the development of teachers' noticing skills was supported with a professional development program carried out through video club activities and reflective interviews, and positive reflections of this development on the development of questioning skills were determined. Teaching experiment method was adopted in the research. The research was conducted in the spring semester of the 2021/2022 academic year with two elementary school mathematics teachers over a total of 17 weeks. During the implementation process, one of the teachers was observed for eight weeks (16 lesson hours) and the other teacher was observed for nine weeks (18 lesson hours). During each classroom observation process, reflective interviews were held with teachers before and after class. Additionally, a total of five video club activities were carried out. The data was analyzed within the scope of conceptual frameworks developed to examine teachers' skills in noticing and questioning students' thoughts. Findings revealed that teachers' noticing and questioning skills can be improved within the framework of a professional development program. The results showed that teachers' skills in noticing of student thoughts and their questioning approaches are directly related to teachers' professional competencies. In this sense, it has been concluded that teachers should be supported primarily in the context of "teacher knowledge" in developing teachers' inquiry. On the other hand, the results of this research revealed that experience is very important in teacher questioning and that the development of questioning skills is not straightforward. Therefore, in order to obtain more detailed and in-depth information about teacher questioning in future studies, it is thought that conducting longitudinal studies examining the development process of a single teacher's questioning skill can give a more comprehensive idea about the course of development of teacher questioning and the ways in which it may be affected.

KEYWORDS: Teacher questioning, Students' mathematical thinking, Noticing skills, Elementary school mathematics teachers, Teacher training

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ	xi
GRAFİK LİSTESİ	xiii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiv
TEŞEKKÜR	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	2
1.2 Araştırmanın Önemi ve Amacı.....	5
1.2.1 Araştırma Soruları	12
1.3 Araştırmanın Varsayımları	12
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	12
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR.....	14
2.1 Kuramsal Çerçeve.....	14
2.1.1 Öğretmen Farkındalığı (Teacher Noticing)	14
2.1.2 Soru Sorma	33
2.1.3 Etkili Sorgulama	35
2.1.4 Sorgulamayı Etkileyen Faktörler	38
2.1.5 Öğretmen Sorgulaması (Teacher Questioning).....	40
2.2 İlgili Araştırmalar	62
2.2.1 Türkiye’de Öğretmen Sorgulamasına Yönelik Yapılan Araştırmalar ...	63
2.2.2 Türkiye Dışında Öğretmen Sorgulamasına Yönelik Yapılan	
Araştırmalar	67
3. YÖNTEM.....	78
3.1 Araştırmanın Modeli.....	78
3.2 Katılımcılar	80
3.2.1 Video Kulüp Çalışmalarında Yer Alan Katılımcılar	82
3.3 Araştırmanın Tasarlanması ve Yürütülmesi Süreci	84
3.3.1 Tasarım ve Planlama Aşaması.....	86
3.3.2 Uygulama Aşaması.....	87
3.4 Asıl Uygulamalar.....	92
3.4.1 Klinik Görüşmeler	94
3.4.2 Video Kulüp Çalışmaları	100

3.5 Değerlendirme Aşaması.....	120
3.6 Veri Toplama Araçları.....	121
3.6.1 Uygulama Öncesi Klinik Görüşmeler	121
3.6.2 Ders Öncesi ve Sonrası Görüşmeler.....	123
3.7 Veri Analizi	126
3.8 Araştırmacının Rolü.....	136
3.9 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	138
4. BULGULAR	144
4.1 Ali Öğretmenin Ders Öncesi Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular	145
4.1.1 Ali Öğretmenin Aktör Boyutu	145
4.1.2 Ali Öğretmenin Konu Boyutu	153
4.1.3 Ali Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu.....	161
4.1.4 Ali Öğretmenin Detaylandırma Boyutu	168
4.1.5 Ali Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.....	172
4.2 Ali Öğretmenin Ders Sonrası Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular	176
4.2.1 Ali Öğretmenin Aktör Boyutu	176
4.2.2 Ali Öğretmenin Konu Boyutu	182
4.2.3 Ali Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu.....	187
4.2.4 Ali Öğretmenin Detaylandırma boyutu	196
4.2.5 Ali Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.....	203
4.3 Nur Öğretmenin Ders Öncesi Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular.....	206
4.3.1 Nur Öğretmenin Aktör Boyutu.....	206
4.3.2 Nur Öğretmenin Konu Boyutu	212
4.3.3 Nur Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu	219
4.3.4 Nur Öğretmenin Detaylandırma Boyutu	224
4.3.5 Nur Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.....	228
4.4 Nur Öğretmenin Ders Sonrası Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular	231
4.4.1 Nur Öğretmenin Aktör Boyutu.....	231
4.4.2 Nur Öğretmenin Konu Boyutu	238
4.4.3 Nur Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu	248
4.4.4 Nur Öğretmenin Detaylandırma Boyutu	256
4.4.1 Nur Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.....	261
4.5 Öğretmenlerin Sorgulama Becelerine İlişkin Bulgular	264
4.5.1 Ali Öğretmenin Birinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	265
4.5.2 Ali Öğretmenin İkinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	270
4.5.3 Ali Öğretmenin Üçüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları.....	274
4.5.4 Ali Öğretmenin Dördüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	277
4.5.5 Ali Öğretmenin Beşinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	280
4.5.6 Ali Öğretmenin Altıncı Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	282
4.5.7 Ali Öğretmenin Yedinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları.....	284
4.5.8 Ali Öğretmenin Sekizinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	287
4.5.9 Ali Öğretmenin Dokuzuncu Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları.....	289
4.5.10 Ali Öğretmenin Sorgulama Yaklaşımlarının Genel Seyri	295
4.6 Nur Öğretmenin Sorgulama Becerilerine İlişkin Bulgular	298
4.6.1 Nur Öğretmenin Birinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	299
4.6.2 Nur Öğretmenin İkinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları.....	303
4.6.3 Nur Öğretmenin Üçüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları.....	309
4.6.4 Nur Öğretmenin Dördüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	315
4.6.5 Nur Öğretmenin Beşinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	321
4.6.6 Nur Öğretmenin Altıncı Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	325

4.6.7 Nur Öğretmenin Yedinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	328
4.6.8 Nur Öğretmenin Sekizinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları	334
4.6.9 Nur Öğretmenin Sorgulama Becerilerinin Genel Seyri.....	337
5. TARTIŞMA	341
5.1 Öğretmenlerin Ders Öncesi/Sonrası Görüşmelerinde ve Video Kulüp Süreçlerindeki Fark Etme Becerileri	341
5.2 Öğretmenlerin Öğrencilerin Matematiksel Düşüncelerini Ortaya Çıkarmaya Yönelik Sorgulamaları	345
5.3 Video Kulüp Çalışmaları ve Yansıtıcı Görüşmelerin Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimine Etkisi.....	352
5.4 Öğretmen Bilgisinin, Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimindeki Etkisi	359
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	364
6.1 Sonuçlar	364
6.1.1 Öğretmenlerin Fark Etme Becerilerinin Nasıl Olduğuna İlişkin Ulaşılan Sonuçlar	365
6.1.2 Öğretmenlerin Sorgulama Becerilerinin Nasıl Olduğuna İlişkin Ulaşılan Sonuçlar..	366
6.1.3 Video Kulüp Çalışmalarının ve Yansıtıcı Görüşmelerin Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimindeki Etkisine İlişkin Ulaşılan Sonuçlar.....	369
6.1.4 Öğretmen Bilgisinin, Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimini Nasıl Etkilediğine İlişkin Ulaşılan Sonuçlar.....	371
6.2 Öneriler	373
6.2.1 Eğitim Bilimsel Öneriler	373
6.2.2 Gelecekte Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	377
7. KAYNAKLAR.....	381
8. EKLER.....	389

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Fark Etmeye Dair Üç Öğenin İç İçe Geçmiş İlişkisi.	23
Şekil 2.2. Öğretim Üçgeni Merceğinden Öğretmen Sorgulaması (NRC, 2001). ..	55
Şekil 2.3. Blosser'in (2000) Öğretmen Sorgulamasını Geliştirmeye Yönelik Önerdiği Çember.	57
Şekil 3.1. Araştırmanın Tasarlanması ve Yürütülmesi.	86
Şekil 3.2. Hazırlık ve Ön Çalışma Süreci	88
Şekil 3.3. Hazırlık ve Ön Çalışma Sürecinden Elde Edilen Sonuçlar	92
Şekil 3.4. Asıl Uygulama Süreci.....	93
Şekil 3.5. Doğrunun Sembolik Gösterimine İlişkin Öğrenci Yanıtı.....	107
Şekil 3.6. Literatürden Alınan Öğrenci Yanıtları.....	110
Şekil 3.7. Yamuk Tanımına İlişkin Örnek Öğrenci Yanıtı	115

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin fark edilmesine yönelik teorik çerçeve	19
Tablo 2.2. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmeye yönelik kavramsal çerçeve	21
Tablo 2.3. Öğretim için matematik bilgisi çerçevesi (Ball vd., 2008)	26
Tablo 2.4. Düşünmeyi geliştirme modeli (advancing children's thinking (ACT)).	30
Tablo 2.5. NCTM'de (1991) sunulan bazı soru örnekleri	42
Tablo 2.6. Boaler ve Brodie (2004) tarafından geliştirilen sorgulama kategorileri	43
Tablo 2.7. Şahin ve Kulm (2008) tarafından geliştirilen öğretmen sorgulaması çerçevesi	46
Tablo 2.8. Dong ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilen sorgulama kategorisi	47
Tablo 2.9. McCarthy ve arkadaşları (2016) tarafından geliştirilen sorgulama çerçevesi	49
Tablo 2.10. Moyer ve Milewicz'in (2002) sorgulama kategorileri	51
Tablo 2.11. Franke ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen sorgulama kategorisi	53
Tablo 2.12. White'in (2001) sorgulama kategorileri	58
Tablo 2.13. Tanışlı (2013) tarafından geliştirilen sorgulama stratejileri ve düzeyleri	61
Tablo 3.1. Katılımcı öğretmenlere yönelik demografik bilgiler	81
Tablo 3.2. Katılımcı öğretmenlere yönelik demografik bilgiler	83
Tablo 3.3. Birinci video kulüp çalışmasının amaçları	100
Tablo 3.4. İkinci video kulüp çalışmasının amaçları	104
Tablo 3.5. Üçüncü video kulüp çalışmasının amaçları	108
Tablo 3.6. Dördüncü video kulüp çalışmasının amaçları	111
Tablo 3.7. Beşinci video kulüp çalışmasının amaçları	116
Tablo 3.8. Araştırma sürecine ilişkin iş- zaman çizelgesi	120
Tablo 3.9. Veri toplama araçları	121
Tablo 3.10. Klinik görüşme formunda yer alan örnek sorular	122
Tablo 3.11. Ders öncesi görüşme formunda yer alan örnek sorular	124
Tablo 3.12. Ders sonrası görüşme formunda yer alan örnek sorular	125
Tablo 3.13. Ali öğretmenin sekizinci ders öncesi görüşmesinin örnek analizi ...	129
Tablo 3.14. Sorgulama becerilerinin düzeylerini belirlemede yararlanılan çerçeve	133
Tablo 3.15. Ali öğretmenin sorgulama becerilerinin örnek analizi	134
Tablo 3.16. Ali öğretmenin dördüncü haftasındaki sorgulama düzeyleri	135
Tablo 4.1. Ali öğretmenin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu	145
Tablo 4.2. Ali öğretmenin DÖ görüşmesindeki konu boyutu	153
Tablo 4.3. Ali öğretmenin DÖ görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu	161

Tablo 4.4. Ali öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki detaylandırma boyutu.....	168
Tablo 4.5. Ali öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri	172
Tablo 4.6. Ali öğretmeninin DS görüşmelerindeki aktör boyutu	176
Tablo 4.7. Ali öğretmeninin DS görüşmelerindeki konu boyutu	182
Tablo 4.8. Ali öğretmeninin DS görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu	188
Tablo 4.9. Ali öğretmeninin DS görüşmelerindeki detaylandırma boyutu	196
Tablo 4.10. Ali öğretmeninin DS görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri.....	203
Tablo 4.11. Nur öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu	206
Tablo 4.12. Nur öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu	212
Tablo 4.13. Nur öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu	219
Tablo 4.14. Nur öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki detaylandırma	224
Tablo 4.15. Nur öğretmeninin DÖ görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri	228
Tablo 4.16. Nur öğretmeninin DS görüşmelerindeki aktör boyutu.....	231
Tablo 4.17. Nur öğretmeninin DS görüşmelerindeki konu boyutu	239
Tablo 4.18. Nur öğretmeninin DS görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu	248
Tablo 4.19. Nur öğretmeninin DS görüşmelerindeki detaylandırma boyutu	256
Tablo 4.20. Nur öğretmeninin DS görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri.....	261
Tablo 4.21. Ali öğretmeninin birinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	265
Tablo 4.22. Ali öğretmeninin ikinci haftadaki sorgulama yaklaşımları	271
Tablo 4.23. Ali öğretmeninin üçüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları	274
Tablo 4.24. Ali öğretmeninin dördüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları	277
Tablo 4.25. Ali öğretmeninin beşinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	280
Tablo 4.26. Ali öğretmeninin altıncı haftadaki sorgulama yaklaşımları	282
Tablo 4.27. Ali öğretmeninin yedinci haftadaki sorgulama yaklaşımları	284
Tablo 4.28. Ali öğretmeninin sekizinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	287
Tablo 4.29. Ali öğretmeninin dokuzuncu haftadaki sorgulama yaklaşımları	289
Tablo 4.30. Nur öğretmeninin birinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	299
Tablo 4.31. Nur öğretmeninin ikinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	303
Tablo 4.32. Nur öğretmeninin üçüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları	309
Tablo 4.33. Nur öğretmeninin dördüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları	315
Tablo 4.34. Nur öğretmeninin beşinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	321
Tablo 4.35. Nur öğretmeninin altıncı haftadaki sorgulama yaklaşımları	325
Tablo 4.36. Nur öğretmeninin yedinci haftadaki sorgulama yaklaşımları	328
Tablo 4.37. Nur öğretmeninin sekizinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.....	334

GRAFİK LİSTESİ

Sayfa

Grafik 4.1. Ali Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri.....	153
Grafik 4.2. Ali Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri	161
Grafik 4.3. Ali Öğretmenin DÖ Pedagojik Tavrı Boyutunun Seyri	168
Grafik 4.4. Ali Öğretmenin DÖ Detaylandırma Boyutunun Seyri	172
Grafik 4.5. Ali Öğretmenin DÖ Fark Etme Becerilerinin Genel Seyri	176
Grafik 4.6. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri	181
Grafik 4.7. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri.....	187
Grafik 4.8. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Pedagojik Tavrı Boyutu Düzeyleri	196
Grafik 4.9. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Detaylandırma Boyutunun Seyri	202
Grafik 4.10. Ali Öğretmenin DS Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.....	206
Grafik 4.11. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri...212	
Grafik 4.12. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri ...219	
Grafik 4.13. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Pedagojik Tavrı Boyutunun Seyri	224
Grafik 4.14. Nur öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Detaylandırma Boyutunun Seyri	228
Grafik 4.15. Nur Öğretmenin DÖ Fark etme Becerilerinin Genel Seyri.....	231
Grafik 4.16. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri ...238	
Grafik 4.17. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri....248	
Grafik 4.18. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Pedagojik Tavrı Boyutunun Seyri	256
Grafik 4.19. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Detaylandırma Boyutunun Seyri	261
Grafik 4.20. Nur Öğretmenin DS Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri	264
Grafik 4.21. Ali Öğretmenin Sorgulama Becerilerinin Genel Seyri.....	295
Grafik 4.22. Nur Öğretmenin Sorgulama Becerilerinin Genel Seyri.....	338

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ACT	: Advancing Children's Thinking
DGM	: Düşünmeyi Geliştirme Modeli
DÖ	: Ders Öncesi
DS	: Ders Sonrası
LGS	: Liselere Giriş Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	: Programme for International Student Assessment
PTM	: Pivotal Teaching Moments
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study
UNESCO	: Unesco Nations Educational Scientific and Cultural Organization
VK	: Video Kulüp

TEŞEKKÜR

“Matematiğin güzelliği, zorluğundan gelir” düşüncesiyle başladığım, biraz zorluklarla; ancak bir o kadar da keyifle dolu bir doktora sürecini tamamlamış olmanın mutluluğunu ve gururunu yaşıyorum. Doktora eğitimim süresince, yetkin bir matematik eğitimcisi olabilme yolculuğumda, bilgi ve deneyimleriyle bana destek sunan, mesleki gelişimime katkı sağlayan kıymetli hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Başta öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, yüksek lisans sürecinden itibaren her fırsatta bilgi ve deneyimlerinden faydalanma şansı bulduğum, öğrenci hoca ilişkisinden öte; duygu ve düşüncelerimi rahatlıkla paylaşabildiğim değerli tez danışmanım Prof. Dr. Zülbiye TOLUK UÇAR’a bu yolculuğumda bana eşlik edip mesleki gelişimime sağladığı katkıdan dolayı gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Dönüt ve önerileriyle tezimin şekillenmesinde büyük katkıları olan, bilgi birikimi ve donanımlarıyla mesleki gelişimimi destekleyen ve her koşulda yapıcı fikirleriyle tezimi bir adım öteye taşımama fırsat sunan değerli jüri hocalarım, Prof. Dr. Altay EREN’e ve Prof. Dr. Recai AKKUŞ’a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora eğitimim boyunca derslerine katılabilme fırsatı bulduğum saygıdeğer hocalarım; Prof. Dr. Soner DURMUŞ, Prof. Dr. Selda YILDIRIM, Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü YILDIRIM ve Prof. Dr. Hakan YAMAN’a gönülden teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans sürecinden itibaren varlığıyla bana destek olan, her koşulda kapısını rahatlıkla çalabildiğim saygıdeğer hocam Prof. Dr. Recai AKKAYA’ya en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunuyorum. Bu süreçte desteğini esirgemeyen kıymetli dostum Dr. Öğr. Üyesi Figen BOZKUŞ’a sonsuz teşekkürler.

Bu yolculuğumun her anına şahit olan, her koşulda sonsuz sevgi ve destekleriyle motivasyonumu artıran kıymetli ailem, varlığınıza sonsuz teşekkürler... Bilginin, bilimin izinde ilerleyebilmek dileğiyle... Oğlum Paytak’a..

Özlem KALAYCI

1. GİRİŞ

Son zamanlarda matematik eğitiminde, bireylerin matematiksel bilgiyi günlük yaşamda kullanabilme ve anlamlandırabilme becerileri önem kazanmaktadır (Kant, 2011). Bu becerileri gerçekleştirebilmede, öğrencilerin matematiksel kavramları ve süreçleri anlamlandırabilmesi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000), yeni bilgileri özümseyerek, anlamı inşa edebilmesi oldukça önemlidir (Amit ve Fried, 2002). Bu anlamda matematik eğitiminde yapılan reform çalışmaları, öğrencilerin kendi açıklamalarını yapabildiği, kendi düşüncelerini yansıtabildiği ve değerlendirebildiği yaratıcı tartışma ortamlarının olduğu öğretim ortamlarına gereksinim olduğunu göstermiştir (NCTM, 2000). Bu tür öğrenme ortamları bireylerin, matematiksel akıl yürütme ve iletişim kurma becerilerini geliştiren ve derinleştiren yaratıcı problem çözme etkinliklerinin kullanıldığı bir sınıf olarak tanımlanabilir (Purdum-Cassidy vd., 2015). Bu sınıflarda öğretmenler etkileşimli olarak davranır, sınıf etkileşimine ve tartışmalara aracılık eder, öğrenci sorularına dikkat eder ve değer verir (NCTM, 2000). Nitekim NCTM (2000) yayınladığı raporda etkili bir matematik eğitimi için öğretmenlerin öğrencilerini sorgulayarak ne bildiklerini ve neye ihtiyaç duyduklarını anlamaları, matematiksel sorgulamaya teşvik edici öğrenme olanakları ve etkinlikleri planlamaları, öğrencilerini daha iyi öğrenmeye teşvik etmeleri gerektiğini vurgulamaktadır.

2018 yılında yayınlanan matematik dersi öğretim programında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) işlemsel ve bilgi odaklı matematik öğretimi yerine, sınıf ortamında tartışmalar yürüterek matematiksel kavramların yapılandırıldığı, işlemsel ve kavramsal bilginin dengeli şekilde ele alındığı bir öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır. Böylelikle öğrencilerin informal deneyimlerinden ve sezgilerinden yola çıkarak, öğrencilerin matematiksel anlamları ve ilişkileri oluşturarak soyutlama yapabilmeleri amaçlanmıştır (MEB, 2018). Bu amaçları gerçekleştirmeye yönelik yapılan araştırmalar öğrencilerde matematiksel düşünme becerisinin gelişimine yardımcı olan bir sınıf ortamının oluşturulmasında sorgulamanın önemli bir öğretim stratejisi olduğunu ortaya koymaktadır (Burns, 1985; Stevens, 1912). Bu anlamda son yıllarda yapılan araştırmalar ve reform hareketleriyle birlikte matematik sınıflarında sorgulama

giderek önem kazanmıştır (NCTM, 1991; 2000; 2014). Reform odaklı matematik sınıflarında sorgulamanın amacı, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak, kavramsal bilgilerin inşa edilmesine yardımcı olmak ve gerektiğinde kavramsal değişim sağlamaktır (Lemke, 1990; Smith vd., 1993). Bu anlamda böylesi bir amacı gerçekleştirmede öğretmen sorgulaması önemli bir bileşendir. Çünkü bir matematik dersi sırasında öğrencilerin oluşturduğu ve iletişim kurduğu bilgi türü öğretmen sorgulamasına bağlı olabilir (Moyer ve Milewicz, 2002). Nitekim Fraivilling ve arkadaşları (1999) alanında uzman bir öğretmenin sorgulama yoluyla öğrencilerin çözüm stratejilerini ortaya çıkarılabileceğini, kavramsal anlamalarını destekleyebileceğini ve matematiksel düşüncelerini genişletebileceğini ifade etmektedir. Bu gerçek öğretmenlerin etkili sorgulamalar yapabilmeleri konusunda yetenekli olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır (Dantonio ve Beisenherz, 2001; Şahin, 2008). Ancak sorgulama eylemi bilişsel olarak zahmetlidir; çünkü önemli ölçüde pedagojik içerik bilgisi gerektirmekle birlikte öğretmenlerin öğrencilerini iyi tanımlarını gerektirir (Boaler ve Brodie, 2004; Ong vd., 2010). Dolayısıyla öğrenci düşüncesini anlama ve açığa çıkarma, öğrenci düşüncesi bilgisi bağlamında öğretmenin kazanması gereken pedagojik yeterlikler arasında yer almaktadır (An vd., 2004; Franke ve Kazemi, 2001). Öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagoji bilgisi bağlamında yetersiz olmaları, onların sorgulama konusundaki eksikliklerini ortaya koymaktadır (Cumhur vd., 2015). Bu anlamda öğretmenlerin alan bilgisi ve pedagojik bilgilerinin geliştirilmesi ve bu pedagojik bilgiler arasında sorgulama davranışlarının onlara benimsetilmesi gerekmektedir (Cumhur, 2016). Çünkü öğretmenler, öğretimleri sırasında birçok soru sorup sorgulamalarda bulunmalarına rağmen bu sorgulamaları yaparken çoğu zaman niyetlerinin ne olduğunun farkında değildirler (Şahin vd., 2002). Bu gerçek, öğretmen sorgulamasının öğretmen farkındalığı bağlamında geliştirilmesi gerektiği fikrini ortaya koymaktadır.

1.1 Problem Durumu

Son yirmi yılda yapılan araştırmalar matematik eğitiminde öğretmen sorgulamasına olan ilginin arttığını göstermektedir. Bu artışın nedeni ise 2000’li yılların başlarında matematik öğretiminde öğrencilerin hangi içeriği öğrenmelerinden çok, nasıl öğrenmeleri gerektiğini ortaya koyan uluslararası araştırmaların yapılmış olmasıdır (DeJarnette vd., 2020).

Öğrenci bilgi ve beceri düzeyini belirlemek ve buna bağlı olarak eğitim sistemlerini geliştirmek için gerçekleştirilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) uygulamalarında 15 yaş grubu Türk öğrencilerinin matematik başarılarının, ortalamanın altında kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin matematik, okuma ve fen alanlarında okuryazarlığını ölçen PISA Türkiye 2009, 2012, 2015 ve 2018 raporlarında öğrencilerin ortalama puanları sırasıyla; 445, 448, 420 ve 459 ile Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]) ortalamasının altındadır (OECD ortalaması PISA 2009 için 496, 2012 için 494, 2015 için 461 ve 2018 için 489 puan). TIMSS (2019) sonuçlarına göre ise matematik başarı testinden alınan puanlarda Türkiye 496 puanla, dünya ortalamasının (500 puan) altında kalarak katılan 39 ülke arasından 20.sırada yer almaktadır. Bu anlamda Türkiye matematik başarısında TIMSS yeterli düzeylerinden (alt düzey, orta düzey, üst düzey, ileri düzey) üst düzeyde yer almaktadır. Ayrıca TIMSS (2018) yeterli düzeylerine erişen öğrenci oranları incelendiğinde; alt düzey %80, orta düzey %56, üst düzey %32 ve ileri düzey %12 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, Türkiye’de sekizinci sınıf öğrencilerinin %12’sinin ileri matematik yeterliğine sahipken, %20’sinin alt yeterlik düzeyine erişemediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca ileri düzeye erişebilen öğrenci oranının düşük oluşu öğrencilerin; analiz ve sentez yapma, değerlendirme, sonuç çıkarma, genelleme ve doğrulama (Mullis ve Martin, 2013) yeterliklerini içeren akıl yürütme becerilerinin düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum öğrencilerde ilgili yeterliklerin geliştirilmesi adına matematik eğitiminde etkili sorgulamalara yer verilmesi gerektiği fikrini akla getirmektedir. Nitekim, TIMSS ve PISA gibi sınavlarda dünya ortalamasının üzerinde başarı gösteren Hong Hong, Japonya, Hollanda ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerin öğretim uygulamalarında öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanarak, onların matematiksel düşüncelerinin gelişimini destekleyen sorgulamalarda bulundukları göze çarpmaktadır (Purdum-Cassidy vd., 2015).

Bu konuda yapılan ilgili araştırmalar matematik öğretiminde sorgulamanın hem öğretmen hem de öğretmen adayları için oldukça zor olduğunu ortaya koymuştur (Boaler ve Brodie, 2004; Drageset, 2015; Kılıç, 2018; Moyer ve

Milewicz, 2002; Nilssen vd., 1995; Şahin ve Kulm, 2008). Çünkü öğrenme sürecinde açık uçlu bir soruya yönelik birçok doğru cevap olduğunda öğrenme ortamı öğretmenlerin, öğrencilerin yanıtlarını anlama ve yorumlama noktasında daha karmaşık ve daha az tahmin edilebilir hale gelmektedir (Moyer ve Milewicz, 2002). Dolayısıyla öğretmen ve öğretmen adayları sadece soru sorma konusunda değil; hangi soruları, hangi amaçla soracaklarını planlama konusunda da oldukça zorluk çekmektedirler (Henning ve Lockhart 2003). Buna ek olarak hem öğrenciler hem de öğrenci-öğretmen arasındaki etkileşimi ortaya koyan sorgulama, sosyal yapılandırmacılığın temel bir bileşeni olmasına rağmen genellikle sınıf söylemine hakim olan kişi öğretmendir (Cazden, 2001). Bu nedenle öğrenciler birbirlerine ya da öğretmene nadiren soru sormaktadır. Bu durum yaklaşık kırk yıldır (Cazden 1986; Doyle 1985; Gall 1984; Mehan 1985) geçerliliğini sürdürmektedir. Bu durumun üstesinden gelebilmek ve öğrencilerin matematiksel anlamalarını geliştirebilmek için tasarlanan yapılandırmacı matematik sınıflarında kavramsal anlamayı destekleyen üst düzey sorulara öncelik verilmesi gerektiği gibi diğer yandan matematiksel prosedürleri etkili bir şekilde kullanmak amacıyla, öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştiren soru türlerine de yer verilmesi gerektiği bilinmektedir (Franke vd., 2009). Dolayısıyla matematiksel anlama ve içerik bilgisi için matematik sınıflarında sorgulama becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü iyi sorular sormak, dersin matematiksel ve pedagojik hedefleri üzerinde derinlemesine düşünmenin ve bunları analiz etmenin yanı sıra; pratik ve iyi organize edilmiş bir planlama gerektiren karmaşık bir beceridir (Manouchehri ve Lapp, 2003). Dolayısıyla öğretmenlerin bu konuda geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Nitekim Şahin ve arkadaşları (2002) çalışmasında sınıf ortamında öğretmenlerin birçok soru sorduğunu; ancak bu soruları sorarken niyetlerinin ne olduğu ya da sorgulama tekniklerini neden kullandıklarının farkında olmadıklarını belirtmektedir. Oysa öğretmenler; öğrencinin olası düşünme biçimlerini ve onlar için nelerin kolay ya da zor olduğunu öngörebilmeli, öğrencilerinin sesini duyabilmeli ve o seslerdeki eksik ya da kusurlu yönleri yorumlayabilmelidir. Bu anlamda Von Glasersfeld (1995) sınıf içinde öğrenci- öğretmen etkileşiminin önemini *“Öğretmen öğrenciyi dinlemeli, öğrencinin ne yaptığını ve ne söylediğini yorumlamalı ve öğrencinin kavramsal yapılarının bir ‘modelini’ oluşturmaya çalışmalıdır”* sözleriyle vurgulamıştır (akt. Akkuş, 2015). Dolayısıyla bir öğretmen öğrencilerin ilgili

kavrama yönelik ne gibi düşünceler geliştirdiğinin, hangi düşüncelerle sınıfa geldiğinin, olası kavram yanılgılarının ve öğrenci ihtiyaçlarının farkında olmalıdır (Ball vd., 2008). Çünkü öğrenci düşüncesini anlayabilen bir öğretmen öğrencinin matematiksel düşüncesini açığa çıkarabilir ya da yorumlayabilir. Öğrenci düşüncesinin farkında olmayan bir öğretmen ise öğrenciyi fark edemeyebilir. Dolayısıyla öğrenci öğretmenin öğretmeyi amaçladığı kavramdan çok daha farklı şeyler öğrenebilir (Tanışlı, 2013). Bu durumda öğretmen ve öğrenci düşüncesi arasında geniş bir boşluk oluşabilir. Öğretmen- öğrenci düşüncesi arasında oluşan bu boşluğu kapatabilmek ve öğrencilerin akıl yürütme, ilişkilendirme, sorgulama, problem çözme gibi becerilerini ortaya çıkarabilmek öğretmen sorgulaması ile mümkün olabilir (Cumhur, 2016, s.11). Öğretmenin bu becerilere sahip olması sadece öğrenci başarısı için değil; aynı zamanda sınıfı organize etme, etkinlikleri düzenleme, sosyal ve akademik becerilerin öğretimi ve programı planlaması için de gereklidir (Darling-Hamond, 2005).

Bu düşüncelerden hareketle bu çalışmada öğretmen farkındalığı bağlamında öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının gelişim süreci incelenmiştir. Dolayısıyla bu araştırmadan elde edilecek bulgu ve sonuçların öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin öğretim sürecinde nasıl kullanılabileceği ve geliştirilebileceğine ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.2 Araştırmanın Önemi ve Amacı

Öğrenci anlayışını geliştirmek için soru sormanın önemi yüzyıllardır kabul edilmekle birlikte sorgulamanın öğretimdeki rolü M.Ö. beşinci yüzyılda Sokrates'e kadar dayanmaktadır (Harrop ve Swinson, 2003). Bu anlamda öğrencilerde matematiksel düşüncenin gelişiminin desteklenmesinde sorgulamanın önemli bir öğretim stratejisi olduğu ileri sürülmektedir (Burns, 1985). Nitekim NCTM'de (2014) etkili bir matematik öğretmenin öğrenci anlamalarını değerlendirme, eleştirel düşünme, akıl yürütme ve matematiksel fikirlerin anlamlandırılmasını sağlamak amacıyla etkili sorgulamalarda bulunmaları gerektiğinin altı çizilmektedir. Dolayısıyla öğretmen sorgulamasının konu olduğu bu çalışmanın niçin önemli olduğu literatürde bu yönde var olan boşluk, öğretmenlerin mesleki gelişime duyduğu ihtiyaç ve öğretmen öğrenmesi bağlamında ele alınmıştır.

Son yirmi yılda öğretmen sorgulaması üzerine yapılan çalışmalar dört başlık altında sınıflandırılabilir. Bunlar; 1) *Öğretmen sorgulaması ile öğrencilerin yanıtları ve bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye* yönelik yapılan araştırmalar (Drageset, 2015; Franke vd., 2009; Lim vd., 2020; Nathan ve Kim, 2009; Webb vd., 2009). 2) *Öğretmenin kullandığı sorgulama stratejilerini belirlemeye* yönelik yapılan araştırmalar (Boaler ve Brodie, 2004; Cengiz vd., 2011; Dong vd., 2015; Drageset, 2014; Fazio, 2019; 2015; Kazemi ve Stipek, 2001; McCarthy vd., 2016; Moyer ve Milewicz, 2002; Şahin ve Kulm, 2008; Zhu ve Edwards, 2019). 3) *Öğretmen sorgulamasını geliştirmeye* yönelik yapılan araştırmalar (Hufferd-Ackles vd., 2004; Imm ve Stylianou, 2012; Kılıç, 2018; Moyer ve Milewicz, 2002; Ong vd., 2010). 4) *Teknoloji destekli ortamda öğretmen sorgulamasına* yönelik yapılan araştırmalar (Akkoç; 2015; Cayton vd., 2014; Chao vd., 2016); Hahkiöniemi, 2017; Hollebrands ve Lee, 2016). Bu araştırma sonuçları, öğrencilerin matematiksel düşünce yapılarının anlaşılması ve geliştirilmesine yönelik oluşturulan bir sınıf ortamında sorgulamanın son derece önemli olduğunu ortaya koymuştur (Franke vd., 2009; Martino ve Maher, 1999; Nathan ve Kim, 2009; Ni vd., 2014; Way, 2008). Bu araştırmaların bazıları öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya odaklanırken, bazıları da öğretim sürecinde öğretmenin kullandığı soru türleri ve düzeylerine odaklanmaktadır.

Öğretmenlerin sorgulama stratejilerine yönelik yapılan araştırmalarda ise öğretmenlerin ortaya koydukları soru türleri incelenerek farklı sorgulama kategorileri oluşturulmuştur. Araştırmalar öğretmenlerin kullandığı soru çeşitlerinin öğrenci fikirlerini açığa çıkaran “üst düzey sorular” yerine (Hiebert ve Wearne 1993; Webb vd., 2006); çoğunlukla kısa cevaplı, öğrencilerin kural ve prosedürleri hatırlamalarını gerektiren “alt düzey sorular”dan oluştuğunu göstermiştir (Boaler ve Brodie, 2004; Diaz vd., 2013; Meyer ve Cooper, 2015; Ni vd., 2014; Purdum-Cassidy, 2015; Webb vd., 2006). Bu durumun gerekçesi olarak öğretmenlerin öğretimsel eylemlerdeki performansının öğretmenin matematik bilgisi ile bağlantılı olduğu ifade edilmiştir (Cengiz vd., 2011). Bu anlamda öğretmen sorgulamasında, öğretmenin kullandığı soru türlerinin öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisine bağlı olduğu açıktır. Çünkü öğrenci düşüncesini açığa çıkarma ve desteklemede tek başına soru sorma yeterli olmamakla birlikte, sorulan soruların türü ve düzeylerinin de dikkate alınması

gerekmektedir (NCTM, 2014). Benzer şekilde öğretmen sorgulaması ile öğrenci yanıtları ve bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar da öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütmesindeki farklılıkların öğretmenlerin sorduğu soru türlerine bağlı olduğunu göstermiştir (Boaler ve Brodie 2004; Kazemi ve Stipek 2001; Wood 2002). İlgili araştırma sonuçları öğretmenlerin öğrenci açıklamalarını derinleştirdiğinde, öğrencilerin doğru ve eksiksiz açıklamalar geliştirdiği ve birbirlerinin düşünceleriyle etkileşime geçerek daha yüksek başarı sergilediklerini ortaya koymuştur (Webb vd., 2009). Bu anlamda öğretmenin sorgulama yaklaşımının, öğrenci başarısı üzerindeki etkisi de yadsınamaz bir gerçektir.

Görüldüğü üzere öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan araştırmalar literatürün oldukça çeşitli olduğunu göstermektedir. Literatür taramasında dikkat çekici bir nokta öğretmen sorgulaması ile öğrenci düşüncesi arasındaki ilişkiye odaklanan araştırmaların (Franke vd., 2009; Kazemi ve Stipek, 2001; McCarthy vd., 2016) sayısının oldukça az olduğudur (DeJarnette, vd., 2020). Dolayısıyla bu yönde yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer yandan yapılan araştırmalar, öğretmenin sorgulama becerisinin öğretmenin alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, öğrenci bilgisi ve deneyim gibi birçok faktöre bağlı olduğunu ortaya koymaktadır (Aydoğan Yenmez, vd., 2018; Cumhur, 2016; Di Teodoro vd., 2012; Imm ve Stylianou, 2012; Şahin ve Kulm, 2008). Bu bağlamda öğretmen sorgulamasının öğretmenler için önemli bir pedagojik yeterlik olduğu açıktır. Dolayısıyla öğretmenlerin sorgulama becerisinin öğretmen farkındalığı bağlamında ele alınması oldukça önemlidir.

Araştırmanın önem noktasındaki nedenlerden biri de bu araştırmanın öğretmenlerin mesleki gelişimine odaklanmasıdır. Uluslararası alanda yapılan TIMSS ve PISA gibi çalışmalar mesleki gelişim programlarına katılma açısından Türkiye ve diğer ülkelerdeki öğretmenler arasında önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin; TIMSS (2019) raporuna göre Türkiye'deki öğretmenlerin %27'si (TIMSS ortalaması %53) matematik öğretimi, %20'si (TIMSS ortalaması %46) ise öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik hizmet içi mesleki gelişim programlarına katılmıştır. Bu oranlar TIMSS ortalamalarına göre oldukça düşüktür. Öğretmenlik mesleğinin yeterlik boyutlarında meydana gelen hızlı değişim ve gelişim karşısında, öğretmenlerin bu değişimlere uyum sağlayamaması ya da kendini

yenileyememesi durumunda, öğretmenlerin mesleki yeterlik açısından zorluk çekmeleri kaçınılmazdır (Kuduz, 2022). Benzer şekilde TIMSS (2019) raporuna göre öğretmenlere matematik öğretimi alanında mesleki gelişime ihtiyaç duyup duymadıkları sorulduğunda öğretmenlerin %84'ünün (TIMSS ortalaması %69) en çok öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik, %71'inin (TIMSS ortalaması %65) ise öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik mesleki gelişime ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Diğer yandan öğretmenlerin mesleki gelişime olan ihtiyaçlarının yanında öğretmenlik mesleği öncesi ve sonrasında aldıkları eğitimlerin niteliklerinin de sorgulanması önemlidir. Bilginin başkaları tarafından öğretmene sunulduğu (Aşık, 2019) derslerin, çalıştayların ve diğer geleneksel bilgi sağlama eğitim biçimlerinin öğretmen pratikleri üzerinde etkisi olmayacak kadar sınıf gerçekliğinden uzak olduğu bilinmektedir (Mundry vd., 1999). Dolayısıyla öğretmenlerin mesleki eğitimlerine yönelik yeni bir bakış açısının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Simon, 1997; Sowder, 2007). Bu anlamda öğretmenlere, öğretim uygulamaları ve deneyimlerinden kesitler alınarak, sınıf içi uygulamalar üzerinde tartışmalar yürütülebilecekleri, meslektaşlarıyla paylaşımlar yapabilecekleri ortamların sunulması gerekmektedir. Bu yönde yapılan çalışmalar (Aşık, 2019; Baş, 2013; Büyükcan, 2008; Gökmenoğlu vd., 2016; Karakaya, 2016; Kuduz, 2022; Saban, 2000) Türkiye'deki hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim çalışmalarının dünyada yapılan uygulamalar ile kıyaslandığında geliştirilmesi gerektiği yönünde hem fikirdir.

Araştırma sonuçları, öğretmenlerin matematik öğretimi adına mesleki gelişim açısından desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu düşüncelerden hareketle yapılan bu araştırma hizmet içi mesleki gelişim programı ile öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimini desteklemekle birlikte, öğretmen farkındalığına bağlı olarak öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimine odaklanmaktadır. Bu anlamda belli bir plan dahilinde öğretmenlerin alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisi bağlamında geliştirilmesi ve bu pedagojik bilgiler arasında sorgulama becerilerinin onlara benimsetilmesi gerekmektedir (Cumhur, 2016). Bu düşünceden hareketle öğretmen farkındalığına dayalı bir mesleki gelişim programıyla öğretmenlerin sorgulama becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla yapılan bu araştırmanın öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Diğer yandan bir eğitim sisteminin niteliğinin öğretmenin niteliğine bağlı olduğu düşünüldüğünde, hizmet içi eğitimler öğretmenlerin mesleki gelişimlerini daha ileriye taşıma noktasında yarar sağlamaktadır (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2016). Dolayısıyla araştırmanın bir diğer önemi ise bu çalışmanın öğretmen öğrenmesine sağladığı katkı bağlamında değerlendirilebilir. Bu durumun gerekçesi ise şöyle açıklanabilir. Öğretmenlerin farkındalık becerilerinin bir mesleki gelişim programıyla desteklenmesi sayesinde, öğretmen sorgulamasına yönelik öğretmenlerde beklenen değişim ve gelişimin, öğretmenlerin sınıf içi pratiklerine olumlu yansımalarının olması beklenmektedir. Çünkü öğrenci düşüncesini anlama ve açığa çıkarma, öğrenci bilgisi bağlamında, öğretmenin sahip olması gereken pedagojik yeterlikler arasında yer almaktadır (An vd., 2004; Franke ve Kazemi, 2001). Dolayısıyla bu yeterliklerin bir mesleki gelişim programı çerçevesinde öğretmenlere kazandırılmasının öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimine de yansması beklenmektedir. Bir başka deyişle öğretmenlerin fark etme becerilerinin, hem video kulüpler hem de ders öncesi sonrası yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle, desteklenmesiyle bu becerileri kazanan öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında etkili sorgulamalarda bulunabilecekleri düşünülmektedir.

Öğretmen sorgulamasının gelişimine yönelik yapılan çalışmalarda genellikle video kulüp uygulamaları kullanılmaktadır. Video kulüpler çeşitli sınıf içi video kayıtlarının ya da video kesitlerinin tartışmaya açıldığı toplantılardır. Bu anlamda video kulüpler, öğretmenlerin öğretim sürecinin önemli yönlerini tanımlamayı, yorumlamayı ve yansıtmayı öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Sherin ve Van Es, 2005). Bu anlamda video kulüplerin kullanımı öğrencilerin matematiksel düşüncelerini analiz etme, öğrenci sorularına odaklanma (Stockero, 2008) ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerini desteklemede etkili bir yoldur (Van Es ve Sherin, 2008). Bu anlamda bu çalışmada öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimine yönelik uygulanacak mesleki gelişim programında video kulüplerin kullanılması; öğretmenin öğrenci düşüncesine odaklanma, öğrenci düşüncesini fark etme, kendi öğretim süreçlerini şekillendirme ve sorgulama becerileri üzerine düşünmeye teşvik etmede etkili olacaktır. Dolayısıyla bu çalışmada yürütülecek olan video kulüp çalışmalarının öğretmen öğrenmesine (Amador vd., 2020) katkı sağlaması beklenmektedir. Bu araştırma öğrenci

düşüncesine odaklanan profesyonel işbirliği çerçevesinde, öğretmenlere kendi doğal ortamlarında, bir mesleki gelişim sunması bakımından ülkemizde yapılacak çalışmalara örnek olma potansiyeline sahiptir. Bu yönüyle araştırmanın öğretmen yetiştirme programlarının tasarlanmasına da katkı sağlaması beklenmektedir.

Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde, daha çok öğretmen adaylarıyla yapılan araştırmaların ağırlıklı olduğu görülmektedir (Akkoç, 2015; Cumhuriyet, 2016; Çakmak, 2009; Filiz, 2002; Kaya ve Ceviz, 2017; Kılıç, 2018; Tanışlı, 2013; Yavuz vd., 2018). Öğretmenlerle yapılan çalışmalar ise oldukça sınırlıdır (Yenmez vd., 2018). Bu çalışmalar, öğretmen veya öğretmen adaylarının sorgulama davranışlarını belirleme ve analiz etmeye yönelik yapılan araştırmalar (Akkoç, 2015; Çakmak, 2009; Kaya ve Ceviz, 2017; Tanışlı, 2013; Yavuz vd., 2018) ve sorgulama becerisinin gelişimine yönelik yapılan araştırmalar (Cumhuriyet, 2016; Kılıç, 2018; Yenmez vd., 2018) olmak üzere iki başlık altında ele alınabilir. Öğretmen sorgulamasının gelişimini ele alan araştırmalardan Aydoğan ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında, beş ortaöğretim matematik öğretmenin matematiksel modelleme bakış açısına dayalı olarak mesleki gelişim faaliyetleri sürecinde öğretmenlerin soru sorma bilgi ve becerilerinin değişimi ele alınmıştır. Bu anlamda her biri bir ay süren ve beş döngü içeren bir mesleki gelişim programının, öğrenci düşüncesini iletmeye yönelik öğretmenlerin niteliksel olarak farklı sorgulamalarda bulunmalarına katkı sağladığı belirlenmiştir. Öğretmen sorgulamasını geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalardan biri olan Cumhuriyet (2016) çalışmasında, ders imecesi yöntemi ile öğretmen adaylarının soru sorma davranışlarındaki gelişimi ortaya koymuştur. Araştırma çalışma grubunda ders imecesi uygulamalarına katılan dört öğretmen adayı ve karşılaştırma grubunda ders imecesi uygulamalarına katılmayan dört öğretmen adayı olmak üzere, toplamda sekiz öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu ile 11 hafta süren uygulamalar gerçekleştirilmiş ve toplam sekiz ders imecesi döngüsü gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, ders imecesi yönteminin çoğu soru sorma davranışının gelişimine katkı sağladığı belirlenirken, diğer yandan bazı davranışların gelişimini çok fazla etkilemediği ortaya konulmuştur. Uygulama sürecinde en belirgin değişimin “*alternatif yaklaşımlar kullanma, yönlendirme ve cevabı açma, akıl yürütme/mantık kurma ve sorgulama*” boyutlarında olduğu belirlenmiştir. Bir diğer araştırma olan Kılıç (2018) çalışmasında, öğretmen sorgulaması ve öğretmen farkındalığı birlikte ele

alınmıştır. Araştırma altı matematik öğretmeni adayının yönlendirici destek uygulamalarında ortaya koydukları sorgulama becerilerinin kategorileştirilmesi amaçlamıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarını ve altıncı sınıf öğrencilerini kapsayan 14 haftalık bir mesleki gelişim programı uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğretmenlerin sorgulama becerileri “Yönlendirici/Tesvik edici sorular (*Prompting question*)” ve “Sorgulayıcı sorular (*Probing question*)” olarak kategorileştirilmiştir. Ayrıca yönlendirici destek uygulamalarında öğretmen adaylarının, öğrenci düşüncesini açığa çıkarma ya da matematiksel anlamalarını geliştirmeye çalışmak yerine; genellikle öğrencilerden açıklama, netleştirme ve gerekçelendirme isteme gibi düşük seviyeli yönlendirici destek uygulamalarında bulundukları belirlenmiştir. Öğretmen farkındalığına yönelik ise öğretmen adaylarının daha çok öğrenci hatalarını ve çözüm stratejilerini fark ettikleri, öğrenci düşüncesine yönelik önemli noktaları yorumlayabildikleri belirlenmiştir. Araştırma sürecinde genel olarak öğretmen adaylarının farkındalıklarını geliştirmelerine rağmen yüksek düzeyli bir sorgulama ya da yönlendirici destek ortaya koyamadıkları ifade edilmiştir.

Türkiye’de yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde öğretmen sorgulamasının gelişimini ele alan araştırmaların, genellikle öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş olması ve spesifik olarak öğretmenlerin kullandıkları soru türleri/kategorileri ya da soru sorma düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar olduğu dikkat çekicidir. Ayrıca öğretmen sorgulamasını öğretmen farkındalığı bağlamında ele alan sadece bir çalışmaya (Kılıç, 2018) rastlanmış olması, ilgili araştırmaların sınırlılığını ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bu araştırmalar içerisinde video kulüp çalışmalarının yer verildiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla matematik öğretmenleri ile yapılan çalışmalarının sınırlı olmasıyla birlikte ortaokul matematik öğretmenleri ile video kulüp çalışmalarının yer verildiği bir süreci ele alan ve öğretmen sorgulamasını öğretmen farkındalığı bağlamında inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda bu araştırmada video kulüp çalışmalarıyla öğretmen farkındalığı bağlamında uygulanacak olan bir mesleki gelişim programının, öğretmen sorgulamasının gelişimini nasıl ve ne şekilde etkileyeceğinin ortaya konulmasının araştırmanın özgünlüğü açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmen

sorgulamasının geliştirilmesidir. Bu anlamda yapılan bu araştırma sonuçlarının öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2.1 Araştırma Soruları

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının gelişiminin incelenmesidir. Bu amaca yönelik araştırma soruları şu şekildedir:

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri nasıldır?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama stratejileri nasıldır?
3. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?
4. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?
5. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri sorgulama becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?

1.3 Araştırmanın Varsayımları

- Araştırmaya katılan öğretmenlerin, uygulama sürecinde gerçekleştirilen video kulüp çalışmalarına samimiyetle katıldıkları varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğretmenlerin video kulüp süreci ve yansıtıcı görüşmelerde samimi bir şekilde; gerçek duygu, düşünce ve deneyimlerini paylaştıkları varsayılmaktadır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.
- Araştırma Bartın ili merkez ilçede görev yapan iki ortaokul matematik öğretmeni ile sınırlıdır.
- Araştırma verileri video kulüp çalışmaları, yansıtıcı görüşmeler, araştırmacı gözlemi ve alan notları ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süreci toplam 17 hafta ile sınırlıdır.

- Araştırma öğretmenlerin sekiz (16 ders saati) ve dokuz (18 ders saati) haftalık sınıf içi gözlemleri ile sınırlıdır.



2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın kuramsal temelleri ve ilgili araştırmalar literatür kapsamında ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

2.1 Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu bölümünde; öğretmen farkındalığı, soru sorma, etkili sorgulama, öğretmen sorgulaması, öğretmen sorgulamasını etkileyen faktörler ile ve literatürün teze yansması ile ilgili kavramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1.1 Öğretmen Farkındalığı (Teacher Noticing)

Matematik eğitimi araştırmalarında son yıllarda üzerinde durulan kavramlardan biri fark etme (*farkındalık*) becerisidir. Miller (2011) bu beceriyi, günlük yaşamda bir şeyi gözlemleme, anlamlandırma ve ayırt etme olarak tanımlamaktadır. Öğretmenin fark etme becerisi ise öğretmenin sınıf içi uygulamalarda neye dikkat ettiği, ne üzerinde durduğu ve gerçekleşen olayları nasıl yorumladığıdır (Jacobs vd., 2010; Mason, 2002). Rodger (2002) ise öğretmen farkındalığını; öğrencinin öğrenmesini görme, öğrenmeyi analiz etme ve yorumlama becerisi olarak ifade etmektedir. Bu anlamda öğretmen farkındalığı, öğretim sürecinde neyin önemli olduğunu tanımlayabilmeyi ve bu önemli durumlara yönelik akıl yürütüp gözlenenleri anlamlandırabilmeyi gerektirmektedir (Van Es ve Sherin, 2002). Ancak bir öğretim sürecinde neyin fark edildiğinin net bir şekilde tanımlanması, fark etmenin anlamlı olduğunu göstermede yeterli değildir. Dolayısıyla neyin önemli olduğunun tanımlanmasının yanında; nasıl fark edildiğinin, odaklanılan olayların nasıl anlamlandırıldığı ve bu doğrultuda nasıl kararlar alındığının belirlenmesi de üzerinde durulması gereken boyutlardır (Mason, 2002; Van Es, 2011; Van Es ve Sherin, 2002). Bu anlamda farkındalık sürecini farklı boyutlarda ele alan farklı kavramsal çerçeveler mevcuttur (Ball vd., 2008; Darling-Hamond, 2005; Goodwin, 1994; Jacobs vd., 2010; Rodgers, 2002; Sherin ve Van Es, 2009; Sherin vd., 2011; Van Es ve Sherin, 2002).

En genel anlamda Van Es ve Sherin (2002) öğretmen farkındalığını üç boyutta ele almaktadır. Bunlar; a) *öğretim sürecinin önemli anlarının*

tanımlanması, b) sınıf etkileşimindeki özel durumlarla, bu durumların temsil ettiği öğrenme ve öğretme ilkeleri arasında bağlantı kurulması ve c) bu durumları yorumlayabilmek için bilinen bilgilerin kullanılması şeklindedir.

Öğretim sürecinin önemli anlarını tanımlama boyutuna göre farkındalık, sınıf ortamında neyin önemli ve dikkate değer olduğunu belirlemeyi gerektirmektedir. Van Es ve Sherin (2002), öğrenmenin karmaşık bir etkinlik olduğunu, dolayısıyla öğretmenin sınıftaki durumları iyi değerlendirmesi ve hangi etkileşimlerin spesifik olarak önemli olduğunu belirleyebilmesi gerektiğini belirtmiştir (Sherin ve Van Es, 2005). Bu bağlamda öğretmenlerin, herhangi bir öğretim sürecinde öğrencilerin ne söylediğini, nasıl düşündüğünü, ne yaptığını fark etmeleri ve öğrenci öğrenmesini artırmak için ne tür deneyimler yaşatmaları gerektiği noktasında hazırlıklı olmaları gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin matematiksel düşüncelerini belirleyebilen öğretmenler, öğrenci düşüncesi ve anlamasına bağlı olarak öğretim sürecinin bir sonraki adımına yönelik öğretimsel kararlarda bu bilgiyi kullanabilirler (Krupa vd., 2017).

Bu kavramsal çerçevenin ikinci boyutu ise öğretmenlerin sınıf etkileşimindeki özel durumlarla, bu durumların temsil ettiği öğrenme ve öğretme ilkeleri arasında bağlantı kurmalarını gerektirmektedir. Yani sınıf içindeki özel bir durumun anlamının eğitim açısından yansımaları içermektedir. Bir başka ifadeyle gerçekleşen özel durum yorumlanarak, daha geniş bir öğrenme-öğretme ilkeleriyle tartışılmaktadır. Bu anlamda öğretim sürecinde bir durumun önemli olduğunun fark edilmesinin yanında o durumun ne anlama geldiğinin düşünülmesi de gerekmektedir (Sherin ve Van Es, 2005). Örneğin; öğretmenin, izlediği bir dersin videosuna yönelik “Burada öğretmen, öğrenci düşüncelerine dikkat etmekte” ya da “sınıftaki tüm öğrencilerin, öğrenmeye başladığı görülüyor” şeklindeki söylemi, öğretmenin gördüğü özel bir durumu, öğrenme ve öğretme ile ilgili bir ilke ya da kavramla ilişkilendirdiğini göstermektedir. Ayrıca Shulman (1996), “Durum nedir? (*what is this case of*)” sorusuna karşılık öğretmenlerin özelden genele doğru anlam çıkarmalarının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu soruyu yanıtlamak, öğretmenin her bir örneği ya da durumu birbirinden bağımsız olarak görmesinden ziyade olaya ya da duruma bakarak, onu bir öğrenme ve öğretim ilkesi açısından tanımlamasına ve incelemesine yardımcı olmaktadır (Binici, 2018). Farkındalığın bu boyutu, aynı zamanda öğretmenin sınıf içi durumlar ile öğrenci anlamasını ilişkilendirme becerisini de vurgulamaktadır. Bu sayede

öğretmen, öğrenci düşüncesini bütün öğrenme süreci ile nasıl ilişkilendirebileceği üzerine düşünebilmektedir (Bozkuş, 2020).

Kavramsal çerçevenin üçüncü boyutu ise öğretmenlerin sınıf içinde karşı karşıya kaldıkları durumları anlamlandırmak için bir bağlamda bilinen bilginin başka bir durumun açıklanmasında kullanılmasını gerektirmektedir. Bu boyut, öğretmenin sınıf içinde öğrenci düşüncesi, öğrenci anlaması gibi detaylara yönelik farkındalığı ve bunu öğretiminde nasıl kullandığı üzerinde durmaktadır. Bu anlamda öğretmenlerin analiz ettikleri durumlara ilişkin akıl yürütebilmeleri için öğretmenin, öğrencilerin nasıl düşündüğü bilgisi ve alan bilgisi devreye girmektedir (Dreyfus ve Dreyfus, 1987). Dolayısıyla bu boyutta, öğretmenin sahip olduğu bu bilgilerin karşılaşılan durumlarda kullanılarak bilginin genişletilmesi söz konusudur. Örneğin; bir matematik öğretmeni herhangi bir öğrenme ortamında öğrencinin matematiksel düşüncesini bir sınıf öğretmenine göre daha etkin yorumlayabilir. Yani her öğretmen kendi uzmanlık alanında meydana gelen durumlar hakkında daha iyi akıl yürütebilmektedir (Van Es ve Sherin, 2008). Özetle Van Es ve Sherin (2000) farkındalığa yönelik kavramsal çerçevesinde, sınıf içi durumların yorumlanmasının önemini vurgulamış ve öğretmenin fark ettiği durum kadar, o durumların analizinin de önemli olduğu üzerinde durmuştur.

Sherin (2007) ise profesyonel gözlemi seçici dikkat (*selective attention*) ve bilgiye dayalı muhakeme (*knowledge-based reasoning*) olmak üzere iki boyutta ele almıştır. Seçici dikkat süreci, sınıf ortamının karmaşıklığı içinde meydana gelen durumlarda öğretmenin dikkatini neye yöneltmesi gerektiğine nasıl karar verdiği ile ilgilidir. Bu bağlamda bir öğretmen sınıf içinde dikkat edeceği durumu seçebilmelidir (Bozkuş, 2020). Çünkü sınıf ortamında birçok konu öğretmenin dikkatini çekebilir; ancak öğrencinin matematiksel düşüncesinin, hatalarının ya da kavram yanlışlarının ön planı çıktığı durumlar matematik eğitimi açısından oldukça önemlidir (Van Es ve Sherin, 2010). Dolayısıyla öğretmenlerin, sınıf ortamlarında gerçekleşen durumların önemli yönlerine dikkat etme ve bunları anlamlandırabilme açısından fark etme becerilerinin gerekli destek sağlanarak geliştirilmesi gerekmektedir (Van Es ve Sherin, 2008). Bu yönde yapılan araştırmalar (Sherin ve Han, 2004; Star ve Strickland, 2008) öğretmenin fark etme becerisinin gelişimi desteklendiğinde, öğretmenlerin sınıf ortamında fark ettikleri durumları değiştirmeyi öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda öğretmenler dikkat etmeleri ya da odaklanmaları gereken durumlara yönelik

desteklendiklerinde, öğretmenin fark etme becerisi o yönde bir değişim göstermektedir (Sherin ve Han, 2004; Star ve Strickland, 2008). Örneğin; örnek bir ders videosunu izleyen bir öğretmen, başlangıçta öğretmen eylemlerine dikkat ederken sonraki süreçlerde öğrenci düşüncesine yönelik detaylara dikkat edebilmektedir (Sherin ve Han, 2004).

Sherin'in (2007) profesyonel gözlem sürecinin diğer alt boyutu olan *bilgiye dayalı muhakeme* süreci ise öğretmenin dikkat ettiği anları yorumlaması ve anlamlandırması için kendi alan bilgisini, konu bilgisini veya öğrenci düşüncesi bilgisini kullanarak bir durumu muhakeme edebilmesidir. Bu anlamda farkındalık sadece öğretmenin öğrenci düşüncesine dikkat etmesi değil, aynı zamanda öğretmenin öğrenci düşüncesi ve matematik bilgisi hakkındaki bilgilerini temel alarak, bir fikri ya da durumu anlamlandırabilmesi anlamına gelmektedir. Bu nedenle bilgiye dayalı muhakeme süreci, öğretmenin algıladıklarını nasıl yorumlayacağını da içermektedir (Sherin vd., 2011). Çünkü bireylerin fark ettikleri şeylerin nasıl analiz edildiği fark edilen durum kadar önemlidir (Van Es ve Sherin, 2002). Ayrıca öğretmenlerin bilgi ve beklentileri sınıf içi durumları nasıl algıladıklarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu durum seçici dikkat ve bilgiye dayalı muhakeme süreçlerinin dinamik bir şekilde birbiriyle etkileşim halinde olduğunu göstermektedir. Yani öğretmenin fark ettiği şey öğretmenin bu durumu nasıl muhakeme edeceğini etkileyebilir. Öte yandan öğretmenlerin, sınıf içi uygulamalarda hızlı öğretimsel kararlar alabilmeleri için belirgin sınıf durumlarını yorumlayabilmeleri kritik öneme sahiptir (Mitchell ve Marin, 2015). Ayrıca öğretmenin fark etme becerilerine yönelik yapılan mesleki gelişim çalışmaları, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini fark etme becerilerinin gelişebileceğini vurgulamaktadır (Borko vd., 2008; Kazemi ve Franke, 2004; Sherin ve Van Es, 2009). Örneğin; Sherin ve Van Es (2009) video kulüp çalışmalarına katılan öğretmenlerin, video analizlerinde tanımlama ve değerlendirme ile sınırlı kalan yorumlarını zamanla genişletebildikleri ve yapılan yorumlarda video kayıtlarından kanıtlar sunabildiklerini belirtmiştir.

Farkındalığa yönelik yapılan bir diğer çalışmada Van Es (2011) öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark edebilme becerisine odaklanarak öğretmenlerin farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla “Öğrencilerin Matematiksel Düşüncelerini Fark Etmeyi Öğrenme (*Learning to Notice Student Mathematical Thinking*)” olarak tanımladığı kavramsal bir çerçeve

geliştirmiştir. Van Es bu çerçevede öğretmenin fark etmesini “Öğretmen neyi fark eder?” ve “Öğretmen nasıl fark eder?” şeklinde iki temel kategoride incelemektedir. Bu iki kategori toplam dört boyuttan oluşmaktadır. Öğretmen neyi fark eder kategorisi “Aktör (*Actor*)” ve “Konu (*Topic*)” boyutlarını, öğretmen nasıl fark eder kategorisi ise “Pedagojik Tavır (*Stance*)” ve “Detaylandırma (*Specificty*)” boyutlarını içermektedir.

Aktör boyutu; sınıfın tamamı, bir grup öğrenci, belirli öğrenciler, öğretmen ya da kendisi gibi öğretmenin kime odaklandığını gösteren boyuttur. Konu boyutu ise pedagojik stratejiler, davranışlar, matematiksel düşünce ya da sınıf ortamı gibi öğretmenin hangi konuyu tanımladığı ya da odaklanılan durumu gösteren boyuttur. Çerçevenin öğretmenler nasıl fark eder kategorisinde yer alan pedagojik tavır boyutu öğretmenlerin fark ettikleri durumlara yönelik yorumlarındaki analitik yaklaşımı tanımlamaktadır. Bir başka ifadeyle öğretmenlerin sınıf olaylarını analiz etme yaklaşımıdır. Bu anlamda bu boyut öğretmenlerin gözlemledikleri durumları yorumlama ve değerlendirmelerine odaklanmanın yanında, öğrenme ve öğretmeye yönelik etkili sorgulamaların yapıp yapılmadığına odaklanmaktadır. Bozkuş (2020) çalışmasında bu boyutu “tutum” başlığı altında ele almıştır. Ancak “stance” kavramının bireyin herhangi bir durum ya da olay karşısındaki felsefi konumunu/duruşunu ifade etmekle birlikte; tutum, yaklaşım, inanç (Boucher, 2014) gibi kavramları da içine alması sebebiyle bu çalışmada “pedagojik tavır” başlığıyla adlandırılmıştır. Dolayısıyla pedagojik tavır; bireyin olay ya da durumlara yönelik bakış açısı ve bunları görme biçimini olarak da tanımlanabilir. Pedagojik tavır boyutu; tanımlama, değerlendirme ve yorumlama olmak üzere üç farklı beceriyi içermektedir. Tanımlama; öğretmenin sınıf içinde gerçekleşen durumları betimlemesidir (Ör: Öğrenciler parmak kaldırdı. Öğretmen bir erkek öğrenciyi tahtaya kaldırdı). Değerlendirme; öğretmenin neyin iyi, neyin kötü olduğunu ya da neyin daha farklı nasıl yapılabileceğini belirttiği yargılayıcı söylemlerini içermektedir (Ör: Dersin gidişatını sevdim. Gerçekten iyiydi). Yorumlama becerisi ise öğretmenin gözlemlediklerini anlamaya çalıştığı, olayların/durumların neden öyle olduğuna ilişkin açıklamalarını ve gerekçelendirmelerini içermektedir (Ör: Öğrencinin model üzerinde çarpma işlemi göstermesi, onun çarpmayı anladığını göstermektedir). İkinci kategorinin detaylandırma boyutu ise öğretmenin düşüncesini detaylandırma düzeyine odaklanmaktadır. Burada öğretmenin

düşüncesini açıklarken gözlemlerini genel olarak mı ya da özel durumları gerekçeleriyle ayrıntılı bir şekilde mi ifade ediyor, sorularına odaklanmaktadır. Van Es'in (2011) kavramsal çerçevesinin boyutları Tablo 2.1'de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin fark edilmesine yönelik teorik çerçeve.

Ne Fark Etti?		Nasıl Fark Etti?	
Aktör	Konu	Tutum	Detaylandırma
Neye odaklandı	Ne tartışıldı?	Analitik yaklaşımı nasıldı?	Detaylandırma düzeyi nasıldı?
Öğrenci, Öğretmen, Diğerleri	Matematiksel düşünce Öğretmen pedagojisi Öğrenci öğrenmesi Sınıf yönetimi Diğer	Tanımlayıcı Yargılayıcı Yorumlayıcı	Genel Detaylı

Van Es (2011) öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme düzeylerinin süreç içindeki değişimini incelemeye yönelik öğretmenlerin ne fark ettiği ve nasıl fark ettiğini ortaya koyan ve gelişimsel yönergelerden oluşan bir çerçeve oluşturmuştur. Bu çerçevede öğretmenlerin fark etme becerilerini dört düzeyde incelemiştir. Bunlar; Düzey 1 (Baseline), Düzey 2 (Mixed), Düzey 3 (Focused) ve Düzey 4 (Extended) şeklindedir. Her düzeyin kapsamı aşağıdaki şekildedir:

Düzey 1 (Baseline): Öğretmen fark ettikleri açısından odak noktası bütün sınıf ortamı, sınıfın davranışları, sınıfın genel iklimi, öğrenci davranışları, öğretmen-öğrenci etkileşimi, ders kitabı, öğretmen pedagojisi ve öğrenci öğrenmesi gibi konulardır. Bu düzeyde öğretmen sınıfı bütün olarak görmektedir ve öğrencilerden bahsederken “grup, çocuklar” gibi genel söylemler kullanmaktadır. Öğretmen benmerkezcidir ve gözlemlediklerini kendisiyle ilişkilendirmektedir. Öğretmenin nasıl fark ettiğine yönelik ise öğretmen sınıfla ilgili genel izlenimlerini sunar, ne gözlemlediyse onu tanımlar ve basitçe açıklar. Bu düzeyde öğretmenin açıklamaları genellikle tanımlayıcı ve değerlendirci niteliktedir, analizlerini desteklemek için çok az kanıt sunar. Öğretmenin söylemleri genellikle yargılayıcı tutumdadır.

Düzey 2 (Mixed): Bu düzeyde öğretmen, hem kendi pedagojisine hem de öğrenci davranışlarına dikkat ederek öğrenci düşüncesine dikkat etmeye başlar.

Öğretmen, sınıfı bir bütün olarak görüyor olsa da belli zamanlarda belirli öğrencilerin öğrenmelerine dikkat etmeye başlar. Örneğin; spesifik bir öğrencinin matematiksel düşüncesine, söylemine ya da öğrenme zorluğundan bahsedebilir. Nasıl fark eder kategorisinde ise genel izlenimler oluşturmaya devam eder, ancak dikkat çekici olayları vurgular. Öğrencinin matematiksel düşüncelerine yönelik yargılayıcı tutumu devam etmekle birlikte aynı zamanda bunları anlamlandırmaya çalışarak öğrencinin nasıl düşündüğüne dair fikir sunabilir. Ancak bu yaklaşımını devam ettirmede tutarsızdır. Öğrenci düşüncesine yönelik açıklamalarını desteklemek adına belirli öğrencilere ilişkin detaylar sunsa da bu açıklamaları derinleştirmede ve yorumlamada tutarsızdır.

Düzey 3 (Focused): Fark etme kategorisinde öğretmen belirli öğrencilere ve onların matematiksel düşüncelerine odaklanır. Nasıl fark ediyor kategorisinde ise öğretmenler fark ettikleri özel anları, düşünceleri ya da durumları inceler ve bu durumların nedenlerine yönelik gerekçelendirmelerde yapar. Örneğin; bir öğretmen izlediği bir video klipte belli olayları sorgulayabilir, öğrenci anlamasına yönelik çıkarım yapabilir ve bunu detaylandırabilir. Bu anlamda öğretmen yorumlayıcı bir yaklaşımla açıklamalarda bulunur ve öğrenci düşüncesini/anlamasını detaylandırmakta tutarlı bir davranış sergiler.

Düzey 4 (Extended): Bu düzeyde öğretmen öğrenci düşüncesine yönelik ayrıntılı açıklama ve yorumlara dayalı sorgulamalar yapmaya devam eder. Öğrenci düşüncesine yönelik yaptığı açıklama ve fikirlerini desteklemeye yönelik video kayıtlarındaki ayrıntıları kullanır. Bu anlamda bu düzeyin Düzey 3'ten farkı, öğretmenin öğrenci düşüncesini yorumlamada, öğrencilerin düşünme stratejileri ile öğretmen pedagojisi arasındaki ilişkiye odaklanmasıdır. Örneğin; herhangi bir öğrenci düşüncesini, özel bir öğretim yaklaşımıyla ilişkilendirerek buna yönelik alternatif öğretim yaklaşımları önerebilir. Tablo 2.2'de açıklanan bu düzeylerin özeti olarak Van Es'in (2011) öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmelerine yönelik kavramsal çerçeveye yer verilmiştir.

Tablo 2.2. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmeye yönelik kavramsal çerçeve.

	Düzy 1	Düzy 2	Düzy 3	Düzy 4
Ne Fark Eder?	Bütün sınıf ortamına, öğrenci öğrenmesi ve davranışlarına, öğretmen pedagojisine dikkat etme	Öncelikle öğretmenin pedagojisine (pedagojik bilgi ve pedagojik alan bilgisi) dikkat etme	Belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etme	Belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve belirli öğrencilerin matematiksel düşünceleri ile öğretim stratejileri arasındaki ilişkiye dikkat etme
		Belirli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve davranışlarına dikkat etmeye başlama		
Nasıl Fark Eder?	Ne olduğuna dair genel izlenimler oluşturma	Genel izlenimler oluşturur ve dikkat çekici olayları vurgular.	Kayda değer ilişkin durumlarla bulunma	Kayda değer durumları vurgulama,
	Betimleyici ve değerlendirici yorumlar yapma (Tanımlayıcı ve yargılayıcı ifadeler kullanma)	Yargılayıcı ve yorumlayıcı yaklaşım sunmakla birlikte öğrencilerin düşüncelerini anlamaya çalışma	Yargılamadan ziyade öğrencinin ne düşündüğünü anlamaya çalışma, Açıklayıcı yorumlar yapma	Gözlemlerini daha genel konularla (öğrenme zorluğu, öğretim stratejileri...) ilişkilendirme, Yorumlayıcı yaklaşım,
	Analizini destekleyecek çok az kanıt sunma ya da kanıt sunamama	Spesifik durumlara ilişkin detaylar sunmaya başlar.	Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurma	Spesifik durumlara ilişkin detaylar ve kanıt sunma
			Olayları etkileşimleri ve detaylandırma	Olayları etkileşimleri ve detaylandırma
				Olaylar ve öğrenme ve öğretim stratejileri arasında bağlantı kurma Yorumları doğrultusunda alternatif pedagojik çözüm yolları önerme

Jacobs ve arkadaşları (2010) ise öğretmenin fark etme becerisini, spesifik olarak öğrenci düşüncesi ile sınırlandırmış ve “öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin profesyonel farkındalığı (*Professional noticing of children’s mathematical thinking*)” olarak adlandırmışlardır. Bu anlamda “öğretmenler,

öğrencilerin matematiksel düşüncelerinde neye dikkat ediyor?” sorusunu dikkate alarak kavramsal bir çerçeve ortaya koymuşlardır. Bu çerçevede öğretmen farkındalığını; a) *öğrencilerin stratejilerine dikkat etme*, b) *öğrencilerin anlamalarını yorumlama* ve c) *öğrencilerin anlamalarını temel alarak nasıl karşılık vereceğine karar verebilme* olmak üzere birbiriyle ilişkili üç beceri ile ele almıştır. Bu beceriler aşağıdaki şekildedir:

Öğrencilerin stratejilerine dikkat etme: Karmaşık sınıf ortamında matematiksel olarak önemli olan ve olmayan durumların belirlenmesini gerektirmektedir. Ayrıca öğrencilerin stratejilerindeki matematiksel detaylara dikkat etmeyi de içermektedir. Bu anlamda yapılan araştırmalar (Carpenter vd., 1999; Carpenter vd., 2003) öğrenci stratejilerindeki detaylara dikkat etmenin öğrencinin düşünme şeklini ve neyi anlayıp anlamadığını belirleme noktasında öğretmenlere yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü öğretmenin öğrenci düşüncesine dikkat etmesi ve anlaması öğretimsel kararlar almasında oldukça önemlidir (Carpenter vd., 1988). Dolayısıyla öğrenci stratejilerine dikkat edilmesi öğrenci anlamasına yönelik ipucu elde etme açısından öğretmenlere yarar sağlamaktadır.

Öğrencilerin anlamalarını yorumlama: Öğretmen bilgisi ile dikkat edilen durum arasında ilişki kurma anlamına gelmektedir. Bu anlamda Jacobs ve arkadaşları (2010) öğretmenin öğrenci stratejilerine dikkat etmesinin ardından dikkat ettiği durumları yorumlaması gerektiğini vurgulamıştır. Jacobs ve arkadaşları (2007) öğrenci stratejilerini yorumlama olarak ele alınan bu becerinin nasıl olması gerektiğine yönelik yaptığı çalışmada; öğretmenlerin, öğrenci stratejisindeki detayları ve öğrenci anlamasını öğrencinin matematiksel gelişim süreciyle ilişkili olacak şekilde muhakeme etmeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin anlamalarını temel alarak nasıl karşılık vereceğine karar verebilme: Öğretmenin, öğrenci düşüncesi ve anlamalarına yönelik verdiği tepkiyi ya da cevabı nasıl gerekçelendirdiğidir. Dolayısıyla bu beceri öğretmenin, öğrenci stratejileri ile matematiksel düşünceleri hakkında bildiklerini kullanarak öğrenciyi nasıl yanıtlayacağı ile ilgilidir. Dolayısıyla bu beceri öğretmenin dikkat etme ve yorumlama becerisinin yanında, öğrenci düşüncesine yönelik bir sonraki adıma karar verebilmesi için öğrencinin matematiksel düşüncelerinin gelişim bilgisini de içermektedir. Bu anlamda Ball ve arkadaşları (2001) bu becerinin dikkat etme ve yorumlama becerilerine göre daha kompleks olduğunu ileri sürmektedir. Öte

yandan karar verme becerisi iyi bir öğretmen, öğretimin anahtar bileşeni olarak görülmektedir (Yeşil, 2021). Çünkü öğretmenler, dersi geliştirmek için öğrenci fikirlerini kullanarak öğretim esnasında hızlı kararlar almak zorundadırlar (Erbay, 2018). Dolayısıyla fark etme becerisi aynı zamanda, öğretmenin öğrenci düşüncesine yönelik kendini ayarlayabilme yeteneği olarak da tanımlanabilmektedir.

Birçok araştırmacı öğretmen farkındalığını; dikkat etme, yorumlama ve yanıt verme becerilerini bütünleştiren bağlantılı bir süreç olarak kavramsallaştırmaktadır (Van Es ve Sherin, 2002; Jacops vd., 2010). Örneğin; Jacop ve arkadaşları (2010) fark etme becerisini Şekil 2.1’de görüldüğü üzere birbiri içine geçmiş bir dizi karşılıklı ilişkili beceriler olarak ele almıştır. Bu anlamda öğretmenlerin öğrenci düşüncesine yanıt vermelerinin yalnızca öğretmenlerin öğrenci düşüncesini incelediklerinde ortaya çıktığını göstermektedir. Jacop ve arkadaşları (2010) öğretmen farkındalığına dair bu üç becerinin yığınlar halinde gelişmek yerine bütünleşik olarak gelişmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır.



Şekil 2.1. Fark Etmeye Dair Üç Öğenin İç İçe Geçmiş İlişkisi.

Literatürde öğretmen farkındalığına yönelik farklı kuramsal çerçeveler yer almakla birlikte temelde hepsinin öğrenci düşüncesine dikkat etme ve öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik öğretmenin sahip olması gereken bazı pedagojik yeterliklere (öğrenci hata ve kavram yanlışlarını belirleme, öğrenciyi dinleme gibi) vurgu yaptığı görülmektedir. Bu anlamda Van Es (2011) öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmelerini, öğretmen “ne fark eder?” ve “nasıl fark eder?” bileşenleri altında, öğretmen farkındalığının gelişim düzeylerini daha geniş bir perspektifte ele almıştır. Dolayısıyla bu çalışmada, video kulüpler aracılığıyla farkındalık temelli oluşturulan mesleki

gelişim programında Van Es'in (2011) kavramsal çerçevesinden yararlanılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde öğretmen farkındalığının önemli boyutlarından biri olan “Öğretmen Bilgisi (*Teachers' Knowledge*)” bileşenine yer verilmiştir.

2.1.1.1 Öğretmen Bilgisi (Teachers' Knowledge)

Öğretmenin fark etme becerisi öğretmenin sahip olması gereken bazı bilgi türlerini içermektedir. Yapılan araştırmalarda etkili bir öğretmenin sahip olması gereken bilgi “öğretmen bilgisi (*Teachers' Knowledge*)” olarak ifade edilmektedir. Öğretmenin sahip olması gereken yeterliklerden öğretmen bilgisi başlığı altında alan bilgisi öne çıkmaktadır (Appleton, 2003; Schempp vd., 1988; Shulman; 1986; Tanışlı, 2013).

Öğretim sürecinde uygun öğrenme etkinliklerin seçimi, üretken sorular sorma ve öğrenci öğrenmesini değerlendirme gibi öğretim etkinlikleri öğretmenin yeterli seviyede alan bilgisine sahip olmasına bağlıdır (Ball ve McDiarmid, 1990). Çünkü alan bilgisi iyi düzeyde olan öğretmenler öğrenci deneyimleri ile öğrenci bilgileri arasında ilişki kurma, ders içeriğini düzenleme ve konuya yönelik benzerlikleri ve farklılıkları gösteren örnekler sunma noktasında etkili olabilmektedirler (Pala, 2007). Dolayısıyla öğretmenlerin matematiksel kavram ve süreçleri, nedensel ilişkiler çerçevesinde derinlemesine bilmeleri gerekmektedir (Papick, 2011). Bu öneminden dolayı öğretmen yetiştirme alanında çalışan birçok araştırmacı öğretmen bilgisi ve bu bilginin bileşenlerini ortaya koymaya yönelik farklı modeller ortaya koymuştur. Bu anlamda Shulman'ın 1986 yılında bu modellerin en önemlilerinden biri olarak kabul edilen ve bundan sonraki modellere temel teşkil eden bir model ortaya koymuştur.

Shulman (1986), en genel anlamda öğretmenlerde olması gereken bilgi türünü Konu Alan Bilgisi (*Content Knowledge*), Pedagojik Alan Bilgisi (*Pedagogical Content Knowledge*) ve Müfredat Bilgisi (*Curriculum Knowledge*) olmak üzere üç kategoride ele almıştır. Daha sonra Shulman (1987) öğretmen bilgisini daha geniş bir çerçevede ele alarak yedi farklı bilgi türü tanımlamıştır. Bu bilgi türleri; alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve müfredat bilgisine ek olarak genel pedagoji bilgisi, öğrenen bilgisi, eğitsel ortam ve çevre oluşturma bilgisi ile eğitimle ilgili amaçlar bilgisi kapsamında; hedefler, değerler ve bunların tarihi ve felsefi temelleri bilgisidir. Bu bilgi türleri arasında Shulman, PAB'a ayrıca önem

vermiştir. Çünkü PAB, hem Konu Alan Bilgisi'nin hem de Genel Pedagoji Bilgisi'nin bileşenlerini içermektedir.

Shulman'a (1987) göre PAB, konunun uzmanını (bir matematikçiyi) bir eğitimciden (matematik eğitimcisinden) ayıran bilgi türüdür. Dolayısıyla ortaya konan bu bilgi türü “bir konuyu çok iyi bilmek, o konuyu anlatmak için yeterlidir” düşüncesinin geçerliliğinin sorgulanmasına neden olmuştur. Çünkü PAB, alan bilgisinin daha iyi nasıl öğretilebileceği ile ilgidir. Dolayısıyla PAB, bir kavramın anlaşılmasına yönelik en faydalı temsilleri, en güçlü gösterimleri, örnekleri, benzetimleri ve açıklamaları içeren bir bilgi türüdür. Bir başka ifadeyle bir kavramın başkaları için daha anlaşılır olması amacıyla, konu içeriğini gösterme ve formüle etme yollarını içermektedir. Ayrıca farklı yaş ve yaşantılara sahip öğrencilerin öğrenmesinde neyin kavram ya da konunun öğrenimini kolay ya da zor hale getirdiğini anlamayı, öğrencilerin öğrenme ortamına getirdikleri ön bilgi ve deneyimlerini kullanmayı içermektedir (Shulman, 1987). Görüldüğü üzere Shulman'ın PAB tanımı, temelde öğretmenin “matematiği daha anlaşılır kılan açıklama ve temsil yollarını bilme bilgisi” ile “öğrenci düşüncesi bilgisi” olmak üzere iki bileşene dayanmaktadır. Buradan hareketle bundan sonraki çalışmalarda bu iki temel bileşen dikkate alınarak öğretmen Bilgisine yönelik farklı modeller ortaya konulmuştur (Ball vd., 2008; Fennema ve Franke, 1992; Gess- Newsome, 1999; Grossman, 1990). Grossman (1990) ise öğretmen bilgisine yönelik çerçevesini; 1) Konu bilgisi (*subject-matter knowledge*), 2) Genel pedagojik bilgisi (*general pedagogical knowledge*), 3) Pedagojik içerik bilgisi (*pedagogical content knowledge*) ve 4) Bağlam bilgisi (*knowledge of context*) olmak üzere dört başlık altında toplamıştır.

Öğretmen bilgisine yönelik en geniş model ise Ball, Thames ve Phelp (2008) tarafından oluşturulan *Öğretim için Matematik Bilgisi (Mathematical Knowledge for Teaching)* (ÖMB) modelidir. Bu modelde Konu Alan Bilgisi kapsamında; 1) Genel Alan Bilgisi (*common content knowledge*), 2) Özel Alan bilgisi (*specialized content knowledge*) tanımlanırken, Pedagojik Alan Bilgisi bağlamında; 1) Alan ve öğrenci bilgisi (*knowledge of content and students*), 2) Alan ve Öğretim Bilgisi (*knowledge of content and teaching*) ve 3) İçerik ve Müfredat Bilgisi (*Knowledge of content and curriculum*) olarak ele alınmaktadır.

Tablo 2.3'te Ball ve arkadaşları (2008) tarafından matematik öğretmeninin sahip olması gereken farklı bilgi alanlarını ortaya koyan öğretmen bilgisi çerçevesine yer verilmiştir.

Tablo 2.3. Öğretim için matematik bilgisi çerçevesi (Ball vd., 2008).

	Bilgi Türü	Açıklamalar
Konu Alan Bilgisi	Genel Alan Bilgisi (<i>Common Content Knowledge/(CCK)</i>)	• Öğretilen konu/içerik/materyali bilme • Yanlış/doğru cevabı tanıma • Matematik dilini ve terimlerini etkin ve doğru kullanabilme • Hesaplama hataları yapmama • Konuya yönelik bir soru karşısında sıkışıp kalmama
	Özel Alan Bilgisi (<i>Specialized content knowledge/SCK</i>)	• İçeriğe özgü oluşabilecek hata ve kavram yanlışlarını belirleyebilme • Konu ile ilgili kavramlara odaklanma • İçeriğe özgü öğrenci anlayışını bilme • Öğrenci tarafından önerilen bir yöntemin işe yarayıp yaramayacağını bilme
Pedagojik Alan Bilgisi	Alan ve öğrenci bilgisi (<i>Knowledge of content and students/KCS</i>)	• Öğrenci düşüncesini tahmin edebilme • Öğrencilerin neyi zor/kolay bulabileceklerini öngörebilme • Öğrencinin eksik ya da geliştirmekte olan düşüncelerini duyabilme ve yorumlayabilme
	Alan ve öğretim bilgisi (<i>Knowledge of content and teaching/KCT</i>)	• Öğretimi kolaylaştıran ya da zorlaştıran öğretim yöntemini belirleyebilme • Etkili bir öğretim için, öğretim uygulamalarına hangi örneklerle başlayıp hangi örnekleri kullanabileceğini bilme • Seçilen yöntemin avantajlarını ve dezavantajlarını fark edebilme • Sınıf tartışmasını ne zaman derinleştireceği ya da açıklığa kavuşturacağını bilme • Kullanılan yöntemin öğretimsel çıktıları bilme

Ball ve arkadaşları (2008) tarafından ortaya konan model incelendiğinde, Genel Alan Bilgisi boyutu öğretim dışında kullanılan bilgi türlerini içermektedir. Örneğin; öğretilen konu, içerik ya da materyali bilmeyi; yanlış ya da doğru cevabı tanımayı; matematiksel dil ve terimleri etkin ve doğru kullanabilmeyi ve konuya yönelik gelen soruları yanıtlayabilmeyi içermektedir. Özel Alan Bilgisi boyutu ise içeriğe özgü öğrenci anlayışını bilme ve içeriğe özgü oluşabilecek hata ve kavram yanlışlarını belirleyebilme gibi öğretmenler tarafından kullanılan alana özgü bilgi türlerini kapsamaktadır. PAB kapsamında ise Alan ve Öğrenci Bilgisi boyutu, öğrencilerin nasıl öğrendikleri hakkında bilgi sahibi olunması gereken bilgi türlerini içermektedir. Örneğin; öğrenci düşüncesini tahmin edebilme,

öğrencilerin neyi zor/kolay bulabileceklerini öngörebilme ve eksik ya da gelişmekte olan öğrenci düşüncesini duyabilme ve yorumlayabilme becerisi bu boyutta ele alınmaktadır. Alan ve Öğretim bilgisi boyutunda ise öğretimi kolaylaştıran/zorlaştıran öğretim yöntemini belirleyebilme, seçilen yöntemin avantaj ve dezavantajları fark edebilmeyi, kullanılan yönetim öğretimsel çıktıları bilmeyi ve sınıf tartışmalarını yönetebilmeyi içermektedir. Kısaca öğretilecek içerik hakkında nelerin bilinmesi gerektiğini ortaya koyan bilgilerin yer aldığı görülmektedir. Bu anlamda ÖMB modeli, Shulman'ın (1986; 1987) öğretmen bilgisi kavramları üzerine inşa edilmiş daha detaylı bir model olarak düşünülebilir. Görüldüğü üzere Shulman'ın PAB kavramının öğretmen bilgisi üzerine yapılan çalışmalarda temel oluşturduğu görülmektedir.

İlk kez Shulman (1986) tarafından PAB terimi ile tanımlanan bu bilgi alanlarına sahip bir öğretmenden etkili bir öğretim yapabilmesi beklenmektedir. Diğer yandan öğretmenin etkili bir öğretim yapabilmesinde öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanlarından “öğrenci düşüncesi bilgisi” oldukça önemlidir. Çünkü öğrenciler farklı öğrenme ortamlarında farklı düşünme stratejileri geliştirebildikleri için öğretmenlerin, kendi öğrencilerinin yeteneklerinin neler olduğunu ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişiminin nasıl olduğunu bilme ihtiyacı vardır (Jacobs ve diğerleri, 2010). Bu anlamda çalışmanın bir sonraki bölümünde öğretmenlerin öğrenci düşüncesi bilgisi literatürde yer alan araştırmalar ışığında ele alınmıştır.

2.1.1.2 Öğrenci Düşüncesi Bilgisi (Knowledge of Students' Thinking)

NCTM'e (2000) göre etkili bir öğretim; öğrencileri gözlemlemeyi, öğrenci düşüncelerini ve açıklamalarını dikkatle dinlemeyi ve bu bilgileri öğretimsel kararlar almada kullanmayı gerektirmektedir. Bu anlamda öğretmenin sahip olması gereken bilgi PAB bileşenlerinde “Öğrenci Düşüncesi Bilgisi (ÖDB)” olarak ele alınmaktadır (Shulman, 1986).

Yapılan araştırmalar öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmesinde oynadığı role dikkat çekmiş; öğretmenlerin, öğrencilerin sorularına, düşüncelerine, eksik ya da hatalı çözümlerine yönelik nasıl cevap verdikleri (Ball, 1992; Ma, 1999; Mason, 2000) ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve geliştirmeye yönelik hangi eylemlerde bulunduklarını ortaya koymuştur (Franke vd., 2009; Lim vd., 2020; Webb vd., 2009; Webb vd., 2014). Nitekim Fraivillig vd. (1999) yetenekli

bir öğretmenin öğrencilerin çözüm stratejilerini ortaya çıkardığını, kavramsal anlamalarını desteklediğini ve matematiksel düşüncelerini genişlettiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrenci düşüncesine dikkat etme ve öğrenci düşüncesinin analizi matematik öğretiminin önemli amaçlarından biridir (NCTM, 2000). Bu anlamda ÖDB, öğrenci öğrenmesini nelerin kolaylaştırdığını ya da zorlaştırdığını (Ball vd., 2008; Shulman, 1986), öğrencilerin bir bilgiyi nasıl algıladıklarını ve o bilgi üzerinde nasıl düşündüklerini bilmeyi gerektirmektedir (Fennema ve Franke, 1992). Aynı zamanda öğrencilerin ön bilgilerinin farkında olma (Shulman, 1986), kavram yanlışlarını ve öğrenme güçlüklerini belirleyebilme (An vd., 2004) de bu bilgi kapsamında ele alınmaktadır. Fravillig, Murphy ve Fuson (1999) öğrencilerin matematiksel düşüncelerini destekleme ve geliştirmeye yönelik yapılan bir öğretimde; öğretmenin, öğrencilerin çözüm yollarını ortaya çıkarma, kavramsal anlamalarını destekleme ve matematiksel düşüncelerini geliştirme bileşenlerini dikkate alması gerektiğini vurgulamıştır. Çünkü öğrenciler öğrenme süreçlerini kendi bilgi ve deneyimleri üzerine inşa ettiklerinde daha güçlü matematiksel stratejiler ve fikirler ortaya koymaktadır (Lesh ve Harel, 2003). Bu anlamda her öğrencinin geçmiş yaşam deneyimlerinde bilgiyi farklı şekilde yapılandığı düşünülüğünde; öğretmen, öğrenci düşüncesine yönelik ne kadar çok şeyin farkında olursa o derece etkili bir öğretim yapabilir (Baki ve Işık, 2018). Bu nedenle öğretmenin öğrenci düşüncesini anlaması, öğretimsel kararlar almasında oldukça önemlidir (Carpenter vd., 1988). Dolayısıyla öğretmenin, öğrenci düşüncesine daha fazla dikkat etmesi ve öğrenci düşüncesini dinlemesi, öğrenci öğrenmesinde bir öğretim fırsatı olarak görülebilir (Carpenter vd., 1989). Ancak öğrenci düşüncesinin ortaya çıkarılması ve öğretimsel kararlarda kullanılması kolay bir süreç değildir.

Öğretmenin, öğrenci düşüncesini fark etme becerisi üzerine yapılan araştırmalar (Jacobs ve ark., 2010; Sherin ve van Es, 2009; van Es, 2011; van Es ve Sherin, 2008) uygun mesleki gelişim modellerinin, öğretmenlerin “öğrenci düşüncelerini anlama ve ortaya çıkarma” becerilerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla öğretmenler bu becerilerini geliştirmek amacıyla mesleki gelişim deneyimlerine ihtiyaç duymaktadır (Jacobs vd., 2010). Diğer yandan öğrenci düşüncesi bilgisi en kısa yoldan öğrencilerle yapılan birebir görüşmeler sırasında yöneltilen ya da sınıf içi uygulamalarda öğretmenin sorduğu sorular ile kazanılabilir. Bu anlamda sorgulama; öğretmenlerin, öğretim

süreçlerinde kullandıkları en etkili öğretim stratejilerinden biri olmakla birlikte (Cotton, 1989) öğrenci düşüncesine yönelik bilgi edinmenin en kısa yoludur. Öğretmenler, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulamalar yaptıklarında ve bu sorgulamalardan elde edilen öğrenci yanıtlarına göre dersi şekillendirdiklerinde etkili bir öğretme ve öğrenme süreci gerçekleştirebilirler. Dolayısıyla öğretmenlerin, öğrencilerini dinlemelerini ve öğrencilerinin düşüncelerine odaklanmalarını gerektiren sorgulamalarda bulunmaları gerekmektedir (Moore, 2012). Çünkü iyi bir sorgulama, öğretim sürecinde ortaya konulan ürünün temel bir belirleyicisidir ve öğretmenin öğrencilerini iyi tanımasını da zorunlu kılar (Moyer ve Milewicz, 2002). Diğer yandan öğretmenlerin sınıf içinde öğrencilere yönelttiği sorular ve sorgulama stratejileri öğrencilerin düşünme süreçlerini etkilemektedir. Dolayısıyla sınıf içi uygulamalarda doğru zamanda doğru soru türü seçme ve etkili sorgulamalarda bulunma, öğrenci öğrenmesini ve düşünmesini sağlamada en temel yöntemlerden biridir. Bu bağlamda öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik yapılan araştırmalarda, öğrenci düşüncesinin nasıl geliştiği ve öğretim uygulamalarından nasıl kullanılabileceğine yönelik öğretmenlere rehberlik eden profesyonel gelişim modelleri ortaya konulmuştur. Bir sonraki bölümde öğrenci düşüncesine odaklanan profesyonel gelişim modellerinden Fraivillig ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen kavramsal çerçeve ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Öğrenci Düşüncesi Üzerine Odaklanan Mesleki Gelişim Modeli:

Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik yapılan mesleki gelişim çalışmasında Fraivillig ve arkadaşları (1999), öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin nasıl geliştirileceğine yönelik Düşünmeyi Geliştirme Modeli (Advancing Children's Thinking [ACT]) olarak adlandırdığı bir çerçeve ortaya koymuştur. Bu çerçeve öğrencilerin matematiksel düşüncelerin nasıl ortaya çıkarılacağı, nasıl destekleneceği ve nasıl geliştirileceğine yönelik öğretim uygulamalarını içermektedir. İlköğretim birinci sınıf öğretmenleriyle beş yıl gibi uzun süreli bir çalışma süreci sonucu oluşturulan bu model öğretmenlerin ders planları ve sınıf içi uygulamalarının incelenerek, yapılan gözlemler sonucu öğretmen eylemlerinin arka planında yer alan düşüncelerin derinlemesine analizini içermektedir. Ayrıca bu modelde öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ve çözüm yollarını ortaya çıkarma, kavramsal

anlamalarını destekleme ve geliştirmeye yönelik öğretim uygulamalarında neler yapılabileceği tanımlanmıştır. Bu anlamda modelin her bir boyutu, öğretmene yol gösteren öğretimsel eylemleri içermektedir. İlgili model; öğrenci düşüncesini 1) Ortaya çıkarma (Eliciting), 2) Destekleme (Supporting) ve 3) Geliştirme (Extending) olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Tablo 2.4'te ilgili modele alt boyutlarıyla birlikte yer verilmiştir.

Tablo 2. 4. Düşünmeyi geliştirme modeli (advancing children's thinking (ACT)).

ACT çerçevesinin öğretim bileşenleri.		
Ortaya çıkarma (Eliciting)	Destekleme (Supporting)	Geliştirme (Extending)
Öğrencilerin yanıt vermesini kolaylaştırır.	Anlatanın düşüncesini destekler.	Tüm öğrenciler için yüksek standartları ve beklentileri sürdürür
- Tüm sınıftan bir probleme yönelik farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarır - Öğrencilerin çözüm yöntemlerine ilişkin açıklamalarını bekler ve dinler. - Öğrencilerin yanıtlarını detaylandırmaları için teşvik eder. - Öğrencilerin hatalarına ve problem çözüme çabalarına karşı kabullenici bir tutum sergiler. - İşbirlikçi problem çözmeye teşvik eder.	- Öğrencilere kavramsal olarak benzer problem durumlarını hatırlatır. - Ön bilgileri kontrol eder - Bireysel çalışan öğrencileri grup yardımına yönlendirir - Öğrencilerin kendi çözüm yöntemlerini netleştirmelerine yardımcı olur.	Tüm öğrencilerin zor problemleri çözmeye çalışmasını ve çeşitli çözüm yöntemlerini denemelerini ister.
Sınıf içi tartışmaları düzenler	Dinleyicilerin düşüncesini destekler.	Matematiksel düşünmeye teşvik eder.
- Dersin içeriği için öğrencilerin açıklamalarını kullanır. - Öğrencilerin derse katılım düzeylerini gözlemler. - Hangi öğrencilerin topluluk önünde konuşma fırsatlarına ihtiyaç duyduğuna veya hangi yöntemlerin tartışılması gerektiğine karar	- Öğretmenler tarafından yönetilen anlık tekrarlar sağlar. - Belirli bir yöntemin benimsenmesini onaylamadan/onaylamaksızın, öğretmen tarafından seçilen çözüm yöntemlerini gösterir.	- Öğrencileri matematiksel kavramları analiz etme, karşılaştırma ve genellemeye yapmaya teşvik eder. - Öğrencileri kavramlar arasındaki ilişkileri düşünmeye ve tartışmaya teşvik eder. - Düşünmeye teşvik etmek için tüm

Tablo 2. 4 (devam)

verir.	çözüm yöntemlerini tahtada listeler.
Anlatanların ve Dinleyicilerin düşüncesini destekler.	Başlangıçtaki çözüm yönteminin ötesine geçer.
- Her bir çözüm yönteminin sembolik temsilini tahtaya yazar. - Farklı bir öğrenciden arkadaşının yöntemini açıklamasını ister.	- Öğrencileri tek bir problem durumu için alternatif çözüm yöntemlerini denemeye teşvik eder. - Tüm öğrenciler için daha verimli/etkili çözüm yöntemlerinin kullanılmasını teşvik eder. - Öğrencilerin yanıtlarını, sorularını ve problemlerini temel alarak, ders içeriğinde kullanılır.
Bireyleri özel yardım oturumlarında destekler.	Meydan okuma sevgisini geliştirir.
Öğrencileri yardım istemeye teşvik eder (sadece gerektiğinde).	

Öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma: Bu boyut kendi içinde öğrencilerin yanıt vermesini kolaylaştırma ve sınıf içi tartışmaları düzenleme olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Öğrencilerin yanıt vermesini kolaylaştırma boyutunda; öğretmenlerin, bir probleme yönelik farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma, öğrencilere kendi çözüm yöntemlerini anlatması için fırsat verme, öğrencilerin yanıtlarını detaylandırmaları ve işbirlikli problem çözmeye teşvik etme gibi eylemleri takip edebileceğini ifade etmektedir. Sınıf içi tartışmaları düzenleme boyutunda ise ders içeriğinde öğrenci yanıtlarını kullanma, öğrencilerin derse katılım düzeylerini belirleme ve hangi öğrencilere konuşma fırsatı verilmesi gerektiğini belirleme ve sınıf içinde hangi yöntemlerin tartışılması gerektiğine karar verme gibi eylemleri içermektedir. Daha genel bir ifadeyle öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma boyutu, öğrencilere kendi çözüm yöntemlerini açıklamaları için fırsat verme ve yanıtlarını detaylandırmaları için teşvik etme, sınıf içi tartışmaları yönetme ve öğrencilerin derse katılım düzeylerini gözlemlenme gibi eylemleri içermektedir.

Öğrenci düşüncesini destekleme: Bu boyut anlatanın düşüncesini destekleme, dinleyicilerin düşüncesini destekleme ile anlatanın ve dinleyicilerin düşüncesini destekleme olmak üzere üç alt boyutta ele alınmaktadır. Anlatanın düşüncesini destekleme boyutu; öğrencilere ön bilgilerini ve kavramsal olarak benzer problem durumlarını hatırlatma, yardıma ihtiyaç duyan öğrencileri grup çalışmasına yönlendirme ve öğrencilerin kendi çözüm yöntemlerine netleştirmelerine yardımcı olma eylemlerini içermektedir. Dinleyicilerin düşüncelerini destekleme boyutunda ise öğretmen tarafından yönetilen anlık tekrarlar yapma, belirli bir çözüm yönteminin benimsenmesinden önce öğretmen tarafından seçilen çözüm yönteminin gösterilmesi gibi eylemler yer almaktadır. Bir diğer alt boyut olan anlatanın ve dinleyicilerin düşüncelerinin desteklenmesi boyutunda ise öğrencilerin ortaya koyduğu farklı çözüm yöntemlerinin sembolik olarak tahtaya yazılması ve farklı bir öğrencinin, arkadaşının çözüm yöntemini açıklaması gibi eylemleri içermektedir. Son alt boyut olan bireyleri özel yardım oturumlarında destekleme boyutu ise gerektiğinde öğrencileri yardım almaya teşvik etmeyi içermektedir. Sonuç olarak öğrenci düşüncesini destekleme boyutu; öğrencilere ön bilgilerini ve benzer problem durumlarını hatırlatma, öğrencilerin kendi matematiksel düşüncelerini açıklamalarına yardımcı olma, farklı çözüm yöntemlerini tahtaya yazma ve diğer öğrencilerle paylaşma, gerektiğinde öğrencileri, öğretmenden yardım almaya teşvik etme gibi eylemleri içermektedir.

Öğrenci düşüncesini geliştirme: Bu boyut ise kendi içinde 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlardan tüm öğrenciler için yüksek standartları ve beklentileri sürdürme alt boyutu, öğrencilerin zor problemleri çözme çalışmasını ve farklı çözüm yöntemlerini denemelerini ifade ederken öğrencilerin matematiksel kavramları analiz etme, karşılaştırma ve genelleme yapmaya; kavramlar arası ilişkileri düşünme ve tartışmaya teşvik etme ve öğrencileri düşünmeye teşvik etmek amacıyla tüm çözüm yöntemlerini tahtada listeleme gibi eylemler, matematiksel düşünmeye teşvik etme alt boyutunda yer almaktadır. Ayrıca bir problem durumu için öğrencileri alternatif çözüm yöntemleri denemeye ve daha etkili çözüm yöntemini kullanmaya teşvik etme; ders içeriğinde, öğrenci yanıtlarını, sorularını ve problemlerini temel alma gibi eylemler ise başlangıçtaki çözüm yönteminin ötesine geçme alt boyutunda yer almaktadır. Genel bir ifadeyle öğrenci düşüncesini geliştirme boyutu öğrencileri zor problemleri çözmeye yönlendirme, problem çözümüne yönelik alternatif yöntemler ortaya koyma ve bu

yöntemlerden en etkili olanı kullanmaya teşvik etme ve tartışmaya yönlendirme gibi eylemleri içermektedir. Fraivillig (2001) çalışmasında, bu üç boyutu aşağıdaki sözleriyle ifade etmiştir:

“Öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma boyutu, öğretmenlere sınıf içi tartışmasıyla öğrenci düşüncelerine nasıl ulaşabileceğini ve bu düşünceler üzerine öğretimini nasıl inşa edebileceğini hatırlatır, destekleme boyutu öğrencilerin mevcut anlayışlarını desteklemek için öğretimsel stratejileri tanımlar, geliştirme boyutu ise; öğrencilerin ilk çabalarından bağımsız olarak, öğrenci düşüncelerini zorlamak için öğretmenleri teşvik eder. (s.6)”

Boyutlar çerçevesinde tanımlanan eylemler ve ilgili açıklamalar, sorgulayıcı bir sınıf ortamında öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin ortaya çıkarılmasında ve desteklenmesinde öğretmenlere yol göstermekle birlikte, öğrenci düşüncesini anlama ve öğretimsel süreçlerde öğrenci düşüncesini kullanma açısından da öğretmenlere yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmada, öğrenci matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesi temel alındığından yapılan sorgulamaların, öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma, destekleme ve geliştirmeye yönelik hangi boyutlarda ele alındığının belirlenmesinde ACT modelinin bileşenlerinin revize edilerek oluşturulan çerçeveden yararlanılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen farkındalığı ile öğretmen sorgulaması arasındaki bağlantıyı yapılandırmak amacıyla soru sorma ve etkili sorgulamaya yönelik kuramsal temellere yer verilmiştir.

2.1.2 Soru Sorma

Öğrenci anlamasını geliştirmek için soru sormanın önemi yüzyıllardır kabul edilmekle birlikte sorgulamanın öğretimdeki rolü M.Ö. beşinci yüzyılda Sokrates’e kadar dayanmaktadır (Harrop ve Swinson, 2003). Voigt (1992, s.43) soruları *“öğretmenlerin öğrencileri matematiksel kavramlar ve prosedürler hakkında düşünmeye ve geliştirmeye teşvik etmek için kullandıkları bir yol”* olarak tanımlamaktadır. Ayrıca sorular; öğrenci düşüncesini analiz etme, eleştirel düşünme (Newmann, 1988) ya da bir tartışmayı başlatma, materyali gözden geçirme (Buggey, 1971) gibi birçok amaca hizmet ettiği gibi öğrencileri öğrenme

ortamında aktif tutan öğretimsel ipucu ve uyarıcı niteliği taşımaktadır (Cotton, 1988). Öğrenmede değerli bir araç olan sorular, okullarda öğretmenler tarafından sıklıkla kullanılan (Clegg,1987; Ellis, 1993) önemli bir eğitimsel stratejidir (Şahin ve Kulm, 2008). Bu anlamda öğrenci merkezli bir eğitimin temel özelliği olarak, öğrenci anlamasını incelemek ve bilgiyi oluştururken öğrencilere rehberlik etmek amacıyla da sorular kullanılmaktadır (Ridgway vd., 1999). Dolayısıyla sorular eğitim öğretimin vazgeçilemez bir parçasıdır. Bu nedenle sınıf ortamında soru sorma tekniğinin önemli rolü yadsınamaz (Harrop ve Swinson, 2003; Şahin ve Kulm, 2008).

Soru sorma tekniği; öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarma ve destekleme, matematiksel kavramları geliştirme ve bu kavramlar arasında ilişki kurma, matematiksel bilgiyi geliştirme açısından öğrenme öğretme teorilerinin merkezinde yer almaktadır (MEB, 2009). Buna yönelik son yirmi yılda bu tekniğin önemine değinen birçok araştırma yapılmıştır (Boaler ve Brodie, 2004; Cumhuri, 2017; 2018; 2019; Dong vd., 2015; Fazio, 2019; Franke vd., 2009; Ilaria, 2009). Bu araştırmalar, soru sorma tekniğinin etkileşime dayalı öğretimin can damarı olduğunu (Barth ve Demirtaş, 1997); öğrenci etkileşimini gerçekleştirmeye yönelik soru sormanın öğrencinin düşünme, akıl yürütme ve fikirlerini açığa çıkarma becerilerine katkı sağladığını göstermiştir (Franke vd., 2009). Ayrıca soru sorma tekniğinin sınıf içinde öğrenci öğretmen arasında en sık rastlanan bir iletişim türü olduğu üzerinde durulmuştur (Nassaji ve Wells, 2000). Bu açıdan bakıldığında soru sormanın amaçlarından biri de bu iletişim sürecinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini keşfetmelerine yardımcı olmaktır (Ilaria, 2009). Dolayısıyla etkili soru sorma matematiksel olarak öğrencilerle etkili iletişim kurmada önemli rol oynamaktadır (Cumhuri, 2016). Bir başka deyişle, öğrenme ortamında kullanılan sorular öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gerçekleşebilmesi, öğrencilere yeteri kadar düşünme fırsatı verilmesi ve öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif hale getirilmesi açısından önemlidir. Bu anlamda öğretmenlerin öğretim süreçlerinde etkili sorgulamalarda bulunması gerekmektedir.

Soru sorma tekniği üzerine yapılan araştırmalarda “etkili soru sorma” davranışının önemi üzerinde durulmaktadır (Aizikovitsh-Udi vd., 2013). Çünkü etkili soru sorma, öğrenci düşüncesini açık hale getirerek onların ne bildiklerini ve neyi bilmeye ihtiyaç duyduklarını anlaşılır hale getirmektedir. Bu bağlamda özel

olarak matematik öğretmenleriyle yapılan araştırmalarda (Boaler ve Brodie, 2004; Ilaria, 2002; Ittigson, 2000, Kawanaka ve Stigler, 1999; Moyer ve Milewicz, 2002; Nielsen, 2009; Şahin, 2013; White, 2001) bazı etkili soru sorma davranışları ortaya konulmuştur. Bu davranışlar; “kolaydan zora sorular sorma, soruları açık ve net ifade etme, açık uçlu soru sorma, öğrenciye bekleme zamanı verme, öğrencinin yanıtını takip eden ve öğrenci yanıtını ilerleten sorular sorma, aktif katılımı sağlayacak sorular sorma” şeklinde ifade edilmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin, öğrenci başarısını ve aktif katılımı sağlama gibi amaçları gerçekleştirmeye yönelik soru sormanın amaçlarını bilerek, etkili sorgulamalarda bulunmaları gerektiği düşünülmektedir. Bu anlamda bir sonraki bölümde, öğretmenin sahip olması gereken etkili sorgulama becerileri ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

2.1.3 Etkili Sorgulama

Sorgulama becerisine yönelik literatür oldukça geniş olmakla birlikte bu araştırmalarda (Borich 1992; Cerdan vd., 2009; Lorber 1996; Parker ve Acele 2007; Ralph 1999) etkili sorgulama becerilerinin tutarlı kullanımının sağladığı faydalardan bahsedilmiştir. Bunlar; öğrencilerin dikkatini toplama ve sürdürme, derse katılımı ve motivasyonu artırma, düşünmeye teşvik etme, merak ve yaratıcılığı geliştirme (Caram ve Davis, 2005; Mason, 2010), sınıf yönetimini kolaylaştırma şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca bu araştırmalar (Martino ve Maher 1999; White 2000; 2003) etkili sorgulamanın öğrencilerin yanıtlarını dinleme, bu yanıtları araştırma ve netleştirmeye birlikte öğrencilerin bilgi ve anlayış edinimlerinin tutarlı ve güvenilir bir şekilde izlenmesi ve değerlendirilmesine imkan sağladığını ortaya koymaktadır.

Görünüşte çok az uzmanlık gerektiren temel bir etkinlik gibi görünmesine rağmen matematikte etkili sorgulama çoğu durumda, öğretmenlerin sınıf etkileşimleri sırasında kullanması gereken sözlü sorgulama becerilerini gerektirmektedir (Moyer ve Milewicz, 2002). Bu sözlü sorgulama becerileri; ilgili soruları ders öncesinde hazırlamayı, soruları net ve anlaşılır şekilde iletmeyi, düşünceyi harekete geçiren sorular sormayı ve öğrencilere düşünmeleri için yeterli zaman vermeyi gerektirir (Ralph, 1999). Napell (2001), etkili sorgulama becerilerini öğrenen öğretmenlerin kendi örnekleriyle bilgiyi elde edip sınıflandırabileceklerini, mantıklı düşünmeyi öğretebileceklerini ve böylece öğrenme sürecinde aktif katılımcılar oluşturabileceklerini öne sürmüştür.

Öğretmenlerin öğretim sürecinde en büyük amacının, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek olduğu düşünüldüğünde, bu amacı gerçekleştirmeye yönelik sınıf içinde aktif katılımı sağlama, düşünmeyi ve öğrenmeyi teşvik etme amacıyla (Wilén ve Clegg, 1986) öğretmenlerin kaliteli ve güzel sorular sorma eğiliminde olmaları gerekmektedir. Çünkü Moyer ve Milewicz (2002), öğrencilerin öğrenme sürecinde ortaya koydukları bilgi türleri ve düzeylerinin öğretmenin sorgulamasına bağlı olabileceğini öne sürmektedir. Dolayısıyla bilişsel alandaki çeşitli düzeydeki soruları (bilgi, kavrama, analiz, sentez ve değerlendirme gibi) tanıyabilen (Bloom, 1956) doğru ve etkili bir şekilde sorgulayabilen öğretmenler, öğrencilerin düşünme türlerini daha iyi ayırt edebilir ve geliştirebilirler (Moyer ve Milewicz, 2002).

Fraivillig ve arkadaşları (1999) başarılı bir öğretmenin sorgulama ile öğrencilerin çözüm stratejilerini ortaya çıkardığını, kavramsal anlamalarını desteklediğini ve matematiksel düşüncelerini genişlettiğini belirlemiştir. Bu anlamda matematik öğretiminde öğretmen sorgulaması son derece önemlidir. Dolayısıyla matematik sınıflarında etkili sorgulama becerilerinin kullanılması matematik öğretiminin ayrılmaz bir odak noktasıdır (McCarthy vd., 2016). Yapılan araştırmalar (Cayton vd., 2017; Chao vd., 2016; Franke vd., 2009; Martino ve Maher, 1999; Stockero ve Van Zoest, 2013; Way, 2008) matematiksel düşüncelerin geliştiği bir sınıf atmosferi oluşturulmasında ve öğrencilerin düşünce yapılarının anlaşılmasında sorgulamanın önemini vurgulamaktadır. Dolayısıyla matematik öğretiminde sorgulama becerisi gerek öğretmen, gerek öğretmen adayları için önemli bir pedagojik yeterliliktir. Nitekim MEB (2013) yayınladığı öğretim raporunda, öğrencilerin derin ve güçlü matematiksel ilişkileri keşfetmeleri ve öğretmen-öğrenci ilişkisinin etkili olabilmesi için öğretmenlerin uygun sorgulamalarda bulunmaları gerektiğine değinmektedir. Benzer şekilde NCTM'de (2000) öğretim sürecinde öğretmenlerin; öğrencileri sorgulayarak, öğrencilerin ne bildikleri ya da neye ihtiyacı olduklarının belirlenmesinin ve varsa eksiklerinin giderilmesinin, öğrencileri daha iyi öğrenmeye teşvik ettiği belirtilerek, öğretmen sorgulamasına vurgu yapılmaktadır. Dolayısıyla, öğretmen sorgulaması güçlü bir öğretim stratejisidir (Boaler ve Brodie, 2004). Ancak iyi bir soru sorma eylemi bilişsel olarak oldukça zahmetlidir. Çünkü önemli ölçüde pedagojik içerik bilgisi ve öğretmenlerin öğrencilerini iyi tanımları açısından, öğrenci düşüncesi bilgisi gerektirmektedir (Boaler ve Brodie, 2004; Ong vd.,

2010; Shulman, 1987). Bu anlamda, Caram ve Davis (2005) etkili sorgulama becerisi gelişmiş bir öğretmenin sahip olması gereken nitelikleri şöyle sıralamıştır:

Karşılıklı etkili bir iletişimin kurulabileceği bir sınıf ortamı oluşturur: Olumlu ifadeler, onaylayıcı bir beden dili ile öğrencilerin sınıf içindeki diyaloglarını destekler.

Daha önceden planlanmış, ancak öğrencilerin beklemediği sorular sorar: Soracağı soruları önceden hazırlar ve ders planına yazar. Planlanmış sorular yeni kavramları ortaya atmalı, belli konulara yönelik sınıf içi diyaloglarının oluşmasını sağlamalı ve öğrencilerin bilgi düzeylerini belirleyebilmelidir. Planında yer alan soruların dışında öğretim sürecinde oluşabilecek beklenmedik sorulara hazırlıklı olmalıdır. Öğretmenler aynı zamanda öğretim sürecini takip ederek; öğrenci yanıtlarını, dersi derinleştirmek ve zengin öğrenme ortamları oluşturabilmek amacıyla kullanmalıdır.

Öğrenci ihtiyacına uygun seviyede sorular seçer: Öğrenci bilgi seviyesine yönelik basit sorulardan başlayarak zor sorulara doğru ilerleyen bir sorgulama tekniğiyle öğrencilerin daha üst seviyede düşüncelerini destekler. Böylece öğrencilerin bilişsel ve kritik düşünme becerilerinin gelişimine yardımcı olur.

Cevabı “Evet/Hayır” olan sorulardan kaçınır: Öğrencileri konu hakkında tam olarak düşünmeden hızlı cevap vermelerine yol açan; cevabı “evet, hayır, doğru, yanlış” gibi tek yanıt içeren sorulardan kaçınır.

Soruyu açık ve net ifade eder: Aynı konu ile ilgili çok fazla soru sormak ya da soruları net bir şekilde ifade edememek birbiriyle örtüşen çok fazla yanıtın ortaya çıkmasına neden olur. Dolayısıyla öğretmen öğrencilerin bilgi ve anlama düzeylerini tam olarak değerlendiremez. Bu nedenle bir konuya özgü spesifik ve net sorular sormaya özen gösterir.

Soruları öğrencilere birebir ya da sınıfa yönelik rastgele sorar: Soruları önce tüm sınıfa sorar ve bekleme zamana verir, ardından cevaplamak isteyen öğrenciye söz hakkı verir. Böylece tüm öğrencilerin soru hakkında düşünmesini sağlar. Soruları yanıtlamak için gönüllü olan ve olmayan öğrencileri seçerek öğrencilerin derse adapte olmalarını sağlar.

Yeterli bekleme süresi verir: Öğrenci düşüncesini açığa çıkarma ve öğrenciye soruyu yanıtlama fırsatı vermek amacıyla 3-5 saniye bekleme süresi

verir. Öğrenci bir soruyu yanıtladıktan sonra yine 3-5 saniye bekleme süresi vererek, öğrencinin düşüncesini genişletmesine yardımcı olur.

Öğrenci yanıtlarıyla ilgilenir: Öğrencinin konu ile ilgili yanıtlarını dikkatlice dinler. Doğru yanıtlara olumlu geribildirimler verir. Verilen geribildirimlerde olumlu tutum sergiler. Öğrenci yanıtlarını diğer öğrenciler duymamışsa tekrar eder ve konu ile ilgili belirlenen hedefe ulaşana kadar soru sormaya devam eder.

Öğrencilerin ilgi ve öğrenme stillerine uygun farklı tür sorular kullanır: Öğrencinin bilişsel seviyesine uygun, basit sorulardan başlayarak, zor sorulara doğru ilerleyen bir soru sorma tekniği kullanır. Özellikle yüksek düzeyli soru kullanmaya özen gösterir.

Öğrencilerin evdeki bireysel çalışmalarını yönlendirecek sorular sorar: Öğrencilerin sınıfta öğrendiklerini geliştirecek, bilgi birikimlerine yeni bilgiler eklemelerini sağlayacak sorulara odaklanır.

Öğretim süreçlerinde öğretmenler sorgulama becerilerini sıklıkla kullandıkları için bu becerilerin etkili olması oldukça önemlidir (Moyer ve Milewicz, 2002). Çünkü iyi bir sorgulama, öğretim sürecinin sonunda ortaya çıkan ürünün niteliğinin temel belirleyicisidir. Dolayısıyla öğretim sürecinde öğretmenin yer verdiği sorgulama stratejisi öğrencinin bilgiyi edinmesinde etkili bir rol oynamaktadır. Çünkü etkili soru sorabilen öğretmenler, öğrenci düşüncesindeki derinliği analiz edebilmektedir (Moyer ve Milewicz, 2002). Bu anlamda öğretmenlerin sordukları sorular onların öğrenci düşüncesi bilgileri ile yakından ilişkilidir. Çünkü öğrenci düşüncesi bilgisi; öğretmenlerin, öğrencilerin hata ve kavram yanılgılarını, kavramlarla ilgili sahip oldukları bilgi ve deneyimleri görmelerini ve öğrenci düşüncesini geliştirebilecek etkileşimleri tanımlamalarını sağlamanın yanında (Empson ve Junk, 2004) pedagojik alan bilgisinin temel bileşenlerinden birisidir (Kung ve Speer, 2009). Dolayısıyla kuramsal çerçevenin bir sonraki bölümünde, öğretmen sorgulaması ve öğrenci düşüncesi bilgisi arasındaki ilişkiyi detaylı olarak ortaya koyan kavramsal çerçevelere yer verilmiştir.

2.1.4 Sorgulamayı Etkileyen Faktörler

Etkili bir öğrenme-öğretme ortamında öğretmenin üstlendiği önemli rol yadsınamaz. Bu anlamda öğrenme ortamlarında öğretmenin rolü, sadece bilgi verici olmaktan ziyade; kolaylaştırıcı, danışman, rehber ve değerlendiren kişi

olma gibi farklı özelliklere sahiptir. Bu anlamda öğretim sürecinde öğretmenin üstelendiği roller, öğretmen ve öğrenciler arasında kaçınılmaz olan iletişim ve etkileşimi sağlamada oldukça etkilidir. Dolayısıyla öğretmenlerin üstlendikleri bu roller aracılığıyla, öğrencilerin düşüncelerini ve iletişim becerilerini güçlendirmek için sınıf içi etkileşimleri gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Öğretmen sorgulaması böylesi bir amacı gerçekleştirmede önemli bir bileşendir (Tanışlı, 2013). Dolayısıyla etkili bir sorgulama sürecinde öğretmenin sahip olması gereken niteliklerin tartışılması gerekmektedir.

Aizikovitsh-Udi ve arkadaşları (2013), sorgulamanın öğretimsel bir uygulama, sorgulamada kullanılan soruların ise bu uygulamanın bir aracı olduğunu vurgulayarak, öğretmenlerin öğrenci gelişimini değerlendirmek ve öğrencileri kendi fikirleri hakkında düşünmeye yönlendirmek amacıyla sorgulamayı kullandıklarını belirtmektedir. Dolayısıyla öğretmenler öğrencilerine, kendi zihinlerinde olan fikirlere ya da dersin öncesinde belli olan noktalara götürecek şekilde sorular sormak yerine öğrenci düşüncesine odaklanan sorgulamalarda bulunarak, öğrencilerin kavramları ve fikirleri nasıl yapılandırdıklarını ortaya çıkarmalıdır. Bu anlamda öğretmenlerin öğrenci düşüncesi bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü öğrenci düşüncesi bilgisi; öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarını öngörebilmeyi, kavramlarla ilgili fikir ve düşüncelerini geliştirebilecek etkileşimleri tanımlamalarını sağlayan (Empson ve Junk, 2004) alan öğretimi bilgisinin temel bileşenlerinden biridir (Kung ve Speer, 2009). Dolayısıyla öğrenci düşüncesi bilgisi; öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel kavram ve ilişkileri nasıl daha iyi anlayabileceklerini bilme, olası hata ve kavram yanlışlarını belirleyebilme ve bunların nasıl giderilebileceğine yönelik hangi yaklaşım ve stratejileri kullanabileceklerini belirleyebilmeyi içermektedir (An ve Wu, 2012). Bu anlamda öğrenci düşüncesi bilgisi gelişmiş bir öğretmen; öğrencilerin hangi durumlarda zorlandıklarını, öğrencilerin hangi hata ve kavram yanlışısına sahip olduklarını ve bunları ortadan kaldırabilmek için ne tür bir öğretim stratejisi geliştirebileceğinin farkındadır. Öğretmenin nasıl öğreteceği ise sahip olduğu alan bilgisini, öğretim süreçlerine nasıl yansıtması gerektiğine paralel olarak; öğretim stratejisi bilgisi, öğrenci bilgisi ve program bilgisi gibi farklı bilgi alanlarını gerektirmektedir. Pedagojik alan bilgisi bağlamında ele alınan bu bilgi türlerine sahip olan bir öğretmenin, etkili bir öğretim yaparak etkili sorgulamalar yapabilmesi beklenir (Shulman,

1986). Dolayısıyla etkili bir sorgulama sürecinde öğretmenlerin güçlü bir pedagojik alan bilgisine sahip olmaları gerekmektedir.

Sorgulamayı etkileyen bir diğer önemli nokta ise tartışmaya dayalı bir sınıf ortamının oluşturulmasıdır. Bu anlamda öğrencilerin soru sorma yoluyla aktif olarak sınıf içi tartışmalara katılımını sağlamak için öğretmenlerin öğrencilerini cesaretlendirmeleri gerekmektedir (Caram ve Davis, 2005). Böylesi bir sınıf ortamında öğrencilere kendi sorularını oluşturma ve kendi yanıtlarını değerlendirme fırsatı verilmelidir. Ayrıca öğrencilerin, deneme ve yanılma yapmaya yönelik yeterli risk alabilecek kadar kendilerini güvende hissedebilmeleri sağlanmalıdır (Teaching Repertoire, 2004). Bu anlamda Teaching Repertoire (2004) sorgulama sürecinde öğretmenin sahip olması gereken nitelikleri şöyle sıralamıştır:

- Ders içeriğine yönelik uygun nasıl bir soru sorma planı yapacağını bilme,
- Hangi sorgulama davranışının öğrenciyi nasıl aktif hale getireceğini ve hangi soruların öğrenci cevaplarını nasıl artıracığını bilme,
- Herhangi bir konu hakkında soru sorma taksonomisini uygulayabilme (kolaydan zora gibi),
- Yapılan hata ve kavram yanlışlarına yönelik nasıl karşılık vereceğini bilme.

Ortaya konan bu gerçeklerden hareketle sorgulama becerisinin geliştirilmesinde, öğretmenlerin PAB bağlamında kendilerini geliştirecek mesleki gelişim çalışmalarına katılmaları için fırsatlar verilmesi oldukça önemlidir. Özellikle bu araştırmada olduğu gibi öğrenci düşüncesine odaklanan ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmayı vurgulayan mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin sorgulama becerilerini geliştirmede etkili olacağı düşünülmektedir. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde öğretmen sorgulamasına yönelik kuramsal temeller detaylı olarak ele alınmıştır.

2.1.5 Öğretmen Sorgulaması (*Teacher Questioning*)

Öğretmen sorgulamasını inceleyen ve geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalar öğretmen sorgulamasını çeşitli beceriler çerçevesinde kavramsallaştırmaktadır. Ortaya konulan çerçeveler, sorgulamayı öğretmenlerde

bulunması gereken bir beceri olarak ele almakta (Blosser, 2000; Boaler ve Brodie, 2004; Dong vd., 2015; Franke vd., 2009; NCTM, 1991) ve öğretmenlerin sınıf içinde kullandıkları soru türleri ve amaçlarıyla birlikte soruların kullanım sıklıklarını ve düzeylerini ortaya koymaktadır. Ayrıca spesifik olarak öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesini amaçlayan çalışmalara rastlamak da mümkündür. Dolayısıyla öğretmen sorgulamasının kuramsal temelleri; 1) *Öğretmen sorgulamasında, öğretmenlerin kullandıkları soru türlerini ve amaçlarını belirlemeye yönelik kuramsal temeller*, 2) *Öğrenci düşüncesini açığa çıkarmada, öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik kuramsal temeller* ve 3) *Öğretmen sorgulamasının düzeylerini belirlemeye yönelik kuramsal temeller* olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

2.1.5.1 Öğretmen Sorgulamasında, Öğretmenlerin Kullandıkları Soru Türleri ve Amaçlarına Yönelik Kuramsal Temeller

Öğretmen sorgulamasının amacını belirlemeye yönelik ilgili literatürde farklı çalışmalara rastlamak mümkündür (Boaler ve Brodie, 2004; Dong vd., 2015; NCTM, 1991; McCarthy vd., 2016; Şahin ve Kulm, 2008; Yip, 2010; Zee ve Minstrell, 1997). Bu çalışmalardan Yip (2010) araştırmasında öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini araştırmak ve öğrenci düşüncesindeki tutarsızlıkların üstesinden gelip, öğrenciye yardımcı olmak; eski bilgi ve yeni kavram arasında bağlantı kurmak gibi amaçları gerçekleştirmeye yönelik soru sorduklarını gözlemlemiştir. Zee ve Minstrell (1997) ise öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini açığa çıkarmak, öğrencilerin kendilerini açık ve net bir şekilde ifade etmelerine yardımcı olma amaçlarına yönelik soru sorduklarını belirtmektedir. Örneğin; bir öğretmen “*Bahsettiğin ‘ortalama’ ne demek?*” şeklinde bir soruyla öğrencinin kullandığı kavramı detaylandırmasını istemektedir. Benzer şekilde “*Ne demek istediğin hakkında biraz daha detaylı bilgi verir misin?*” sorusu da öğrenci yanıtını detaylandırmaya yöneliktir. Bu anlamda öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan araştırmaların bazılarında öğretmenlerin soru sorma amaçları ve bu amaçları karşılamaya yönelik kullandıkları soru türleri ortaya konulmuştur.

NCTM’de ise sınıf içi uygulamalarda sorgulamanın, öğrencilerde matematiksel olarak fırsatlar sağlaması amacıyla yapılandırılması gerektiğine

vurgu yapılarak soru sormanın amaçları beş boyutta ifade edilmiştir. Tablo 2.5'te kullanılan soruların amaçlarına örnekleriyle birlikte yer verilmiştir.

Tablo 2. 5. NCTM’de (1991) sunulan bazı soru örnekleri.

Sorunun Amacı	Örnekler
Matematiği herkesin anlaması için öğrencilere yardım etme	- Söylenilen hakkında diğerleri ne düşünüyor? - Sen de aynı fikirde misin? - Aynı cevabı farklı bir yolla gösterecek olan var mı? - Onların ne söylediğini sen anladın mı? - Onun anlaşılması için bizi ikna edebilir misin?
Bazı şeylerin matematiksel olarak doğru olup olmadığına karar vermede öğrencilere kendilerine daha fazla güvenmeleri için yardım etme	- Niçin öyle düşünüyorsun? - O neden doğru? - Sonuca nasıl ulaştın? - Onu göstermek için bir model oluşturabilir misin?
Matematiksel olarak nedensellik kurmayı öğrenmede öğrencilere yardımcı olma	- Tüm durumlar için geçerli mi? - Karşıt bir örnek düşünebilir misin? - Onu nasıl kanıtlarsın? - Tahminin nedir?
Problemleri çözmede tahmin etme ve keşfetmeyi öğrenmede öğrencilere yardım etme	...ol(ma)saydı ne olurdu? - Bir model görebiliyor musun? - Buradaki bazı olasılıklar nedir? - Sonraki adımı tahmin edebilir misin? - Problem hakkında nasıl düşünürsün? - Arkadaşının yapması gereken şey hakkında ne düşünüyorsun? - Senin çözümün ile onun çözümü arasındaki benzer veya farklı yönler nelerdir?
Matematiksel fikirler ve uygulamalar arasında bağlantı kurmak için öğrencilere yardım eder	- Bununla nasıl ilişkilendirirsin? - Bu problemin çözümünde faydalı olacak daha önce öğrendiğimiz fikirler nelerdir? - Buna benzer bir problem daha önce hiç çözdük mü? - Bana bir örnek verebilir misin?

Tablo 2.5 incelendiğinde NCTM’de (1991) soru sormanın amaçları; “matematiği herkesin anlaması için öğrencilere yardım etme”, “matematiksel doğrulama yapmak için öğrenciye destek olma”, “matematiksel sebep sonuç ilişkisi kurma”, “problem çözmede tahmin ve keşfetmeyi öğrenme” ve “matematiksel fikirler ve uygulamalar arasında bağlantı kurma” boyutları altında ele alındığı görülmektedir. Bu anlamda NCTM’in ortaya koyduğu kavramsal çerçevede öğretmen sorgulamasının amaçlarına yönelik öğrenci düşüncesi ve matematiksel ilişkileri anlama boyutları öne çıkmaktadır.

Öğretmen sorgulamasına yönelik ortaya konan bir diğer kavramsal çerçevede Boaler ve Brodie (2004), öğretmenlerin kullandıkları soru türlerinin

amaçlarını belirlemeye yönelik altı matematik öğretmenini gözlemleyerek sorgulama kategorileri oluşturmuştur. Tablo 2.6’da ilgili soru türleri ve tanımlamalarına örnekleriyle birlikte yer verilmiştir.

Tablo 2. 6. Boaler ve Brodie (2004) tarafından geliştirilen sorgulama kategorileri.

Soru Türü	Tanım	Örnekler
Bilgi toplama, öğrencileri bir stratejiye yönlendirme (<i>Gathering information, leading students through a method</i>)	Hazır cevaplar gerektirir. Bilinen gerçekleri tekrarlatır. Öğrencilere gerçek durum prosedür sağlar	x’in değeri nedir? O noktayı nasıl gösterirsin?
Terminoloji verme (<i>Inserting terminology</i>)	Görüşülen fikirler olduğu zaman, onlar hakkında doğru matematiksel fikirler kullanmayı sağlar	Bunun ismi nedir? Onu doğru şekilde nasıl yazarız?
Matematiksel anlamları ve ilişkileri keşfetme (<i>Exploring mathematical meanings and/or relationships</i>)	Matematiksel anlam veya ilişkilerin önemli yerlerine işaret eder. Matematiksel fikir veya semboller arasında bağlantı kurar	Diyagramda “x” nerede? Olasılığın anlamı nedir?
Öğrencileri sorgulama (<i>Probing, getting students to explain their thinking</i>)	Öğrencilere fikirlerini rahat bir şekilde söylemelerini, aydınlatmaları veya ayrıntıya girmelerini söyler	O değeri nasıl buldun? Fikrini açıklayabilir misin?
Tartışma üretme (<i>Generating Discussion</i>)	Sınıfın diğer üyelerinin katkıda bulunmasını ister	Başka fikri olan var mı? Sen ne söylersin bu konuda?
Bağlantı kurma ve uygulama (<i>Linking and applying</i>)	Matematik ve matematiksel fikirler ve yaşamın diğer alanları arasında ilişki kurmaya işaret eder	Diğer durumlarda sen bunu uygulayabilir misin? Bunu başka nerede kullanabiliriz?
Düşünceyi genişletme (<i>Extending thinking</i>)	Tartışılan konuyu kullanılan benzer fikirlerde diğer durumlara genişletir	Bu diğer sayılar için de geçerli midir?
Yönlendirme ve odaklama (<i>Orienting and focusing</i>)	Problem çözmeyi sağlamak için belli bir durumun bakış açılarını sunar	Bunun önemi nedir?
İçeriği kurma (<i>Establishing context</i>)	Anahtar noktalara odaklanmada öğrencilere yardım eder	Sizce bunun çözüm kümesi var mıdır?

Tablo 2.6’da görüldüğü üzere Boaler ve Brodie (2004) öğretmen sorgulamasının amaçlarını dokuz boyut altında ele almıştır. Bu boyutlar şöyledir:

Bilgi toplama, öğrencileri bir stratejiye yönlendirme: Bu boyutta hazır cevap gerektiren ve öğrencilerin bildiklerini tekrarlamasını gerektiren sorular yer

almaktadır. Örneğin; “*x’in değeri nedir? O noktayı nasıl gösterirsin?*” gibi. Dolayısıyla bu tür sorular gerçek durumlara yönelik prosedürleri ortaya koyar.

Terminoloji verme: Bu boyutta matematiksel bir bilgi hakkında doğru matematiksel fikirleri kullanmayı gerektiren sorulara yer verilmektedir. Örneğin; öğretmen bir paralelkenar göstererek “*Bunun ismi nedir?*” gibi sorular yöneltebilir.

Öğrencileri sorgulama: Öğrencilerin fikirlerini açıkça ifade etmeleri ve derinleştirmelerini gerektiren soru türleri bu boyut altına ele alınmaktadır. Örneğin; “*O değeri nasıl buldun? Fikrini açıklayabilir misin?*” gibi sorular, öğrencinin düşüncelerini detaylandırmalarını gerektirmektedir.

Tartışma üretme: Bu boyutta ise sınıf tartışmalarını yönetmeye yarayan “*Başka fikri olan var mı? Sen ne söylersin bu konuda?*” gibi öğrenci düşünlerinin paylaşılmasını sağlayan soru türleri yer almaktadır.

Bağlantı kurma ve uygulama: Bu boyutta, matematiksel bilgi ve gerçek yaşam durumları arasında bağlantı kurmayı sağlayan sorular yer almaktadır. Örneğin; “*Diğer durumlarda sen bunu uygulayabilir misin? Bunu başka nerede kullanabiliriz?*” soruları öğrencilerin matematiksel bilgileri, gerçek yaşam durumlarında kullanmalarını gerektirir.

Düşünceyi genişletme: Matematiksel bilgiyi diğer durumlara uygulanmasını sağlayan “*Bu diğer sayılar içi de geçerli midir?*” şeklindeki sorular bu boyutta ele alınmaktadır.

Yönlendirme ve odaklama: Problem çözmeyi sağlamak için belli bir durumun bakış açılarını sunar. Örneğin; “*Bunun önemi nedir?*” nedir şeklinde yöneltilen sorular öğrencinin belli bir düşünceye odaklanmasına yardımcı olur.

İçeriği kurma: Bir konuya yönelik anahtar noktalara odaklanmada öğrencilere yardım eden sorular bu boyutta yer almaktadır. Örneğin; “*Sizce bunun çözüm kümesi var mıdır?*” gibi.

Boaler ve Brodie (2004) bu kavramsal çerçevede; öğretmenlerin öğretim süreçlerinde kullandıkları soru türlerini, amaçlarına göre sınıflandırarak kategorize etmiştir. Bu anlamda ilgili çerçevede NCTM’de (1991) olduğu gibi öğretmen sorgulamasının “öğrenciyi destekleme” ve “matematiksel bağlantı kurma” boyutları öne çıkmaktadır.

Bir diğer çalışmada Şahin ve Kulm (2008) öğretmen sorgulamasında öğretmenlerin niyetini anlamak amacıyla öğretmenlerin hangi soru türünü hangi

amaçla kullandıklarını belirleyerek öğretmen sorgulamasını üç boyutta ele alan bir model geliştirmiştir. Bu çerçevede sorgulama kategorileri; “sorgulayıcı/sonda (*Probing*)”, “rehberlik edici (*Guiding*)” ve “olgusal (*Factual*)” sorular şeklinde sınıflandırılmıştır. Çerçevede yer alan sorgulama kategorileri şöyledir:

Sorgulayıcı sorular (*Probing*): Öğrenci düşüncesine daha iyi odaklanmayı gerektiren öğrencilerin bilgilerini genişletmek, öğrenciyi yanıtı hakkında açıklamaya ve daha derin düşünmesine teşvik etmek amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla sorgulayıcı soruları belirlemede gerekli kriterler;

- 1) Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarını veya detaylandırmalarını isteme,
- 2) Öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarını ve bunları bir problem durumuna/fikrine uygulamalarını isteme,
- 3) Öğrencilerin düşüncelerini haklı çıkarmalarını veya kanıtlamalarını isteme, şeklinde ifade edilmiştir.

Rehberlik edici/Yol gösterici sorular (*Guiding*): Öğrencileri problem durumu üzerinde tartışmaya ve matematiksel kavram ve prosedürleri kullanma konusunda öğrencilere rehberlik etme işlevi gören sorulardır (Kawanaka ve Stigler, 1999). Öğrencinin bir problemi nasıl çözeceği ya da çözüm sürecinde nasıl ilerleyeceğinden emin olmadığı durumlarda öğretmen “*Şimdi hangi yöntemi kullanman gerekiyor?*” şeklinde bir soru ile öğrenciyi yakınsak düşünmeye yönlendirebilir. Benzer şekilde öğrencinin iki yöntem arasında seçim yapmakta zorluk yaşadığında öğretmen “*Sanki bu yöntem bu konuda daha iyi bir seçim gibi görünüyor, değil mi?*” şeklinde yönlendirmelerde bulunabilir. Bu düşüncelerden hareketle rehberlik edici/yol gösterici soruları belirlemede gerekli kriterler;

- 1) Öğrenci bir noktada kafa karışıklığı yaşadığında ya da takılıp kaldığında öğrenciden duruma özgü belirli bir cevap ya da bir sonraki çözüm adımını isteme,
- 2) Öğrenciden genel bir buluşsal yöntem ya da strateji hakkında düşünmesini ya da bunları hatırlamasını isteme (Polya, 1947),
- 3) Öğrenciyi bir kavramı anlamaya veya prosedürel bir süreci tamamlamaya yönlendiren fikir ya da ipucu sağlayan bir dizi olgusal soru sorma” şeklindedir.

Olgusal sorular (Factual): Belli matematiksel gerçeklerin ve basit matematiksel kuralların hatırlanmasını kontrol eden ve öğretmenin öğretim sürecinde ilerlemeden önce öğrencinin ön bilgilerini değerlendirmesini sağlayan sorulardır (Myhill ve Dunkin, 2002; Vacc, 1993). Örneğin; “*Asal sayı nedir?*” gibi. Bu anlamda *olgusal soruları* belirlemede gerekli kriterler:

1) Öğrenciden belirli bir olgu veya tanım isteme (Vacc, 1993)

2) Bir alıştırma sorusuna yanıt isteme

3) Öğrencilerden bir prosedürdeki bir sonraki adımı bulmalarını ya da öngörmelerini isteme olarak ifade edilmektedir.

Bu anlamda olgusal sorular, öğrenciyi bir fikri anlama ya da kullanmaya yönlendirmek amacıyla planlı ve sıralı bir şekilde kullanıldığında rehberlik edici/yol gösterici soru niteliğinde olabilmektedir. Tablo 2.7’de bu modelle ilgili açıklamaların özeti sunulmuştur.

Tablo 2.7. Şahin ve Kulm (2008) tarafından geliştirilen öğretmen sorgulaması çerçevesi.

Soru Türü	Gerekli Kriterler	Örnekler
Sorgulayıcı/sonda sorular (Probing)	- Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarını veya detaylandırmalarını isteme, - Öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarını ve bunları bir problem durumuna/fikrine uygulamalarını isteme, - Öğrencilerin düşüncelerini haklı çıkarmalarını isteme.	<i>Bu kesirlerin eşit olduğunu nereden biliyorsun?</i>
Rehberlik edici sorular (Guiding)	- Öğrenci bir noktada kafa karışıklığı yaşadığında ya da takılıp kaldığında, öğrenciden duruma özgü belirli bir cevap ya da bir sonraki çözüm adımını isteme, - Öğrenciden genel bir buluşsal yöntem ya da strateji hakkında düşünmesini ya da bunları hatırlamasını isteme (Polya, 1947), - Öğrenciyi bir kavramı anlamaya veya prosedürel bir süreci tamamlamaya yönlendiren, fikir ya da ipucu sağlayan bir dizi olgusal soru sorma	<i>Şimdi hangi yöntemi kullanman gerekiyor?</i> <i>Sanki bu yöntem bu konuda daha iyi bir seçim gibi görünüyor, değil mi?</i> <i>Kesirleri tanımlamanın başka bir yolu var mı?</i>
Olgusal sorular (Factual)	- Öğrenciden belirli bir olgu veya tanım isteme (Vacc, 1993) - Bir alıştırma sorusuna yanıt isteme - Öğrencilerden bir prosedürdeki bir sonraki adımı bulmalarını ya da öngörmelerini isteme	<i>Asal sayı nedir?</i> <i>Elimizde kaç tane altıgen ve üçgen var?</i>

Tablo 2.7’de görüldüğü üzere Şahin ve Kulm (2008) öğretmen sorgulamasının amaçlarını üç boyutta ele almaktadır. Bu anlamda öğretmen sorgulamasında sorgulayıcı sorularla öğrenci düşüncesini açığa çıkarma, rehberlik edici sorular aracılığıyla ise öğrenci düşüncesini destekleme ve yönlendirme amaçlanmaktadır. Diğer yandan öğrenci düşüncesini kontrol etmeye yönelik olgusal sorulardan yararlanıldığı görülmektedir. Bu anlamda ilgili kavramsal çerçevede öğretmen sorgulamasında öğrenci düşüncesinin ön planda olduğu görülmektedir.

Öğretmen sorgulaması üzerine yapılan bir diğer çalışmada Dong, Seah ve Clarke (2015), öğretmenlerin soru sorma stratejilerini kapsamlı olarak inceleyerek kullandıkları soru türlerini ve amaçlarını ortaya koymuştur. Bu anlamda soru türlerini “başlangıç soruları (*initiation questions*)” ve “takip soruları (*follow-up questions*)” olmak üzere iki boyutta ele almıştır. *Başlangıç Soruları*; öğretmenin matematiksel bir tartışmayı, konuyu ya da çözümü başlatmak amacıyla kullandığı sorular iken; *Takip Soruları* ise öğrencinin yanıtına karşılık ortaya konan sorular olarak tanımlanmıştır. Tablo 2.8’de bu sorgulama kategorilerine ilişkin açıklamalara ve örnek soru türlerine yer verilmiştir.

Tablo 2.8. Dong ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilen sorgulama kategorisi.

Soru Türü	Amaç	İlgili Açıklamalar
Başlangıç Soruları	Anlamayı kontrol etme	Öğrencinin dersi anlayıp anlamadığının kontrol eder. <i>Herkes anladı mı?</i>
	Değerlendirme	Öğrenciden yorum ister. <i>Hangisini tercih edersin?</i>
	Gözden geçirme	Önceki öğrenilen veya adı geçen bilgileri açığa çıkarır. <i>Karenin alanı nedir?</i>
	Bilgiyi çıkarma	Tanımdan, grafikten, tablodan ve diyagramdan bilgiyi seçmeyi ister. <i>x nedir?</i>
	Bağlantı kurma/Uygulama	Örnekler sağlamayı veya matematiksel bilginin uygulanmasını gerektirir. <i>Örnek verebilir misin?</i>
	Sonuç bulma	Matematiksel uygulamaların sonuçlarını bulmayı gerektirir. <i>80’in karekökü nedir?</i>
	Strateji geliştirme	Problemi çözmek için çeşitli stratejiler açığa çıkarır. <i>Bu problemi nasıl çözebiliriz?</i>
	Açıklama yapma	Açıklama yapmayı gerektirir. <i>Fonksiyon açısından nasıl yorumlanabilir?</i>
	Süreci izleme	Problem veya mantık sürecinin düzenlenmesini gerektirir. <i>Çözdünüz mü soruyu?</i>
	Karşılaştırma	Kıyaslama yapmayı gerektirir. <i>Önceki sorudan farkı nedir?</i>

Tablo 2. 8 (devam)

Takip Soruları	Yansıtma	Matematiksel görevlerden sonra yansıtma yapmayı gerektirir. <i>Üçgen çözümünde hangi matematiği kullanıyoruz?</i>
	Çeşitlilik	Matematiksel görevlerin çeşitliliğini düşünmeyi gerektirir. <i>100 alsaydın sonuç ne olurdu?</i>
	Genelleme yapma	Verilen koşulları uydurmak için problemi veya problemin bileşenlerini geneller. <i>a ve b'ye ihtiyacım var, bu yüzden bana sayı verir misin?</i>
	Cevabı açma	Öğrencinin çözümünü açmasını ister. <i>Sonucu nasıl buldun?</i>
	Gerekçelendirme	Cevabı gerekçelendirmeyi gerektirir. <i>Bu yolu niçin seçtin?</i>
	Yeniden düzenleme	Farklı cevaplar alındığı zaman cevabı yeniden düzenlemeyi gerektirir. <i>Tekrar söyler misin?</i>
	Detaylandırma	Özellikle eksik cevaplar verildiğinde ek bilgi gerektirir. <i>Farklı bir kelime ile yeşil çizgi ne olur?</i>
	Genişletme	Tartışmayı farklı durumlara genişletir. <i>Diğer sayılarla geçerli mi?</i>
	Ekleme	Ek çözüm yolları ister. <i>Farklı yolla bu problemi yapan var mı?</i>
	İpucu verme	Öğrenciyi problemi çözmek için anahtar öğelere odaklar ve ipuçları verir. <i>Problem senin neyi bulmanı istiyor?</i>
	Yeniden odaklama	Öğrenciler doğru yoldan uzaklaştığı zaman öğrencileri anahtar noktalara yeniden odaklar. <i>Soru neydi?</i>
	Tekrarlama	Soruyu yeniden ifade eder. <i>Soruyu tekrar ediyorum.</i>
	Anlaşma	Öğrencinin verdiği cevaba sınıfın geri kalanının katılıp katılmadığını kontrol eder. <i>Çözüm hakkında ne düşünüyorsunuz?</i>

Tablo 2.8’de başlangıç sorularının amaçları 13 alt boyutta ele alınmıştır. Bunlar; anlamayı kontrol etme, değerlendirme, gözden geçirme, bilgiyi çıkarma, bağlantı kurma, sonuç bulma, strateji geliştirme, açıklama yapma, süreci izleme, karşılaştırma, yansıtma, çeşitlilik ve genellemedir. Örneğin; öğretmenin “*Bu problemi nasıl çözebiliriz?*” sorusu verilen bir problemi çözmeye yönelik strateji geliştirmeyi amaçlayan bir sorudur. Takip soruları ise cevabı açma, gerekçelendirme, yeniden düzenleme, detaylandırma, genişletme, ekleme, ipucu verme, yeniden odaklama, tekrarlama ve anlaşma olmak üzere 10 alt boyutta ele alınmıştır. Örneğin; öğretmenin “*Problem senin neyi bulmanı istiyor?*” sorusu ipucu vermeye yönelik bir soru iken “*Çözüm hakkında ne düşünüyorsunuz?*” sorusu ise bir öğrencinin yanıtına, diğer öğrencilerin katılıp katılmadığını kontrol eden bir anlaşma sorusudur. Bu anlamda takip soruları öğrenci düşüncesini açığa çıkarma, detaylandırma ve gerekçelendirme gibi amaçlara hizmet etmektedir.

Öğretmen sorgulamasına yönelik McCarthy ve arkadaşları (2016) tarafından öğretmen sorgulamasını dört boyutta ele alan bir kavramsal çerçeve geliştirilmiştir. Bu çerçevede öğretmen sorgulamasının öğrenci düşüncesini derinleştirme, yönlendirme ve takip etme amacıyla yürütüldüğü vurgulanmıştır. Bu anlamda öğretmenlerin sorgulama sürecinde ortaya koydukları soru türleri beş boyutta ele alınmıştır. Bu soru türleri şöyledir:

Sorgulayıcı ve takip soruları (Probing and follow-up): Öğrenci yanıtlarını daha fazla derinleştirmek amacıyla, doğru ya da yanlış yanıtların sorgulandığı ve öğrenci düşüncesini tartışmaya açan soru türleridir (Ör: *Niçin 12 yanıtını verdin?*) Ancak bu tür sorular öğrencinin ne düşündüğüne yönelik yeterince bilgi vermemektedir.

Yönlendirici sorular (Leading): Öğrencilerin matematiksel kavramları aşamalı olarak anlaması amacıyla öğrenci yanıtlarını yönlendiren sorulardır. Böylece öğrencilerin kendi başına çalışmalarını desteklemektedir.

Kontrol listesi soruları (Checklisting): Öğrenci yanıtlarına çok az önem verilerek, bir sorudan diğerine geçerek ilerlenen ve sözlü onay işaretleri (evet, hayır, tamam, iyi gibi) içeren soru türleridir. “*Evet, hayır, tamam*” gibi sözlü işaretler öğrenci yanıtlarının genişletilmesini engelleyebilmektedir.

Öğrenciye özgü sorgulama (Student-specific questioning): Matematiksel bir durumu farklı açılardan ele almak amacıyla, diğer öğrencileri de tartışmaya teşvik edici sorulardır (Ör: *Ali, sen ne düşünüyorsun?*). Aşağıdaki Tablo 2.9’da ilgili soru türü ve açıklamaları özetlenmiştir.

Tablo 2.9. McCarthy ve arkadaşları (2016) tarafından geliştirilen sorgulama çerçevesi.

Soru Türü	İlgili Açıklamalar
Sorgulayıcı ve takip soruları (<i>Probing and follow-up</i>)	- Öğrencinin cevabını/düşüncesini açıklamasını sağlamak amacıyla, öğrenci yanıtlarıyla ilgili sorulan diğer soruları içerir. (Ör: <i>Niçin 12 yanıtını verdin?</i>) - Doğru/yanlış yanıtlar sorgulanır. - Doğru cevabın dahi hala tartışmaya açık olduğunu bildirir. - Yine de öğrencinin ne düşündüğü ile ilgili yeterince bilgi vermez.
Yönlendirici sorular	Öğrenci yanıtlarını yönlendiren sorulardır.

Tablo 2.9 (devam)

(Leading questions)	(Ör: Sence bu da bir rasyonel sayı olamaz mı?) Öğrencilerin matematiksel kavramları aşamalı olarak anlamasını ve böylece öğrencilerin kendi başına çalışmalarını destekler.
Kontrol listesi soruları (Checklisting)	- Öğrenci yanıtlarını çok fazla dikkat etmeksizin bir sorudan diğerine ilerleyen soru türlerini içerir. “Evet, hayır, tamam” gibi sözlü işaretler öğrenci yanıtlarının genişletilmesini engelleyebilir.
Öğrenciye özgü sorgulama (Student-specific questioning)	Matematiksel bir durumu farklı açılardan ele almak amacıyla, başkalarını da tartışmaya teşvik edici sorulardır. (Ör: Ali, sen ne düşünüyorsun?)

McCarthy ve arkadaşları (2016) tarafından geliştirilen ilgili çerçevede öğretmen sorgulamasında “öğrenci düşüncesini açığa çıkarma, yönetme, derinleştirme ve kontrol etme” gibi becerilerin öne çıktığı görülmektedir. Bu anlamda ilgili çerçevenin öğrencilerin matematiksel düşünceleri ortaya çıkarma, destekleme ve genişletmeye yönelik öğretmenlere yol gösterici nitelikte olduğu söylenebilir.

Öğretmen sorgulamasının amacını belirlemeye yönelik yapılan araştırmaların ortak yönleri değerlendirildiğinde öğretmen sorgulamasının en büyük amacının öğrenci düşüncesinin açığa çıkarılması olduğu görülmektedir. Bu anlamda özel olarak öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasını farklı boyutlar altında ele alarak kavramsallaştıran ve öğretmen sorgulamasını geliştirmeyi amaçlayan araştırmalar da mevcuttur (Blosser, 2000; Franke vd., 2009; Moyer ve Milewicz, 2002; Schwartz, 2016; White, 2001). Bu anlamda araştırmanın bir sonraki bölümünde öğretmen sorgulamasında öğrenci düşüncesine odaklanarak, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmayı ve öğretmen sorgulamasını geliştirmeyi amaçlayan kavramsal çerçevelere yer verilmiştir.

2.1.5.2 Öğrenci Düşüncesini Açığa Çıkarmada, Öğretmen Sorgulamasının Geliştirilmesine Yönelik Kuramsal Temeller

Bu bölümde öğrenci düşüncesine odaklanarak, öğrencilerin matematiksel düşünlerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasını farklı boyutlar

altında ele alarak kavramsallaştıran ve öğretmen sorgulamasını geliştirmeyi amaçlayan araştırmalarda ortaya konan kavramsal çerçeveler detaylı olarak ele alınmıştır (Blosser, 2000; Franke vd., 2009; Moyer ve Milewicz, 2002; Schwartz, 2016; White, 2001). Öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik yapılan bir araştırmada Moyer ve Milewicz (2002); öğretmen adaylarının, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama stratejilerini inceleyerek bu sorgulama kategorilerini üç boyutta ele almışlardır. Tablo 2.10’da ilgili sorgulama kategorilerine yönelik tanımlamalara ve örneklere yer verilmiştir.

Tablo 2.10. Moyer ve Milewicz’in (2002) sorgulama kategorileri.

Sorgulama Kategorileri	Tanım	Örnekler
Kontrol listesi soruları (<i>Checklisting</i>)	Öğrencinin yanıtı ile çok az ilişkili, bir sorudan diğerine geçmeyi gerektiren, aynı zamanda sorgulamanın bittiğine işaret eden sözlü işaretleri içeren sorular	A: 6 kalem kimin? Ö: Ali’nin A: Tamam
Yönlendirici/değerlendirmeden ziyade öğretimi soruları (<i>Instructing rather than assessing</i>)	Öğrenci yanıtı ile doğrudan ilişkili, kavram öğretimini içeren yanıtın doğru/yanlış olmasına ilişkin ipucu veren sorular. Bu sorular; “ <i>değil mi?</i> ” gibi ipucu veren, “ <i>evet</i> ”/“ <i>hayır</i> ” yanıtlarını gerektiren biçimdedir.	A: Evet anladım. Peki şöyle düşünebilir misin? 11’i 2’ye ve 9’a parçalarsak. Ö: Evet A: Yani neticede aynı işlemleri yapmış olacağız ve eşitlik bozulmamış olacak değil mi? $9+2=11$ zaten $2+_=9+2$.
Sonda/Sorgulayıcı ve takip soruları (<i>Probing and follow-up</i>)	Öğrenci doğru/yanlış yanıtını derinleştirmeyi amaçlayan ve öğrencinin yanıtı üzerinde düşünmesini hedefleyen sorular	Ö: $8+3=11$, boşluk= 11 , $11+4=15$ A : Boşluk 11 mi dedin? Cevap ne? Ö: Kutu 11 dedim cevabı da buraya 15 dedim. Evet kutu 11. A: Emin misin? Kutu 11 mi? Eşitlik kavramını böyle mi öğrendin? ... Eşitlik kavramını düşün çözerken.

*Ö: Öğrenci *A: Araştırmacı

Tablo 2.10’da görüldüğü üzere bu sorgulama kategorileri; Kontrol listesi soruları (*Checklisting*), Yönlendirici/değerlendirmeden ziyade öğretimi soruları

(*Instructing rather than assessing*) ve Sorgulayıcı ve takip soruları (*Probing and follow-up*) şeklindedir. Bu sorgu sorgulama kategorilerinin içerikleri ise şöyledir:

Kontrol listesi soruları (Checklisting): Öğrencinin yanıtı ile çok az ilişkili, öğrenciden derinlemesine bilgi alınamadığı, öğrencinin düşünme sürecini detaylı olarak açığa çıkaramayan bir sorudan diğerine geçmeyi gerektiren sorulardır. Öğretmen bu süreçte genellikle zihninde ya da listesinde yer alan soruları takip etmektedir (Tanışlı, 2013). Bu tür bir sorgulama sürecinde öğrenci ve öğretmen arasındaki diyalog sözlü onay işaretleri ile ilerlemektedir (Örneğin; A: 6 kalem kimin? Ö: Ali'nin. A: Tamam).

Yönlendirici/değerlendirmeden ziyade öğretim soruları (Instructing rather than assessing): Öğrenci yanıtı ile doğrudan ilişkili kavram öğretimini içeren, “değil mi?”, “evet”/“hayır” gibi ipuçları veren; ancak öğrencinin düşüncesini tam olarak ortaya çıkaramayan sorulardır.

Sorgulayıcı ve takip soruları (Probing and follow-up): Öğrenci düşüncesini açığa çıkaran, öğrencinin doğru/yanlış yanıtını derinleştirmeyi amaçlayan ve öğrencinin yanıtıya yönelik açıklamalar yapmasını ve düşünmesini gerektiren sorulardır.

Bu üç boyutta yer alan soru türleri incelendiğinde McCarthy ve arkadaşları (2016), Şahin ve Kulm'un (2008) çalışmalarında olduğu gibi öğretmen sorgulamasında yer verilen soruların asıl amacı; öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak, kontrol etmek, yönetmek ve derinleştirmektir. Bu anlamda iki çerçevede ortaya konan sorgulama boyutlarından “*Kontrol Listesi*”, “*Yönlendirici*”, “*Sorgulayıcı/Sonda ve Takip Soruları*” boyutları örtüşürken; Şahin ve Kulm'un (2008) kavramsal çerçevesi, “*Öğrenciye Özgü Sorgulama*” boyutu ile farklılık göstermektedir. Dolayısıyla ortaya konan bu kavramsal çerçevelerin ortak yönü öğretmen sorgulamasında, öğrenci düşüncesini dikkate alarak, öğrenci düşüncesi boyutuna vurgu yapıyor olmasıdır.

Öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik yapılan bir diğer araştırmada Franke ve arkadaşları (2009), öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik CGI (*Cognitively guided instruction*) mesleki gelişimiyle öğretmen sorgulamasını geliştirmeyi amaçlayan bir çerçeve ortaya koymuştur. İlgili çerçeveye Tablo 2.11'de yer verilmiştir.

Tablo 2.11. Franke ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen sorgulama kategorisi.

Soru Türü	İlgili Açıklamalar
Genel sorular (<i>General questions</i>)	Öğrenci cevabı ile ilişkili olmayan sorulardır. <i>Şimdi ne yapıyorsun?</i> <i>Ne yaptığını gösterebilir misin?</i> <i>Tekrar söyleyebilir misin?</i>
Özel sorular (<i>Specific questions</i>)	Öğrenci açıklamalarının belirli bir yönünü detaylandırmaya yönelik kullanılan soru türleridir. Açıklamaların eksik, belirsiz ya da yanlış kısımlarını netleştirmek ve bir problemin/durumun diğer önemli unsurlarını düşündürme amacı içermektedir.
Sorgulayıcı sorular (<i>Probing sequences of specific questions</i>)	Öğrencinin daha fazla ayrıntıya girmesini sağlayan ve öğrencinin ilk açıklamalarının belirsiz, eksik ya da yanlış olduğunda, öğrenciye doğru ve eksiksiz bir açıklama yapmayı amaçlayan sorulardır. <i>Neden bahsediyorsun?</i> <i>Hangi sayılardan bahsettiğinizi açıklayabilir misiniz?</i> <i>Niçin öyle olduğunu açıklayabilir misin?</i> <i>x yerine 3 yerine -3 gelmesi durumunda sonuç nasıl değişir?</i>
Yönlendirici sorular (<i>Leading questions</i>)	Öğretmenin öğrenciyi belirli cevaplara veya açıklamalara yönlendirdiği ve öğrencilere cevap vermek için fırsatlar sunduğu sorulardır. <i>Peki bu sonuç sana neyi düşündürür?</i> <i>Problemde çözüm için eksik ya da fazla bilgi var mı?</i> <i>Verilen açığı nasıl kullanabiliriz?</i>

Franke ve arkadaşları (2009) öğretmen sorgulamasını; Genel sorular (*General questions*), Özel sorular (*Specific questions*), Sorgulayıcı sorular (*Probing questions*) ve Yönlendirici sorular (*Leading questions*) olmak üzere dört boyutta ele almışlardır. Bu boyutlara ilişkin ilgili açıklamalar şöyledir:

Genel sorular (*General questions*): Öğrenci cevabı ile ilişkili olmayan, öğrencinin çalışma sürecine ilişkin yöneltlen sorulardır (Ör: *Şimdi ne yapıyorsun? Ne yaptığını gösterebilir misin? Tekrar söyleyebilir misin?*).

Özel sorular (*Specific questions*): Öğrenci açıklamalarının belirli bir yönünü detaylandırmayı amaçlayan, belli bir duruma özgü yöneltlen sorulardır. Bu anlamda özel sorular öğrenci açıklamalarının eksik, belirsiz ya da yanlış

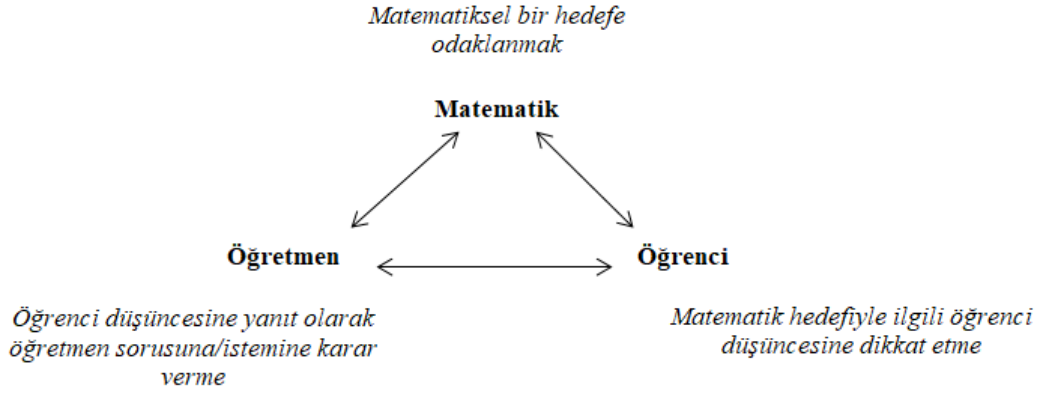
kısımlarını netleştirmeyi ve bir problemin/durumun diğer önemli unsurlarını düşündürmeyi amaçlamaktadır.

Sorgulayıcı sorular (*Probing sequences of specific questions*): Öğrencinin daha fazla ayrıntıya girmesini sağlayan ve öğrencinin ilk açıklamalarının belirsiz, eksik ya da yanlış olduğunda öğrenciye doğru ve eksiksiz bir açıklama yapmayı amaçlayan sorulardır (Ör: *Neden bahsediyorsun? Hangi sayılardan bahsettiğinizi açıklayabilir misiniz?*). Bu tür sorular, öğrencileri verdikleri ilk yanıtları üzerinde daha kapsamlı düşünmeye zorlar ve öğrencinin dikkatini yanıt üzerine yoğunlaştırma amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla öğrenci yanıtlarını geliştirmeyi ve konu hakkında daha kapsamlı düşüncelerine fırsat vermektedir.

Yönlendirici sorular (*Leading questions*): Öğretmenin öğrenciyi belirli cevaplara veya açıklamalara yönlendirdiği ve öğrencilere cevap vermek için fırsatlar sunduğu sorulardır. Öğrencinin bir problemin çözüm sürecinde nasıl ilerleyeceğinden emin olmadığı durumlarda “*Hangi yöntemi kullanmaya ihtiyacın var?*” gibi sorularla öğrencilere yol göstermektedir. Bu anlamda öğrencinin bir strateji ya da kuralı hatırlamasını ya da yöntem üzerinde düşünmesini sağlar. Dolayısıyla bu tür sorular, öğrencilerin matematiksel bir kavram ya da prosedürü anlamasına yönelik ipucu veren ve yol gösterme niteliğindedir.

Franke ve arkadaşlarının (2009) geliştirdiği bu kavramsal çerçeve, öğrencilerin cevaplarını genişletmesine yol açtığı gibi sorgulayıcı soruların tutarlı kullanımını, öğrencilerin doğru ve eksiksiz açıklamalar yapmasına imkan sağlamaktadır. Ayrıca Franke ve diğerleri öğrencilerin çözüm stratejilerini ortaya çıkarmaya yönelik çoğu zaman özel soruların (*specific questions*) sorulması gerektiğini ifade etmektedirler. Franke ve diğerlerinin (2009) ortaya koyduğu kavramsal çerçevenin Moyer ve Milewicz’in (2002) kavramsal çerçevesinin daha geniş bir perspektifte ele alınarak oluşturulduğu söylenebilir.

Bir başka çalışmada Schwartz (2016), öğrenci düşüncesini analiz etmek için öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yaptığı çalışmasında Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC], 2001) tarafından ortaya konan öğretmen sorgulaması modeline yer vermiştir. Bu model Şekil 2.2’de *Öğretim Üçgeni Merceğinden Öğretmen Sorgulaması (Teacher Questioning through the Lens of the Instructional Triangle)* çerçevesi olarak sunulmuştur.



Şekil 2.2. Öğretim Üçgeni Merceğinden Öğretmen Sorgulaması (NRC, 2001).

Schwartz (2016) bu modelde öğretmen sorgulamasının *matematik*, *öğrenci* ve *öğretmen* olmak üzere üç boyutta ele alınmaktadır. Matematik boyutunda, a) *matematiksel bir hedefe odaklanma*; öğrenci boyutunda, b) *matematik hedefiyle ilgili öğrenci düşüncesine dikkat etme* ve öğretmen boyutunda ise; c) *Öğrenci düşüncesine yanıt olarak öğretmen sorusuna veya istemine karar verme* alt boyutları yer almaktadır. İlgili boyutlar şöyledir:

a) *Matematiksel bir hedefe odaklanma*: Matematiksel bir öğrenme hedefi belirlemek herhangi bir matematiksel kavram ya da becerinin öğretiminde ve değerlendirilmesinde önemli bir ilk adımdır. Çünkü açık bir öğrenme hedefi olmadan nelerin öğrenci öğrenmelerinin bir kanıt olduğunun belirlenmesi, öğrenci öğrenmelerinin belirli öğretim etkinlikleriyle nasıl ilişkilendirilebileceğinin ve bir sonraki öğretim uygulamalarında öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmak için öğretimin nasıl revize edileceğinin belirlenmesi oldukça zordur (Hiebert vd., 2007). Bu anlamda konu bilgisi yeterliği öğrenme hedeflerini belirlemek ve öğrenme hedefi içindeki matematiksel alt kavramları belirleyebilmek için gereklidir (Ma, 1999). Ancak Gearhart ve Saxe (2004) öğrenme hedeflerinin belirlenmesinde konu bilgisinin tek başına yeterli olmadığını, öğretmenlerin derin bir alan bilgisine sahip olmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu anlamda öğretmen sorgulamasında *matematiksel bir hedefe odaklanma* boyutunun, öğretmenin konu bilgisi ve alan bilgisiyle bağlantılı olduğu vurgulanmıştır.

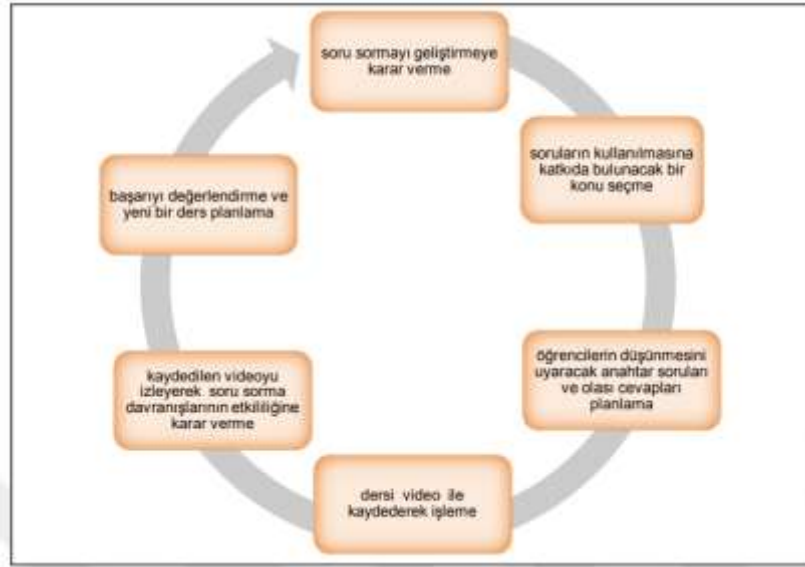
b) *Matematik hedefiyle ilgili öğrenci düşüncesine dikkat etme*: Öğrenciye odaklanarak orada olmak ve ortak bir anlayışa varmak için öğrenci stratejilerini fark etmeyi (Jacobs vd.,2011) ve öğrenci düşüncesini dinlemeyi gerektirmektedir

(Davis, 1996). Çünkü yapılan araştırmalar (Carpenter ve Fennema, 1992; Gearhart ve Saxe, 2004); problem çözme, öğrencileri değerlendirme ve öğrenci başarısına daha fazla odaklanma konularında, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini dikkate almalarının yararlarını ortaya koymuştur. Bu anlamda öğrenci düşüncesini dikkate alma sorgulamanın önemli bir bileşenidir (Jacobs vd., 2011).

c) *Öğrenci düşüncesine yanıt olarak öğretmen sorusuna veya istemine karar verme*: Bu boyut, öğrenci düşüncesinin dikkate alınarak, öğretmenin soracağı sorulara karar vermesi veya yanıt olarak öğrenciden istemde bulunabilmesi ele alınmaktadır. Buna yönelik yapılan araştırmalar (Franke vd., 2009; Jacobs vd., 2011) öğretmenlerin, öğrenci düşüncesine odaklandıklarında dahi kullandıkları soru türleri açısından farklılık gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Örneğin; öğretmenler, öğrenci düşüncelerini açıklamaya yönelik belirli ya da genel bir soru, derinlemesine bir soru dizisi veya yönlendirici soru türlerini kullanabilirler. Bu durum, öğretmenlerin benzer sorular sormalarına rağmen öğrencileri farklı şekillerde dinlediklerini göstermektedir. Dolayısıyla öğrenci düşüncesiyle ilgili soruların sorulması, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini daha iyi anlamalarını ve böylece daha bilinçli öğretimsel kararlar almalarını sağlamaktadır (Franke vd., 2009, s.389). Bu anlamda öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan uygulamalarda öğretmenler; matematiksel bir hedefe odaklanmalı, hedefle ilgili öğrenci düşüncesine dikkat etmeli ve öğretmen sorusuna karar vermeli veya öğrenci düşüncesine yanıt olarak sorular sormalıdır (NRC, 2001).

Schwartz (2016) öğrenci düşüncesini analiz etmeye yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesini diğer kavramsal çerçevelerden farklı olarak (Franke vd., 2009; McCarthy vd., 2016; Moyer ve Milewicz, 2002; Şahin ve Kulm, 2008) üç boyutta daha geniş bir bakış açısıyla ele almıştır. Bu anlamda *öğrenci* boyutunda, öğrenci düşüncesine dikkat etme bileşenine vurgu yapmasıyla diğer kuramsal çerçevelerle benzerlik gösterirken; *öğretmen* boyutunda, öğrenci düşüncesine yanıt vermede, öğretmen sorusuna karar verme bileşenine; *matematik* boyutunda ise matematiksel bir hedefe odaklanma bileşenine vurgu yapmasıyla, diğer kavramsal çerçevelerden ayrılmaktadır. Öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan araştırmalardan bazıları, spesifik olarak öğretmenlerin sorgulama davranışlarının geliştirilmesi sürecini destekleyen belli bir döngüye dayalı bir model ortaya koymuştur. Bu çalışmalardan Blosser (2000) öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik genel bir kavramsal çerçeve ortaya

koyarken bu süreçte öğretmenlerin kullandıkları soru türlerini belli boyutlarda ele alarak kategorileştirmiştir. Şekil 2.3'te Blosser'in (2000) öğretmenin sorgulama davranışlarının geliştirilmesine yönelik ortaya koyduğu döngüye yer verilmiştir.



Şekil 2.3. Blosser'in (2000) Öğretmen Sorgulamasını Geliştirmeye Yönelik Önerdiği Çember.

Blosser öğretmen sorgulamasının geliştirilmesini, 1) *Soru sormayı geliştirmeye karar verme*, 2) *Soruların kullanılmasına katkı bulunacak bir konu seçme*, 3) *Öğrenci düşünmesini uyaran anahtar soruları ve olası cevapları planlama*, 4) *Dersi video kaydına alma*, 5) *Kayda alınan videoyu izleyerek, soru sorma davranışının etkililiğini sorgulama*, 6) *Başarıyı değerlendirme ve yeni bir ders planı hazırlama* başlıkları altında ele almıştır. Bu anlamda öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılacak çalışmalarda, video kulüp çalışmalarına benzer bir döngü ortaya koymuştur.

Öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik bir diğer çalışmada White (2001) ise öğretmen sorgulamasında kavramsal boyutta soru sormanın geliştirilmesine odaklanarak NCTM (2000) ışığında kavramsal bir çerçeve geliştirmiştir. Tablo 2.12'de bu çerçeveye yer verilmiştir.

Tablo 2.12. White’ın (2001) sorgulama kategorileri.

Soru Kategorileri		Örnek Sorular
Yönetimsel Sorular	Sınıf içi organizasyona odaklanır	Sorulan soru nedir? Arkadaşının cevabını işittin mi? Onların ne söylediğini sen de anladın mı? Söylenilenler hakkında diğerleri ne düşünüyor?
İçeriksel Sorular	Prosedürel	Rutin matematiksel görevleri gerçekleştirmede kullanılan; gerçeklere, kurallara, prosedürlere odaklanan sorular
		2+5’i hesapla 5,7,9’un ortalamasını bul
		Hemen hemen her matematiksel duruma alternatif yaklaşımlar olduğu mesajını ileten sorular
		x^2+2x+1 neden tam kare olduğunu başka bir yolla açıklamak isteyen var mı?
Kavramsal		Matematiğin mantığı ve sebebinin önemli olduğu mesajını ileten sorular
		Neden öyle düşündün?
Kavramsal		Farklı matematiksel kavramların birbiriyle ve gerçek dünya ile diğer disiplinlerle bağlantılı olduğu mesajını ileten sorular
		Bu onunla nasıl ilişkilidir?

Tablo 2.12’de sorgulama kategorilerinin “yönetimsel” ve “içeriksel” sorular olmak üzere iki boyutta ele alındığı görülmektedir. Bu boyutta yer alan soru türlerine ilişkin bilgiler şu şekilde açıklanmıştır:

Yönetimsel Sorular: Sınıfı organize etmek amacıyla kullanılan “*Sorulan soru nedir? Arkadaşının cevabını işittin mi? Söylenilenler hakkında diğerleri ne düşünüyor?*” şeklinde sorulardır.

İçeriksel Sorular: Prosedürel ve kavramsal olmak üzere iki alt boyutta ele alınmaktadır.

- Prosedürel sorular:** Rutin matematiksel işlemleri gerçekleştirmede kullanılan; matematiksel gereklere, kurallara ve prosedürlere odaklanan soru türleridir. Örneğin; “*2+5 kaçtır? 5,7,9’un ortalaması nedir? İki kare farkını uygulayabilir misin?*”
- Kavramsal sorular:** Matematiğin mantığı ve sebebinin önemli olduğunu ileten sorulardır. Bu tür sorular, herhangi bir matematiksel duruma farklı yaklaşımlar olduğunu iletmekle birlikte matematiksel kavramların, birbirleriyle, gerçek yaşam durumları ve diğer disiplinlerle bağlantılı olduğu mesajını vermektedir. Örneğin; “*Eşkenar dörtgenin paralelkenardan farklı yanları nelerdir? x^2+2x+1 neden tam kare olduğunu başka bir yolla açıklamak*

isteyen var mı? Paralelkenar ve dikdörtgen arasında nasıl bir ilişki vardır? Neden öyle düşündün?” gibi.

Bu anlamda White’ın (2001) ortaya koyduğu kuramsal çerçevenin, öğretmen sorgulamasında daha çok “matematik” boyutuna odaklandığı görülmektedir. Ayrıca öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bazı araştırmalarda, sorgulama sürecinde öğretmenlerin kullandıkları soru türleri belirlenerek bu soruların yapıları üzerinde durulmuştur. Bu anlamda öğretmenlerin kullandıkları soru türlerinin düzeylerini ortaya konan çerçeveler geliştirilmiştir. Bu yönde yapılan araştırmalar sınırlı olmakla birlikte sorgulama becerisinin gelişiminde dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Dolayısıyla bir sonraki bölümde sorgulama sürecinde öğretmenlerin kullandıkları soruların düzeylerini ortaya koyan literatüre yer verilmiştir.

2.1.5.3 Öğretmenlerin Sorgulama Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Kuramsal Temeller

Literatür incelendiğinde soru sormaya yönelik ilk sistematik araştırmayı yapan Stevens (1912), öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında genellikle hatırlamaya dayalı, bilginin anlaşılmasını kontrol eden ve öğrenilenlerin kelimelerle özetlenmesini isteyen (Nielsen, 2009) “alt düzey sorular” sorduğunu, dolayısıyla öğretmenlerin “yaratıcı ve etkili düşünmeyi geliştiren sorular” sormaya, yani “üst düzey sorular” kullanmaya yönelik kendilerini geliştirmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Bu anlamda öğretmenlerin, sınıf içi uygulamalarında öğrenci düşüncesini harekete geçiren sorgulamalarda bulunması, öğrencilerin sahip olduğu ilgili kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin tanımlanarak ortaya çıkarılması; öğrencilerin varsa kavram yanılgıları ve hatalarını belirleme noktasında oldukça kıymetlidir (Ashlock, 2002). Bu anlamda öğretmenlerin sorgulama sürecinde kullandıkları soru türlerinin niteliğinin ya da yapısının belirlenmesi oldukça kıymetlidir. Literatürde *Alt Düzey Sorular* ve *Üst Düzey Sorulara* yönelik ilgili bilgiler aşağıdaki gibidir:

Alt Düzey Sorular: Öğrencilerin ön bilgilerini hatırlamalarını ya da kendi cümleleri ile açıklamalarını gerektiren sorulardır. Bu tür sorular bir konunun ana fikrini kontrol ederek öğrencinin bir bilgiyi kendi cümleleri ile özetlemesini ister (Nielsen, 2009). “*Verilen sayıların aritmetik ortalamasını hesaplayabilir misin? Problemi iki kare farkı özdeşliğini kullanarak çözebilir misin?*” soruları bu grupta yer almaktadır.

Alt düzeyli soruların tek bir doğru cevabı olmakla birlikte (Ör: *En küçük doğal sayı kaçtır? Üçgen ve dikdörtgen formülleri yardımıyla, paralelkenarın alan formülü nedir?*) öğrencilerin kendilerinden beklenen doğru cevabı bulmaları için öğrencilerin hatırlama, uygulama veya çözümleme becerilerinin gelişimine yardımcı olmaktadır (Harrop ve Swinson, 2003).

Bunun yanında yanıtı “Evet/Hayır” (Ör: *3 sayısı asal mıdır?*) veya “Doğru/Yanlış” gibi sözlü onay işareti gerektiren ve öğrenci yanıtlarını sınırlandıran soru türleri de bu düzeyde değerlendirilmektedir.

Üst Düzey Sorular: Hemen hemen her matematiksel duruma alternatif bir yaklaşım olduğu (Ör: a^2+2a+1 ifadesinin niçin bir tam kare olduğunu başka bir yolla açıklamak isteyen var mı?) mesajını veren (Nielsen, 2009) ve matematiksel kavramların birbiriyle, gerçek dünya ve diğer disiplinlerle bağlantılı olduğunu (Ör: *Bunu onunla nasıl ilişkilendirdin?*) fark ettiren soru türleridir (White, 2001). Bu tür sorgulama sürecinde öğretmen, öğrenci yanıtını takip ederek öğrenci anlamasını sorgulamak amacıyla aynı amaca yönelik soruları değiştirerek sunar (Harrop ve Swinson, 2003).

Üst düzey sorular, öğrencileri farklı çözüm yolları ve farklı yanıtlara teşvik etmesiyle, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımlarını sağlar. Bu bağlamda öğrencilerin problem ve kendi yanıtları üzerinde düşünmesi sağlar. Üst düzey soru örnekleri aşağıdaki gibidir:

- “Paralelkenar ve dikdörtgenin benzer ve farklı yönlerini söyleyebilir misin?”
- “Bu soru hakkında alternatif bir fikri olan var mı?”
- “Bu konuda sen ne söylemek istersin?”
- “Bu yöntem, diğer durumlar için de uygulanabilir mi?”
- “Bu, farklı sayılar için de geçerli midir?”
- “Bunu, başka nerede kullanabiliriz?”
- “Niçin öyle düşündün? Sebebini açıklayabilir misin?”

Öğretmen sorgulaması üzerine yapılan bir diğer çalışmada Tanışlı (2013); Moyer ve Milewicz’in (2002) sorgulama kategorilerini kullanarak sorgulama stratejilerini düşük-orta-yüksek düzeyli sorgulama olmak üzere üç grupta toplamıştır. Bu düzeyler şöyledir:

Düşük düzeyli sorgulama stratejisi: Bu düzeyde Moyer ve Milewicz'in (2002) ortaya koyduğu *kontrol listesi ve değerlendirmeden ziyade öğretim soruları* başlıkları altında toplanan dört sorgulama stratejisine yer vermiştir. Düşük düzeyli sorgulamalar, öğrenciden derinlemesine bilgi alınamadığı ve öğrencinin matematiksel düşünme sürecinin tam olarak ortaya konulamadığı sorgulamalardır (Tanışlı, 2013). Bu anlamda sorgulama sürecinde sözlü onay işaretleri (“Evet/Hayır”, “Doğru/Yanlış”, “Tamam/Anladım” gibi) gerektiren sorgulamalardır. Bu süreçte öğretmen, öğrenci düşünmesine odaklanmaktan ziyade; elinde ya da zihninde olan soruları ardı ardına sıralayarak süreci yönetme eğilimindedir.

Orta düzeyli sorgulama stratejisi: Bu düzeyde *sorgulayıcı ve takip soruları* başlığı altında bir araya getirilen üç sorgulama stratejisine yer verilmiştir. Bu stratejiler; kapalı sorgulama, sadece yanlış yanıt sorgulama ve spesifik olmayan sorgulamalardır. Bu anlamda orta düzeyli sorgulamalar; öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik öğrencinin yanıtını açıklaması ve yanıtı üzerinde düşünmesini gerektiren sorgulayıcı ve takip sorularının ağırlıklı olarak kullanıldığı sorgulamalardır.

Yüksek düzeyli sorgulama stratejisi: Bu düzeyde *sorgulayıcı ve takip soruları* başlığı altında yer alan usta sorgulama stratejisi ele alınmıştır. Yüksek düzeyli sorgulamalar; öğrencinin yanıtını detaylandırmasını sağlayan ve öğrenci düşüncesine yönelik deliller ortaya koyan sorgulamalardır. Bu düzeydeki bir sorgulamada; öğretmen öğrenciyi dikkatle dinler ve öğrenci yanıtına yönelik daha çok bilgi almak amacıyla öğrenci yanıtını kullanarak özel sonda soruları oluşturmaktadır (Moyer ve Milewicz, 2002). Tablo 2.13'te Tanışlı'nın (2013) ortaya koyduğu sorgulama stratejilerine yer verilmiştir.

Tablo 2.13. Tanışlı (2013) tarafından geliştirilen sorgulama stratejileri ve düzeyleri

Sorgulama Stratejileri		
Düşük Düzeyli	Orta Düzeyli	Yüksek Düzeyli
Kontrol Listesi	Sonda ve Takip Soruları	Sonda ve Takip Soruları
- Takip edilmeyen sorgulama - Sözlü onay	- Kapalı sorgulama - Sadece yanlış yanıt sorgulama - Spesifik olmayan sorgulama	Usta sorgulama

Tablo 2. 13 (devam)

Değerlendirmeden Öğretim	Ziyade
• Yönlendirme	
• Öğretim ve söyleme	

Bu araştırmada öğretmen sorgulamasında, öğretmenlerin sorgulama düzeylerinin belirlenmesinde Moyer ve Milewicz'in (2002) kavramsal çerçevesinden ve literatürde yer alan soru türlerinin revize edilerek oluşturulan çerçeveden yararlanılmıştır.

Gall, 1984 yılında öğretmenlerin sorgulama düzeylerini ortaya koyduğu çalışmasında, öğretmenlerin kullandıkları soruların yaklaşık %60'ının öğrencilerin bilgileri hatırlamasını gerektiren türden olduğunu; %20'sinin ise öğrenciyi düşünmeye sevk eden/düşündüren sorular olduğunu belirtmektedir. Geriye kalan %20'lik kısmının ise matematiksel kavram ya da olgulara yönelik kural ve prosedürlerin uygulanmasını gerektiren prosedürel sorulardan oluştuğunu ortaya konmuştur. Nitekim geçmişten bugüne durum benzer bir seyir göstermektedir. Son zamanlarda yapılan araştırmalar da öğretmenlerin kullandığı soru türlerinin öğrenci fikirlerini açığa çıkaran “üst düzey sorular” yerine (Hiebert ve Wearne 1993; Webb vd., 2006); çoğunlukla kısa cevaplı, öğrencilerin kural ve prosedürleri hatırlamalarını gerektiren “alt düzey sorular”dan oluştuğunu göstermiştir (Boaler ve Brodie, 2004; Diaz vd., 2013; Meyer ve Cooper, 2015; Ni vd., 2014; Purdum-Cassidy, 2015; Webb vd., 2006). Dolayısıyla bu sonuçlar öğretmenlerin, sorgulama sürecinde kullandıkları soru türleri ve düzeylerini bilmeye ihtiyaç duyduklarını düşündürmektedir. Dolayısıyla bu araştırma, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmenlerin kullandıkları sorgulama türleri ve düzeyleri ilgili kuramsal temeller altında ele alınmıştır.

2.2 İlgili Araştırmalar

2005 yılında yenilenen matematik öğretim programının (MEB, 2005) amaçları incelendiğinde öğretmen sorgulamasına vurgu yapıldığı görülmektedir. TIMSS ve PISA gibi uygulamalı sınavların sonuçlarından hareketle yenilenen programda sorgulama becerilerinin önemine vurgu yapılmış ve Türkiye’de son zamanlarda öğretmen sorgulamasının önemi yavaş yavaş fark edilmeye başlanmıştır. Ancak ülkemizde öğretmen sorgulamasını ele alan çok fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu bağlamda öğretmen sorgulamasının matematik

eğitimindeki yerini ve etkisini ortaya koymak amacıyla literatür taraması yapılmıştır. Ülkemizde ve yurt dışında soru sorma, sorgulama, öğretmen sorgulaması, öğretmen farkındalığı ve öğrenci düşüncesi anahtar kelimeleri kullanılarak elde edilen araştırmalar incelenerek literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla ilgili literatür “*Türkiye’de öğretmen sorgulaması ve öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalar*” ve “*Türkiye dışında öğretmen sorgulaması ve öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalar*” olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

2.2.1 Türkiye’de Öğretmen Sorgulamasına Yönelik Yapılan Araştırmalar

Türkiye’de öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, ağırlıklı olarak öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalara rastlanmaktadır (Akkoç, 2015; Cumhur, 2016; Çakmak, 2009; Kaya ve Ceviz, 2017; Kılıç, 2018; Tanışlı, 2013). Sadece bir araştırmamanın matematik öğretmenleriyle yürütülmüş olması dikkat çekicidir (Aydoğan vd., 2017).

Öğretmen adaylarıyla yapılan araştırmalardan Çakmak (2009) çalışmasında, öğretmen adaylarının öğretmen sorgulaması ve etkili sorgulama stratejileri konusunda görüşleri hakkında genel bir görünüm elde etmeyi amaçlamıştır. Bu anlamda 113 öğretmen adayının açık ve kapalı uçlu soruların yer aldığı bir ankete verdikleri yanıtlar değerlendirilmiştir. Araştırma elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları, öğretmen sorgulamasının en önemli faydasının “öğrenmeyi değerlendirme” işlevi olduğunu belirtmişlerdir. Etkili sorgulamada en önemli faktörlerden biri olarak “konu bilgisi (Content knowledge)” olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca öğretmen adayları, sorgulama stratejilerinin daha çok “öğrencileri derse motive etmek”, “öğrenci dikkatini derse odaklamak” ve “öğrenilenleri değerlendirmek” gibi öğretimsel amaçlarla kullanıldığında etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Öğretmen adaylarıyla yapılan bir diğer çalışmada Tanışlı (2013), pedagojik alan bilgisi bağlamında öğretmenlerin sorgulama becerileri ve öğrenci bilgisine yönelik öğrenci düşüncesini analiz edebilme ve yorumlayabilme becerilerini incelemiştir. Bu bağlamda 39 öğretmen adayının, ilköğretim üçüncü sınıf öğrencileriyle yaptıkları birebir görüşmelerde kullandıkları sorgulama stratejileri ile öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarma becerileri ele

alınmıştır. Elde edilen bulgulara yönelik öğretmen adaylarının kullandıkları sorgulama stratejileri düşük- orta- yüksek düzeyli sorgulamalar olmak üzere üç boyutta kategorileştirilmiştir. Bu kategorileştirmenin alt boyutlarında ise Moyer ve Milewicz (2002) tarafından geliştirilen soru türlerine yer verilmiştir. Bu anlamda düşük düzeyli sorgulama stratejisinde Moyer ve Milewicz'in (2002) ortaya koyduğu *kontrol listesi ve değerlendirmeden ziyade öğretim soruları* başlıkları altında toplanan dört sorgulama stratejisine yer vermiştir. Bu stratejiler; kapalı sorgulama, sadece yanlış yanıt sorgulama ve spesifik olmayan sorgulamalardır. Orta düzeyli sorgulama stratejisinde ise *sonda ve takip soruları* başlığı altında bir araya getirilen üç sorgulama stratejisine yer vermiştir. Yüksek düzeyli sorgulama stratejisinde ise *sonda ve takip soruları* başlığı altında yer alan usta sorgulama stratejisi ele alınmıştır. Elde edilen bulgular düşük ve orta düzeyli sorgulamalar yapan öğretmen adaylarının öğrenci bilgileri değerlendirildiğinde, öğrencilerin çözüm yollarını tekrarladıkları, öğrenci çözümlerine ilişkin hiçbir yorum yapamadıkları ya da öğrenci yanıtlarını yanlış yorumladıklarını göstermiştir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının ise öğrenci düşüncesine yönelik tahmini yorumlar yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğretmen adaylarının yaptıkları görüşmelerde, örneğin; öğrencinin ilişkisel düşünüp düşünmediklerini sorgulamadıkları ya da öğrencileri yönlendirdikleri ortaya konulmuştur. Yüksek düzeyli sorgulamalar yapan öğretmen adaylarının ise öğrenci düşüncesini iyi analiz ettikleri ve öğrenci düşüncesine yönelik değerlendirmeler yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarının, öğrencilerin beklenmedik yanıtları karşısında bocaladıkları, buna bağlı olarak görüşmeleri kısa sürede tamamladıkları ve öğrenci yanıtlarına karşılık olarak yönlendirme ve öğretme eğilimleri gösterdikleri görülmüştür. Araştırmada elde edilen önemli sonuçlardan biri; bazı öğretmen adaylarının kapalı, spesifik olmayan ve sadece yanlış yanıtları sorgulayan sorgulayıcı ve takip soruları kullanırken; bazı öğretmen adaylarının ise öğrenci düşüncesini harekete geçiren uygun sonda ve takip soruları kullanıyor olmalarıdır. Bu anlamda araştırmada etkili bir matematik öğretimi için uygun sorgulayıcı ve takip sorularının kullanmanın sevindirici bir durum olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının öğrencilerle yaptıkları görüşmelerin; öğrencilerin düşünme yollarını ve biçimlerini öğrenme, kendi öğretmen eğilimlerini fark ederek, bu sayede matematiği öğrenme ve öğretmedeki görüşlerinin ve inançlarının değişimine olanak sağladığı belirtilmiştir.

Öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bir diğer araştırmada Akkoç (2015), teknoloji destekli ortamda 35 öğretmen adayının, sorgulamayı teknolojiyle bütünleştirilmiş bir ders sürecinde, biçimlendirici değerlendirmenin bir parçası olarak nasıl kullandıklarının ortaya konulmasını amaçlamıştır. Bu anlamda öğretmen adaylarının soru sormaya yönelik bilgi ve becerilerini geliştirmek amacıyla, sorgulama çalıştaylarını içeren bir kurs tasarlamıştır. Bu anlamda öğretmen adaylarının Geogebra ve Graphic Calculus yazılımı gibi teknolojik araçlarla biçimlendirici sorgulamayı nasıl kullandıklarını belirlemek amacıyla ders planları oluşturmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının sorgulama kategorileri, matematiksel sorular ve teknik sorular olmak üzere iki kategori altında ele alınmıştır. Matematiksel soru kategorisinde, öğretmen adaylarının soru sormalarının amaçları; akıl yürütmeye teşvik etmek, önceki bilgileri değerlendirmek, örnekler üretmek, kavramları ve temsilleri ilişkilendirmek ve gerçek dünyadan örnekler sunmak başlıkları altında ele alınmıştır. Teknik soru sorma amaçları ise akıl yürütmeyi teşvik etme, kavramları ilişkilendirme ve temsilleri bağlama olarak belirlenmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarıyla yapılan çalıştayların ders işleyiş sürecinde öğretmenlerin matematiksel soru sorma sıklığını arttırdığı ortaya konulmuştur. Ayrıca çalıştaya katılan öğretmen adaylarının zamanda daha az düşük seviyeli sorular kullandıkları; akıl yürütme, bağlantı kurma ve önceki bilgileri değerlendirmeyeyle ilgili daha fazla soru sordukları belirlenmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının, akıl yürütme ve temsilleri birbirine bağlamaya odaklanan daha teknik sorular sordukları belirtilmiştir.

Öğretmen sorgulamasını geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalardan biri olan Cumhur (2016) tez çalışmasında, ders imecesi yöntemi ile öğretmen adaylarının soru sorma davranışlarındaki gelişimi ortaya koymuştur. Bu bağlamda araştırmada ele alınan sorgulama kategorileri 1) *Öğrenmeyi yönlendirme*, 2) *Öğrenilen bilgileri kullanma*, 3) *Öğrencinin cevabını inceleme*, 4) *Öğrencileri teşvik etme* ve 5) *Soruları uyarlama* başlıkları altında ele alınmıştır. Araştırma çalışma grubunda ders imecesi uygulamalarına katılan dört öğretmen adayı ve karşılaştırma grubunda ders imecesi uygulamalarına katılmayan dört öğretmen adayı olmak üzere, toplamda sekiz sekiz öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu ile 11 hafta süren uygulamalar gerçekleştirilmiş ve toplam sekiz ders imecesi döngüsü gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, ders

imecesi yönteminin çoğu soru sorma davranışının gelişimine katkı sağladığı belirlenirken; diğer yandan bazı davranışların gelişimini çok fazla etkilemediği ortaya konulmuştur. Uygulama sürecinde en belirgin değişimin “*alternatif yaklaşımlar kullanma, yönlendirme ve cevabı açma, akıl yürütme/mantık kurma ve sorgulama*” boyutlarında olduğu belirlenmiştir.

Aydoğan ve arkadaşları (2017) yaptıkları araştırmada, matematiksel modellemeye dayalı beş aylık bir mesleki gelişim programına katılan 10 lise matematik öğretmeninin sorgulama becerilerinin gelişimini incelemiştir. Her biri bir ay süren ve toplam beş döngüden oluşan bu mesleki gelişim programında, her bir döngü verilen etkinliklere yönelik matematiksel bir model oluşturma uygulamalarını içermektedir. Bu anlamda bu süreçte öğretmenlerin sorgulama becerileri; Genişleten (*broadening*), Yönlendirici (*directive*) ve diğer olmak üzere, üç kategori altında ele alınmıştır. Öğretmenlerin bu süreçte kullandıkları soru türleri ise Olgusal (*factual*), Davetkar/Yönlendirici (*invitational*), Kavramsal (*conceptual*), Değerlendirici (*evaluative*), Araştırmacı (*exploratory*) ve diğer sorular olmak üzere yedi kategoride sınıflandırılmıştır. Araştırmanın başlangıcındaki modelleme döngülerinde öğretmen sorgulamasının daha çok yönlendirici özellikte olduğu, öğretmenlerin kullandığı soru türlerinin ise çoğunlukla davetkar ve gerçeklere dayalı genişleyen türden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca özellikle üçüncü modelleme döngüsünde, öğretmen sorgulamasına yönelik belirgin bir kırılma yaşandığı, bu anlamda öğretmenlerin ağırlıklı olarak değerlendirme ve araştırmaya dayalı öğrenci düşüncesini genişleten türden sorgulamalar yaptıkları belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar matematiksel modellemeye dayalı bir mesleki gelişim programının, öğrenci düşüncesini ilerletmeye yönelik öğretmenlerin etkili sorgulamalar yapma ve farklı türden soru sorma becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Kaya ve Ceviz (2017) sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin doğasını incelemiştir. Araştırmada 39 öğretmen adayının 35-40 dakika süren ders işleyiş süreçleri analiz edilerek öğretmen adaylarının en çok kullandıkları soru türleri ve soruların kullanım sıklığına yer verilmiştir. Bu anlamda öğretmen adaylarının *kapalı uçlu (close-ended)*, *açık uçlu (open-ended)* ve *görev yönelimli (task-oriented)* soru kategorilerinden en az açık uçlu soru kategorisinde bulunan sorgulamalarda bulundukları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının *üst düzey (High-Level)*

Question), *alt düzey (Low-Level Question)* ve *görevle ilgili soru (Task-Related Question)* türlerinden (Task-Related Question) en çok alt düzey soru türüne yer verdikleri; üst düzey ve görevle ilgili soruları yeterince kullanmadıkları görülmüştür. Yapılan çalışmada öğretmen adaylarının üst düzey soru sorma, üst düzey değerlendirme ve öğrencileri üst düzey soru sormaya teşvik etmede gelişime açık oldukları belirlenmiştir.

Öğretmen sorgulamasını geliştirmeye yönelik Kılıç (2018) çalışmasında, altı matematik öğretmeni adayının yönlendirici destek uygulamalarında ortaya koydukları sorgulama becerilerini kategorileştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın bir diğer amacı ise öğretim sürecinde yönlendirici destek uygulamalarında öğretmen farkındalığının ortaya konulması olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda altı öğretmen adayı ve altıncı sınıf öğrencilerini kapsayan 14 haftalık bir kurs programında, öğrencilerin matematiksel anlamalarını gözlemlemek ve yönlendirici destek sağlamak amacıyla her bir öğretmen adayı iki öğrenci ile eşleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğretmenlerin uygulamalarını içeren video kayıtları, öğrenci-öğretmen yazılı dokümanları, uygulama öncesi ve sonrası yansıtıcı görüşme formları kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğretmenlerin sorgulama becerileri “Yönlendirici/Teşvik edici sorular (*Prompting question*)” ve “Sorgulayıcı sorular (*Probing question*)” olarak kategorileştirilmiştir. Ayrıca yönlendirici destek uygulamalarında öğretmen adaylarının, öğrenci düşüncesini açığa çıkarma ya da matematiksel anlamalarını geliştirmeye çalışmak yerine; genellikle öğrencilerden açıklama, netleştirme ve gerekçelendirme isteme gibi düşük seviyeli yönlendirici destek uygulamalarında bulundukları belirlenmiştir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının çok az sayıda sorgulayıcı soru türüne yer vermişlerdir. Öğretmen farkındalığına yönelik ise öğretmen adaylarının daha çok öğrenci hatalarını ve çözüm stratejilerini fark ettikleri, öğrenci düşüncesine yönelik önemli noktaları yorumlayabildikleri belirlenmiştir. Araştırma sürecinde genel olarak öğretmen adaylarının farkındalıklarını geliştirmelerine rağmen, yüksek düzeyli bir sorgulama ya da yönlendirici destek ortaya koyamadıkları ifade edilmiştir.

2.2.2 Türkiye Dışında Öğretmen Sorgulamasına Yönelik Yapılan Araştırmalar

Şahin ve Kulm (2008) biri deneyimli, biri deneyimsiz olmak üzere ABD’de iki matematik öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmada, 3. sınıf

düzeyinde denk kesirler ve ondalık kesirler ünitesinin beş derslik öğretim sürecini kapsayan bölümünde, öğretmenlerin hangi soru türünü, hangi amaçla kullandıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda “rehberlik edici (*Guiding*)”, “olgusal (*Factual*)” ve “sorgulayıcı (*Probing*)” sorular arasındaki fark açıklığa çıkarılmış ve öğretmenlerin bu soruları kullanma amaçları belirlenmiştir. Çalışmada her iki öğretmenin de ağırlıklı olarak “olgusal” sorular sorduğu; deneyimsiz öğretmenin, deneyimli öğretmene göre daha fazla “sorgulayıcı” soru kullandığı ortaya konulmuştur. Her iki öğretmenin de olgusal soruları; öğrencilerin matematiksel gerçekleri, kavramları ve prosedürleri bilip bilmediğini değerlendirmek amacıyla kullandıkları ifade edilmiştir. Öğretmenler “sorgulayıcı” soruları ise öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarına fırsat vermek ve bunu sınıftaki diğer öğrencilere yardımcı olması amacıyla kullandıklarını belirtmişlerdir. Araştırmada her iki öğretmenin de “rehberlik edici” soru kullanımına çok fazla yer vermediği belirlenmiştir.

Öğretmen sorgulamasına yönelik Webb ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan çalışmada, öğrenci yanıtlarının öğretmenler tarafından incelenmesi ortaya konulmuştur. Çalışma dört matematik öğretmenin 2 ve 3. sınıf düzeylerindeki haftalık iki saatlik ders işleyiş süreçlerini kapsamaktadır. Araştırmada “*Açıklanamayan yanıtlara karşın öğrenci cevaplarını inceleme*” sorgulama kategorisi bağlamında, sınıf içi etkileşimlerin %26'sında öğretmenlerin, öğrenci yanıtlarını incelediği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin açıklamalarının doğru/eksiksiz olmadığı durumların %63'ünde, öğretmenin öğrenci açıklamalarını irdelemesi durumunda, öğrencilerin doğru ve eksiksiz açıklamalar yaptığı belirlenmiştir. Buna karşın öğretmenin öğrencilerle etkileşime girdiği; ancak öğrenci düşüncesini derinleştirip irdelemediği durumlarda ise öğretmen müdahalelerinin sadece %20'sinin doğru/tam açıklamalara yol açtığı belirlenmiştir. Ayrıca sınıf düzeyinde daha fazla araştırma/inceleme yapan öğretmenlerin olduğu sınıflarda, öğrencilerin doğru açıklama oranlarının ve başarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Öğretmen sorgulamasına yönelik 18 öğretmen adayı ile yapılan çalışmada Van de Kieboom ve arkadaşları (2014), öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ve fonksiyon bilgisi arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Öğretmen adaylarıyla yaklaşık 14 hafta süren saha çalışması sonucu yapılan birebir görüşmelerde, öğretmen adaylarının “Kontrol Listesi”, “Yönlendirici” ve “Sorgulayıcı” soru türlerini ne

sıklıkta kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sorgulama segmentlerinden; %49'unu “kontrol listesi” soruları, %33'ünü “yönlendirici” sorular ve %18'ini “sorgulayıcı” soruların oluşturduğu belirlenmiştir. Ayrıca cebirsel düşünme seviyesi yüksek olan öğretmen adaylarının en çok “sorgulayıcı”, en az ise “kontrol listesi” soru türünü kullandıkları ortaya konulmuştur.

Ni ve arkadaşları (2014) öğretmen sorgulamasına yönelik yaptığı çalışmada, Çin'deki 30 matematik öğretmenin her biri arka arkaya üç gün süren 5. sınıf düzeyindeki öğretim süreçleri ele alınmıştır. Bu bağlamda çalışmada öğretmen sorgulaması ve öğrenci yanıtları arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Araştırmada, tanımlama ve hatırlamaya dayalı prosedürel olan “Düşük seviyeli soru (*Low-order question*)”; açıklayıcı ve analitik olan “Yüksek seviyeli soru (*Higher-order question*)” kategorilerine yer verilmiştir. Öğretmenin kullandığı düşük seviyeli soruların öğrencilerin yüzeysel cevapları ile pozitif yönde ilişkili olduğu, yüksek seviyeli soruların ise öğrencilerin daha detaylı cevapları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Webb ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan araştırmada; sınıf içi diyaloglara öğrenci katılımı, sınıf içi öğretmen uygulamaları ve öğrenci öğrenimi arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Araştırmada ABD'de 3 ve 4. sınıf öğrencilerin 2-3 günlük matematik dersi video kayıt süreci ele alınmış ve çalışma altı matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmada; 1) *Herhangi bir ek soru sormaksızın öğrenciden çözümleri karşılaştırmasını isteme*, 2) *Öğrenciden başka birinin çözümünü açıklamasını isteme* ve 3) *İki çözüm arasındaki ilişkiyi ayrıntılı olarak açıklaması için özel sorular sorarak öğrenciden karşılaştırma yapmasını isteme* olmak üzere üç sorgulama kategorisine yer verilmiştir. Asıl çalışma öncesi öğretmenler yaklaşık altı aylık ön gözlem sürecinin ardından, 2-3 günlük asıl çalışma sürecini yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda öğretmenin ek sorular yöneltmeksizin öğrenciden sadece çözümleri karşılaştırmasını istediğinde öğrencilerin birbirlerinin fikirlerine katılım düzeyinin düşük olduğu belirlenmiştir. Öğretmenin, öğrenciden başka birinin çözümünü açıklamasını istediğinde ise öğrencilerin orta düzey katılım gösterdikleri ortaya konulmuştur. Buna ek olarak öğretmen bir öğrencinin kendi çözümü ile başka bir öğrencinin çözümü arasındaki ilişkiyi detaylandırmasına yardımcı olmak için sorular sorduğunda öğrencilerin yüksek düzeyde katılım gösterdikleri ifade edilmiştir. Araştırma ulaşılan bir diğer

sonuç ise öğrenciler arasındaki yüksek düzeyli katılımın öğrenci başarısı ile pozitif yönde ilişkili olduğudur.

Öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bir diğer çalışmada McCarthy ve arkadaşları (2016), ABD’deki iki matematik öğretmenin sekizinci sınıf düzeyinde bir ders sürecinde, ortaya koydukları sorgulama kategorilerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda “sorgulayıcı ve takip soruları (*Probing and follow up question*), “Yönlendirici sorular (*Leading question*)” , “ Kontrol listesi soruları (*Check-listing*)” ve “Öğrenciye özel sorular (*Student-specific question*)” olmak üzere dört farklı soru kategorisi oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin doğru cevaptan çok, yanlış cevapları sorguladıkları görülmüştür. Ayrıca “Yönlendirme” ve “Kontrol listesi” sorularının öğrencileri bir cevaba yönlendirmeye yardımcı olduğu belirlenmiş, “öğrenciye özgü” sorgulamanın ise öğrencilerin sorgulama sürecine katılımlarını teşvik etmede yarar sağladığı ortaya konulmuştur.

Ayrıca Schwartz (2016) yaptığı bu çalışmada, öğretmen adaylarıyla video tabanlı içerikler üzerinde tartışma ortamı yaratarak öğretmen sorgulamasının gerekçelerini yedi boyutta ele almıştır. Bu anlamda çalışmada NRC’de (2001) yer verilen üç boyuta ilişkin 1) *Öğretmen hangi matematiksel içeriği değerlendirmeye çalışıyor? Nasıl fark ettiğini açıkla (matematik boyutu)* 2) *Öğrenci ne anlıyor? Öğrenci henüz neyi anlamadı? Açıklar mısın? İddialarınızı desteklemek için öğrencinin videoda söylediklerini ve yaptıklarını kullan (öğrenci boyutu)* 3) *Görüşme süreci boyunca öğretmen sorgulamasını tartışın. Öğretmen soru sorduğunda niçin belirli/özel sorular sordu? (öğretmen boyutu)* sorularına yanıt aranmıştır. Araştırma sonunda öğretmen sorgulamasının gerekçeleri; 1) *Öğrencinin matematiksel düşüncesini anladığını görmek/gözlemlemek*, 2) *Öğrencinin yanıtını nasıl bulduğunu anlamak*, 3) *Yanıtı netleştirmek*, 4) *Öğrenciye öğretmek/rehberlik etmek*, 5) *Öğrencinin birlik ve onluk şeklinde düşünmesini sağlamak*, 6) *Öğrenci düşünmesini sağlamak*, 7) *Öğrenci motivasyonunu desteklemek* şeklinde ortaya koymuştur.

Öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bir diğer çalışmada Cayton (2017), teknoloji destekli bir matematik sınıfında, matematik öğretimini karakterize etmek için önemli öğretim anlarında (*Pivotal teaching moments/PTM*) öğretmen eylemlerini ve sorularını incelemiştir. Araştırmada öğretim sürecinde baskın olan öğretmen eylemleri ve öğretmen sorgulaması arasındaki ilişki ortaya

konulmuştur. Araştırmada Stockero ve Van Zoest (2013) tarafından ortaya konan beş öğretmen eylemine odaklanılmıştır. Bu eylemler; 1) Gözardı etme veya reddetme (*Ignores or Dismisses*), 2) Kabul etme ancak planlandığı şekilde devam etme (*Acknowledges but Continues as Planned*), 3) Matematiksel anlamı vurgulama (*Emphasizes Mathematical Meaning*), 4) Öğrenci düşüncesini takip etme (*Pursues Student Thinking*) ve 5) Bağlantı kurma (*Extends/Makes Connections*)’dır. Öğretmen sorgulamasına yönelik ise öğrencilerin matematiksel düşüncelerini inşa etme ve farklı temsiller arasında bağlantılar kurmalarını desteklemek amacıyla Boaler and Humphries (2005) tarafından geliştirilen sorgulama kategorisinden yararlanılmıştır. Bu anlamda çalışmada; 1) Araştırma soruları (*probing*), 2) Matematiksel ilişkileri ve anlamları keşfetme (*Exploring Mathematical Meanings and Relationships*), 3) Tartışma oluşturma (*Generating Discussion*), 4) Prosedürel/olgusal (*Procedural/Factual*), 5) Diğer matematiksel sorular (*Other Mathematical*) ve 6) Matematiksel olmayan (*Non-Mathematical*) sorulardan ilk dördüne odaklanılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin çoğunlukla prosedürel/olgusal soru türünü kullandıkları ve buna bağlı olarak öğretmenlerin; öğrencilerin matematiksel düşüncelerini destekleme, ortaya çıkarma ve genişletme konusunda yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca sorgulayıcı (*probing*) sorular gibi diğer üst düzey soruların öğrenci düşüncesini açığa çıkardığı, öğrencilerin düşüncelerini netleştirme ve detaylandırma noktasında öğrencilere fırsat sağladığı ortaya konulmuştur. Diğer yandan deneyimsiz öğretmenlerin, deneyimli öğretmenlere göre öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve genişletme konusunda zorluk yaşayabilecekleri ve etkili bir sorgulamayı öğrenmenin zaman alabileceği belirtilmiştir.

Öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bir diğer araştırma Lim ve arkadaşları (2020) tarafından Güney Amerika’daki 23 öğretmen ve 9-12. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirdiği iki yıllık bir gözlem süreci içeren çalışmadır. Bu araştırmada öğretmenlerin takip soruları (*Follow-up questions*) sorması ile öğrencilerin, öğretmenlerinin yanıt verme ve dinleme algıları arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Araştırmada yer alan takip sorularının içeriği; “açıklığa kavuşturmak ve araştırmak (*Seeking clarification and probing*)”, “yeniden ifade etmesini istemek (*Asking to restate*)”, “daha fazla tartışmaya teşvik etmek (*Prompting further discussion*)”, “alternatif bir cevap istemek (*Asking for alternative answers*)” ve “başka birinin muhakemesine başvurmak

(*Applying to another's reasoning*)” olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda takip soruları, öğrencinin bir soruya verdiği yanıtın ardından öğretmenin sorduğu sorular olarak nitelendirilmiştir. Öğretmenlerinin dinlemesine yönelik olumlu algıya sahip olan öğrencilerin öğretmenlerinin; daha çok sorgulama ve tartışmaya teşvik etme amacıyla, sıklıkla takip sorularını kullandıkları belirlenmiştir.

Öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalardan biri White’ın (2001) çalışmasıdır. White üç deneyimli lise matematik öğretmeni ile yaptığı çalışmada, öğretmenlerin daha fazla kavramsal soru sormayı öğrenebilmesi ve öğretimlerine yansıtılabilmelerini amaçlamıştır. Bu anlamda çalışmada yer alan öğretmenler yaklaşık altı hafta süren profesyonel gelişim programına katılmışlardır. Çalışmada yer verilen kavramsal soruların içeriğinde ise NCTM’de (1991; 2000) ve öğretim programında yer alan soru sorma kategorilerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda, altı haftalık profesyonel gelişim programına katılan öğretmenlerin, soru sorma davranışlarında belirgin değişiklikler olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmada kavramsal soru sormayı engelleyen ve destekleyen farklı faktör ve stratejilerin soru sormanın gelişimini engelleyebileceği ya da kolaylaştırabileceği ortaya konulmuştur.

Moyer ve Milewicz (2002) çalışmasında öğretmen adayları tarafından uygun sorgulama stratejilerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Araştırmada yer verilen sorgulama kategorileri “Kontrol listesi (*Checklisting*)”, “Değerlendirme yerine yönlendirici sorular (*Instructing rather than assessing*)” ve “Sorgulayıcı ve takip soruları (*Probing and follow-up*)” şeklindedir. Çalışma 48 öğretmen adayı ile yürütülmüş ve her bir öğretmen adayının altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları görüşmeler ses kaydına alınarak analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarıyla kendi sorgulama stratejilerine yönelik farkındalık kazanmaları amacıyla yansıtıcı görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda yansıtıcı görüşmelerin, öğretmen adaylarının sorularının ne kadar etkili olduğunu fark etmelerine ve sorgulama stratejileri üzerine düşünmelerine yol açtığı belirlenmiştir.

Huffered-Ackles ve arkadaşları (2004) bir öğretmen ile birlikte yaptığı derinlemesine çalışmasında, sınıf ortamında matematik konuşmalarının gelişimini amaçlamıştır. Öğretmen ve öğrenciler yaklaşık bir yıl boyunca belirlenen dört sorgulama düzeyinde (*Seviye 0: Kısa ve alışılmış sorular, Seviye 1: Stratejilerin açıklanmasını gerektiren sorular, Seviye 2: Açıklama gerektiren sondalama soruları, Seviye 3: Öğretmenin, öğrencilerin soru sormasını kolaylaştırdığı sorular*)

birlikte hareket etmişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmenin sorduğu soru türlerinde ve sınıf söylemindeki rolü geliştikçe öğrencilerin de sorgulama becerilerinin geliştiği belirlenmiştir.

Ong ve arkadaşları (2010) yedi lise matematik öğretmeni ile yürüttüğü çalışmada, göreve yeni başlayan öğretmenlerin ve deneyimli öğretmenlerin sorgulama becerilerindeki değişikliği, on beş aylık bir ders imecesi sürecinde ele almıştır. Araştırmada yer verilen sorgulama kategorileri; sorgulayıcı sorular (*Probing question*), rehberlik edici sorular (*Guiding question*) ve olgusal sorular (*Factual question*) şeklindedir. Yapılan araştırma sonucunda deneyimli öğretmenlerin olgusal sorulardan çok, sorgulayıcı sorularını kullandığı; deneyimsiz öğretmenlerin ise daha çok olgusal sorulara yer verdiği belirlenmiştir. Ayrıca yapılan ders imecesi sürecinde sadece bir öğretmenin sorgulayıcı ve rehberlik edici soruların kullanımına yönelik herhangi bir ilerleme kaydedemediği belirlenmiştir.

Cengiz ve arkadaşları (2011) ABD’de yaptığı çalışmada mesleki gelişim çalışmalarına katılan altı öğretmenin sorgulama becerilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada yer alan sorgulama kategorileri: Bir iddiayı değerlendirme (*Evaluate a claim*), Gerekçelendirme (*Provide reasoning*), Farklı yöntemleri karşılaştırma (*Compare different methods*), Yeni problemler için aynı yöntemi kullanma (*Use same method for new problems*), Karşı bir kuramsal düşünce sağlama (*Provide counterspeculation*) olarak ele alınmıştır. Araştırmada öğretmenlerin ortaya koydukları en yaygın soru türleri; bir iddiayı değerlendirme, gerekçelendirme veya yöntemleri karşılaştırma olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğretimsel eylemlerdeki performansının, öğretmenin matematiksel bilgisi ile bağlantılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Di Teodoro ve arkadaşları (2012) Kanadalı dört matematik öğretmeni ile yaptığı eylem araştırması çalışmada, öğretmen sorgulamasını geliştirmenin yanında, öğretmenlerin sorgulama becerilerini iyileştirmeyi de amaçlamıştır. Araştırmada “Yüzeysel (*Surface*)” ve “Derinleştirici (*Deeper*)” soru türlerine yer verilmiştir. Araştırmada öğretmenlerin en az %50 oranında daha derin sorular sorması hedeflenmiştir. Yapılan çalışma sırasında öğretmenlerin ilk derste %25, üçüncü derste ise %69 daha derin sorular sorduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada yer alan modelleme ve etkinlik uygulamalarının öğrencilerin kullandıkları soru miktarlarını ve soru kalitesini arttırdığı belirlenmiştir.

Weiland ve arkadaşları (2014) çalışmasında, teknoloji destekli ortamda öğretmen sorgulamasının gelişimini ele almışlardır. Araştırmada “öğretmen adayları sorgulama becerilerini ve öğrencilerin matematik ve fen kavramları hakkındaki düşüncelerini fark etme yeteneklerini nasıl geliştirirler?” sorularına yanıt aranmıştır. Araştırmada 1. sınıf düzeyinde uygulama sürecini yürüten iki öğretmen adayının, 10 hafta boyunca öğrencilerle haftalık yapılan birebir biçimlendirici değerlendirme görüşmeleri boyunca sorgulama becerilerinde meydana gelen değişiklikler ortaya konulmuştur. Uygulama sürecinde öğretmen sorgulaması üç başlık altında ele alınmıştır. Bu başlıklar; 1) Problem kurma (*Problem posing/checklisting*), 2) Öğretim (*Instructing*) ve 3) Takip (*Follow up/probing*) şeklindedir. Yapılan araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı “takip” sorularını kullanma sıklığı artarken, “özel olmayan takip soruları”nın kullanım sıklığının azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun öğretmen adaylarının fark etme becerilerindeki gelişime karşılık geldiği ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçlar; haftalık uygulamalar, yansıtıcı görüşmeler ve öğrencilerle yüz yüze etkileşim sayesinde öğretmen adaylarının sorgulama uygulamalarını geliştirebileceklerini göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına öğrencilerle etkileşim ve öğrencilerin düşüncelerini analiz etme fırsatı verildiğinde öğrencilere soru sorma yöntemlerinin de değişebileceğini ortaya koymuştur.

Öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılan bir diğer araştırmada Kreide (2015) örnek videolar aracılığıyla, öğretmen adaylarının sorgulama becerilerini desteklemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla öğretmenlerin video kaydedilmiş dersleri üzerinden, öğretmenin kullandığı sorulara yönelik öğretmen adaylarının yazılı görüşlerini incelemiş ve öğretmen adaylarının öğrencilerin düşüncelerini genişletecek sorular oluşturmalarını istemiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin kullandığı “nasıl” ve “niçin” gibi soruların oldukça fazla olmasına rağmen; bu soruların öğrenci düşüncesini yeterince derinleştirmede ve öğrencilerin gerekçelendirme yapmalarına yetmediği belirlenmiştir. Ayrıca ele alınan video kayıtlarında, öğrenci bilgisini derinleştirecek düzeyde soru soran öğretmen sayısının oldukça az olduğu ifade edilmiştir.

Öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan araştırma sonuçları literatürün oldukça çeşitli olduğunu göstermektedir. Öğretmen sorgulaması üzerine yapılan

araştırmaların bazıları öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya odaklanırken bazılarının da öğretim sürecinde öğretmenin kullandığı soru türleri ve amaçlarına, bazılarının ise sorgulama düzeylerini belirlemeye odaklandığı görölmüştür.

Öğretmenlerin sorgulama stratejilerine yönelik yapılan araştırmalarda, öğretmenlerin ortaya koydukları soru türleri incelenerek, farklı sorgulama kategorileri oluşturulmuştur. Bu sorgulama kategorilerinde yer alan soru türleri incelendiğinde ise ortaya konan soru türlerinin birçoğunun aynı amaca hizmet etmesine rağmen farklı isimlerle ve hizmet ettiğı amaca göre adlandırılmış olması göze çarpmaktadır. Daha genel bir ifade ile matematiksel sorgulamaya yönelik kullanılan öğretmen soruları belirli bir sınıflandırılmaya dahil edilerek hizmet ettiğı amaca göre kategorileştirilmiştir. Literatür taramasında dikkat çekici bir diğer nokta, öğretmen sorgulaması ile öğrenci düşüncesi arasındaki ilişkiye odaklanan araştırmalarda (Franke vd., 2009; Kazemi ve Stipek, 2001; McCarthy vd., 2016) öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik yapılan çalışmaların oldukça az olduğıdur.

Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde ise daha çok öğretmen adaylarıyla yapılan araştırmaların ağırlıklı olduğı görölmektedir (Akkoç, 2015; Cumhur, 2016; Çakmak, 2009; Filiz, 2002; Kaya ve Ceviz, 2017; Kılıç, 2018; Tanışlı, 2013; Yavuz vd., 2018). Öğretmenlerle yapılan çalışmalar ise oldukça sınırlıdır (Yenmez vd., 2018). Ülkemizde yapılan bu çalışmalar, öğretmen veya öğretmen adaylarının sorgulama davranışlarını belirleme ve analiz etmeye yönelik yapılan araştırmalar (Akkoç, 2015; Çakmak, 2009; Kaya ve Ceviz, 2017; Tanışlı, 2013; Yavuz vd., 2018) ve sorgulama becerisinin gelişimine yönelik yapılan araştırmalar (Cumhur, 2016; Kılıç, 2018; Yenmez vd., 2018) olmak üzere iki başlık altında ele alınabilir. Bu anlamda ülkemizde öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olması dikkat çekicidir. Diğer yandan öğretmen sorgulamasının geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda bazılarının teorik bilgiler verme (soru sorma davranışına yönelik mesleki gelişim programı gibi) ile sınırlandırıldığı; bazılarının ise teorik bilgilerin yanında farklı uygulamalar (matematiksel modelleme etkinlikleri ya da teknoloji destekli ortam) ile desteklendiğı görölmüştür.

Türkiye’de yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde, öğretmen sorgulamasının gelişimini ele alan araştırmaların genellikle öğretmen adayları ile

gerçekleştirilmiş olması ve spesifik olarak öğretmenlerin kullandıkları soru türleri/kategorileri ya da soru sorma düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar olduğu dikkat çekicidir. Ayrıca öğretmen sorgulamasını, öğretmen farkındalığı bağlamında ele alan sadece bir çalışmaya (Kılıç, 2018) rastlanmış olması, ilgili araştırmaların sınırlılığını ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmen sorgulamasına yönelik yapılan bu araştırmalar içerisinde video kulüp çalışmalarının yer verildiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla matematik öğretmenleri ile yapılan çalışmaların sınırlı olmasıyla birlikte ortaokul matematik öğretmenleri ile video kulüp çalışmalarının yer verildiği bir süreci ele alan ve öğretmen sorgulamasını öğretmenin fark etme becerisi bağlamında inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda bu araştırmada video kulüp çalışmalarıyla, öğretmen farkındalığı bağlamında uygulanacak olan bir mesleki gelişim programının, öğretmen sorgulamasının gelişimini nasıl ve ne şekilde etkileyeceğinin ortaya konulması araştırmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Bu anlamda öğretmenlerin öğrenci düşüncesini fark etme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulanan mesleki gelişim programının hazırlanmasında, Van Es'in (2011) kavramsal çerçevesinden yararlanılmıştır. Bunun gerekçesi ise Van Es'in (2011) öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmelerini, öğretmen "ne fark eder?" ve "nasıl fark eder?" bileşenleri altında daha geniş bir perspektifte ele almasıdır. Bu bağlamda bu kavramsal çerçeve temelinde video kulüp uygulamaları düzenlenmiştir. Dolayısıyla farkındalık bağlamında, geniş bir perspektifte yapılan bu araştırmanın, pedagojik alan bilgisine farklı bir bakış açısı getirmesi ve Türkiye'de öğretmen eğitiminde sorgulama becerilerinin öğretime katkı sağlaması açısından son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen sorgulaması üzerine yapılan araştırmalar, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik üst düzey soru türlerini bilme noktasında desteğe ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur. Bu anlamda bu çalışmada, öğretmenlerin sorgulama sürecinde kullandıkları soru türleri, Moyer ve Milewicz'in (2002) kavramsal çerçevesi ve ilgili literature kapsamında ele alınmıştır. Bu durumun gerekçesi ise bu çalışmanın temellerinin, öğretmen sorgulamasında öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya odaklanması ve dolayısıyla, Moyer ve Milewicz'in (2002) kavramsal çerçevesinin öğretmenlerin sorgulama becerilerini bu yönde geliştiren geniş bir kavramsal çerçeve niteliğinde olmasıdır. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin açığa çıkarılmasında ise

Fraivillig, Murphy ve Fuson (1999) tarafından geliştirilen, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin nasıl geliştirileceğine yönelik *Düşünmeyi Geliştirme Modeli*'nden (*Advancing Children's Thinking (ACT)*) yararlanılmıştır. Bu durumun gerekçesi ise öğrenci düşüncesine odaklanan bu çerçevenin, öğrenci düşüncesini; açığa çıkarma, destekleme ve genişleme boyutlarıyla detaylı olarak ele almasıdır. Moyer ve Milewicz'in (2002) kavramsal çerçevesinde yer alan soru türleri ile Fraivillig, Murphy ve Fuson'un (1999) ACT çerçevesi bir arada kullanılarak, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişiminin incelenmesidir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, katılımcılar, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının belirlenmesi süreci ve verilerin analizine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının gelişiminin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda video kulüp çalışmalarına dayalı, öğretmenlerin fark etme becerisi bağlamında uygulanan bir mesleki gelişim programının, öğretmen sorgulamasının gelişimini nasıl ve ne şekilde etkilediği ortaya konulmuştur. Bu bağlamda öğretmen sorgulamasına yönelik derinlemesine bilgi, anlayış ve bakış açısı sunma açısından nitel araştırma paradigması içerisinde yer alan yorumlayıcı yaklaşıma dayalı (Wood vd., 1990) ve özellikle matematik eğitiminde kullanılan bir model olan Öğretim Deneyi Yöntemi (*Teaching Experiment Methodology*) benimsenmiştir (Steffe ve Thompson, 2000). Bu yöntem araştırmacının öğretim sürecini tasarladığı, öğretimde yer alan etkinlikleri organize ettiği, temelde keşfedici olduğu, bilgi ve kavram gelişimini izlemeyi amaçladığı kavramsal bir araçtır (Steffe ve Thomson, 2000). Öğretim deneyi yöntemi, Piaget'in klinik görüşme tekniğinden üretilmiş olmakla birlikte öğrencilerin matematiksel bilgilerinin ortaya çıkarılmasının yanı sıra bu bilgilerin etkilenme yollarının ve durumlarının deneyimlenmesini de kapsadığından, klinik görüşme tekniğine göre daha kapsamlıdır (Steffe ve Thompson, 2000). Öğretim deneyi zengin öğrenme ortamlarında öğrencilerin gelişimi üzerine odaklanmanın yanı sıra bir grubun, takımın ya da gruptaki bireylerin düşüncelerinin gelişimi üzerine de odaklanabilmektedir. Bu anlamda öğretim deneyine dayalı bazı araştırmaların öğretmenlerin gelişimi, sınıf öğretim ortamlarının ya da öğretim etkinliklerinin gelişimi üzerine odaklandığı da görülmektedir. Öğretim deneyi yöntemi, özellikle matematik ve fen eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda öğrenenin öğrenme düzeyini ve gelişimini ortaya çıkaran en uygun yöntemlerden biridir (Kelly ve Lesh, 2000).

Bu çalışmada ise öğretim deneyi yöntemi öğretmenlerin, sorgulama becerilerine yönelik bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak ve geliştirebilmek amacıyla kullanılmıştır. Böylesi bir süreçte araştırmacı katılımcıların

matematiksel düşünce yapılarını anlamak amacıyla bir temel oluşturabileceği ya da ortaya koyabileceği gibi onların uygulama sürecindeki matematiksel anlamlandırmalarını, eylemlerini ya da kullandıkları dili de inceleyebilmektedir (Steffe ve Thompson, 2000). Dolayısıyla bu araştırmada teorik çerçeve kapsamında öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri dikkate alınmıştır. Bu anlamda video kulüp çalışmasına dayalı bir öğretim süreci, haftalık olarak katılımcılardan gelen dönütlere göre araştırmacı tarafından tasarlanmış ve öğretmen farkındalığı bağlamında bir mesleki gelişim programı uygulanmıştır. Bu mesleki gelişim programı; ders öncesi/sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler ve video kulüp çalışmalarını kapsamaktadır. Bu kapsamda her bir hafta öğretmenlerle, o haftanın işlenecek ders konusu/kazanımı olan içerikle ilgili öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin, hatalarının, kavram yanlışlarının ya da zorluklarının neler olabileceği ve öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik hangi soruların yöneltilebileceğine ilişkin hazırlanan araştırmacının yönlendirici soruları aracılığıyla ders öncesi görüşmeler yapılarak öğretmenlerin fark etme ve sorgulama becerilerinin gelişimi desteklenmeye çalışılmıştır. Benzer şekilde öğretmenin öğretim uygulamalarının ardından ders sonrası görüşmeler yapılarak öğretmenin kendi öğretimi, öğrenci düşüncesi, matematiksel fikirler ya da öğrenci öğrenmesine ilişkin öğretmenin fark etme ve sorgulama becerilerinin gelişimi desteklenmiştir. Ayrıca her hafta farkındalık temelli, belli bir plan dahilinde video kulüp çalışmaları düzenlenmiş ve her bir video kulübün odak noktası belli amaçlar kapsamında şekillendirilmiştir. Örneğin; ilk hafta yapılan video kulüp çalışmasının amaçlarından biri öğrencilerin konu ya da kazanımla ilgili hata ve kavram yanlışlarının açığa çıkarılması iken bir başka video kulüp çalışmasının amacı öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin genişletilmesi olabilmektedir. Dolayısıyla hem ders öncesi/sonrası yansıtıcı görüşmelerde hem video kulüp çalışmalarında araştırmacı sorduğu sorular aracılığıyla, öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimini doğrudan desteklerken, aynı zamanda sorgulama becerilerinin de gelişimine dolaylı yoldan destek olmuştur.

Bu kapsamda bu araştırma yansıtıcı görüşmeler ve video kulüp çalışmaları aracılığıyla öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerine müdahale sürecini içerdiğinden bu çalışmada öğretim deneyi yönteminin benimsenmiştir.

Öğretim deneyi üç aşamadan oluşan bir döngüye sahiptir. Cobb (2000) bu aşamaları; 1) *Araştırmacı tarafından öğretim sürecinin tasarlanması ve planlanması*, 2) *Sınıf içi uygulamalar* ve 3) *Geriye dönük analizler* şeklinde ifade etmektedir. Her bir döngüye ilişkin bilgiler “araştırmanın tasarlanması ve yürütülmesi” alt başlığı altında detaylandırılmıştır.

3.2 Katılımcılar

Bu araştırma 2021 – 2022 eğitim öğretim yılında Bartın ilinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı orta sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin bulunduğu okullarda görev yapan iki ortaokul matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Bu araştırmada, katılımcıların aktif olduğu video kulüp çalışmalarına dayalı bir mesleki gelişim süreci benimsendiğinden katılımcıların belirlenmesinde çalışmayı ve sorumluluk almayı bilen bireylerin yer alması son derece önemlidir (Jarvinen, 2009). Dolayısıyla bu araştırmada katılımcılar, araştırmacının derinlemesine bilgi edinmesini sağlayan amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi, seçilmiş birey ya da grupların deneyimlerini derinleştirmek; kuram ya da yaklaşım geliştirmek amacıyla tasarlanan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Devers ve Frankel, 2000). Amaçlı örnekleme yönteminde asıl hedef, araştırmanın daha derinlemesine yapılmasıyla zengin bilgiler edinmektedir (Patton, 2014). Dolayısıyla katılımcıların belirlenmesinde araştırmacının derinlemesine bilgi edinmesini sağlayan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu ölçütlerde dikkat edilen kriterler şöyledir; 1) *Gönüllülük*, 2) *Mesleki gelişime açık ve istekli olma*; 3) *İşbirlikli çalışmayı kabul etme*, 4) *Sınıf içi uygulamaların kayıt altına alınması ve ilgili sonuçların paylaşılmasına izin verme*, 5) *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programından mezunu olma* şeklindedir. Araştırmada yer alan katılımcıların bu ölçütlerin karşılamaının yapılan uygulamaların daha verimli yürütülmesine katkı sağladığı düşünülmüştür.

Araştırmanın uygulama adımlarından biri olan video kulüp sürecine dört öğretmen (Ali, Nur, Mehmet ve Büşra) katılmış; sınıf içi gözlemlerin yapılması sürecinde ise bu video kulüp sürecinde yer alan iki öğretmenin (Ali ve Nur) öğretim uygulamaları gözlemlenmiştir. Katılımcılara ilişkin bilgiler ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

Araştırmanın etiği gereği, asıl uygulama ve video kulüp çalışmalarına katılan öğretmenlerin gerçek isimleri yerine Ali ve Nur şeklinde takma isimler

kullanılmıştır. Katılımcılara ilişkin demografik bilgilere Tablo 3.1’de yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Katılımcı öğretmenlere yönelik demografik bilgiler.

	Ali Öğretmen	Nur Öğretmen
<i>Katılımcı öğretmenlere ilişkin bilgiler</i>		
Yaş	32	32
Eğitim düzeyleri	Yüksek Lisans (Matematik Eğitimi- Mezun) Yüksek Lisans (Bilişim Teknolojileri- Halen)	Yüksek Lisans (Matematik Eğitimi - Mezun)
Deneyim süreleri	10 yıl	11 yıl
<i>Öğretmenlerin çalıştığı okullara ilişkin demografik bilgiler</i>		
Okul türü	Resmi Ortaokul	Resmi Ortaokul
Sosyoekonomik düzeyi	Orta	Orta
Öğretim yaptığı sınıf seviyeleri (2021-2022)	5, 6,7 ve 8. Sınıf	5, 6 ve 8. Sınıf
Gözlemlenen sınıf seviyesi	5.Sınıf	6.Sınıf

Ali öğretmen mesleğinde on yıllık deneyime sahip olmakla birlikte Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programından mezundur. Ayrıca Ali öğretmen, Bartın Üniversitesi ve Abant İzzet Baysal Üniversitesi’nde (Ortak Program) Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans programını tamamlamış, halen Bartın Üniversitesi’nde Bilişim Teknolojileri alanında yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Bunun yanında Ali öğretmen, mesleki gelişimine yönelik hizmet içi eğitim programlarına ve seminerlere katılmaktadır. Ali öğretmenin okulu; şehir merkezine 10 km uzaklıkta, il merkezine bağlı, sosyoekonomik gelir düzeyi orta seviyede olan öğrencilerden oluşan bir merkez köy okuludur. Toplamda 190 öğrencisi bulunan okulda, iki matematik öğretmeni görev yapmaktadır. Okuldaki sınıfların tümünde akıllı tahta bulunmaktadır. Ali öğretmen, iki yıldır aynı okulda görev yapmakta olup, araştırma verilerinin toplandığı 2021-2022 eğitim öğretim yılında tüm ortaokul sınıf düzeylerinde öğretim yapmaktadır. Araştırma uygulamaları sürecinde, Ali öğretmenin 5. sınıf düzeyinin 21 kişilik bir şubesindeki sınıf içi uygulamaları gözlemlenerek video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Sınıf

gözlemlerinin yapılacağı şube, öğretmenin tercihine bırakılmıştır. Ali öğretmen, ilgili sınıfı tercih etmesinin gerekçesini; sınıfın rehberlik çalışmalarını kendisinin yürütüyor olması ve yaptığı rehberlik çalışmaları sayesinde öğrencileri yakından tanıyor olması şeklinde açıklamıştır. Ayrıca Ali öğretmen, bu sınıftaki öğrencilerin diğer şubedeki öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek olduğunu ve sınıf içi olumsuz davranışların daha az olduğunu belirtmiştir. Ali öğretmenin fikirleri doğrultusunda bu sınıfın gözlenmesine karar verilmiştir.

Nur öğretmen ise mesleğinde on bir yıllık deneyime sahip olmakla birlikte Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programından mezun olup Bartın Üniversitesi ve Abant İzzet Baysal Üniversitesi (Ortak Program) Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans programını tamamlamıştır. Bunun yanında Nur öğretmen, mesleki gelişimine yönelik hizmet içi eğitim programlarına ve seminerlere katılmaktadır. Nur öğretmenin okulu; şehir merkezine 22 km uzaklıkta, il merkezine bağlı, sosyoekonomik gelir düzeyi orta seviyede olan öğrencilerden oluşan bir merkez köy okuludur. Toplamda 146 öğrencisi bulunan okulda, iki matematik öğretmeni görev yapmaktadır. Okuldaki sınıfların tümünde akıllı tahta bulunmaktadır. Nur öğretmenin okulda yedinci yılı olup araştırma verilerinin toplandığı 2021-2022 eğitim öğretim yılında 5, 6 ve 8. sınıf düzeylerinde öğretim yapmaktadır. Araştırma uygulamaları sürecinde, Nur öğretmenin 6. sınıf düzeyinin 19 kişilik bir şubesinde sınıf içi uygulamaları gözlemlenerek video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Araştırma sürecinde sınıf gözlemlerinin yapılacağı şube, öğretmenin tercihine bırakılmıştır. Nur öğretmen, ilgili sınıfı tercih etmesinin gerekçesini; bu sınıfta yer alan öğrencilerin, diğer şubedeki öğrencilere göre ders işleyiş sürecinde daha aktif, kendi düşüncelerini ifade etme konusunda daha istekli ve akademik başarılarının daha yüksek olduğunu düşünmesidir. Ayrıca Nur öğretmen; bu sınıftaki öğrencilerin öğrenmeye meraklı, farklı matematiksel fikirleri tartışmaya istekli olduğunu belirtmiştir.

3.2.1 Video Kulüp Çalışmalarında Yer Alan Katılımcılar

Video kulüp çalışmasına asıl uygulamada yer alan Ali ve Nur öğretmenle birlikte Büşra ve Mehmet öğretmen olmak üzere toplamda dört ilköğretim matematik öğretmeni katılmıştır. Ali ve Nur öğretmenle ilgili bilgiler “katılımcılar” başlığı altında ele alınmıştır. Bu bölümde Büşra ve Mehmet öğretmen ile ilgili bilgilere Tablo 3.2’de yer vermiştir.

Tablo 3.2. Katılımcı öğretmenlere yönelik demografik bilgiler.

	Mehmet Öğretmen	Büşra Öğretmen
<i>Katılımcı öğretmenlere ilişkin bilgiler</i>		
Yaş	29	30
Eğitim düzeyleri	Yüksek Lisans (Matematik Eğitimi- Mezun)	Yüksek Lisans (Matematik Eğitimi - Mezun)
Deneyim süreleri	6 yıl	7 yıl
<i>Öğretmenlerin çalıştığı okullara ilişkin demografik bilgiler</i>		
Okul türü	Normal Ortaokul	Normal Ortaokul
Sosyoekonomik düzeyi	Orta	Orta
Öğretim yaptığı sınıf seviyeleri (2021-2022)	5, 6 ve 8. Sınıf	5 ve 7. Sınıf

Mehmet öğretmen mesleğinde altı yıl deneyime sahip olmakla birlikte Bartın Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programından mezundur. Ayrıca Mehmet öğretmen, Erzincan Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans programını tamamlamıştır. Mehmet öğretmen mesleki gelişimine yönelik hizmet içi eğitim ve seminerlere katılmaktadır. Mehmet öğretmen Ankara ilinde, merkez ilçeye bağlı ve 650 öğrencisi bulunan bir ortaokulda görev yapmaktadır. Mehmet öğretmen altı yıldır aynı okulda görev yapmakta olup 2021-2022 eğitim öğretim yılında 5, 6 ve 8. sınıf düzeylerinde öğretim yapmaktadır. Mehmet öğretmenin video kulüp çalışmalarında katılımcı olarak tercih edilmesinin gerekçesi; araştırmacının, Mehmet öğretmeni uzun süredir tanıyor olmasının yanında, öğretmenin mesleki gelişime ve işbirlikli çalışmaya açık, istekli ve özgüveni yüksek bir karakter özelliğine sahip olmasıdır. Nitekim video kulüp oturumlarında Mehmet öğretmen özgüveni yüksek şekilde, kendi görüş ve düşüncelerini açıkça ifade etmiş; grup tartışmalarına etkin bir şekilde katılım sağlamıştır.

Büşra öğretmen mesleğinde yedi yıllık bir deneyime sahip olmakla beraber, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği programı mezundur. Ayrıca Bartın Üniversitesi Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans programını tamamlamıştır. Büşra öğretmen Ankara ilinin merkez ilçelerinden olan Altındağ'da 2100 öğrencisi bulunan bir ortaokulda görev yapmaktadır. Üç yıldır aynı okulda görev yapmakta olup 2021-2022 eğitim

öğretim yılında 5 ve 7. sınıf düzeylerinde öğretim yapmaktadır. Büşra öğretmen video kulüp çalışmalarında katılımcı olarak tercih edilmesinin gerekçesi, araştırmacı ve diğer katılımcıları uzun süredir tanıyor olmasının yanında akademik olarak kendini geliştirmek istemesidir. Büşra öğretmen öğretmenlik deneyimi boyunca çeşitli seminer ve konferanslara katılarak mesleki olarak kendini geliştirme isteğindedir. Böylesi bir çalışmaya katılmaya oldukça istekli olması da öğretmenin tercih sebepleri arasında yer almaktadır.

3.3 Araştırmanın Tasarlanması ve Yürütülmesi Süreci

Öğretim deneyi üç aşamadan oluşan bir döngüye sahiptir. Bu aşamaları; 1) *Araştırmacı tarafından öğretim sürecinin tasarlanması ve planlanması*, 2) *Sınıf içi uygulamalar* ve 3) *Geriye dönük analizler* şeklinde ifade edilmektedir (Cobb, 2000).

Öğretim sürecinin tasarlanması ve planlanması aşamasında; öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimini desteklemek amacıyla farkındalık temelli video kulüp çalışmaları tasarlanmıştır. Bu video kulüp çalışmalarında katılımcıların kendi ya da birbirlerinin, sınıf içi uygulamalarının olumlu/olumsuz öğretim durumlarını ya da kritik noktalarını içeren 5-15 dakikalık video klip uygulamalarına yer verilmiştir.

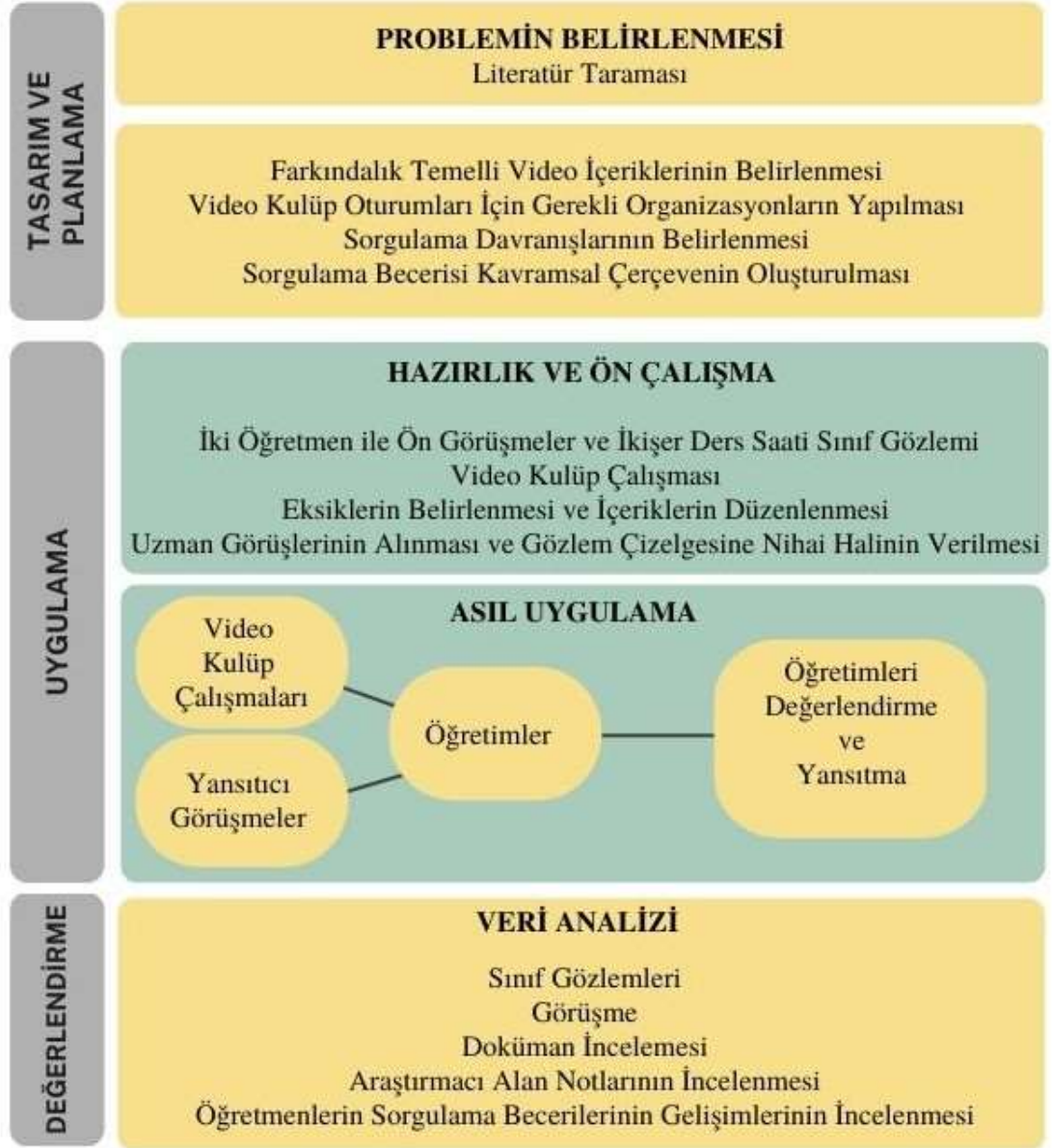
Sınıf içi uygulamalar aşamasında ise öğretmenlerin video kulüp çalışmaları aracılığıyla, farkındalık temelli eğitimlerde kazandıkları sorgulama becerilerini sınıf içi uygulamalarına ne düzeyde yansıttıklarını belirlemek amacıyla sınıf gözlemleri yapılmıştır.

Geriye dönük analizler aşamasında ise araştırmaya katılan öğretmenlerin video kulüp süreçleri, ön-son görüşmeler ve her hafta sınıf içi uygulamalarına yönelik analizler yapılmıştır. Bu analiz süreci sürekli analiz (*ongoing analysis*) ve geriye dönük analiz (*retrospective analysis*) olmak üzere iki önemli analiz düzeyini içermektedir. Sürekli analiz düzeyinde, öğrenenlerin öğrenmelerini daha öteye taşımak amacıyla gerçekleştirilen doğal ve planlanmış yönlendirmeler esastır. Bu nedenle sürekli analizin kilit noktası, öğrenenlerin bilgilerine, eylemlerine ve eğilimlerine göre, araştırmacının modeli oluşturabilmesi ve düzenleyebilmesidir (Simon, 2000). Dolayısıyla bu araştırmanın sürekli analiz sürecinde, her dersin sonunda kaydedilen video kayıtları seyredilerek, elde edilen önemli sonuçlar not edilmiş; araştırmacı ve uzman tarafından değerlendirilmiştir.

Yapılan bu değerlendirmelerin gerekçesi, ğretim sürecinde ortaya çıkan kritik anların video kulüp sürecinde tartışılmasına yöneliktir. Örneğin; bir öğretmenin, sınıf içi uygulamalarında “ğrencinin sesini duymadığı” ya da “ğrenci düşüncesini derinleştirmede yetersiz kaldığı” durumların video kesitleri alınarak video kulüp oturumunda, bu video kesitleri üzerinde tartışmalar yürütülmüştür.

Geriye dönük analiz aşaması ise araştırma süreci boyunca toplanan tüm veri kayıtlarının (n - son görüşmeler, sınıf içi gözlem kayıtları gibi) tamamının dikkatlice incelenmesini gerektirmektedir. Bu anlamda araştırmacı öğretmenlerin sorgulama becerilerindeki gelişim seyrini ortaya koyabilmek amacıyla (Simon, 2000) her hafta yapılan ders öncesi/sonrası görüşmeler ve ders gözlemlerinin hemen ardından alınan ses ve video kayıtlarını tekrar gözden geçirmiş, bir sonraki haftanın uygulama planını yeniden tasarlamıştır.

Yapılan sürekli ve geriye dönük analizler çerçevesinde video kulüp çalışmalarının içeriği süreç içerisinde ihtiyaa yönelik revize edilmiştir. Örneğin; tasarlanan video kulüp çalışmalarında, bazı oturumlarda öğretmenlerin kendi ğretim süreçlerini içeren 5-15 dakikalık video klip uygulamalarına yer verilirken; bazı oturumlarda ilgili sorgulama becerisini öğretmenlere kazandırmaya yönelik başka bir öğretmenin sınıf içi uygulamalarını içeren diyaloglara yer verilmiştir. Diğer yandan gerçekleştirilen video kulüp oturumlarında hangi kritik becerinin ne şekilde öğretmenlere benimsetilmesi gerektiğine yönelik önceki video kulüp oturumlarının kayıtları üzerinde değerlendirmeler yapılarak her bir oturumun amacı belirlenmiştir. Yürütülen bu çalışma; araştırmanın “tasarım ve planlama”, “uygulama” ve “değerlendirme” aşaması olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar şekil 3.1’de yer alan model ışığında aşağıdaki gibi özetlenmiştir:



Şekil 3.1. Araştırmanın tasarlanması ve yürütülmesi.

3.3.1 Tasarım ve Planlama Aşaması

Bu aşama problemin belirlenmesi ve bu problem doğrultusunda araştırmada kullanılacak olan içeriklerin araştırılarak düzenlenmesi süreçlerinden oluşmaktadır. Araştırma problemini netleştirmek amacıyla, konu ile ilgili ulusal ve uluslararası alanda literatür taraması yapılmış, öğretmen sorgulaması ve öğretmen farkındalığına yönelik kuramsal çerçeveler araştırılmıştır. İlgili literatür taramasında öğretmen sorgulamasına yönelik uygulamada bazı eksikliklerin olduğu ve öğretmenlerin sorgulama sürecinde zorluklar yaşadıkları fark edilmiş ve buradan hareketle farkındalık bağlamında öğretmenlerin sorgulama

becerilerinin geliştirilmesi planlanmıştır. Çünkü matematik eğitimi alanında yapılan reform çalışmaları öğretmenlerin öğretim süreci uygulamalarını, öğrencilerin matematiksel düşünceleri üzerine inşa edilmesini vurgulamaktadır (Walkoe, 2013). Buradan hareketle özellikle ulusal düzeyde yapılan araştırmalarda, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesinde öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların mevcut olduğu; ancak ortaokul matematik öğretmenleriyle yapılan bir araştırmanın olmadığı görülmüştür. Bu nedenle yapılan bu tespitler, araştırmanın problem cümlesinin belirlenmesinde etkili olmuştur. Problem durumunun belirlenmesinin ardından çalışma planı daha spesifik hale getirilerek; geliştirilmesi gereken sorgulama becerilerinin hangi davranışları içermesi gerektiği yapılan ön araştırmalarla belirlenmiştir. Ardından; soru sorma davranışlarının belirlenmesi, video kulüp çalışmalarında kullanılacak farkındalık temelli video içeriklerin belirlenmesi ve sorgulama becerisi gözlem çizelgesinin oluşturulmasına yönelik kavramsal temeller incelenerek, araştırmanın uygulama boyutunda neler yapılacağına ilişkin bazı planlamalar yapılmıştır.

Yapılan araştırmalar doğrultusunda öğretmenlerin farkındalık temelli bir mesleki gelişim programına dahil edilerek, video kulüpler aracılığıyla Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) bağlamında öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etmelerine yönelik bir eğitimin verilmesi planlanmıştır. Bu mesleki gelişim programının asıl amacı öğretmenleri PAB bağlamında destekleyerek öğrenci düşüncelerini fark etme becerilerinin artırılmasıdır. Böylesi bir mesleki gelişim programının planlanma gerekçesi ise programa katılan öğretmenlerin öğrenci düşüncesini fark etme becerilerini kendi öğretimlerine yansıtarak aldıkları bu eğitimlerin, sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşüncesidir.

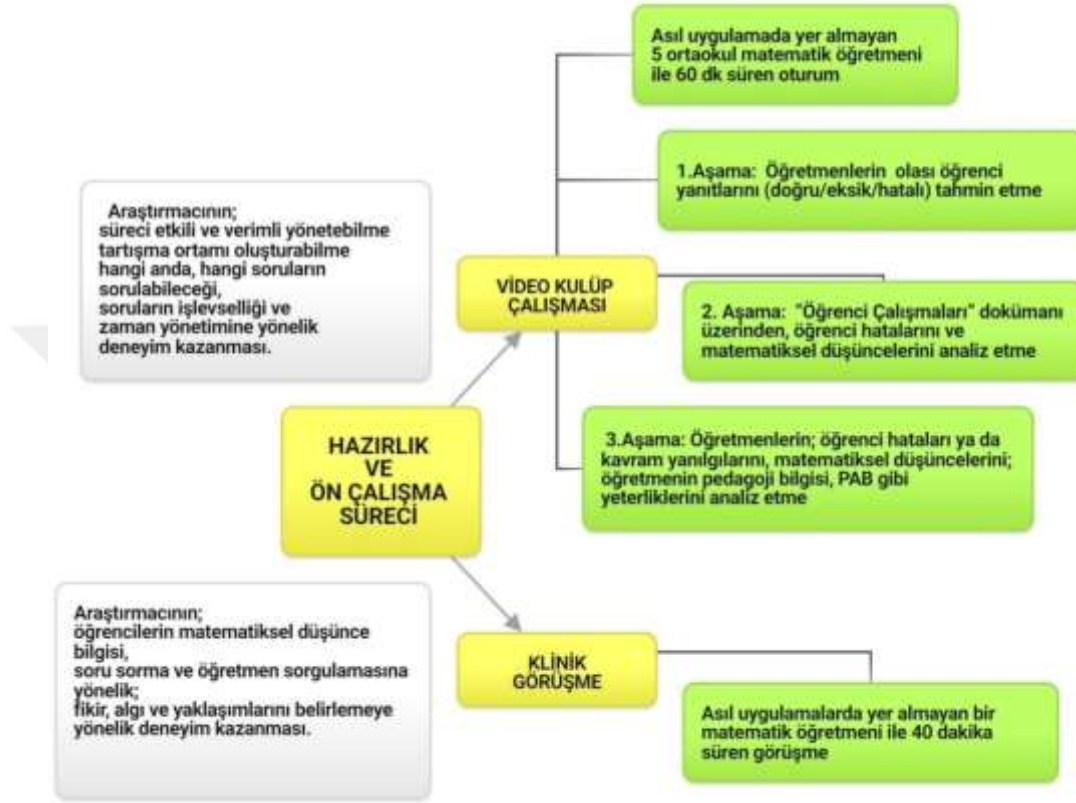
3.3.2 Uygulama Aşaması

Araştırmanın uygulama aşaması; *hazırlık - ön çalışma süreci* ve *asıl uygulamalar* olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılmıştır. Bu süreçte yapılanlara ilişkin bilgiler ayrı başlıklar altında detaylandırılmıştır.

Hazırlık ve Ön Çalışma Süreci:

Bu süreç *video kulüp çalışması* ve *uygulama öncesi klinik görüşme* olmak üzere iki kısımda gerçekleştirilmiştir. Birinci kısımda araştırmanın asıl uygulama kısımlarını oluşturan video kulüp çalışmaları ve sınıf içi gözlemler sürecinde yer almayan beş farklı matematik öğretmeni ile 60 dakika süren bir video kulüp

çalışması (EK 4.1) yürütülmüştür. Bu beş öğretmen sadece araştırmanın hazırlık ve ön çalışma sürecinde yer almıştır. İkinci kısımda ise bu video kulüp sürecine katılan bir matematik öğretmeni ile uygulama öncesi klinik görüşme yapılmıştır. Hazırlık ve ön çalışma sürecine ilişkin bilgilere Şekil 3.2’de yer verilmiştir.



Şekil 3.2. Hazırlık ve ön çalışma süreci.

Bu süreçte yürütülen ön video kulüp çalışmasının amacı araştırmacının uygulama öncesinde, öğretmenlerle yürüteceği mesleki gelişim programına yönelik deneyim kazanması, video kulüp çalışmalarında yer verilen sınıf içi diyaloglar, video klipler ya da örnek öğrenci yanıtlarına yönelik süreci yönetme ve soru sorma yaklaşımının test edilmesidir. Ayrıca araştırmacının süreci etkili ve verimli yönetebilme becerisini deneyimlenmesi de amaçlanmıştır. Böylece asıl uygulama sürecinde yaşanması olası aksaklıkların önüne geçilmesi planlanmıştır.

Yapılan ön klinik görüşmelerinin amacı ise araştırmacının, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünce bilgisine bakış açısı, soru sorma ve öğretmen sorgulamasına yönelik fikir algı ve yaklaşımlarını belirlemeye yönelik deneyim kazanmasıdır.

Video Kulüp Çalışması Süreci:

Ön çalışma sürecinde gerçekleştirilen video kulüp çalışmasına asıl uygulama sürecinde yer almayan beş farklı ortaokul matematik öğretmeni katılarak yaklaşık 60 dakika süren bir oturum gerçekleştirilmiştir. Bu video kulüp sürecinde yedinci sınıf düzeyinde gerçek sınıf içi ortamından alınmış, “*cebirselsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemi yapar*” kazanımının işlendiği bir sınıf içi diyalog üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Bu oturum süreci üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada; öğretmenlerin ilgili kavrama yönelik öğrencilerden gelebilecek doğru, eksik ya da hatalı olası yanıtlar üzerinde tahminlerde bulunmaları istenmiştir. Örneğin; öğretmenlere “ $4x + 6y + 3x = ?$ ” ve “*4a ifadesi neyi ifade eder?*” soruları yöneltilmiş ve bu sorulara yönelik öğrencilerin hangi yanıtları verebilecekleri üzerine tartışılmıştır. Samet öğretmen bu cebirsel ifadeye yönelik düşüncesini “*Çocuğa 4a çok yabancı geliyor. Çocuk çarpılması gerektiğini, çok anlayamıyorlar. Bize çok basit geliyor ama çocuk onun çarpma olduğunu anlayamamış, hatta 4 çarpı a diyoruz, araya illa çarpı koymamız gerekiyor. 4a'ya geçemiyoruz*” sözleriyle dile getirmiştir. Ardından süreç bu düşünce üzerinden yürütülmüştür.

İkinci aşamada ise öğrenci yanıtlarını içeren gerçek sınıf ortamından alınmış bir diyalog üzerinden, öğrenci hatalarının ve matematiksel düşüncelerinin analiz edilmesine yönelik bir tartışma süreci gerçekleştirilmiştir. Diyalog üzerinde katılımcıların düşünmesi için süre verilmiş ve ardından aşağıdaki sorular çerçevesinde tartışma ortamı yürütülmüştür:

- *Bu diyalogtaki öğretim süreci ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?*
- *Dikkatinizi çeken noktalardan bahsedebilir misiniz?*
- *Öğrencilerin $4x + 6y + 3x = 13y$ ya da $13x$ ya da $13xy$ olarak düşünmesinin matematiksel gerekçesi sizce ne olabilir?*
- *Öğrencilerin bu konudaki hata ve kavram yanlışları neler olabilir? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?*

Bu süreçte öğretmenlere yukarıdaki gibi öğrenci düşüncesine odaklanmalarını sağlayan sorular yöneltilerek, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark ederek analiz etmeleri amaçlanmıştır.

Üçüncü aşamada ise öğrenci hatalarını, kavram yanlışlarını ve matematiksel düşüncelerini; öğretmenin öğrenci düşüncesi bilgisi, pedagoji bilgisi ve PAB bağlamında analiz etmelerine yönelik bir tartışma süreci yürütülmüştür. Örneğin EK 4.1’de alan diyaloga ilişkin araştırmacı Dila adlı öğrencinin yanıtı üzerinden *“Dila, hocam şimdi sonucu yazdığımız zaman 13x mi oluyor? 13y mi oluyor, sorusunu yöneltiyor. Bu durum öğretmen için, öğrenci düşüncesini netleştirme ya da derinleştirme noktasında aslında bir fırsattı. Ancak öğretmen bu yanıtın üzerinde durmuyor”* söylemleriyle;

- *Öğretmen böyle davranmak yerine başka ne yapabilirdi?*
- *Böyle bir durumda siz olsaydınız nasıl bir yaklaşım sergilerdiniz?*
- *Öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak için nasıl sorular sorardınız?*

soruları çerçevesince bir tartışma süreci başlatmıştır. Video kulüp sürecinin yürütülmesine yönelik plana EK 1’de yer verilmiştir. Araştırma sürecinde gerçekleştirilen her bir video kulüp çalışması, bu üç aşama çerçevesinde planlanarak yürütülmüştür.

Hazırlık ve ön çalışma sürecinde online olarak yürütülen bu video kulüp süreci kayıt altına alınmıştır. Ardından kayıt altına alınan verilerin araştırmacı tarafından transkriptleri oluşturulmuş ve araştırmacının kendi tutum ve yaklaşımları, soru sorma davranışları ve süreci yönetme becerisi üzerine bireysel değerlendirmeleri yapmış ve bu sürece ilişkin yaklaşımı bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. İlgili değerlendirmeler video kulüp çalışmalarında araştırmayacıya rehberlik etmesi amacıyla yazılı hale getirilmiştir. Bu video kulüp sürecinde araştırmacının kendi yaklaşımına ilişkin değerlendirmelerini ve öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat çekmelerini sağlamaktansa; *“3 elma + 2 elma = 5 elma”* şeklindeki öğretim yönteminin değerlendirilmesine yönelik odaklanmasını *“Konudan uzaklaşmışım. Yönteme geçmişim. Diyalog üzerinde daha çok durmam gerekirdi. Öğretmenlerin ne farkettilerini derinleştirmeliyim. Öğrenci düşüncesine daha çok dikkat çekmelerini sağlamalıyım”* söylemleriyle dile getirmiştir.

Bu şekilde uzman ile bir araya gelinerek video kayıtları tekrar izlenmiş ve süreç değerlendirilmesi yapılmıştır. Böylece; araştırmacının video kulübü yönetme sürecinde zorluk yaşadığı noktalar ve hangi durumda hangi soruları yöneltmesi gerektiğine ilişkin tespitler yapılmıştır. Örneğin; video kulübe katılan öğretmenlerden birinin, öğrenci düşüncesini fark ettiğinde, öğretmenin bu

düşüncesine yönelik bir tartışma ortamı başlatması ya da öğrencinin düşüncesini derinleştirmesi amacıyla araştırmacının ek sorular sormak yerine öğretmeni onayladığı dikkat çekmiştir. Bu durumu fark eden araştırmacı uzman ile biraraya gelerek video kulüp sürecini yönetmesine yönelik değerlendirmesini “*Çok müdahale etmişim, Büşra öğretmenin düşüncesine katılan var mı? Sizler bu konuda ne düşünüyorsunuz? şeklinde bir tartışma süreci başlatmam gerekirdi*” söylemleriyle dile getirmiştir. Böylece yapılan bu ön çalışma sayesinde araştırmacının; video kulüp sürecini yönetme, modaratör ve kolaylaştırıcı rolünü etkili kullanma, katılımcıları hangi yöne nasıl çekmesi gerektiğini netleştirmeye yönelik bilgi ve deneyim kazanması sağlanmıştır.

Uygulama Öncesi Klinik Görüşme: Araştırmanın ön hazırlık sürecinin ikinci kısmında ise asıl uygulamalarda yer almayan bir matematik öğretmeni ile uygulama öncesi klinik görüşme yapılmıştır. Bu görüşmenin amacı klinik görüşme formunda yer alan soruların işlevselliğinin test edilmesi ve araştırmacının doğru zamanında doğru sorular sorabilmesine yönelik deneyim kazanmasıdır. Bu anlamda asıl uygulamalarda yer almayan bir matematik öğretmeni ile 40 dakika süren klinik görüşme yapılmıştır. Klinik görüşme yapılan Ezgi öğretmen, dokuz yıllık bir mesleki deneyime sahip olup Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği programından mezundur. Görüşmenin yapıldığı süreçte 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde öğretim yapmaktadır. Bu süreçte Ezgi öğretmenin tercih edilme gerekçesi mesleki gelişime ve iletişime açık olmasıdır. Ezgi öğretmen ile online olarak gerçekleştirilen görüşme süreci kayıt altına alınmış, ardından bu görüşmenin yazılı transkriptleri oluşturulmuştur. Yapılan görüşme araştırmacı ve uzman tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde *matematik öğrenme süreci, matematiksel düşünce* ve *öğrencilerin matematiksel düşünce bilgisi, soru sorma ve öğretmen sorgulamasına* yönelik öğretmenin tutum ve yaklaşımlarını ortaya koymada hangi soruların amaca daha çok hizmet ettiği belirlenmiş, amaca hizmet etmeyen ya da çok az hizmet eden sorular görüşme formundan çıkarılmış ya da revize edilmiştir. Örneğin; “*Sence matematiksel düşünce ne demek?*” ve “*Öğrencinin matematiksel düşüncesi senin için neyi ifade ediyor? Örnekler yardımıyla açıklayabilir misin?*” soruları bilgiye dayalı olduğundan bu sorular öğretmenin bu konudaki düşüncesini daha detaylı ortaya koymasını sağlayacak şekilde revize edilmiştir. Dolayısıyla bu sorular “*Yeni öğrenilecek bir konu*

hakkında, öğrencinin sahip olduğu ya da derse getirdiği bilgi sence önemli mi? Önemliyse, niçin önemli? Açıklayabilir misin? Öğretmenin bunları bilmesi gerekli mi? Gerekliyse niçin gerekli? Bir örnekle açıklayabilir misin?” şeklinde revize edilmiştir. Böylece bir uzmanın geri bildirim ve düzeltmeleriyle görüşme formunun nihai hali oluşturulmuştur. Yapılan bu ön görüşme asıl uygulamalar öncesinde araştırmacının; hangi tür sorgulamalarda bulunması gerektiğine ilişkin öngörü kazanması ve hangi tür durumlarda, hangi soru türünün kullanılacağına yönelik fikir edinmesine katkı sağlamıştır. Şekil 3.3.’te hazırlık ve ön çalışmadan elde edilen sonuçların özetine yer verilmiştir.



Şekil 3.3. Hazırlık ve ön çalışma sürecinden elde edilen sonuçlar

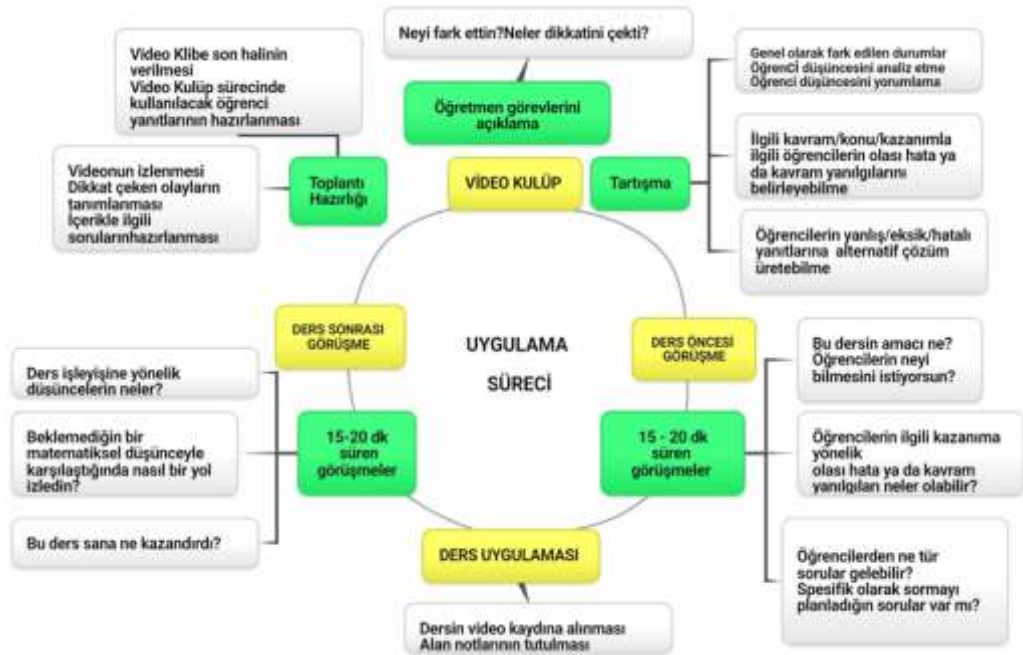
3.4 Asıl Uygulamalar

Araştırmanın asıl uygulama aşaması 2021-2022 eğitim öğretim yılının bahar döneminde iki ilköğretim matematik öğretmenin haftalık ikişer ders saatlerinin sekiz ve dokuz hafta boyunca gözlemlenerek video kaydına alınması ile toplamda 17 haftalık süreçte gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte araştırmacı katılımcı gözlemci olarak veri toplamıştır. Asıl uygulama öncesinde sınıf gözlemleri yapılan ve asıl uygulamada yer alan Nur ve Ali öğretmen ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Bu klinik görüşmelerin asıl amacı; uygulama öncesinde öğretmenlerin matematiksel düşünce, öğrenci düşüncesi bilgisi ve soru sormaya yönelik fikir, algı ve yaklaşımlarının belirlenmesi ve video kulüp çalışmalarına başlamadan önce öğretmenin başlangıç seviyelerine dair bilgi edinilmesidir. Nur öğretmen ile ortalama 20 dakikalık, Ali öğretmen ile ortalama 30 dakikalık bir

klirik görüşme gerçekleştirilmiştir. Nur ve Ali öğretmen ile yapılan klinik görüşmelerin içeriğine dair bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Ayrıca asıl uygulamalara başlamadan önce ikişer saatlik sınıf gözlemleri yapılmıştır. Bu sınıf gözlemlerinin amacı araştırmacının; öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını nasıl ve ne şekilde gözlemleyeceğine yönelik deneyim kazanması, gözlem yapılan sınıfın öğrenci profili hakkında ön bilgiler edinmesi ve öğrencilerle samimiyete dayalı bir iletişimin kurulmasına yöneliktir. Araştırmacı bu gözlem sürecinde öğrencileri daha iyi tanıma adına ders öncesi- sonrası ve teneffüs süresi aralarında öğrencilerle birebir diyalog halinde olmuş, zaman zaman akıl ve zeka oyunları gibi etkinliklerle öğrencilerle olan iletişimini güçlendirmeye çalışmıştır.

Klinik görüşme ve sınıf gözlemlerinin ardından asıl uygulamalara başlanmıştır. İlgili süreç “Veri Toplama Süreci” başlığı altında detaylı olarak ele alınmıştır. Araştırmanın uygulama sürecine ilişkin özet bilgilere Şekil 3.4’te yer verilmiştir.



Şekil 3.4. Asıl uygulama süreci

Sınıf gözlemleri öncesinde her hafta öğretmenlerle; ilgili dersin amacı öğretmeninin öğretim planı ve uygulamalarına yönelik bilgi edinmek amacıyla hazırlanan ders öncesi görüşme formunda yer alan sorular çerçevesinde yaklaşık

15-20 dakika süren ders öncesi görüşmeler yapılmıştır. Ardından ders uygulaması aşamasında sınıf gözlemleri yapılarak bu süreç video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Araştırmacı bu süreçte kendi görüş ve gözlemlerini içeren alan notları oluşturarak bu süreci desteklemiştir. Sınıf gözlemlerinin hemen ardından öğretmen ile sessiz bir ortamda (okul kantini, kütüphane gibi) bir araya gelinmiş ve ders işleyiş sürecine ilişkin bilgi edinmek amacıyla hazırlanan ders sonrası görüşme formunda yer alan sorular çerçevesinde yaklaşık 15-20 dakika süren yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin süresi zaman zaman 30 dakikaya kadar ulaşmıştır. Ön/son görüşmeler ve sınıf gözlemlerinin ardından video kulüp çalışması için hazırlık yapılmıştır.

Video kulüp çalışması hazırlık süreci; toplantı hazırlığı, öğretmen görevlerini hazırlama ve tartışma olmak üzere üç başlık altında şekillendirilmiştir. Toplantıya hazırlık aşamasında, sınıf içi gözlem kayıtları ve ön/son görüşmelerden hareketle araştırmacının dikkatini çeken noktalar tanımlanarak bu içeriğe ilişkin video kulüp oturumunda tartışılması planlanan sorular ve öğrenci yanıtları hazırlanmıştır. Video kulüp oturumlarda öğretmenlere “ne fark ettin?”, “neler dikkatini çekti?” gibi sorular yöneltilmiş ve sorular üzerinden tartışma süreci başlatılmıştır. Bu tartışma sürecinde öğretmenlerin; öğrenci düşüncesini açığa çıkarma, yorumlama ve analiz etme süreçleri incelenmiş, öğrenci hataları ve kavram yanılgıları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin eksik, hatalı ya da yanlış yanıtlarının giderilmesine yönelik alternatif çözüm yöntemleri üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır.

3.4.1 Klinik Görüşmeler

Bu bölümde araştırmanın mesleki gelişim programına başlamadan önce katılımcıların; matematiksel düşünce, öğrenci düşüncesi bilgisi ve soru sormaya yönelik fikir, algı ve yaklaşımlarının belirlenmesi yönelik genel başlangıç seviyelerine yer verilmiştir.

Nur Öğretmenin Klinik Görüşme Süreci: Nur öğretmenle yaklaşık 20 dk süren klinik görüşme sürecinde ilk olarak araştırmacı “*Sence etkili bir matematik öğretimi nasıl olmalıdır? Buna bir örnek verebilir misin?*” sorusunu yöneltilmiş ve öğretmen “*öğrenciler aktif olursa yani soru cevapla ilerlersek*” yanıtını vermiştir. Ardından araştırmacının “*Öğretmen ne yaparsa öğrenciler aktif olur?*” sorusuna “*Neden böyle, niçin bunu yapıyorum, sorularını yönelttiğinde öğrenci anlamlı*

öğrenir. Hatta bir adım ileriye de götürebilir. Öneğin çarptım da ne oldu? Buna yanıt verebilmeli” şeklinde yanıt vermiştir. Bu söylemler öğretmenin öğrenci düşüncesini sorgulamaya dayalı bir öğrenme yaklaşımı sergilediğinin yansımaları olarak düşünülebilir. Ardından öğretmen metematik öğrenme sürecinde somutlaştırmanın öğrenmeyi kolaylaştırdığından bahsetmiştir. Ayrıca araştırmacının “Öğretim sürecine yönelik hedefini nasıl belirlersin?” sorusuna gönülsüz de olsa daha çok sınav sistemi ve kazanımları dikkate aldığını belirtmiş, daha çok Liselere Giriş Sınavı’nda (LGS) yer alan soru türleri üzerinden öğretimine yön verdiğini dile getirmiştir. Bu durum öğretmenin istemeyerek de olsa öğrenme sürecini öğrenci öğrenmeleri üzerinden planlamak yerine sınav odaklı planladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Araştırmacının “Öğretim sürecinde sınıfta ne tür öğretimsel etkinlikler yapıyorsun?” sorusuna ise daha çok kesme-yapıştırma ve teknoloji destekli etkinlikler üzerinden ilerlediğini belirtmiştir. Nitekim sınıf içi uygulamalarında öğretmenin hem somut materyaller hem de teknoloji destekli uygulamalar aracılığıyla etkinlikler yürüttüğü dikkat çekmiştir. Bu durum en temelde öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimini etkinlikler aracılığıyla desteklemeye çalıştığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Devamında araştırmacının “Sınıf etkileşimini nasıl sağlıyorsun?” sorusuna “Planlı gitiğimi söyleyemem. Daha çok soru soruyorum, ama konu dışına çıkıldığında uyarıyorum” yanıtını vermiştir. Dersin hedeflerine ulaşp ulaşmadığını nasıl değerlendirdiğine yönelik ise her konu bitiminde test sınavları (quiz) yaptığını belirtmiştir. Bu da öğretmenin öğrenme çıktılarını öğrencilerin yazılı yanıtları üzerinden değerlendirdiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Ardından öğretmenin öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi ve deneyimlere bakış açısını ortaya koyabilmek amacıyla araştırmacı “Öğrencilerin derse getirdikleri bilgi sence önemli mi? Önemli ise neden önemli, değilse niçin değil. Açıklayabilir misin?” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen “Çocuğu ileriye götürebilmek için ya da bir sorgulama başlatabilmek için başlangıçta bir şey lazım. Mesela ben bir şey sorduğumda cevap veremiyor ama bir kaç kişi farklı şey söylediğinde cevap verebiliyorsa bu bile çok önemli. Yani daha öncesinde bilgileri olduğunda sorgulamaya güzel başlanabiliyor” yanıtını vermiştir. Öğretmenin öğrencilerin ön bilgilerinin önemini sorgulama düşüncesi üzerinden dile getirmesi ve sorgulamaya yapmış olduğu vurgu, henüz araştırmaya başlamadan önce öğrenci düşüncelerinin sorgulanmasına yönelik bir

farkındalığının olması ile açıklanabilir. Bu durum süreçte öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişiminin desteklenmesi adına oldukça kıymetlidir. Bundan sonraki süreçte araştırmacı “*Öğrenci düşüncelerini nasıl açığa çıkarırsın?*” sorusunu yöneltmiş ve öğretmen “*Sorular sorarım. Neler bilip bilmediğini kontrol etmeye çalışırım. Doğru ya da yanlış bildiklerini tespit etmeye çalışırım. Daha çok soru cevap yaparım*” yanıtını vermiştir. Öğretmenin soru sormaya yaptığı bu vurgu, en temelde öğrenci düşüncelerini sorgulama yöntemi ile açığa çıkarmaya çalıştığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Öğretmenin öğrenci düşüncelerini desteklemeye yönelik bakış açısına dair fikir edinmek amacıyla araştırmacı “*Öğrencileri düşüncelerini bir üst seviyeye çıkarmak için neler yapıyorsun?*” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen yeni nesil sorulardan yararlandığını belirtmiş, daha çok yorumlama, bir hikaye içinde analiz etmeyi dile getirmiştir. Ardından öğretmenin kendi mesleki yeterliliğine bakış açısına dair bir fikir elde edebilmek amacıyla “*Sence deneyimli bir matematik öğretmenin öğrenci düşüncesi bağlamında mesleki açıdan sahip olması gereken yeterlikler nelerdir?*” sorusu yöneltmiştir. Nur öğretmen, öğrenci zorluklarında ya da öğrenmelerinde öğretmenin tecrübesinin önemli olduğunu dile getirmiştir. Öğretmenin sorgulamaya bakış açısını ortaya koyabilmek amacıyla araştırmacı “*Öğretmen sence niçin sorular sorar? Amacı ne olabilir?*” sorusunu yöneltmiş, öğretmen “*öğrencinin zihnindeki şema ne, bunu bilmek gerekir. Soru sormadan bunu bilemem*” yanıtını vermiştir. Ardından araştırmacı “*Peki sen öğrenciye bir soru sorduktan sonra bu süreci nasıl yönetiyorsun? Örnek verebilir misin?*” sorusunu yöneltmiş, öğretmen araştırmacıya “*öyle sorular soruyorsun ki şu an düşünüyorum*” yanıtını vermiştir. Bu yanıt en temelde öğretmenin kendi öğretim sürecini gözden geçirmede, araştırmacının soruları kapsamında kendi öğretim uygulamalarını tekrar değerlendirdiğini gösterir niteliktedir. Ardından bu soruya öğretmen “*Mesela öğrenci doğru cevap verdi ama emin değil. O zaman ben bir soru daha soruyorum. Sonuca ulaşamayacaksa iyice sıkışacaksa yine soru soruyorum. Bak şöyle olmaz mıydı, gibi sorular soruyorum. Eğer hala sonuca ulaşamazsa artık ben müdehale ediyorum*” yanıtını vermiştir. Öğretmenin bu söylemi öğrencileri sorular aracılığıyla kendi yanıtları üzerinde düşünmeye teşvik etmeye çalıştığını göstermekle birlikte yönlendiricisi destek uygulamalarıyla da öğrenci öğrenmelerini desteklediğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Araştırmacı “*Sence öğretmen ne yaparsa etkili bir sorgulama eylemi*

gerçekleştirebilir?” sorusuna karşılık öğretmen “Öğrenci neyi sorabilir bunu düşünmem gerekir. Amaç ne, neyi sorgulayacağım, önce hedefi belirlemem gerekir” yanıtını vermiştir. Tüm bu yanıtlar en temelde öğretmenin öğrenci düşüncesine kıymet verdiğini göstermekle birlikte Nur öğretmenin öğrenci düşüncelerini sorgulamaya dayalı bir öğretim süreci yürütmeye çalıştığının göstergeleri olarak değerlendirilebilir. Ancak yapılan görüşme sürecinde öğretmenin etkili bir sorgulama sürecini nasıl yönetebileceğine dair net bir fikri olmadığı, öğrenciye bir soru yönelttikten sonra o süreci nasıl yönettiğine dair kendi öğretim uygulamalarını çok fazla gözden geçirmediği söylenebilir.

Bu görüşme sürecinin henüz uygulamalara başlamadan önce öğretmenin, öğretim hedeflerinde daha çok LGS gibi sınavları merkeze aldığı; ancak öğrenci düşüncelerine kıymet vererek bu düşünceleri bir adım ileriye taşımak istediği ve sorgulamaya dayalı bir öğretim süreci yürütmeye çalıştığına dair araştırmacıya fikir sunduğu söylenebilir.

Ali Öğretmenin Klinik Görüşme Süreci: Ali öğretmenle yaklaşık 30 dk süren klinik görüşme sürecinde ilk olarak araştırmacı *“Dersin hedefini nasıl belirliyorsun?”* sorusunu yöneltmiş, öğretmen *“Sınıfın akademik başarı düzeyine göre belirliyorum. Bazı sınıfın başarı ortalaması 60 puan ise farklı 80 puan ise farklı hedefler belirliyorum”* yanıtını vermiştir. Araştırmacının derse nasıl giriş yaptığını sorduğunda ise daha çok öğrencilerin dikkatini çekmeye çalıştığını; ancak konunun yetiştirilmesi açısından çok fazla zaman ayırmadığını belirtmiştir. Ders içeriğinde etkinlik ve materyal kullanımına ilişkin ise bazı konularda materyal kullanımının olmazsa olmaz olduğunu; ancak her konuda kullanmadığını dile getirmiş, materyal seçiminde de daha çok kazanım odaklı olarak karar verdiğini belirtmiştir. Bu durum öğretmenin öğretim sürecinde daha çok konu/kazanım odaklı ilerlediğini, öğrenci düşüncelerini biraz geri planda bıraktığına dair bir fikir sunabilir. Araştırmacının *“Sınıf içi öğrenci-öğretmen ya da öğrenci-öğrenci etkileşimini nasıl sağlıyorsun?”* sorusuna ise *“Daha çok bireysel düşünceleri için soru soruyorum, ardından söz hakkı veriyorum. Cevap doğru/yanlış demeksizin diğer öğrencilerin de fikrini almaya çalışıyorum”* söylemiyle yanıt vermiştir. Bu söylem öğretmenin öğrenci düşüncelerini açığa çıkarmaya kıymet verdiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ancak öğretmen 5 ve 6. sınıf düzeyinde sınıf tartışmalarına çok fazla fırsat vermediğini, daha çok 7 ve 8. sınıf düzeyinde sınıf tartışmalarına yer verdiğini dile getirmiştir.

5 ve 6. sınıf düzeyinde sınıf tartışmalarına çok fazla yer vermemesinin gerekçesini de öğrencilerin bir fikrin tartışılması bağlamında bu sınıf düzeylerinde henüz öğrencilerin bilişsel olgunluk düzeyine ulaşamamış olmaları ile açıklamıştır. Öğretmenin ortaokulun ilk yıllarında öğrenci düşünlerinin bilişsel olarak olgunlaşmadığını düşünmesi öğretmenin öğrenci düşüncelerine çok fazla güvenmediği ile ilişkilendirilebilir. Diğer yandan öğretmenin öğrencilerin sınıf tartışmaları yapabilecek kadar bilişsel olgunluk seviyesine ulaşmadıklarını düşünmesi de, sınıf içi öğretim uygulamalarına yön veren kişinin en temelde öğretmen olduğunu düşündürmektedir. Nitekim yapılan sınıf içi gözlem sürecinde de öğretmenin sınıf içinde öğrencileri hem bilişsel hem de fiziksel çok fazla aktif kılmadığı dikkat çekmiştir. Öğrenci öğrenmelerini ise ders sonunda yönelttiği sorulara verilen yanıtlar üzerinden değerlendirdiğini dile getirmiştir. Araştırmacı öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerine dair fikir edinmek amacıyla “*Öğrencilerin derse getirdiği bilgiler sizin için kıymetli mi? Neden?*” sorusunu yöneltmiş ve öğretmen “*Tabi ki önemli. Matematik sarmal yapıya sahip bir ders. Önceki öğrenmelerde eksiklik varsa sonrakiler sağlam olmayabilir, yapılanmayabilir*” söylemiyle yanıt vermiştir. Bu yanıt öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerine önem verdiği şeklinde yorumlanabilir. Ardından araştırmacı “*Derslerinde öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak amacıyla herhangi bir şey yapıyor musun? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?*” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen daha çok bir soru hakkında yanlış yanıtla dikkat çekmeye çalışarak öğrencilerin kendisini onaylayıp onaylamamaları üzerinden öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya çalıştığını belirtmiştir. Bunun üzerine araştırmacı “*Peki yanlış yanıtı onaylayan bir öğrenci varsa bu durumda ne yapıyorsun?*” sorusunu yöneltmiş ve öğretmen “*Yanlış yanıtın yanında doğru yanıtı da söyleyip ikisinin arasındaki farkı açıklamaya çalışıyorum*” yanıtını vermiştir. Bu da öğretmenin öğrenciyi yanlış yanıt üzerinde düşünmesine fırsat vermekten ziyade doğru ve yanlış yanıt arasındaki farkı kendisinin açıkladığını gösterdiği söylenebilir. Araştırmacının “*Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak ne işine yarar?*” sorusuna öğretmen “*Birincisi nerede hata yaptığını görebilirim. İkincisi de eğer birçok öğrenci aynı hatayı yapıyorsa demek ki ön öğrenmelerde sıkıntı var derim*” yanıtını vererek aslında en temel amacının öğrencilerin hatalarını ve ön bilgilerini ortaya çıkarmak olduğunu belirtmiştir. Bu da öğretmenin öğretimsel içeriklerini öğrencilerin matematiksel düşünceleri

üzerinden planlamaya çalıştığına dair herhangi bir yaklaşımının olmadığı fikrini akla getirmektedir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini bir üst seviyeye taşımak için öncelikle ön öğrenmelerindeki eksiklikleri gidermeye çalıştığını ifade etmiştir. Ardından araştırmacı *“Deneyimli bir matematik öğretmeni öğrenci bilgisi bağlamında hangi yeterliklere sahip olmalı sence?”* sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen öncelikle deneyimli bir öğretmenin deneyimsizlere göre herhangi bir problem durumuyla ilgili öğrencilerin nasıl düşünebileceğini tahmin edebilmesi gerektiğini belirtmiştir. Örneğin; 10- 15 yıllık bir öğretmenin herhangi bir problem ilişkin öğrenciden gelebilecek olan 10 farklı fikirden sekizini tahmin edebilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Deneyimsiz sayılabilecek henüz 2-3 yıl çalışma süresine sahip bir öğretmenin ise öğrenciden gelebilecek üç ya da dört fikri tahmin edebileceğini belirtmiştir. Bu da öğretmenin, matematik öğretiminde öğretmen deneyimini oldukça önemli gördüğünün bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Öğretmenin soru sorma ve sorgulamaya yönelik bakış açısını ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı *“Sence öğretmen niçin soru sorar? Amacı nedir?”* sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen *“Öğrencinin daha çok yanlış cevaplarını fark ederek doğru yanıtı bulmasını sağlamak için. Öğrenci ‘aaa tamam bu böyleymiş’ demesini sağlamak için. Şu an somut bir örnek veremiyordum ama benim amacım bu”* yanıtını vermiştir. Bu yanıt öğretmenin daha çok öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin desteklenmesi ya da genişletilmesinden ziyade öğrencilerin doğru yanıtları fark edebilmeleri amacına odaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Araştırmacının *“Peki sen soru sorma sürecini nasıl yönetiyorsun? Ne gibi sorular soruyorsun?”* sorusuna yönelik öğretmenin *“Öğrenci doğru ile yanlış yanıt arasında kaldığında doğru yanıtı adım adım yaklaşması için yönlendirici sorular soruyorum”* şeklindeki yanıtının da bir önceki düşünceyi desteklediği söylenebilir. Araştırmacının *“Bir örnekle açıklayabilir misin?”* dediğinde ise öğretmen biraz zaman istemiş; ancak bu sorgulama sürecini nasıl yönettiği hakkında herhangi bir açıklama yapamamıştır. Dolayısıyla bu durum öğretmenin öğrencilere belli sorular yönelttiğini; ancak bu soru sorma sürecini nasıl yönettiğine dair herhangi bir öz değerlendirmesi olmadığını göstermekle birlikte öğretmenin bu süreç üzerinde çok fazla düşünmediğini de gösterdiği söylenebilir. Diğer yandan öğretmen, sorgulamaya bakış açısını etkili bir sorgulama sürecinde öğretmenin öğrenciyi bir adım ileriye taşıması gerektiği üzerinden vurgulamıştır.

Bu görüşme sürecinin öğretmenin, öğretim hedeflerinde ve materyal seçiminde daha çok ilgili konu/kazanımı merkeze aldığına, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini kıymetli gördüğüne dair bir bakış açısı olduğunu yansıttığı söylenebilir. Ancak diğer yandan bu görüşmenin öğretmenin, ortaokulun ilk yıllarında öğrenci düşüncelerinin bilişsel olgunluk seviyesine ulaşmadığını düşünmesi nedeniyle sınıf içi tartışmalara yönelik olumsuz bakış açısına sahip olduğuna ve öğretmenin öğrenci düşüncelerini çoğunlukla doğru yanıtı ulaştırmak amacıyla sorguladığına dair araştırmacıya fikir verdiği söylenebilir.

3.4.2 Video Kulüp Çalışmaları

Bu bölümde araştırmanın mesleki gelişim programı çerçevesinde uygulanan beş adet video kulüp çalışmasının uygulanması sürecine yer verilmiştir (EK 4).

Birinci Video Kulüp Çalışması: Tüm video kulüp çalışmalarına sınıf gözlemlerinin yapıldığı ve asıl uygulamalarda yer alan Nur ve Ali öğretmen ile birlikte Büşra ve Mehmet öğretmen de katılım sağlamıştır. Bu video kulüpte “*cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemi yapar*” kazanımına ilişkin gerçek sınıf ortamından (7. sınıf düzeyi) alınmış öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini içeren diyaloglar kullanılmıştır (EK 4.1). Bu bağlamda bu video kulüp çalışmasının amacına Tablo 3.3’te yer verilmiştir.

Tablo 3.3. Birinci video kulüp çalışmasının amaçları.

Öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma
Öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik soru sorma
Öğrenciye düşüncesini söylemesi için fırsat verme ve öğrenciyi dinleme
Öğrenci düşüncesini anlama (Öğrencinin ne düşündüğüne yönelik fikir üretme)
Öğrenci hatalarını inceleme, yorumlama ve düzeltme adına alternatif çözümler üretme
Değişken, cebirsel ifade ve cebirsel ifadelerle işlem yapmaya ilişkin matematiksel fikirleri ortaya çıkarma
Cebirsel ifadelere ilişkin hata ya da kavram yanlışlarını ortaya koyma

Yapılan tüm video kulüp çalışmaları üç aşamada gerçekleştirilmiş olmakla birlikte birinci video kulüp çalışması da şu aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

1. *Aşama:* Öğretmenlerin cebirsel ifadelerle işlem yapmaya yönelik öğretmenlerden olası öğrenci yanıtlarını (doğru/eksik/hatalı) tahmin etmeleri istenmiştir.
2. *Aşama:* Öğrencilerin gerçek çözümlerini içeren

sınıf ortamı ve literatürden alınan öğrenci yanıtları üzerinden öğrenci hatalarını ve matematiksel düşüncelerini analiz etmeleri istenmiştir. 3. *Aşama:* Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapmaya yönelik sınıf içi diyaloglar üzerinden öğretmenlerin; öğrenci hataları ya da kavram yanlışlarını, matematiksel düşüncelerini, öğretmenin pedagoji bilgisi, PAB gibi yeterliklerini analiz etmeleri istenmiştir.

Süreçte ilk olarak öğretmenlere “*cebir öğretiminde yaşadığınız zorluklar nelerdir?*” sorusu yöneltilmiş ve Ali öğretmen yaşadığı en büyük zorluğu konunun soyut olmasından kaynaklandığını ve $3x$ ’i “3 elma”, $4y$ ’yi “4 elma” şeklinde somutlaştırmaya çalıştığını dile getirerek aslında ezberci bir yaklaşım izlediğini ifade etmiştir. Büşra öğretmen de Ali öğretmene katıldığını, tam sayılarla olan kuralların cebirsel ifadelerle uygulanmasında öğrencilerin zorluk yaşadığını belirtmiştir. Mehmet öğretmen ise; cebirin doğasından kaynaklı bir zorluğun olduğunu; ancak bunun yanında *değişken, bilinmeyen, sabit terim, katsayı* gibi kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılmasındaki güçlüğe dikkat çekmiştir. Ardından araştırmacı katılımcıların öğrenci düşüncesine odaklanmalarını sağlamak amacıyla “*Sizce öğrencilerden 4a ifadesine karşılık ne tür yanıtlar gelebilir?*” sorusunu yöneltilmiştir. “*4a neyi temsil eder dediğinizde, çocuklardan daha çok ne tür yanıtlar geliyor, gözlemleriniz nedir?*” soruları ile katılımcıların öğrenci düşüncelerine ilişkin fikirleri ortaya çıkarmayı istemiştir. Büşra öğretmen harfler işin işine girdiğinde öğrencilerin karıştırabildiklerini; harfli ifadeleri daha çok “*kutu, soru işareti*” gibi sembolik gösterimler yardımıyla yapılandırmaya çalıştığını ifade etmiştir. Araştırmacı bu noktada “*Çocuklar harfleri gördüklerinde niçin zorluk yaşıyorlar sizce?*” sorusunu yönelterek katılımcıları, olası öğrenci hataları ve zorlukları hakkında düşünmeye teşvik etmiştir. Bu sırada Nur öğretmen 4a ifadesindeki çarpımsal ilişkiyi öğrencilerin anlamlandıramadığını, buradaki harfli ifadeyi görsel bir temsil olarak algıladıklarını ifade ederek öğrenci düşüncesi ve anlayışına ilişkin fark ettiği bir durumu paylaşmıştır.

Sürecin devamında “ $4x + 6y + 3x$ ” cebirsel ifadesinin sonucuna ilişkin öğrencilerden gelebilecek olası yanıtlar üzerine bir tartışma süreci yürütülmüştür. Ali öğretmen öğrencilerden $13x$, $13y$ ya da $13xy$ yanıtlarını alabildiğini dile getirmiştir. Bunun üzerine “ $3 \text{ elma} + 2 \text{ elma} = 5 \text{ elma}$ ” ifadesini içeren diyalog 1 üzerinden tartışma sürecine devam edilmiştir. Bu diyalog öğretmenin cebirsel

ifadelerle toplama ve çıkarma işlemi yapmaya yönelik matematiksel olmayan ($7 \text{ elma} + 6 \text{ armut} = \text{meyve salatası}$) söylemleri aracılığıyla, öğrencide hatalı öğrenmelere ve kavram yanlışlarına sebep olabilecek bir öğretim yaklaşımını içermektedir. Ayrıca bu diyalogta öğretmenin, $4x + 6y + 3x$ cebirsel ifadesine ilişkin verilen $13x$ ya da $13y$ gibi hatalı öğrenci yanıtlarını giderme ya da düzeltmeye yönelik kavramsal olmayan açıklamalarının yanında öğrencinin daha çok kafa karışıklığı yaşamasına neden olabilecek “*Sen x’i neden y’ye değiştiriyorsun, onların farklı olduğunu görmüyor musun? Mesela ben sana diyorum ki 7 elma, 6 armut. Çeşitleriyle beraber söyle diyorum*” şeklindeki matematiksel olmayan söylemlerini de içermektedir.

Bu diyaloga ilişkin araştırmacı, katılımcıların öğretim stratejisine odaklanmalarını sağlamak amacıyla, “*Öğretmenin öğretim stratejisi yaklaşımını değerlendirebilir misiniz? Sizce nasıl? Sizler neler yapıyorsunuz? Deneyimlerinizden bahsedebilir misiniz?*” sorusunu yöneltmiştir. Ali öğretmen, öğretmenin bu öğretim stratejisinde bir sakınca görmediğini, olumlu bulduğunu dile getirmiştir. Ardından araştırmacı bu yaklaşımın öğrencilerde kavram yanlışısı oluşturabileceğini hissettirmeye yönelik “*Bu stratejinin etkililiği hakkında ne söyleyebilirsiniz?*” sorusunu yöneltmiş ve katılımcıların strateji üzerine yeniden düşünmeye teşvik etmiştir. Bunun üzerine Nur öğretmen, elma- armut yaklaşımının sakıncalı olduğunu; daha çok cebir karoları üzerinden öğretim yaptığını dile getirmiştir. Bunun nedenini ise bu stratejide “elma”nın birim olarak kullanıldığını, bunun kilogram ya da lira gibi düşünülebileceğini, dolayısıyla bu iki farklı biriminin toplanmasının doğru bir öğretim yaklaşımı olmadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Mehmet öğretmen de $9x$ ve $-9x$ ifadelerinin elmalarla nasıl temsil edilebileceğine ilişkin “*elmaya yokluk anlamında bir şey mi kazandıracağız?*” söylemi ile sorgulamış, metafor kullanımının kavram yanlışısına neden olabileceğine dikkat çekmiştir. Böylelikle katılımcıların birbiriyle etkileşim halinde cebir öğretimde hem öğrenci düşüncesine odaklanmaları hem de alan bilgisi bağlamında kavramlar üzerine tekrar düşünmelerine destek olunmuştur. Ardından diyalog 2’ye geçilmiştir.

Diyalog 2; öğretmenin, öğrenci düşüncesini netleştirme ya da derinleştirmede önemli öğretim anlarını kaçırdığı, öğrenci yanıtlarının üzerinde durmadığı ve öğrenci düşüncesini anlamak yerine; yapılan çözümü açıklama eğiliminde olduğu öğretim anlarını içermektedir. Bu diyalogta yer alan “ $4x + 6y$

+ $3x = 13y$ ya da $13x$ ya da $13xy$ mi?” ifadesi üzerinden “Hocam şimdi sonucu yazdığımız zaman $13x$ mi oluyor? $13y$ mi oluyor?” şeklinde soru yönelten bir öğrenciye “Böyle bir durumda siz olsaydınız nasıl bir yaklaşım sergilerdiniz?” ve “Öğrenciye düşüncesini açıklaması için nasıl sorular sorardınız?” soruları yöneltilmiştir. Böylelikle katılımcılar, öğrenci yanıtlarını detaylandırma ve öğrenci düşüncesini nasıl sorgulayabilecekleri üzerine düşünmeye teşvik edilmiştir. Nur öğretmen böylesi durumda, öğrencilere bireysel olarak odaklanılması ve öğrencinin ön bilgi ya da öğrenme eksikliklerinin tespit edilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Bunun üzerine öğrencilerin eksik ya da hatalı öğrenmelerini ortaya çıkarabilmek için ne tür soruların sorulabileceği hakkında fikir yürütülmüştür.

Budan sonraki süreçte ise öğretmenin öğrenciye yanıt vermesine ilişkin tutumu hakkında bir tartışma süreci yürütülerek öğretmenin öğrenciye yaklaşımı değerlendirilmiştir. Özellikle burada öğretmenin “Dinlemiyorsunuz beni, yüz kere söyledim” gibi yargılayıcı söylemlerine odaklanmalarını sağlayan “Öğretmenin öğrenciye yaklaşımı hakkında ne söyleyebilirsiniz? Dikkatinizi çeken noktalar varsa, nelerdir?” soruları yöneltilerek; aslında öğretmenin, öğrencilerin konuyu öğrenmeme gerekçesini, öğrenciye bağladığını fark etmeleri amaçlanmıştır. Bunun üzerine oturum sonunda, öğrenci hataları ya da zorluklarının temel gerekçesine yönelik katılımcıların fikrini ortaya çıkarabilmek amacıyla “Sizce öğrencilerin bu kadar çok karışıklık yaşamalarının sebebi ne olabilir? Sizce öğrenciler konuyu öğrendiler mi? Bu sınıftaki öğrenci öğrenmesi hakkında ne söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular yöneltilerek öğretmenin kullandığı öğretim stratejisinin öğrenci öğrenmesi üzerindeki olumsuz yansımalarına dikkat çekilmiştir. Bu duruma ilişkin Ali öğretmen, öğrencilerin öğrenmeme gerekçesini soyut düşünmemelerine bağlamış; öğretmenin öğretim strateji ile ilişkilendirmemiştir. Dolayısıyla bu durum, Ali öğretmenin alan bilgisi bağlamında bir gelişime ihtiyacı olduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Nur öğretmen ise öğrencilerin bu yaklaşımını öğretim stratejiden kaynaklandığını belirtmiştir. Mehmet öğretmen ise öğretmenin stratejisini biraz daha açarak, matematikte her şeyin somutlaştırılmaması gerektiğini ifade etmiş, bu tür somutlaştırmaların kavram yanılgısına neden olabileceğini dile getirmiştir. Bu düşüncesini “Doğrunun sonsuza gittiğini somutlaştırmamak daha iyi” diyerek bir örnekle desteklemiştir. Bu sırada Nur öğretmen bu ifadede somutlaştırmaktan

ziyade, “benzetim” ifadesinin kullanılması gerektiğini; Harezmi’nin karenin alanını ölçmek için “değişken” ifadesini kullandığını, yani somut bir durumu, soyutlama üzerinden çözmeye çalıştığını dile getirerek, kavramsal bilgi bağlamında katılımcıların düşüncelerinin genişlemesine katkı sağlamıştır. Böylelikle yapılan bu pedagojik tartışmaların katılımcıların matematiksel kavramlar ve terimler üzerine tekrar düşünme fırsatı sağladığı söylenebilir.

Genel olarak bu video kulüp çalışmasının; katılımcıların öğrenci düşüncesine odaklanarak, öğrenci düşüncesini anlama, olası hata ya da kavram yanlışları hakkında fikir yürütme ve hata/yanılgıların giderilmesine yönelik alternatif çözüm yollarının neler olabileceğine ilişkin fikirlerin paylaşılmasına destek olduğu söylenebilir.

İkinci Video Kulüp Çalışması: İkinci video kulüp süreci üç adımda planlanmıştır: 1) Ali öğretmenin öğretim uygulamalarını içeren video kesitin izlenmesi, 2) Video kesitine ilişkin hazırlanan sorular çerçevesinde ilgili tartışmaların yürütülmesi, 3) Öğretmenin öğretim uygulamaları sürecinde yer alan öğrenci yanıtlarının ve literatürden alınan örnek öğrenci yanıtlarının tartışılması şeklindedir (EK 4.2). Bu oturum amaçları Tablo 3.4.’te belirtildiği gibidir.

Tablo 3.4. İkinci video kulüp çalışmasının amaçları.

Öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma
Öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik soru sorma
Öğrenciye düşüncesini söylemesi için fırsat verme ve öğrenciyi dinleme
Öğrenci düşüncesini anlama (Öğrencinin ne düşündüğüne yönelik fikir üretme)
Öğrenci hatalarını inceleme, yorumlama ve düzeltme adına alternatif çözümler üretme
Nokta, doğru, doğru parçası ve ışın kavramlarına yönelik kavram bilgisi ve matematiksel fikirler

Video kulüp sürecinde Ali öğretmenin geometride temel kavramların yapılandırılmasını amaçlayan “doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir” kazanımına ilişkin yaklaşık sekiz dakikalık öğretim sürecini içermektedir. Bu video kesiti öğretmenin; doğru, doğru parçası ve ışın kavramına ilişkin öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorduğu soruları içermekle birlikte öğrenciden gelen matematiksel fikirleri yeteri kadar detaylandıramadığı ve genişletemediği önemli öğretim fırsatlarını kaçırdığı anları içermektedir.

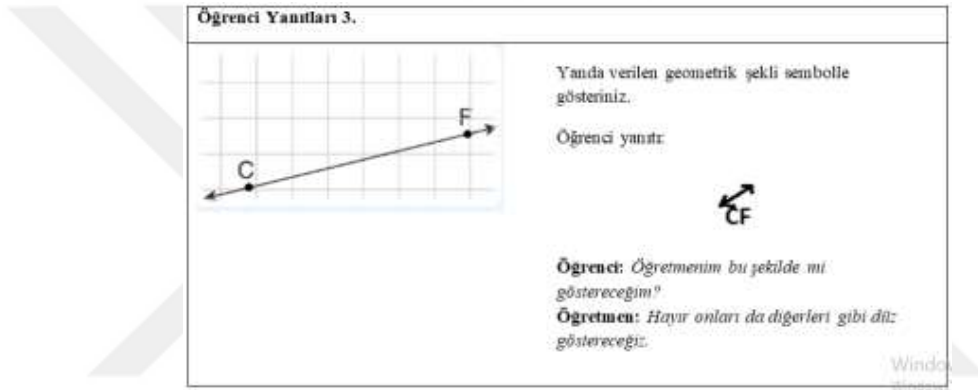
Bu video klipte, Yiğit ve Esmâ gibi öğrenciler ışın kavramına ilişkin “Doğru yansıması hocam. Oradan yansıyıp gözümüze gelmesi” söylemi ile ışını yansıma kavramı ile ilişkilendirmiş; ancak öğretmen öğrenci düşüncesinin altında yatan matematiksel düşünceyi fark edemeyerek “Sizi yansımayı düşünüyorsunuz. Işın ne demek diye 4. Sınıfta söylendi mi?” söylemi ile “biraz düşünün” diyerek süreci sonlandırmıştır. Katılımcıların bu durumu fark edebilmeleri amacıyla ilk olarak “İzlediğiniz videoda neler dikkatinizi çekti? Neyi fark ettiniz?” sorusu yöneltilmiş, ardından “Siz olsaydınız Yiğit ve Esmâ’nın düşüncesini detaylandırmak için ne yapardınız? Yiğit ve Esmâ’nın düşüncesi sizce önemli mi?” soruları aracılığıyla katılımcılar, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanmaya teşvik edilmiştir. Büşra öğretmen özellikle bu konuda öğrencilerin Fen Bilimleri dersi ile yansıma konusu üzerinden ilişki kurabildiklerini dile getirerek “Acaba burada yansıma ve ışın kavramı arasındaki farklılık ya da benzerlikler nasıl oluşturulabilirdi? Bu konuda çocuklara nasıl yanıt verebiliriz, biraz bunu düşünebiliriz” sorusu ve söylemi üzerinden bir tartışma süreci başlatmıştır. Bu bağlamda Büşra öğretmenin, öğrenci düşüncesine odaklanmaya yönelik yaptığı sorgulamaların, katılımcıların da öğrenci düşüncesine odaklanmalarına katkı sağladığı söylenebilir. Bunun üzerine Mehmet öğretmen, “öğrenciye ‘doğru yansıması ile neyi kastediyorsun?’ diye sorabilirdik” diyerek öğrenci düşüncesini detaylandırmaya vurgu yapmıştır. Ardından video kesiti tekrar izlenmiş ve Ali öğretmen kendi dersini tekrar değerlendirmek istemiştir. Sınıf düzeyi beşinci sınıf olduğu için ve öğrencilere somut modeller daha anlamlı geldiği için o an yansıma düşüncesini kaçırdığını, şu an “ekstra ne yapılabilirdi?” diye düşündüğünde “Yiğit’in söylediklerine daha açıklayıcı cevaplar verebilirdim ya da söylediklerini açabilirdim” söylemleriyle düşüncelerini dile getirmiştir. Bu söylemler; Ali öğretmenin öğrenci düşüncesine daha çok odaklanması gerektiği konusunda kendi yaklaşımını sorguladığını göstermektedir. Diğer yandan ise yansıma konusuna daha çok odaklandığında dersin amacından sapabileceğini, bu nedenle doğru/yanlış dememek için, öğrenci söylemlerini biraz da görmezden geldiğini ifade etmiştir. Öğretmenin bu söylemleri en temelde, ders işleyiş sürecinin kendi kontrolünde olduğunu ve öğrenci düşüncelerinin dersin amacından sapmasına neden olabileceği yönünde bir endişesinin de olduğunu göstermektedir. Ancak Ali öğretmenin “en nihayetinde biraz daha açıklayıcı olmam gerekirdi, öğrenciyi dinlemem gerekirdi” söylemi ile de kendi yaklaşımını

eleştirdiği dikkat çekmiştir. Araştırmacı bu noktada Yiğit'in *“aynadan yansıyor gözümüze gelmesi”* söyleminden, *“acaba Yiğit ne demek istediğini tam olarak anlayabiliyor muyuz?”* sorusunu yönelterek katılımcıların fikrini almış; *“öğrenci düşüncesini netleştirebilmek için bir şeyler yapılabilir miydi?”* sorusuna karşılık Ali öğretmen *“aynaya lazeri yansıtıp belki oradan, yansıma noktasını başlangıç noktası kabul edebilirdik. Ancak o zaman daha karmaşık olabilirdi”* diyerek düşüncesini dile getirmiştir.

Oturumun bundan sonraki aşamasında *doğru, doğru parçası* ve *ışının* gösterimine ilişkin gerçek sınıf ortamından alınmış öğrenci yanıtları katılımcılarla paylaşılarak *“sizce öğrenciler bu sorulara nasıl yanıt vermiş olabilirler?”* sorusu üzerinden olası öğrenci yanıtları tartışılmıştır. Katılımcıların görüşlerinin alınmasının ardından gerçek öğrenci yanıtları paylaşılarak *“öğrenciler niçin böyle düşünmüş olabilirler?”* sorusuyla katılımcıların öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sorgulamalarına ilişkin bir farkındalık geliştirmeleri amaçlanmıştır. Ali öğretmen bu duruma ilişkin öğrencilerin, doğru ve doğru parçalarındaki sonsuz tane nokta kavramını kaçırdıklarını, daha çok ezbere gösterimler yaptıklarını dile getirerek, öğrencilerin hatalı ya da eksik düşüncelerini öğrencilere bağlamıştır. Bunun üzerine araştırmacı *“peki doğrunun aynı doğrultudaki sonsuz tane noktadan oluştuğunu fark ettirebilmek için ne yapılabilir?”* sorusunu yönelterek öğrencilerin matematiksel düşüncelerin nasıl genişletilebileceğine ilişkin katılımcıların farkındalık kazanmasına destek olmaya çalışmıştır. Bu sırada Mehmet öğretmen *“ben çember kavramında, ‘sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktalar kümesi’ diyorum ama ‘sonsuzluk kavramı için’ şimdi kendimi tekrar sorguluyorum”* yanıtını vererek matematiksel kavramlar hakkında tekrar düşünmeye başladığını ifade etmiştir. Böylelikle katılımcıların matematiksel kavramlara ilişkin söylemleri hakkında tekrar düşünmeleri sağlanmıştır. Hatalı öğrenci yanıtlarını tartışıldığı süreçte ise Büşra öğretmen; temel geometrik kavramlardaki hatalı öğrenci yanıtlarının en büyük sebebi olarak öğretim yöntemini dile getirmiş; *“örneğin, doğru için düz çizgi diyoruz”* söylemi ile kavram yanlışlarının sebebinin yanlış öğretimden kaynaklandığını ifade etmiştir. Nur öğretmen ise önce nokta kavramından geçiş yaptığını, akıllı tahtanın ekranındaki pikselin sonsuz tane noktadan oluşan bir düzlem olduğu bilgisinden hareketle *“sonsuz tane nokta”* kavramını yapılandırmaya çalıştığından bahsetmiştir. Ardından bir cetvel yardımıyla sonsuz tane aynı doğrultudaki

noktanın bir doğru oluşturduğunu, yani “düz çizgi” ya da “birleştirme” söylemine gerek olmadığını ifade etmiştir. Katılımcıların bu şekilde öğrencilerin matematiksel düşüncelerin nasıl yapılandırılabilmesine ilişkin farklı fikirleri paylaşımlarının, birbirlerinin geometrik kavramlar hakkındaki alan ve pedagojik alan bilgilerinin gelişmesine fırsat sağladığı söylenebilir.

Bir sonraki aşamada ise Ali öğretmenin ders kesitinden alınan bir CF doğrusunun sembolle hatalı gösterimine ilişkin bir öğrenci yanıtı üzerinden “*siz olsaydınız öğrenciye nasıl yanıt verirdiniz? Öğrenci niçin böyle düşünmüş olabilir?*” soruları ile en temelde katılımcıların öğrencide *doğrultu* kavramının yapılanmadığını fark etmeleri amaçlanmıştır. Örnek öğrenci yanıtı şöyledir:



Şekil 3.5. Doğrunun sembolik gösterimine ilişkin öğrenci yanıtı.

Katılımcılar daha önce böyle bir yanıtla karşılaşmadıklarını, bu durumun olası gerekçesini ise Nur öğretmen; “*derste sürekli düz doğrular çizilmişse, öğrenci kuzeydoğu yönünde çizilen bir doğru gördüğünde de, gösteriminin bu şekilde olabileceğini düşünmüş olabilir*” söylemiyle analiz etmiştir. Nur öğretmen her ne kadar öğrencinin doğrultu kavramını oluşturamadığını matematiksel bir dille ifade edememiş olsa da öğrenci düşüncesine ilişkin bu tespitin diğer katılımcılara, öğrenci düşüncesini analiz etme konusunda katkı sağladığı söylenebilir. Büşra öğretmen de “*genelde yatay doğrultuda çizimler yapıyoruz sınıf içinde*” diyerek kendi öğretimini eleştirmiştir. Ali öğretmen ise dersin başlangıcında öğrencilere *yatay, dikey* ya da *düşey* doğrultuda doğruların çizilebileceğini sözel olarak söylediğini; ancak bunun sözde kaldığını, herhangi bir çizimle göstermediğini dile getirerek kendi öğretimini tekrar değerlendirmiştir. Dolayısıyla bu tartışmaların en temelde, öğretmenlerin öğrencilerde oluşabilecek

hata ya da kavram yanlışlarının kendi öğretimlerinden de kaynaklanabileceğine ilişkin bir farkındalık geliştirmelerine ve dışarıdan bakan bir göz olarak kendi pedagojik yaklaşımları ve öğretim süreçlerini tarafsız olarak yeniden sorgulamalarına katkı sağladığı söylenebilir.

Üçüncü Video Kulüp Çalışması: Üçüncü video kulüpte Nur öğretmenin 6. sınıf düzeyindeki “*paralelkenarı alan bağıntısını oluşturur ve ilgili problemleri çözer*” kazanımına ilişkin öğretim sürecini içeren yaklaşık dokuz dakikalık bir video kesitine yer verilmiştir (EK 4.3). Ardından literatürden alınan *yükseklik* kavramı ile ilgili öğrenci yanıtları üzerinden tartışmalar yürütülmüştür. Bu video kulübün amaçlarına Tablo 3.5’te yer verilmiştir.

Tablo 3.5. Üçüncü video kulüp çalışmasının amaçları.

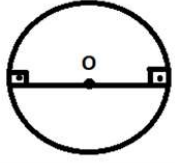
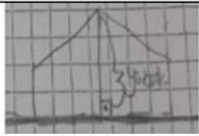
Öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve sorgulama
Öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik soru sorma
Öğrenci hata/kavram yanlışlarını yorumlama; gidermeye yönelik alternatif çözüm önerileri sunma
Yükseklik, diklik ve dik doğru parçası ve alan ölçme kavramlarına yönelik kavram bilgisi ve matematiksel fikirler
Öğrenci düşüncesini sorgulama
Matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesi

Nur öğretmenin paralelkenarda alan ölçme ile ilgili çözüm sürecini içeren yaklaşık dokuz dakikalık video kesiti; öğrenci düşüncesinin sorgulanması bağlamında örnek olabilecek bir video olmakla birlikte diğer yandan, alan bilgisi bağlamında yükseklik kavramına ilişkin “*en kolay nereden çizerim?*” gibi söylemler içermesi nedeniyle öğrencilerin prototip örnekler üzerinden aşırı genelleme yapmalarına neden olan önemli öğretim anlarının fark edilmesi açısından etkili bir videodur. Dolayısıyla bu video kesitinin seçilmesinin en temel gerekçesi, hem öğrenci düşüncesinin sorgulanması bağlamında katılımcıların farkındalığının artırılması hem de öğretmenin öğretim yaklaşımının öğrencide bazı öğrenme zorlukları oluşturabileceğinin fark edilmesine yöneliktir.

Video kulüp sürecinde Nur öğretmenin video kesitini izlenmeye başlamadan önce araştırmacı “*paralelkenarda alan ölçme konusunda sizler nasıl bir öğretim süreci yürütüyorsunuz? Öğrencilerin en çok zorluk yaşadıkları durumlar neler?*” sorusunu yönelterek katılımcıların fikirleri alınmıştır. Ali

öğretmen; öğrencilerin en çok yükseklik çiziminde zorlandıklarını, yüksekliği genellikle *yukarıdan aşağıya doğru*, paralelkenarın iç bölgesinden geçecek şekilde çizdiklerini dile getirmiş; yatay olarak yükseklik çizimini anlamlandıramadıklarını ifade etmiştir. Bunun üzerine araştırmacı *“peki bu durumun gerekçesi ne olabilir?”* sorusunu yönelterek, katılımcıların öğrenci düşüncesine odaklanarak bu düşüncelerinin nedenlerini sorgulamaya teşvik etmiştir. Ali öğretmenin bu durumun en temel gerekçesini öğretmenin öğretim stratejisi ile ilişkilendirerek *“genelde yukarıdan aşağıya doğru yükseklik çizdiğimiz için”* söylemiyle dile getirmiştir. Bu anlamda öğretmenin bu tespitinin kendi öğretimini sorgulama adına oldukça önemli olduğu söylenebilir. Nitekim ilk iki video kulüpte Ali öğretmen, öğrenci zorluklarının temel gerekçesini ağırlıklı olarak öğrenciye bağlarken; bu haftadaki yaklaşımında kendi öğretimini de sorgulamaya başlamıştır. Bu bağlamda Ali öğretmenin kendi öğretim uygulamalarına ilişkin farkındalık geliştirmeye başladığı söylenebilir. Dolayısıyla bu durum oldukça sevindiricidir. Mehmet öğretmen ise bu durumun gerekçesi olarak; sınıf içi uygulamalarda daha çok yatay olarak verilen alt tabanın “taban” olarak kabul edildiği örneklere yer verilmesi, dikey kenarların (sağ ve sol kenarların) da “taban” olabileceğine yönelik sınıf içi yeterli çalışmaların yapılmaması olarak ifade etmiştir. Yükseklik kavramına ilişkin bu tür tartışmaların, en temelde katılımcıların hem kavram bilgilerini hem de öğrenci düşüncelerini analiz etmelerine fırsat sağladığı söylenebilir. Bu tartışmaların ardından gerçek sınıf ortamında durumun nasıl olduğuna ilişkin örnek bir video olan Nur öğretmenin video kesiti izlenmiş, araştırmacı *“videoda dikkatinizi çeken bir durum var mı? Neler dikkatinizi çekti?”* sorularını yönelterek katılımcıların fikrini almış, Ali öğretmen *“az önce bahsettiğimiz gibi öğrencilerin en çok zorlandıkları yatay yükseklik çizimine ilişkin öğretmenimiz gayet güzel örnekler vermiş”* söylemi ile öğretmenin dersini oldukça etkili bulduğunu ifade etmiştir. Mehmet öğretmen ise öğrenci düşüncesine dikkat çekerek, öğrencilerin yüksekliği genellikle paralelkenarın iç bölgesinde aradıklarını, öğretmenin de bunu çok fazla dikkate almadığını dile getirmiştir. Mehmet öğretmenin araştırmacı sormaksızın direkt öğrenci düşüncesi üzerinden örnekler sunması ve öğretmen eylemine odaklanması video kulüp sürecinin istenen amaca ulaşması adına oldukça sevindiricidir. Ali öğretmen de Mehmet öğretmenin düşüncesine ek olarak *“paralelkenarın tabanının uzantısına inen bir yükseklik çizimi konusunda öğretmenimiz,*

öğrencileri biraz daha zorlayabilirdi” söylemi ile aslında öğrencilerin yükseklik kavramına ilişkin düşüncelerinin genişletilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Paylaşılan bu fikirlerin, matematiksel düşüncelerin genişletilmesi adına hem katılımcılar hem de Nur öğretmen için oldukça yararlı olduğu düşünülmektedir. Çünkü Nur öğretmenin ders gözlemi sürecinde, öğrencilerinin sürekli olarak daha zor sorular çözmek istediklerini dile getirdikleri; ancak öğretmenin buna çok fırsat vermediği, daha çok benzer problem türleri üzerinden öğretim sürecini yürüttüğü gözlenmiştir. Dolayısıyla yapılan yorumların Nur öğretmenin zor problem türleri aracılığıyla öğrenci düşüncesini genişletme bağlamında farkındalık geliştirebilmesi adına bir fırsat olduğu söylenebilir. Sürecinden devamında yükseklik kavramıyla ilgili literature destekli öğrenci yanıtlarını içeren kesitler üzerinden tartışmalar yürütülmüştür. İlgili öğrenci yanıtları aşağıdaki gibidir:

Öğrenci Yanıtları		
	Ö1: Merkezden geçen çap, çemberin yüksekliğidir. Çünkü çap çembere diktir.	
		

Şekil 3.6. Literatürden Alınan Öğrenci Yanıtları.

Çemberde yükseklik çizen öğrencinin yanıtı hakkında katılımcıların ne düşündüklerinde ilişkin fikirleri alınmış, Ali ve Nur öğretmenin öğrenci düşüncesinin mantıklı olduğunu dile getirmiş; ancak Mehmet öğretmen ise bu yanıtın doğruluğunun tartışılması gerektiği fikrini ortaya koymuştur. Verilen bu yanıtların en temelde Ali ve Nur öğretmenin alan bilgisi bağlamında yükseklik kavramına ilişkin bazı eksikliklerinin olduğunu gösterdiği söylenebilir. Nitekim gözlem sürecinde Nur öğretmen, öğrencilerinin öğretim sürecinde yaşadıkları en büyük sıkıntıyı materyal kullanımına bağlamış; ancak gözlem sürecinde bu zorluğun gerekçesinin öğrencilerin yükseklik tanımını bilmemekten kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu durumu fark ettirmeye yönelik araştırmacı “*peki siz*

yüksekliği nasıl tanımlarsınız?” sorusunu yönelterek öğrenci zorluğunun yükseklik tanımı bilmemelerinden kaynaklandığını fark ettirmeye çalışmıştır. Ali öğretmen yüksekliği “tepedeki bir noktadan tabana inilen çizgi, en kısa mesafe” olarak eksik ve matematiksel olmayan bir dille ifade etmiştir. Bir diğer örnekte ise Ali öğretmen kavram karikatürleri üzerinden Pisa Kulesi’nin tepesinden ip bağlanarak sarkıtılan bir taşın, aslında o kulenin yüksekliği olduğunu; bu etkinlikle geniş açılı üçgenlerde yüksekliğin üçgensel bölgenin dışından geçerek, tabanın uzantısına indiğinin fark ettirilebileceğini dile getirmiştir. Sunulan bu örneklerin öğrencilerde yükseklik kavramına ilişkin matematiksel düşüncelerin geliştirilebilmesi adına katılımcılar için önemli bir farkındalık oluşturduğu söylenebilir. Devamında paralelkenar gibi dörtgenlerde kaç adet yükseklik olduğuna ilişkin pedagojik tartışmalar yürütülerek, öğrencilerde sadece sınırlı sayıda yükseklik çizilebileceği algısını ortadan kaldırmaya yönelik dörtgenlerde sonsuz sayıda yükseklik çizilebileceğine ilişkin fikirler tartışılmıştır. Yüksekliğin tanımı üzerine yapılan bu kavramsal tartışmalarla birlikte öğretmenlerin kendi alan bilgilerindeki sınırlılıklarının, öğretim stratejilerini etkileyerek öğrenci öğrenmesindeki zorlukların en temel gerekçelerinden biri olduğunu fark etmeleri sağlanmıştır. Dolayısıyla bu video kulüp sürecinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin fark edilmesiyle, bu matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesine fırsat sunacak fikirlerin paylaşılması adına etkili olduğu söylenebilir.

Dördüncü Video Kulüp Çalışması: Dördüncü video kulüp sürecine Ali öğretmenin 5. sınıf düzeyindeki *“Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer”* kazanımına ilişkin öğretim uygulamasını yansıtan yaklaşık altı dakikalık video kesiti ile başlanmış ve ardından dörtgenlerin özelliklerine ilişkin literatürden alınmış öğrenci yanıtları değerlendirilmiştir (EK 4.4). Bu video kulübün amaçlarına Tablo 3.6’da yer verilmiştir.

Tablo 3.6. Dördüncü video kulüp çalışmasının amaçları.

Öğrenci hata/kavram yanlışlarını yorumlama; gidermeye yönelik alternatif çözüm önerileri sunma
Çokgenler arasındaki hiyerarşik yapıya ilişkin kavram bilgisi ve matematiksel fikirler
Öğrenci düşüncesini sorgulama
Matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesi
Öğretim stratejilerini sorgulama ve alternatif öğretim yöntemleri sunma

Ali öğretmenin bu video kesiti, öğrencilerin dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkinin keşfedilmeleri adına örnek bir video olabileceken; diğer yandan öğrenci düşüncelere daha çok odaklanması adına da yetersiz kalındığının bir göstergesi olabilmektedir. Bir başka deyişle sunulan bu içerek, öğretmenin öğretim uygulamalarının hem güçlü hem de zayıf yönlerini içermesi dolayısıyla tercih edilmiştir. Ali öğretmen “*Dörtgen ne demektir?*” sorusu ile derse başlayarak öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Yiğit’in “*dört tane parçanın birleşmesiyle oluşur*” yanıtı üzerine öğretmen, “*açık olmuyor mu? Açık olursa ne olur?*” sorusunu yönelterek öğrenci düşüncesi hakkında daha fazla bilgi almak istemiştir. Ancak öğrenciye düşüncesini detaylandırma fırsatı vermeksizin açık geometrik şekillerin bir çokgen olmadığını kendisi vurgulamıştır. Dolayısıyla burada katılımcıların öğretmenin öğrenciye daha fazla fırsat vermesi gerektiğine yönelik farkındalıklarının desteklenmesi amaçlanmıştır.

Video kesitinde yer alan bir diğer kritik an İpek adlı öğrencinin, öğretmenin çizdiği içbükey şeklindeki bir geometrik şekli çokgen olarak görmemesine yöneliktir. Öğretmen İpek’e bunun gerekçesini sormaksızın sınıftaki diğer öğrencilerin fikrini alarak öğretimine devam etmiştir. Bir diğer önemli an ise öğretmenin öğrencilerin yamuk kavramına ilişkin matematiksel düşüncelerini genişletmeye yönelik yamuğa örnek olan ve olmayan farklı geometrik şekilleri tahtada çizerek göstermesine yöneliktir. Her ne kadar bu süreçte öğretmen yamuk için “*iki kenarı paralel olan dörtgen*” şeklinde eksik bir tanımlama yapmış olsa da matematiksel düşüncelerin genişletilmesi adına yapılan çizimlerin önemli olduğu düşünülmektedir.

Video kulüp sürecinde araştırmacı “*videoda dikkatinizi çeken noktalar var mı? varsa neler?*” sorusu ile katılımcıların fark ettikleri durumları ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Nur öğretmen söz hakkı alarak öğrencilerin özellikle çokgen kavramında zorlandıklarını, özellikle içbükey çokgenler konusunda öğrencilerin bilgi sahibi olup olmadıklarını merak ettiğini dile getirmiştir. Nur öğretmenin video kesitinde direkt olarak öğrenci düşüncesine odaklanması ve spesifik olarak öğrencilerin içbükey çokgenleri çokgen olarak görmekte zorluk yaşadıklarını ifade etmesi, öğretmenin öğrenci düşüncesine odaklanması konusunda sevindirici bir durumdur. Benzer şekilde Mehmet öğretmen de çokgen kavramına ilişkin bir öğrencinin “*dört nesnenin birleşmesidir*” yanıtının dikkatini

çektğini, ayrıca içbükey çokgen için bir öğrencinin “*çokgen değildir*” yanıtı üzerine Ali öğretmen “*neden?*” sorusunu yönelttiğinde öğrencinin “*çünkü yamukluklar var*” dediğini dile getirmiştir. Araştırmacı bu durumda “*peki siz olsaydınız öğrenciye nasıl karşılık verirdiniz?*” sorusunu yöneltmiş, Nur öğretmen “*açıkçası öğrenciye ne derdim çok emin değilim ya da ne tür bir soru sorarak anlamaya çalışırdım*” söylemiyle öğrenci düşüncelerinin sorgulanmasına yönelik ihtiyacına vurgu yapmıştır. Katılımcıların öğrenci düşüncesinin sorgulanması bağlamında gelişime ihtiyaçları olduğu dikkat çekse de hem Nur hem de Mehmet öğretmenin öğrenci düşüncelerine odaklanarak; video kesitten öğrenci söylemlerine dayalı olarak kanıtlar sunmaları, katılımcıların öğrenci düşüncelerine odaklanma konusunda bir farkındalık geliştirmeleri ile ilişkilendirebilir. Dolayısıyla bu durumun video kulüp çalışmalarının katılımcıların, öğrenci düşüncesine odaklanmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu gösterdiği söylenebilir.

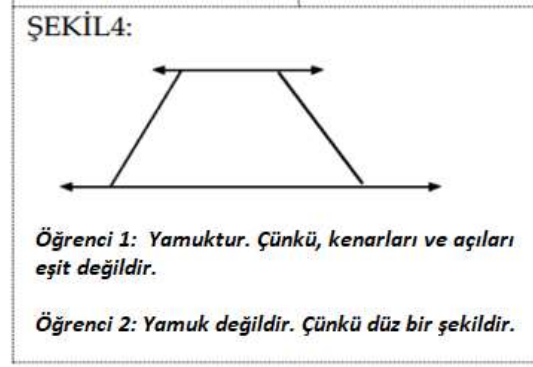
Bundan sonraki süreçte araştırmacı, öğrencilerde dörtgenler konusunda matematiksel düşüncelerin nasıl geliştirilebileceğine dikkat çekmek adına Ali öğretmenin öğretim stratejisine dikkat çekerek, öğretmenin önce yamuk kavramı ile derse giriş yapması hakkında katılımcıların düşüncelerini almıştır. Nur öğretmen öğrenci düşüncesini kolaylaştırma ve çokgenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmeleri adına “*yamuğun tüm kenarları paralel olursa paralelkenar deriz, paralelkenarın tüm kenar uzunlukları eşit olursa eşkenar dörtgen deriz*” söylemiyle, Ali öğretmenin direkt bilgiyi vermekten ziyade, matematiksel sorgulamalar adına etkili bir öğretim stratejisi kullandığını belirtmiştir. Ancak kendisinin böyle bir strateji izlemediğini; fakat bundan sonraki süreçte bu şekilde bir strateji izleyebileceğini dile getirmiştir. Dolayısıyla Ali öğretmenin bu öğretim yaklaşımının; çokgenler konusunda öğrencilerin, matematiksel ilişkileri ve bağlantıları kurabilmeleri adına katılımcılar için bir farkındalık oluşturduğu söylenebilir.

Bu oturumlarda katılımcıların birbirlerinin hem alan hem de pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerine destek olduklarının bir önemli kanıtı da birbirlerinden destek almak istemelerine yöneliktir. Örneğin; Büşra öğretmen dörtgenler konusunda öğrencilerinin ağırlıklı olarak paralellik kavramında zorluk yaşadıklarını, bu düşünceyi geliştirmekte kendisinin de zorlandığını, varsa öğretmen arkadaşların fikrini alabileceğini belirtmiş; bu bağlamda öğrencilerde

paralellik kavramının nasıl geliştirilebileceğine ilişkin matematiksel fikirler tartışılmıştır. Katılımcıların bu tür öneri istekleri, birbirlerinin mesleki gelişimlerine destek olduklarının önemli bir göstergesidir. Ardından Ali öğretmenin yamuk için *“iki kenarı paralel olan dörtgen”* tanımlaması ve *“en az bir çift kenarı paralel olan dörtgen”* tanımı üzerinde pedagojik tartışmalar yapılarak bu tanımlamaların öğrencilerde hangi matematiksel düşüncelerin gelişimini desteklediği ya da engellediğine ilişkin fikirler yürütülmüştür. Bu süreçte Mehmet öğretmen özellikle geometri şeridi ve geometri tahtasının bu konuda oldukça yarar sağladığını belirtmiştir. Büşra öğretmen söz alarak; *en az bir çift kenarın paralel olmasını, bir kenar çifti ya da iki kenar çiftinin de paralel olması* durumunu kapsamı açısından, yamuğun iki kenar çiftinin de paralel olması durumunda paralelkenara geçiş yapılabileceğini dile getirmiştir. Bu sırada araştırmacı, matematiksel düşüncelerin genişletilmesi adına *“yamuktan paralelkenara nasıl bir geçiş sağlarsınız?”* sorusunu yönelterek katılımcıları dörtgenlerin tanımları üzerine düşünmeye teşvik etmiştir. Ardından *“kareyi, dikdörtgene dayalı; kareyi, eşkenar dörtgen dayalı ve kareyi, paralelkenara dayalı olarak nasıl tanımlarsınız?”* soruları üzerinden kavramsal tartışmalar yapılmıştır. Bu tartışmaların en temel amacı katılımcıların hem kendi alan bilgileri hakkında düşünmelerine fırsat vermek hem de öğrenci düşüncelerini dikkate alarak, kavramsal öğrenmeleri gerçekleştirmeye yönelik alternatif bakış açılarıyla matematiksel düşüncelerin genişletilmesine yöneliktir. Bu süreçte en dikkat çeken detaylardan biri Ali öğretmenin alan bilgisi bağlamında gelişime ihtiyaç duyduğunun tespit edilmesidir. Nitekim sınıf içi gözlem sürecinde öğretmenin zaman zaman alan bilgisindeki yetersizliğin, öğrenci düşüncesini sorgulamasının önüne geçtiği belirlenmiştir. Dolayısıyla kavramsal bağlamda bu tartışmaların yapılmasının, katılımcıların sorgulama becerilerinin gelişimine de katkı sağlaması adına önemli olduğu düşünülmektedir. Video kulüp çalışmasının ilerleyen sürecinde literatürden alınan öğrenci yanıtları üzerine tartışmalar yapılmıştır. Verilen şekillerden yamuk olanların belirlenmesine ilişkin öğrencilerin daha çok Şekil 5’i yamuk olarak adlandıracaklarını, bunun nedenini de Nur öğretmen günlük yaşamda *“yamuk”* kelimesinin düzgün olmayan şekiller için kullanılmasını gerekçe olarak göstermiştir. Aynı zamanda Ali öğretmenin ders kesitinde bir öğrencinin iç bükey çokgen için *“yamukluklar var, çokgen değil”* söylemini dile getirerek, olası öğrenci düşüncesine yönelik bu fikrini

desteklemiştir. Mehmet öğretmen de bu video kesitinde Ali öğretmenin çokgenin kenarlarını göstererek “*bakın, düz, yamuk değil*” söylemine dikkat çekerek, bu durumun öğrencilerde kavram yanılgısına neden olabileceğini dile getirmiştir. Dolayısıyla katılımcıların bu söylemleri öğrenci zorlukları hakkında iyi birer gözlemci olduklarını göstermekle birlikte; diğer yandan çokgen tanımlamalarında gerek ve yeter koşulu dikkate almaksızın yaptıkları tanımlamalar, öğrenci düşüncelerinin kavramsal boyutta desteklenmesine yönelik gelişime ihtiyaç duyduklarını da gösterir niteliktedir.

Öğrenci düşüncelerinin yorumlanması bağlamında araştırmacı, Şekil 4 için verilen öğrenci yanıtları üzerinden “*Sizce öğrenci niçin bu şekilde düşünmüş olabilir? Öğrenci yamukla ilgili ne düşünmüş olabilir?*” sorusu ile öğrenci yanıtını yorumlamalarını istemiştir.



Şekil 3.7. Yamuk tanımına ilişkin örnek öğrenci yanıtı.

Büşra öğretmen; ikinci öğrencinin yamuk kelimesinin sözel anlamı üzerinden yanıt verdiğini, birinci öğrencinin ise yamuğun temel elemanlarına bağlı tanımı üzerinden yanıt verdiğini, az da olsa bu öğrencinin diğerine göre yamuk kavramını öğrenmiş olabileceğini dile getirmiştir. Bu bağlamda Büşra öğretmenin öğrencide yamuk kavramına ilişkin *en az bir çift kenarın paralel olması* koşulunu kaçırdığını fark edemediği, öğrencinin prototipe dayalı fikir yürüttüğünü göz ardı ettiği söylenebilir. Nitekim bu süreçte Nur öğretmen, öğrencilerin bu yanıtlarının aslında öğretmenin yamuğu temsil etme biçiminden de etkilendiğini dile getirerek kendisinin de derste öncelikle böylesi bir görsel üzerinden tanımı yaptığını belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenin bu söylemi, öğrenci yanıtları üzerinden kendi öğretim stratejisini de sorguladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu anlamda bu durum Nur öğretmenin kendi

öğretimine ilişkin farkındalık geliştirmesi adına oldukça sevindiricidir. Bu düşünceyi destekler nitelikte Mehmet öğretmenin söylemi şöyledir:

“Mesela ben bir dikdörtgen çiziyorum. Açıların 90 derece olduğunu vermiyorum. Öğrencilere bu bir dikdörtgen midir diye sorduğumda, hepsi dikdörtgen diyor. Aslında öğrencinin sadece görsele odaklanmaması için hem açılar verip, hem de açılarını vermeden dikdörtgen olup olmadığını sormam gerekir. Aslında biz öğretmenlere bu konuda büyük görev düşüyor. Eksik bilgiler olduğunda, o görseli eleştirebilmeyi, öğrencilere kazandırmamız lazım.”

Mehmet öğretmenin geometrik şekillerin prototip örnekleri üzerinden yürüttüğü kendi öğretirim stratejisine ilişkin söylemleri, öğrencilerin sınırlı matematiksel düşüncelerinin temel gerekçesi olarak öğretmenin öğretim yaklaşımının olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla Mehmet öğretmenin; öğrenci yanıtları üzerinden kendi öğretimini eleştirmesi, matematiksel düşüncelerin eksik ya da hatalı olarak yapılandırılmasında, öğretmene büyük görev düştüğünü belirtmesi, kendi öğretimini de sorguladığının kuvvetli bir göstergesidir. Bu bağlamda bu video kulüp sürecinin öğrenci yanıtları üzerinden katılımcıların öğrenci öğrenmesi ya da zorlukları üzerine kendi öğretim yaklaşımlarını sorgulama fırsatı verdiği söylenebilir.

Beşinci Video Kulüp Çalışması : Bu video kulüp sürecinde Nur öğretmenin 6. sınıf düzeyindeki “Alan ölçme birimlerini tanır. m^2 , - km^2 , $m^2 - cm^2$ - mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür” ve “Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir” kazanımlarına ilişkin öğretim uygulamalarını içeren yaklaşık 13 dakikalık video kesitine yer verilmiştir (EK 4.5). Bu video kesiti öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin bir etkinlik aracılığıyla nasıl genişletilebileceğine ilişkin kritik öğrenme anlarını içerirken bazı anlarda da öğretmenin öğrenci düşüncesini detaylandıramamasına yöneliktir. Bu video kulübün amaçlarına Tablo 3.7’de yer verilmiştir.

Tablo 3.7. Beşinci video kulüp çalışmasının amaçları.

Öğrenci yanıtlarını anlamaya yönelik soru sorma
Öğrenci hata/kavram yanlışlarını yorumlama/giderme alternatif çözüm önerileri sunma
Alan/arazi ölçme birimlerine yönelik kavram bilgisi/matematiksel fikirler

Tablo 3. 7 (devam)

Öğrenci düşüncesini sorgulama
Matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesi
Öğretim stratejilerini sorgulama ve alternatif öğretim yöntemleri sunma

Nur öğretmen ilk olarak milimetrik kağıdı tanıtmış, ardından her bir öğrencinin 1 mm^2 'lik alanı boyamalarını istemiştir. Bu süreçte tek tek öğrenci sıralarını dolanarak öğrenci çizimleriyle ilgili dönüt ve düzeltmelerde bulunmuş, bu alana neyin sığabileceğine (kum vb.) ilişkin bir tartışma süreci yürütülmüştür. Ardından 1 cm^2 'lik bir alanı boyamalarını isteyerek “*Bunun içine kaç tane mm^2 sığdı?*” sorusunu yöneltmiş ve öğrencilerin mm^2 ve cm^2 arasındaki ilişkiyi düşünmeye teşvik ederek alan ölçme birimleri arasındaki 100 kat ilişkisinin keşfedilmesini sağlamıştır. Bundan sonraki süreçte de kenar uzunluğu 1 dm olacak şekilde bir kare çizmelerini istemiş, bu süreçte özellikle cetvel kullanımına teşvik etmiştir. Öğrenci düşüncelerini alarak “*kaç tane cm^2 kullanırsan, dm^2 'ye geçersin?*” sorularını yöneltmek öğrencilerin birim büyüklükleri arasındaki ilişkiyi sorgulamaya teşvik etmiştir. Öğrenciler bu süreçte 1 dm^2 'nin 10000 mm^2 olduğu bilgisini de matematiksel olarak oluşturmuşlardır. Bu süreçte öğretmen özellikle öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletebilmek ve birim dönüşümlerini yapabilmeye yönelik “*100 tane 1 mm^2 bir araya geldiğinde ne oluyor?*” ve “ *1 dm^2 'nin içinde kaç tane mm^2 vardır?*” soruları aracılığıyla öğrencilerin birim büyüklüklerini analiz etmesini sağlamıştır. Ayrıca bir öğrenci Azra milimetrik kağıdın tüm alanını cm^2 cinsinden hesaplamıştır. Ancak öğretmen Azra'nın kendi çözüm yöntemini açıklamasına fırsat vermeden çözümü tahtada kendisi yapmıştır. Dolayısıyla Nur öğretmenin bu video klibi öğrenci düşüncelerinin genişletilmesi bağlamında örnek bir öğretim uygulaması olabilecekken öğrenciye daha fazla fırsat verilmesi konusunda da farkındalık geliştirmesine fırsat veren bir video olabilir.

Video kulüp sürecine araştırmacı “*alan ve arazi ölçmede öğrencilerde karşılaştığınız öğrenme zorlukları nelerdir?*” sorusu ile başlamış, Ali öğretmen özellikle birim dönüşümlerindeki 100 kat ilişkisi yapılandırmada zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Bunun üzerine araştırmacı “*peki 100 kat ilişkisiyle geçişi nasıl sağlıyorsunuz?*” sorusunu yöneltmek katılımcıların kendi öğretim stratejileri hakkında düşünmeye teşvik etmiştir. Nur öğretmen 100 kat ilişkisini belirlemede ondalık gösterimde sorun yaşayan öğrencilerin, birimlerarası dönüşümde de zorlandıklarını vurgulamış, kendisinin daha çok etkinlik üzerinden

mantıksal çıkarımlar yapılarak öğrencide bu düşünceyi geliştirmeye çalışıldığını dile getirmiştir. Mehmet öğretmen ise alan ölçmeden arazi ölçmeye geçiş yapma sürecince öğrencilerin, alan ölçmedeki 100 kat ilişkisini arazi ölçme birimlerine de yanlış bir genelleme yapıldığını dile getirmiştir. Araştırmacının *“bu zorluğun üstesinden gelebilmek için herhangi bir şey yaptın mı hocam?”* sorusuna karşılık, kavramsal olmayan kural odaklı kat ilişkisinin yapılandırılmasına dayalı merdiven tekniğinden yararlandığını ifade etmiş, *“diğer arkadaşların nasıl bir yöntem kullandığını da açıkçası merak ediyorum”* diyerek katılımcıların düşüncelerinden yararlanmak istediğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin km^2 ya da m^2 gibi alan ölçme birimleriyle günlük yaşamda karşılaştıklarını; ancak, dam^2 ya da hm^2 kavramlarıyla günlük yaşamda karşılaşmadıkları için mantıksal yapısını oturtamadıklarını ifade etmiştir. Ardından Nur öğretmenin video kesiti izlenerek araştırmacı *“videoda dikkatinizi çeken durumlar nelerdir? Olumlu ya da olumsuz neler fark ettiniz?”* sorusu ile başlamıştır.

Ali öğretmen *“birimler arasındaki geçişi vermek için güzel bir etkinlik olmuş. Neden 100’le çarpıp 100’e bölünmesi gerektiği ancak bu kadar iyi anlatılabiliyordu. Nur öğretmeni tebrik ediyorum”* söylemi ile öğretmenin öğretim stratejine ilişkin farkındalığını dile getirmiştir. Bu sırada araştırmacı katılımcıları yeniden öğrenci düşüncelerine odaklayabilmek amacıyla *“peki öğrenci öğrenmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?”* sorusunu yönelterek öğrenci öğrenmelerini değerlendirmelerini istemiştir. Mehmet öğretmen, bu süreçte öğrencilerin ellerinde milimetrik kağıt olmasının ve kendi düşüncelerini bu kağıt yardımıyla ifade edebilmelerinde oldukça etkili olduğunu dile getirmiş, ayrıca; öğretmenin öğrencilere yönelttiği *“1 mm^2 ’lik alana ne sığdırılabilir?”* sorusunun daha da genişletilerek, bu süreçte matematiksel modellemelerin yapılabileceğini belirterek kendisinin bu yönde bir etkinlik planlamayı düşündüğünü ve bu video kesiti sayesinde gerekli notlarını aldığını ifade etmiştir. Bu durum Nur öğretmenin matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesi bağlamında ortaya koyduğu öğretim stratejisinin, katılımcıların mesleki gelişimlerine sunduğu olumlu katkılarının birer yansıması olarak düşünülebilir. Ardından araştırmacı, spesifik olarak Azra’nın milimetrik kağıdın tamamının kapladığı alanı mm^2 cinsinden hesaplamasına yönelik katılımcıların dikkatini çeken bir durum olup olmadığını sormuştur. Nur öğretmen bu süreçte, Azra’dan milimetrik kağıdın alanını ölçme gibi bir davranış beklemediğini, açıkçası bu durumdan mutlu

olduğunu belirtmiş; ancak çözüm sürecinde öğrencinin çözüm sürecini açıklaması için yeterli fırsat vermediğini gözden kaçırmıştır. Araştırmacı bu süreçte öğrencinin yanıtı hakkında katılımcıları düşünmeye teşvik etmek amacıyla, *“Azra’nın 40800 mm^2 ’yi $4,08 \text{ dm}^2$ ’ye çevirmesi hakkında ne düşünüyorsunuz? Bu yanıt sizi şaşırttı mı?”* sorusunu yöneltmiştir. Mehmet öğretmen *“aslında bu durum öğrencinin bu dönüşümü rahatlıkla yapabildiğini, merdiven tekniğini kullanmaksızın, kaç basamak inip çıktıklarını düşünmeden, bu birim geçişlerini yapabilmeleri durumu özümseyebildiklerini gösterir”* şeklinde yanıt vererek öğrenci öğrenmesi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymuştur. Ardından araştırmacı öğrenci öğrenmelerine ilişkin katılımcıların farkındalık geliştirebilmeleri amacıyla *“öğrencilerin alan ölçme birimlerini cm^2 ya da m^2 olarak ifade etmeleri, sizce öğrencilerinin ölçme birimini anladığını gösterir mi? Bu konudaki fikirleriniz nelerdir?”* sorusunu yöneltmiştir. Bu soru aracılığıyla öğrencilerin alan ölçmeyi cebirsel olarak doğru tanımlayabilmelerinin, geometrik olarak (örneğin; 1 cm^2 ’lik lik büyüklüğü çizebilmesi gibi) da doğru yapılandırabildiklerinin bir göstergesi olup olmayacağına ilişkin katılımcıların fikrini alınmıştır. Ali öğretmen; daha önce böylesi bir durumu test ettiğini, alan biriminin niçin kare olduğunu sorgulattığını, öğrencinin hem üslü gösterimle hem de istenen alanda bir kare çizebilmesinin öğrenci öğrenmesinin bir göstergesi olabileceğini dile getirmiştir. Ali öğretmenin sınıf içi deneyimlerini paylaşması ve öğrenci öğrenmesi hakkında farklı stratejilerle çıkarım yapması sevindirici bir durumdur.

Bundan sonraki süreçte 5. sınıf düzeyindeki bir öğrencinin *“ $0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$ yanıtını veren bir öğrencinin düşüncesi hakkında ne söyleyebilirsiniz?”* sorusu üzerinden katılımcıların bu yanıtı, hem alan bilgisi hem de pedagojik alan bilgisi bağlamında yorumlamalarına fırsat verilmiştir. Özellikle araştırmacının bu süreçte en temel amacı; özellikle ondalık gösterimleri içeren dönüşümlerde, öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik alternatif çözüm önerilerini işe koşabilmelerine yönelik öğretmenlerin farkındalık geliştirebilmeleridir. Nitekim 5. sınıf düzeyinde henüz ondalık gösterimle çarpma ve bölme işlemini yapılandıramamış bir öğrencinin, bu geçişi nasıl yaptığının sorgulanması ve öğrenci öğrenmelerinin bilişsel gelişim düzeylerine uygun olarak desteklenmesi oldukça önemlidir. Nur öğretmen, öğrencinin bu yanıtını ondalık kesirlerle ilişkilendirmiş; Ali öğretmen ise ondalık sayılarla çarpma/bölme gibi kazanım dışı

bir öğretim yaklaşımı ile yorumlayabilmiştir. Nur öğretmenin bu yanıtı 5. sınıf düzeyinde beklenen bir ilişkilendirme süreci iken, Ali öğretmenin yanıtı ise pedagojik alan bilgisi bağlamında farkındalık gelişmesi gerektiğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Çünkü Ali öğretmen, bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin ondalık gösterimlerle çarpma ve bölme işlemini henüz geliştirmediklerinin farkında değildir. Dolayısıyla bu tartışma sürecinin Ali öğretmenin bu yöndeki farkındalık becerisinin gelişiminin desteklenmesi adına etkili olduğu söylenebilir. Nitekim yapılan gözlem sürecinde de Ali öğretmenin öğretim uygulamalarında birim dönüşümlerini ondalık gösterimlerle ifade eden öğrencilerin matematiksel düşüncelerini detaylandırmadığı, dolayısıyla öğrencilerin böylesi bir yanıtı nasıl vermiş olabilecekleri hakkında çok fazla düşünmediği dikkat çekmiştir.

3.5 Değerlendirme Aşaması

Bu aşama, verilerin analizini kapsamaktadır. Öncelikle her bir öğretmenin sınıf içi gözlemlerinden elde edilen ve video kayıt cihazı ile kayıt altına alınan verilerin, yazıya dökülerek transkriptleri oluşturulmuştur. Böylece gözlem sırasında yaşanabilecek olası veri kayıplarının önüne geçilmesi planlanmıştır. Oluşturulan transkriptlerde öğretmenlerin sınıf içi öğretim süreçlerinde yer verdikleri sorgulama türleri öğrenci düşüncelerinin açığa çıkarılmasını içeren kavramsal çerçeve (EK 5) dikkate alınarak analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 3.18). İlgili analiz çerçeveleri “Veri Analizi” başlığı altında detaylı olarak ele alınmıştır. Araştırmanın yürütülmesi sürecine yönelik iş – zaman çizelgesi Tablo 3.8’de sunulmuştur.

Tablo 3.8. Araştırma sürecine ilişkin iş- zaman çizelgesi.

Haftalar	Tarihleri	Yapılan İşlemler
1	13/03/2022 – 15/03/2022	Ön Hazırlık Süreci (Klinik Görüşme ve Video Kulüp Çalışması)
2	15/03/2022 – 16/03/2022	Uygulama öncesi sınıf gözlemleri
3	22/03/2022 – 23/03/2022	Uygulama öncesi öğretmenlerle klinik görüşmeler
3	22/03/2022 – 23/03/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
4	29/03/2022 – 30/03/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
5.	05/04/2022	1.Video Kulüp Çalışması
6	06/04/2022 – 08/04/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
7	13/04/2022	2.Video Kulüp Çalışması
8	19/04/2022 – 20/04/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
9	23/04/2022	3.Video Kulüp Çalışması
10	26/04/2022 – 27/04/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
11	10/05/2022 – 11/05/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>

Tablo 3.8 (devam)

12	16/05/2022	4.Video Kulüp Çalışması
13	18/05/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
14	24/05/2022 – 25/05/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
14	26/05/2022	5.Video Kulüp Çalışması
15	01/06/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
16	07/06/2022 – 08/06/2022	<i>Sınıf Gözlemi – Görüşmeler</i>
17	08/06/2022 – 11/06/2022	Uygulama sonrası öğretmenlerle görüşmeler

Araştırmanın tüm uygulama sürecinde on yedi hafta sürmüş olup ilk olarak ön hazırlık sürecinde klinik görüşme ve video kulüp çalışması yapılmıştır. Bir sonraki haftada ise yine ön hazırlık olması amacıyla uygulama öncesi sınıf gözlemi yapılacak iki öğretmenin boş sınıf gözlemi (analizi yapılmamış) yapılmıştır. Bu gözlem süreci veri analizine dahil edilmemiştir. Ardından her hafta düzenli olarak öğretmenlerin sınıf gözlemlerinin yapılmasını takip eden bir sonraki haftalarda, video kulüp çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sürecin sonunda ise uygulama süreci boyunca öğretmenlerin sürece ilişkin bilgi ve deneyimleri hakkında görüşmelerini tespit edebilmek amacıyla uygulama sonrası görüşmeler yapılmıştır.

3.6 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak; görüşme, gözlem ve dokümanlar kullanılmıştır. İlgili veriler; öğretmenlerle yapılan uygulama öncesi - sonrası klinik görüşmeler, ders öncesi - sonrası yarı yapılandırılmış yansıtıcı görüşmeler, ders gözlemleri, video kulüp çalışmaları ve örnek öğrenci yanıtlarının incelenmesi aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarına Tablo 3.9’da yer verilmiştir.

Tablo 3. 9. Veri toplama araçları.

Görüşmeler	Gözlemler	Dokümanlar
Uygulama öncesi klinik görüşme	Sınıf gözlemleri	Öğrenci cevaplarını
Ders öncesi görüşmeler		inceleme çalışmaları
Ders sonrası görüşmeler		Video kulüp çalışmaları

3.6.1 Uygulama Öncesi Klinik Görüşmeler

Yapılan araştırmalar (Crespo ve Nicol, 2003; Moyer ve Milewicz, 2002; Schorr, 2001) klinik görüşmelerin öğretmen ve öğretmen adaylarına, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiklerine yönelik farkındalık geliştirmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Bu anlamda bu çalışmada uygulama öncesi

öğretmenlerin; *matematik öğretim süreçleri, öğrencilerin matematiksel düşüncesi bilgisi, soru sorma ve öğretmen sorgulamasına yönelik fikir, algı ve yaklaşımlarını* dair derinlemesine bilgi edinmek amacıyla klinik görüşmeler yapılmıştır.

Literatür destekli oluşturulan görüşme (EK 6) 1) *matematik öğretimi ve öğrenimi*, 2) *matematik öğretim süreci ve ders planı*, 3) *matematiksel düşünce ve matematiksel düşünce bilgisi* ve 4) *soru sorma ve öğretmen sorgulaması* olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. İlk boyutta öğretmenlerin matematik öğretimi ve öğrenme sürecine yönelik inanç, düşünce ve algılarını ortaya çıkarmaya yönelik iki soruya yer verilmiştir. Örneğin; “*Sence etkili bir matematik öğretimi nasıl olmalıdır? Buna bir örnek verebilir misin?*” sorusu bu boyutta yer almaktadır. İkinci boyutta ise “*matematik öğretmeni olarak, tipik bir dersini tarif edebilir misin?*” şeklinde öğretmenlerin, öğretim süreci ve ders planlarına yönelik yaklaşımlarını belirlemeye yönelik altı soruya yer verilmiştir. Üçüncü boyutta ise öğretmenlerin “matematiksel düşünce” ve “öğrencilerin matematiksel düşünce bilgisi”ni nasıl tanımladıkları ve matematiksel düşünceyi ortaya çıkarmaya yönelik yaklaşımlarını belirlemeye yönelik beş soru yer almaktadır. Son boyutta ise öğretmenlerin “soru sorma” ve “öğretmen sorgulaması”na yönelik bilgi ve deneyimlerini ortaya çıkaracak üç soruya yer verilmiştir. Formda yer alan sorular “*Deneyimlerinden bahsedebilir misin? Buna bir örnek verebilir misin? Biraz daha düşünmek ister misin?*” gibi sonda ve takip soruları ile desteklenmiştir. Görüşme formunda yer alan örnek sorulara Tablo 3.10’da yer verilmiştir.

Tablo 3.10. Klinik görüşme formunda yer alan örnek sorular.

Boyutlar	Sorular
1) Matematik Öğretimi ve Öğrenimi	• <i>Sence etkili bir matematik öğretimi nasıl olmalı? Bu duruma bir örnek verebilir misin?</i> • <i>Sence matematik öğrenmeyi zorlaştıran/kolaylaştıran şeyler nelerdir? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?</i>
2) Matematik Öğretim Süreci ve Ders Planı	• <i>Matematik öğretmeni olarak, tipik bir dersini tarif edebilir misin?</i> • <i>Bu süreci bir plan dahilinde mi yürütüyorsun? Düzenli olarak ders planı hazırlıyor musun?</i> • <i>Öğretim sürecinde sınıfta ne tür öğretimsel etkinlikler ya da ders materyali kullanıyorsun? Örneklerle açıklayabilir misin?</i>
3) Matematiksel Düşünce ve	• <i>Yeni öğrenilecek bir konu hakkında, öğrencinin sahip</i>

Tablo 3. 10 (devam)

Öğrencilerin Matematiksel Düşünce Bilgisi	<i>olduğu ya da derse getirdiği bilgi sence önemli mi?</i> ➤ <i>Önemliyse, niçin önemli? Açıklayabilir misin?</i> ➤ <i>Öğretmenin bunları bilmesi gerekli mi? Gerekliyse niçin gerekli? Örnekle açıklayabilir misin?</i>
4) Soru Sorma ve Öğretmen Sorgulaması	• <i>Derslerinde soru sorar mısın?</i> ➤ <i>Sence öğretim sürecinde öğretmen niçin soru sorar?</i> ➤ <i>Öğretmenin soru sormasının amacı nedir? Deneyimlerinden de bahsedebilir misin?</i> • <i>Soru sormayı etkili bir biçimde nasıl kullanırsın? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?</i>

Ulusal ve uluslararası literatür destekli, araştırmacı ve bir uzman tarafından hazırlanan görüşme formu alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Bu inceleme sürecinde soruların araştırmanın amacına hizmet edip etmediği; net, açık ve anlaşılır olup olmadığına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Alan uzmanının fikir ve dönütleri ışığında, gerekli düzeltmeler yapılarak form revize edilmiştir. Örneğin; “Sizce matematik öğretmek ve matematik öğrenmek ne demektir? Örneklerle açıklayabilir misiniz?” sorusunun çok fazla tanıma dayalı olduğu ve öğretmenleri tanım aramaya yönlendirebileceği düşünülerek; “Sence etkili bir matematik öğretimi nasıl olmalı? Bu duruma bir örnek verebilir misin?” şeklinde revize edilmiştir. Benzer şekilde “Sence matematiksel düşünce ne demek? Açıklayabilir misin?” ve “Öğrencinin matematiksel düşüncesi senin için neyi ifade ediyor? Örnekler yardımıyla açıklayabilir misin?” soruları benzer sebeple “Yeni öğrenilecek bir konu hakkında, öğrencinin sahip olduğu ya da derse getirdiği bilgi sence önemli mi? Önemliyse, niçin önemli? Açıklayabilir misin?” şeklinde tek bir soru altında revize edilmiştir. Revize edilen formun kapsam geçerliliğinin test edilmesi amacıyla bir ilköğretim matematik öğretmeni ile birebir görüşmeler yapılarak ön hazırlık süreci gerçekleştirilmiştir.

3.6.2 Ders Öncesi ve Sonrası Görüşmeler

Öğretmenlerin ders içi öğretim uygulamalarını değerlendirmeleri, öğrenci matematiksel düşünce bilgisi ve kendi sorgulama davranışları üzerine düşünmelerine yönelik derinlemesine bilgi edinmek amacıyla ders öncesi ve sonrası birebir görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin amacı; öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini fark etme becerilerine yönelik derinlemesine bilgi toplamak, kendi öğretim uygulamaları hakkındaki yorumlamalarını tespit etmek ve öğrencilerin matematiksel düşüncesine yönelik farkındalıklarının belirlenmesidir.

Ders öncesi yapılan görüşmelerde öğretmenlerin öğrenci düşüncesini fark etme, olası hata ya da kavram yanlışlarına yönelik tahminlerde bulunma ve öğretim uygulamalarına yönelik bilgi edinmek amacıyla altı soruya yer verilmiştir. Ayrıca öğretmenin ders içi uygulamalarındaki sorgulama yaklaşımına yönelik fikir edinmek amacıyla; ilgili kavram, konu ya da içerikle ilgili öğrencilerden gelebilecek olası sorular ve öğretmenin spesifik olarak sormayı planladığı bir sorunun olup olmadığını tespit etmeye yarayan iki soruya yer verilmiştir. Bu anlamda ders öncesi görüşme formu (EK 7) öğretmenlerin Genel Alan Bilgisi, Özel Alan Bilgisi, Pedagojik Alan Bilgisi ve Sorgulama Becerilerine yönelik derinlemesine bilgi edinmeyi amaçlayan sekiz sorudan oluşmaktadır. Formda yer alan sorular sonda ve takip soruları ile desteklenmiştir. Tablo 3.11’de ders öncesi görüşme formunda yer alan bazı soru örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.11. Ders öncesi görüşme formunda yer alan örnek sorular.

Sorular
1) Bu dersin amacı/öğretim hedefi nedir? (<i>Konu, içerik ya da materyali bilme/ Genel Alan Bilgisi</i>) ➤ <i>Bu dersin sonunda öğrencilerden beklenen hedef davranışlar ya da öğretim çıktıları nelerdir? Örneklerden yararlanarak açıklayabilir misin?</i>
2) Bu amacı gerçekleştirmek için nasıl bir öğretim yöntemi/süreci planlıyorsun? Açıklayabilir misin? ➤ <i>Niçin bu yöntemi/ etkinliği tercih ettiğini açıklayabilir misin?</i> ➤ <i>Planladığın bu öğretim yönteminin avantaj ve dezavantajları neler olabilir? Bir örnek üzerinden açıklayabilir misin? (PAB, Alan – Öğretim Bilgisi)</i>
3) Bu matematiksel kavram/konu/içerik ile ilgili öğrencilerin sahip olması gereken; matematiksel düşünce, ön bilgi ve deneyimleri neler olabilir? Bu durumu bir örnekle açıklayabilir misin? ➤ <i>Öğrencilerin kavramla ilgili matematiksel düşünceleri ya da ön bilgileri, senin öğretim sürecini nasıl etkiler? Örnek üzerinden açıklayabilir misin?</i>
4) Öğrencilerin bu konu/kavram/ içerik ile ilgili sahip oldukları hata ya da kavram yanlışları neler olabilir? Deneyimlerini paylaşabilir misin? (<i>Özel Alan Bilgisi</i>)
5) Öğrenciler bu konu/kavram/içerik ile ilgili neyi zor ya da kolay bulabilirler? Bu zorluk ya da kolaylığın sebebi ne olabilir? Bir örnek üzerinden açıklayabilir misin? (<i>PAB, Alan – Öğrenci Bilgisi</i>)
6) Öğretim sürecini planlarken öğrencilerin olası öğrenme zorluklarını dikkate aldın mı?
7) İlgili kavram/konu/içerik ile ilgili öğrencilerden ne tür sorular gelebilir? Örnekler

Tablo 3. 11 (devam)

üzerinden açıklayabilir misin?
➤ Ders esnasında hiç beklemediğin bir soru ile karşılaştığında nasıl bir yol izlersin? Bir örnekle açıklayabilir misin? (<i>Sorgulama</i>)
8) İlgili kavram/konu/içerik ile ilgili öğrencilere spesifik olarak sormayı planladığın sorular var mı?
➤ Var ise; Ne tür sorular sormayı düşünüyorsun? Örneklerle açıklayabilir misin

Ders sonrası yapılan görüşmeler ise öğretmenin kendi öğretim süreçlerinin değerlendirilmesi, öğrenci matematiksel düşüncesi bilgisinin tespit edilmesi ve yorumlanmasına yöneliktir. Bir diğer deyişle; ders sonrası yapılan görüşmeler öğretmenin kendi öğretim sürecini yansıtması ve öğrenci matematiksel düşüncesi bilgisine yönelik farkındalık kazanmasına yöneliktir. Bu anlamda, bu formda; öğretmenin kendi ders işleyiş sürecinin ve öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi; öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin ortaya çıkarılması ve desteklenmesine yönelik kendi sorgulama yaklaşımlarının değerlendirilmesini gerektiren sorulara yer verilmiştir. Diğer yandan; öğretmenin ders içi uygulamalarında; anlık kararlar alıp almadığı ya da öğretimsel kararlarını neye göre aldığını belirleme ve ilgili dersin tekrarı durumunda ne gibi değişiklikler yapabileceğini tespit etmeye yönelik sorulara da yer verilmiştir. Bu anlamda formda yer alan yerilen sorular aracılığıyla; öğretmenin öğrenci düşüncesine odaklanarak; kendi sınıf içi uygulamalarını öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarma, destekleme ve genişletme bağlamında sorgulamasına fırsat verilmesi hedeflenmiştir. Çünkü yansıtıcı görüşmeler; öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının ve öğrenciye yaklaşımlarının nasıl ve ne şekilde olduğunu fark etmeleri ve kendi öğretimsel eylemleri üzerinde düşünmelerine fırsat vermektedir (Boaler ve Brodie, 2017; Moyer ve Milewicz, 2002). Ders sonrası görüşme formu (EK 8) toplam dokuz sorudan oluşmakla birlikte her bir soru kendi içinde sonda ve takip soruları ile desteklenmiştir. Tablo 3.12’de ders sonrası görüşme formunda yer alan bazı soru örneklerine yer verilmiştir.

Tablo 3.12. Ders sonrası görüşme formunda yer alan örnek sorular.

Sorular
1) Öğretim sürecine yönelik duygu ve düşüncelerini ifade edebilir misin?
➤ Süreç planladığın şekilde ilerledi mi?

Tablo 3. 12 (devam)

	• <i>Evet ise; nasıl ilerledi? Bu durumu örnekle açıklayabilir misin?</i> • <i>Hayır ise; planın aksamasındaki temel neden sence ne olabilir? Açıklayabilir misin?</i>
2)	Öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaşmaları noktasında ne düşünüyorsun? ➤ <i>Bunu nasıl anladın? Bir örnekle açıklayabilir misin?</i> ➤ <i>Beklenen hedefe ulaşamayan öğrenci/ler var mıydı?</i> • <i>Varsa; Bu öğrenciler kimler? Örnek bir durum üzerinden açıklayabilir misin?</i>
3)	Ders öncesinde, ilgili kavrama yönelik öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel düşünce ve ön bilgilerle ilgili tahminlerde bulunmuştun. Tahmin ettiğin matematiksel düşünceye sahip olan ya da olmayan öğrenci/ler var mıydı? Spesifik bir durum üzerinden açıklayabilir misin?
4)	Öğretim sürecinde, öğrencilerde beklemediğin bir matematiksel bir düşünce ile karşılaştın mı? ➤ <i>Bu matematiksel düşünceleri örneklerle açıklayabilir misin?</i> ➤ <i>Bu durumda nasıl bir yaklaşım sergiledin?</i>
5)	Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya katkı sağlayacak bir yaklaşımda bulunduğunu düşünüyor musun? ➤ <i>Bu yaklaşımlar neler olabilir? Örneklerle açıklayabilir misin?</i>
6)	Ders sürecinde öğrencilerden hiç beklemediğin bir soru ile karşılaştın mı? ➤ <i>Evet ise; Bu durumda nasıl bir yol izledin? Bir örnekle açıklayabilir misin?</i> ➤ <i>Öğrenci niçin böyle bir soru sormuş olabilir?</i>
7)	Öğrencilerin ilgili kavram/konu/içerik ile ilgili varsa; hata ya da kavram yanlışları hakkında ne düşünüyorsun?
8)	Öğretim sürecinde ders planınızı değiştirdiğiniz noktalar oldu mu? ➤ <i>Bu değişikliğin sebebi nedir?</i>
9)	Bugünkü ders sana ne(ler) kazandırdı? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?

3.7 Veri Analizi

Yapılan araştırma sonucunda; uygulama öncesi - sonrası klinik görüşmeler, video kulüp çalışmaları, ders öncesi ve sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler ve öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını içeren video - ses kayıtlarıyla birlikte araştırmacı gözlem notlarından oluşan geniş bir veri seti elde edilmiştir. Elde edilen video ve ses kayıtları araştırmacı tarafından transkript edilerek yazılı hale getirilmiş ve elektronik ortamına aktarılmıştır. Elde edilen veriler öğretmenlerin fark etme becerilerinin ve bu becerilerin gelişim sürecinin ortaya konulması ve öğretmenlerin sorgulama becerileri ve bu becerilerin gelişiminin ortaya konulması amacıyla iki ayrı bölümde analiz edilmiştir.

İlk bölümde; öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişim sürecinin incelenmesinde ders öncesi - sonrası yapılan yansıtıcı görüşmeler analiz edilmiştir. Bu süreçte “Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik farkındalıkları nasıldır?” ve “Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik farkındalıklarının gelişimini nasıl etkilemektedir?” araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

Bu kapsamdaki verilerin analizinde; Van Es’in (2011) öğretmenlerin, “Öğrencilerin Matematiksel Düşüncelerini Fark Etmeyi Öğrenme (*Learning to Notice Student Mathematical Thinking*)” olarak tanımladığı kavramsal çerçevenin Bozkuş (2020) tarafından genişletilmiş halinden yararlanılmıştır (EK 9). Van Es (2011) bu çerçevede öğretmenin fark etme becerisini “Öğretmen neyi fark eder?” ve “Öğretmen nasıl fark eder?” başlıkları altında iki farklı kategoride ele almıştır. “Öğretmen neyi fark eder?” kategorisi Aktör (*Actor*) ve Konu (*Topic*) olmak üzere iki alt boyuttan oluşurken; “Öğretmen nasıl fark eder?” kategorisi ise Tutum (*Stance*) ve Detaylandırma (*Specificity*) olmak üzere iki farklı alt boyuttan oluşmaktadır. Bu çerçevede Tutum (*Stance*) adlandırmasının öğretmenin süreçte sergilediği yaklaşımı tam olarak ifade edemediği düşünüldüğünden bu çalışmada *Pedagojik Tavır* adlandırması kullanılmıştır. Van Es (2011) bu çerçevede öğretmenlerin fark etme becerilerini Düzey 1 (Baseline), Düzey 2 (Mixed), Düzey 3 (Focused) ve Düzey 4 (Extended) olmak üzere toplam dört düzeyde ele almaktadır. Ancak bu çerçevede her bir düzeye karşılık gelen öğretmen eylemleri ya da söylemleri net olarak ortaya konulmamıştır. Bu anlamda Bozkuş (2020) yaptığı çalışmada her bir boyutun kendi içerisindeki düzeylerine karşılık gelen öğretmen eylemlerini belirlemiş ve her bir düzeyin göstergelerini tanımlamıştır. Örneğin; *Öğretmen neyi fark eder?* kategorisinin konu boyutunda öğretmenin; öğrencilerin neyi öğreneceklerini konu, kavram ya da kazanım bazında kronolojik olarak sıralaması, öğretmenin matematiksel bilgiye odaklandığının bir göstergesi olarak ele alınmış ve dolayısıyla öğretmenin bu yaklaşımı 1. Düzey olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde hangi öğretmen davranışının ya da söyleminin hangi düzeyde yer aldığını belirlemeye yönelik göstergeler, her bir düzey bazında kategoriler halinde belirlenmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada öğretmenlerin fark etme beceri ve bu becerilerin gelişim düzeylerinin belirlenmesinde Bozkuş’un

(2020) ortaya koyduğu kavramsal çerçeve temel alınmıştır. Bu anlamda öğretmenlerin ders öncesi/sonrası görüşmelerinden elde edilen veriler bu kavramsal çerçeve kapsamında analiz edilmiştir. Bunun için video ve ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınan veriler yazılı hale getirilmiştir. Elde edilen her bir yazılı döküme ilişkin birbirine benzeyen veri setleri (veri birimleri) oluşturulmuş, bu veri setleri gruplanarak, tema veya kategoriler çerçevesinde bir araya getirilerek ve yorumlanmıştır (Merriam, 2018). Bu süreçte görüşme sırasında kaydedilen araştırmacı yorumları, gözlem ve alan notlarından da yararlanılmıştır.

Veri analizinde ilk olarak araştırmacı tarafından transkript edilerek yazılı hale getirilen veriler kendi içinde anlamlı veri birimlere (veri setlerine) ayrılmıştır. Bu veri birimleri bir kelime ya da bir cümle olabileceği gibi bir paragraf da olabilmektedir (Merriam, 2018). Ardından veri birimindeki bir parçanın, diğerine benzer olup olmadığına bakılarak kategoriler oluşturulabilmektedir. Dolayısıyla araştırmanın veri analizi bölümünde birimler oluşturulurken; her bir veri “*bu verinin odak noktası ne?*” , “*bu veri spesifik olarak neyi anlatıyor?*” , “*ne hakkında bilgi veriyor?*” soruları çerçevesinde anlamlı birimlere ayrılmış ve benzer olan birimler bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Örneğin; Ali öğretmen ile son hafta yapılan ders öncesi görüşmesi dört farklı birime ayrılarak analizleri yapılmıştır. Ali öğretmenle yapılan bu görüşmenin dersin amacının ne olduğuna ilişkin bilgi veren kısımları, birim bir (B1); matematiksel düşünceler hakkında bilgi veren ve matematiksel düşünceye ilişkin yorumların yapıldığı kısım, birim iki (B2); öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerine ilişkin konuşmaların gerçekleştiği kısım, birim üç (B3); öğrencilerin hata ve kavram yanılgıları ya da öğrenme zorluklarına yönelik söylemlerin olduğu bölüm, birim dört (B4); ve son olarak; öğretmenin kendi öğretim sürecine yönelik söylemlerini kapsayan kısım, birim beş (B5) olarak gruplandırılmıştır. Bu şekilde her bir görüşmeden elde edilen verilerin; odak noktasının ne olduğu, kendi içinde sürekli karşılaştırmalar yapılarak benzerlik ve farklılıklarına göre belli kategoriler altında sınıflandırılarak birimlere ayrılmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta her bir görüşmenin kendine özgü olması sebebiyle bazı görüşmelerin dört birime, bazı görüşmeler beş, bazı görüşmelerin ise kendi içinde altı birime ayrılmış olabileceğidir. Örneğin; Ali öğretmenin birinci ders öncesi görüşmesi üç birimden oluşurken; dokuzuncu ders öncesi görüşmesi beş birimden oluşmaktadır.

Birimlerin oluşturulmasının ardından her bir birim aktör, konu, pedagojik tavır ve detaylandırma alt boyutlarında analiz edilmiş ve bu alt boyutların düzeyleri belirlenmiştir. Bu sürecin daha anlaşılır olması adına Tablo 3.13'te Ali öğretmenin sekizinci ders öncesi görüşmesinden elde edilen verilerin aktör ve konu alt boyutlarındaki analizlerine yer verilmiştir.

Tablo 3. 13. Ali öğretmenin sekizinci ders öncesi görüşmesinin örnek analizi.

Diyalog	Boyut	Düzy	Genel Düzy
A: Öğrencilerin var olan ön bilgi ve deneyimlerini ortaya çıkarmak için ne tür sorular sormayı planlıyorsun? Ya da tartışma ortamını oluşturmak için? Ö: Doğrudan 360 gün ya da 1 yılda kaç gün/ay vardır? Tarzında sorular sorarak başlamak istiyorum. Sonrasında 1 günde kaç saat vardır? 1 saat hani. Temel olan şeyleri sorduktan sonra, dönüşüm yapmayı gerektiren sorular sormayı planlıyorum. Gidişata göre güçlüğü artırıp azaltacağım.	Aktör:		
	Otoriteyi öğrenci ile paylaşma	% 25 D2	
	- Öğrenci merkezli söylemler/bakış açısı - Öğretimsel kararlarda öğrenciyi dikkate alma/sınıf içinde öğrenci otoritesi - Öğrenciye fırsat verme	% 75 D3	
	Konu:		
A: Zaman ölçmeyle ilgili spesifik olarak çocuklar şurada zorluk yaşar dediğin yerler var mı? Varsa neler olabilir? Ö: 1 yılın içinde 12 ay. Yılı 12 ile çarpmamız gerekiyor. 1 ayın içinde 30 gün var. Aydan güne geçerken 30 ile çarpmak gerekiyor. Her dönüşümde farklı bir sayıyla çarpıyoruz. Saatten dakikaya geçerken 60 ile çarpıyoruz, dakikadan saniyeye geçerken de 60 ile çarpıyoruz. Gün – hafta arasındaki geçişlerde farklı sayılarla çarpıp bölmek; o biraz çocuklarda karışıklığa sebep olabilir.	Kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine odaklanma	%25 D2	A: D3 K: D3
	- Ders planında öğrenci düşüncesine dikkat çekme - Konuya ilişkin öğrenme zorluklarına ve nedenlerine odaklanma - Olası matematiksel düşüncenin nasıl ve neden geliştiğine odaklanma - Olası öğrenci düşüncesi ile matematiksel düşüncüyü/ana fikri ilişkilendirme	% 75 D3	

Tablo 3.13'te araştırmacı ve öğretmen arasında geçen bir diyalogtan alınan örnek veri setine (*veri birimi*) yer verilmiştir. Bu diyalogta yer alan öğretmen söylemleri aktör ve konu alt boyutlarına analiz edilmiş ve öğretmenin sergilediği yaklaşımlar her bir boyutta kategoriler halinde sınıflandırılmıştır. Örneğin; araştırmacının “*Zaman ölçmeyle ilgili spesifik olarak çocuklar şurada zorluk yaşar dediğin yerler var mı? Varsa neler olabilir?*” sorusuna yönelik öğretmenin “*Her dönüşümde farklı bir sayıyla çarpıyoruz. Saatten dakikaya geçerken 60 ile çarpıyoruz, dakikadan saniyeye geçerken de 60 ile çarpıyoruz. Gün – hafta arasındaki geçişlerde farklı sayılarla çarpıp bölmek; o biraz çocuklarda karışıklığa sebep olabilir*” yanıtı, öğrencilerin zaman ölçme konusunda niçin zorlandıklarına yönelik gerekçeler ortaya koymaktadır. Dolayısıyla öğretmenin bu söylemi “*Konuya ilişkin öğrenme zorluklarına ve nedenlerine odaklanma*” kategorisinde 3. Düzeyde bir yaklaşım olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde analiz çerçevesi doğrultusunda her birimde yer alan öğretmen söylemleri ve davranışları; konu, aktör, tutum ve detaylandırma alt boyutlarında düzeyleri belirlenerek analiz edilmiştir.

Her bir alt boyutun düzeylerinin belirlenmesinin ardından her bir boyutun kendi içindeki düzeylerinin yüzdelik dağılımları hesaplanarak boyutun hangi genel seviyede olduğu belirlenmiştir. Örneğin; toplam beş birime ayrılmış konu boyutunda; iki birim Düzey 1, üç birim Düzey 2 seviyesinde ise öğretmenin konu alt boyutundaki yaklaşımlarının %40'ı 2. Düzey seviyesinde, %60'ı ise 3. Düzey seviyesinde yer almaktadır. Dolayısıyla öğretmenin konu boyutundaki yaklaşımlarının genel seviyesi 3. Düzey olarak değerlendirilmektedir. Tablo 3.14'te verilen örnek veri analizinde Ali öğretmenin sekizinci ders öncesi görüşmesinde, konu boyutu kendi içinde dört birime ayrılmış; öğretmen bu birimlerinden bir tanesinde 2. Düzeyde yaklaşım gösterirken; üç birimde 3. Düzeyde bir yaklaşım sergilemiştir. Dolayısıyla öğretmenin konu boyutundaki yaklaşımlarının %25'i 2. Düzeyde, %75'i ise 3. Düzeyde değerlendirilmiştir. Bu anlamda öğretmenin konu boyutundaki yaklaşımlarının seviyesi genel olarak 3. Düzey olarak belirlenmiştir. Bu şekilde öğretmenlerle yapılan ders öncesi - sonrası görüşmeler ve video kulüp çalışmalarından elde edilen verilerin analizinde aynı işlem adımları takip edilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin, sorgulama becerilerinin gelişim sürecinin incelenmesinde ise sınıf içi öğretim uygulamalarının kayıt altına

alınarak yazılı hale getirilen transkriptlerinden yararlanılmıştır. Her hafta iki ders saati olmak üzere Nur öğretmenin sekiz hafta, Ali öğretmenin ise dokuz hafta boyunca video kaydına alınan öğretim uygulamaları yazılı hale getirilerek transkript edilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ilişkin öğretmenlerin sorgulama yaklaşımlarının belirlenebilmesi amacıyla Fraivillig ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen *Düşünmeyi Geliştirme Modeli (DGM)* yüksek düzeyli sorgulamaların ortaya çıkarılmasına fırsat verecek şekilde araştırmacı ve uzman tarafından revize edilmiştir (EK 5). Bu modelin öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* boyutlarının alt boyutlarından bazıları araştırmanın uygulanması sürecinde tespitinin zor olacağı düşüncesi ile analize dahil edilmemiş; matematiksel düşünceleri *ortaya çıkarma* boyutu altı, matematiksel düşüncelerin *desteklenmesi* boyutu beş, matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutu ise altı alt boyuttan oluşacak şekilde revize edilmiştir. *Matematiksel düşünceleri ortaya çıkarma* boyutunun içerdiği alt boyutlar ise

- Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma,
- Öğrenci açıklamalarını bekleme ve dinleme
- Yanıtları detaylandırmaya teşvik etme
- Hata ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarma
- İçerikte öğrenci açıklamalarını kullanma/tartışma
- Öğrenciye fırsat verme

şeklinde olup bu boyut; öğrenci yanıtlarının ve matematiksel düşüncelerinin ayrıntılı olarak ortaya çıkarılıp detaylandırılmasını, öğrencilere düşüncelerini ifade etme fırsatı vermeyi gerektirdiğinden yüksek düzeyli sorgulamaları içermektedir.

Matematiksel düşünceleri destekleme boyutunda yer alan alt boyutlar ise

- Kavramsal olarak benzer problemleri hatırlatma
- Ön bilgileri kontrol etme
- Çözümünü netleştirmeye yardım
- Anlık tekrar yapma
- Arkadaşının düşüncesini/yöntemini açıklamasını isteme

şeklinde sınıflandırılmıştır. Destekleme boyutu öğrencilerin; matematiksel düşüncelerini kolaylaştırmak ve kavramsal olarak bu düşüncelerin ilerlemesini

sağlamaya yönelik sorgulamaları içermektedir. Dolayısıyla bu boyut; öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ya da bir probleme ilişkin çözüm yöntemlerinin nedenleri hakkında düşünmeye teşvik etmekle birlikte mantıksal çıkarımların yapılmasını gerektirmektedir. Bu anlamda bu boyut verilen yanıtların ya da kararların gerekçelendirilmesini içerdiğinden yüksek düzeyli sorgulamalar gerektirmektedir.

Matematiksel düşünceleri genişletme boyutunun alt boyutları ise

- Zor problemleri çözmeye teşvik etme
- Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme
- Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışmaya teşvik
- Öğrenci düşüncesini derse entegre etme
- Etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama
- Alternatif çözüm yöntemlerine teşvik

şeklinde. Genişletme boyutunda; öğrencilerin matematiksel bilgiyi keşfetmesi son olarak görülmemekle birlikte bu bilgileri ya da çözüm yöntemlerini yeni durumlara nasıl entegre edileceğini veya ne tür soyutlamaların yapılabileceği üzerine düşünmeyi gerektirmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2020). Bu boyut öğrencilerin matematiksel çıkarımlar aracılığıyla genellemeler yapabilmesini gerektirdiğinden; yüksek düzeyli sorgulamalar içermektedir. Dolayısıyla Fraivillig ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen bu modelden, yüksek düzeyli sorgulamaların tespitinde yararlanılmıştır. Yüksek düzeyli sorgulama kategorisinde; matematiksel düşünceleri *ortaya çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* alt boyutlarına yer verilmiştir.

Düşük düzeyli sorgulama kategorisinde ise literatür araştırmaları dikkate alınarak, öğrenci düşüncesini tam olarak açığa çıkaramayan ve derinleştiremeyen soru türlerinden olan *Kontrol listesi (Check-listing)*, *Prosedürel/Olgusal (Factual)* ve *Yönlendirici (Leading)* soru türleri alt boyut olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretmenlerin her hafta iki ders saatindeki öğretim uygulamalarının yazılı dökümlerini içeren transkriptler, MAXQDA 2020 programı aracılığıyla *düşük* ve *yüksek düzeyli* sorgulamalar kategorisinde her bir alt boyutta analiz edilmiştir. Analizlerde her bir alt boyut, kod olarak alınmış ve bu kodların ilgili belgede kaç kez tekrar ettiği frekans ve yüzdeler aracılığıyla ifade edilmiştir. Tablo 3.14'te

öğretmenlerin sorgulama becerilerinin düzeylerinin tespit edilmesinde, araştırmacı ve uzman tarafından nihai hali oluşturulan çerçeveye yer verilmiştir.

Tablo 3. 14. Sorgulama becerilerinin düzeylerini belirlemede yararlanılan çerçeve.

Sorgulama Düzeyi		Alt Boyutlar
Düşük		Soru Türü
		Kontrol listesi (Check-listing)
		Prosedürel/Olgusal (Factual)
		Yönlendirici (Leading)
Yüksek		Toplam
		Ortaya Çıkarma
		O1 Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma
		O2 Açıklamaları bekleme ve dinleme
		O3 Yanıtlarını detaylandırma
		O4 Hata/kavram yanlışlarını ortaya çıkarma
		O5 İçerikte öğrenci açıklamalarını kullanma/tartışma
		O6 Öğrenciye fırsat verme
		Destekleme
		D1 Benzer problemleri hatırlatma
		D2 Ön bilgileri kontrol
		D3 Çözümünü netleştirmeye yardım
		D4 Anlık tekrarlar yapma
		D5 Arkadaşının düşüncesini/yöntemini açıklama
		Genişletme
		G1 Zor problemleri çözme
		G2 Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme
		G3 Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma
		G4 Öğrenci düşüncesini derse entegre etme
		G5 Etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama
		G6 Alternatif çözüm yöntemlerine teşvik
		Toplam

Tablo 3.14'te *düşük* ve *yüksek* düzeyli sorgulama kriterisinde yer alan boyutlara ve bu boyutların içerdiği alt boyutlara yer verilmiştir. *Düşük düzeyli* sorgulama kategorisinde *kontrol listesi*, *prosedürel/olgusal* ve *yönlendirici* olmak üzere üç boyuta yer verilirken; yüksek düzeyli sorgulama kategorisinde öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* boyutlarına yer verilmiştir. Bu alt boyutların her biri kodlama sürecinde kolaylık sağlaması amacıyla O1, O2, ... , D1, D2, ... , G1, G2, ... , şeklinde gösterilmiştir. Örneğin; D4 kodu

destekleme boyutunda, *anlık tekrarlar yapma* alt boyutunu temsil etmektedir. Tablo 3.15'te Ali öğretmeninin birinci haftadaki öğretim sürecinden alınmış bir diyalog üzerinden örnek bir analizine yer verilmiştir.

Tablo 3.15. Ali öğretmeninin sorgulama becerilerinin örnek analizi.

Sorgulama Düzeyi	Alt boyutlar	Diyalog
Düşük	Yönlendirici (Leading)	Ö: Bunu kim okumak ister? Kim söylemek ister? Yiğit. (Yüksek – O6- Öğrenciye fırsat verme) Y: FE ışını hocam. Ö: EF ışını desem doğru olur mu? Niçin? (Yüksek- D3- Çözümü netleştirmelerine yardım etme) Y: Olmaz hocam, başlangıç noktası F çünkü.
	Ortaya Çıkarma	Ö: Evet güzel. Peki ben bunu EF ışını şeklinde gösterebilir miyim? (E'den alır başlangıç noktasını). (Yüksek- D3- Çözümü netleştirmelerine yardım etme) Sınıf: Hayır. Ö: Peki neden? Az önce neden olur dediniz, şimdi hayır diyorsunuz? Kim söyleyebilir? (Yüksek- D3- Çözümü netleştirmelerine yardım etme)
Yüksek	Destekleme	Esma: Başlangıç noktası F olmalı. Ö: Tamam başlangıç noktası F. Burayı yanlış yazdım dimi? (Düşük- yönlendirici) Nasıl yazmam gerekiyordu? (Yüksek- D3- Çözümü netleştirmelerine yardım etme) Esma: E ile F yer değişecek. Ö: Yani EF olacak diyorsun dimi? (Düşük- yönlendirici) Peki E ile F yer değişmese ne olacak? (Yüksek) Ok bu tarafa gelecek değil mi? (Düşük- yönlendirici) Buradan başlayacak.

Tablo 3.15'te temel geometrik kavramlardan FE ışınının okunuşu ve sembolle gösterimi sürecini içeren diyalogta; sembolle gösterimi verilen ışının nasıl okunduğu konusunda öğrencilerin fikrini almak amacıyla Ali öğretmeninin öğrencilere farklı sorular yönelttiği görülmektedir. Öğretmen “*Bunu kim okumak ister? Kim söylemek ister?*” soruları aracılığıyla farklı öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçladığından, kullandığı bu sorular *yüksek düzeyli* sorgulama kategorisinde *öğrenciye fırsat verme* alt boyutunda değerlendirilmiştir. Buna ek olarak öğretmenin öğrenci düşüncesi hakkında daha detaylı bilgi almak ve öğrencilerin kendi çözüm yöntemlerini netleştirmelerine

yardımcı olmak amacıyla Yiğit'ten gelen “*FE ışını*” yanıtı üzerine, “*EF ışını desem doğru olur mu? Niçin?*” sorusu *destekleme* boyutunda *çözümlerini netleştirmelerine yardım etme* alt boyutunda kodlanmıştır. Benzer şekilde öğretmenin, öğrencilerin verdiği yanıtların doğru olmasından öte bu yanıtları gerekçelendirmeye teşvik edici “*Peki neden? Az önce neden olur dediniz, şimdi hayır diyorsunuz? Kim söyleyebilir?*” soruları da öğrencilerin kendi yanıtları hakkında düşünmeyi, hatalı ya da eksik yanlarını analiz etmeyi gerektirdiğinden *yüksek düzeyli* sorgulama kategorisinin *çözümü netleştirmelerine yardım etme* alt boyutunda kodlanmıştır. Çünkü bu tür sorular; yanıtın doğruluğu ya da yanlışlığıyla ilgilenilmesinden ziyade verilen yanıtların nedenleri üzerinde düşünmeye teşvik edici olduğundan matematiksel düşüncelerin ilerletilmesine destek olmaktadır. Dolayısıyla bu tür sorgulamalar *destekleme* boyutu kapsamında değerlendirilmiştir. Diğer yandan bu süreçte öğretmenin “*Tamam başlangıç noktası F. Burayı yanlış yazdım dimi?*” ya da “*Ok bu tarafa gelecek değil mi?*” şeklindeki *evet/hayır* gibi sözlü onay gerektiren ya da “*değil mi?/dimi?*” gibi ipuçları barındıran soruları dikkat çekmektedir. Bu tür sorular öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaktan ziyade; öğrenciyi belli bir düşünceye yönelttiği için *düşük düzeyli* sorgulama kategorisinin, *yönlendirici (leading)* soru alt boyutunda değerlendirilmiştir. Bu şekilde bir öğretmenin bir haftadaki iki derslik öğretim uygulamalarını içeren transkribin kodlanmasının ardından, *düşük* ve *yüksek* düzeyli sorgulama kategorilerinde yer alan her bir alt boyutun frekans ve yüzdeleri hesaplanmış, öğretmenin o haftada ağırlıklı olarak hangi sorgulama düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Frekans ve yüzdelerin hesaplanmasında ise ilgili kodun, o haftanın yazılı transkribini içeren tüm belge içindeki dağılımı dikkate alınmıştır. Tablo 3.16’da Ali öğretmenin sorgulama becerilerinin örnek analizine yer verilmiştir.

Tablo 3. 16. Ali öğretmenin dördüncü haftasındaki sorgulama düzeyleri.

Sorgulama Düzeyi		Alt Boyutlar	Frekans	Yüzde
			f	%
Düşük	Soru Türü			
	Kontrol listesi (Check-listing)		8	12
	Prosedürel/Olgusal (Factual)		3	5
	Yönlendirici (Leading)		15	26
Toplam			26	43

Tablo 3. 16 (devam)

Ortaya Çıkarma			
Yüksek			
	Yanıtlarını detaylandırma	3	5
	Öğrenciye fırsat verme	10	17
	Destekleme		
	Benzer problemleri hatırlatma	3	5
	Ön bilgileri kontrol	3	5
	Çözümünü netleştirmeye yardım	5	9
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	4	7
	Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma	4	7
Toplam		32	55

Tablo 3.16’da öğretmen her bir alt boyutta göstergeler aracılığıyla hangi kodu kaç kez tekrar ettiği frekanslar aracılığıyla belirlenmiş ve bu frekansların toplam frekans sayısındaki ağırlığı yüzde olarak ifade edilmiştir. Böylece öğretmenin *düşük* ve *yüksek düzeyli* sorgulama kategorilerinden çoğunlukla hangi kategoride yaklaşım sergilediği belirlenmiştir. Örneğin bu tabloda öğretmenin düşük düzeyli sorgulama yaklaşımlarının ağırlığı %43 iken, yüksek düzeyli sorgulamalarının ağırlığı %55 olarak tespit edilmiş ve öğretmenin dördüncü haftadaki öğretim uygulamalarındaki sorgulama yaklaşımlarının çoğunlukla *yüksek düzeyli* olduğu belirlenmiştir. Bu şekilde Ali ve Nur öğretmenin, dokuz hafta boyunca, her bir haftadaki sorgulama yaklaşımlarının düzeyleri belirlenerek öğretmenlerin sorgulama becerilerinde bir değişim ya da gelişimin olup olmadığı ya da sorgulama yaklaşımlarının nasıl bir seyir izlediği tespit edilmiştir. Bu süreçte Ali öğretmenin dokuz hafta, Nur öğretmenin sekiz hafta boyunca sorgulama yaklaşımlarının analizi yapılmıştır.

3.8 Araştırmacının Rolü

Bu araştırma; farkındalık bağlamında öğretmenlerin sorgulama becerilerinin geliştirilmesine odaklandığından en temelde, uygulama öncesi ve sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, video kulüp çalışmaları ve sınıf içi gözlemler olmak üzere üç boyutta yürütülmüştür. Dolayısıyla her bir boyutun yürütülmesi sürecinde araştırmacının farklı roller üstlendiği söylenebilir.

Uygulama öncesi ve sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla öğretmenlerin kendi öğretim uygulamalarına yönelik farkındalık becerilerinin ortaya çıkarıldığı ve desteklendiği süreçte araştırmacı; öğretmenlerin farkındalık becerilerini ortaya çıkarma bağlamında, sınıf ortamında dikkat ettiği spesifik

durumları öğretmenle paylaşarak öğretmenin durumla ilgili fikirlerini tartışmaya teşvik etmiştir. Böylelikle karşılıklı etkileşim halinde araştırmacı ve öğretmen belli konular hakkında fikir alışverişinde bulunarak birbirlerinin mesleki gelişimine de katkı sunmuşlardır. Bu anlamda araştırmacının bu süreçte hem bir öğrenen öğretmen, hem de bir araştırmacı rolünü üstlendiği söylenebilir.

Sınıf içi uygulamaların gözlemlenmesi sürecinde ise araştırmacı katılımcı gözlemci rolünü üstlenmiştir (Meriam, 2018). Yani araştırmacı bu süreçte fark ettiği durumları derinlemesine gözlemlenmiş; öğretmen ve öğrencilerle yakın etkileşimde bulunmuş; ancak etkinlik, faaliyet, sınıf içi uygulamalar, öğretmen ya da öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Araştırmacı bu şekilde hiçbir duruma müdahale etmeksizin sınıf içinde, sınıfın en arkasında bir öğrenci sırasına oturarak, zihinsel olarak aktif ve dikkatli bir şekilde katılımcı gözlemci rolüyle gözlem süreci yürütmüş, dikkat ettiği spesifik durumları alan notları ile de kayıt altına almıştır. Bu alan notlarını oluştururken sınıf içindeki 1) *Faaliyetler ve etkileşimleri; Hangi etkinlikler yapılıyor? Etkinlik ne zaman başladı? Sürece hangi öğrenciler dahil oldu?* gibi anahtar sorular aracılığıyla çerçevelendirmiştir. 2) *Sınıf içi söylemler ve konuşmalarda sınıf ortamında konuşmaların içeriği ne? Kimler dinliyor? Kimler söz hakkı aldı? Hangi öğrenciler aktif ya da pasif?* soruları yardımıyla etkili bir şekilde gözlemlemiştir. Araştırmacı bu süreçte video kaydına paralel olarak gözlem sürecini alan notları ile kayıt altına almıştır (EK 10). Örneğin; çokgenlerde iç açıların toplamının konu olduğu derste, araştırmacı bir öğrencinin sorusu üzerine “Çember niçin çokgen değil? Acaba bu sorgulanabilir miydi?” alan notunu oluşturmuştur. Bu alan notlarında yer verdiği durumlara ilişkin yorumlarını da not ederek, ders sonunda öğretmen ile paylaşmış, ilgili durum hakkında öğretmenin fikir ve görüşlerini ortaya çıkarmıştır.

Araştırmanın öğretim deneyi çerçevesinde yürütülmesi kapsamında, video kulüp süreçlerinde ise araştırmacı, hem bu oturumları belli sorular çerçevesinde yöneten kişi olarak modaratör hem de öğretmenlerin farkındalık becerilerinin gelişimini desteklemede mentörlük rolünü üstlenmiştir. Özellikle video kulüp oturumlarında araştırmacının; öğretim ortamından çekilen video klipler, öğrenci-öğretmen söylemleri ya da süreçte yer verdiği sorgulayıcı ve yönlendirici sorular aracılığıyla öğretmenlerin spesifik durumlara odaklanmasına destek olmuştur. Örneğin; konunun dağıldığı ya da araştırmanın amacı dışında kalan durumların

tartışılmaya başlandığı anlarda araştırmacı, belli sorular aracılığıyla katılımcıları asıl konuya yeniden odaklamaya çalışmıştır.

Video kulüp oturumlarında öğretmenlerin farkındalık becerilerinin gelişiminin desteklenmesine yönelik pedagojik tartışmaları tetikleyen ve tartışmaya teşvik eden sorular yönelterek “*scaffolding*” denen yönlendirici destek uygulamalarıyla mentörlük görevini de üstlenmiştir. Örneğin; “*öğrenci niçin bu yanıt vermiş olabilir? Siz olsaydınız nasıl bir yanıt verirdiniz?*” soruları aracılığıyla, öğretmenlerin öğretim uygulamalarında gözden kaçırdıkları durumlar üzerinde yeniden düşünmelerini ve bazı matematiksel fırsatların farkına varmalarını sağlayarak kendi öğretim süreçlerinin güçlü ve zayıf yönlerini fark edebilmelerine destek olmuştur. Böylece yapılan pedagojik tartışmalar aracılığıyla araştırmacı hem kendi hem de katılımcıların mesleki gelişimine katkı sunan öğretmen öğrenmesini destekleyen bir mentörlük süreci yürütmüştür. Ancak bu süreci yürütürken katılımcılarda direkt olarak herhangi bir müdahalede bulunulmamış; sorulan sorular ve tartışılan fikirler aracılığıyla mesleki gelişimlerine destek olunmuştur. Bir başka deyişle araştırmacının bu süreçte meslektaş rehberliği yaptığı da söylenebilir.

Araştırmacının rolü kapsamında belirtilmesi gereken bir diğer nokta gerek ders öncesi ve sonrası yapılan görüşmeler, gerekse video kulüp süreçlerinde öğretmenlerin kendilerini rahat ifade edebilmeleri ve yargılanmaya yönelik endişelerinin giderilmesi konusunda araştırmacının sergilediği tavidir. Bu kapsamda araştırmacı, bu araştırmadaki amacının öğretmenleri eleştirmek olmadığını, aksine asıl amacının karşılıklı etkileşim halinde birbirlerinin mesleki gelişimine katkı sunmak olduğunu vurgulamış olmasıdır. Dolayısıyla araştırmacı bu süreçte sık sık kendi öğretmen kimliğine de vurgu yaparak, grupla birlikte mesleki yeterlik bağlamında gelişen ve öğrenen öğretmen tarafını da ortaya çıkarmıştır.

3.9 Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Geçerlik ve güvenilirlik kavramları; bir araştırmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve bulguların yorumlanması aşamasında oldukça önemlidir (Meriam, 2018). Ancak; nitel ve nicel araştırmaların doğası gereği; geçerlik ve güvenilirlik kavramlarının belirlenmesinde farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Nitel araştırmalardaki *i geçerlik*, *dış geçerlik*, *güvenirlik* ve *nesnellik* kavramları nitel araştırmada sırasıyla; *inandırıcılık*, *nakledilebilirlik*, *güvenilirlik* (*tutarlılık*) ve *doğrulanabilirlik* kavramlarına karşılık gelmektedir. En genel anlamda i geçerlilik “*yapılan araştırmada gerçekten ölçölmek istenen özellik ölçöldü mü?*” sorusuna yanıt aramayı gerektirmektedir. Dolayısıyla nitel yaklaşıma dayalı bu araştırmada, i geerliğı yani inandırıcılığı sağlamak amacıyla Meriam’ın (2018) kriterleri kapsamında geçekleştirilen faaliyetler şöyledir:

- *Üçgenleme tekniğı*: Bu teknik veri toplama sürecinde birden fazla yöntemin kullanılması olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada araştırmacı, veri toplama sürecinde görüşme, gözlem ve doküman incelemesi yöntemlerinden yararlanmıştır. Ders öncesi ve sonrası yapılan görüşmelerde katılımcılardan elde edilen söylemleri, sınıf ortamında gözlemleyerek ve konu hakkında ilgili dokümanların inceleyerek elde edilen verileri sürekli olarak karşılaştırarak kontrol etmiştir.
- *Veri toplama sürecine uygun ve yeterli katılım*: Bu başlık veri toplama sürecinde yapılan gözlem ve görüşmelerin ne kadar devam etmesi gerektiğı sorusunun yanıtlamasını içermektedir. Dolayısıyla bu çalışmada araştırmacı, Ali öğretmen’in haftalık iki ders saati olmak üzere toplam 10 hafta boyunca 20 ders saatini gözlemlemiştir. İlk iki gözlemini sınıf ortamına alışmak ve süreçte karşılaşılabilecek olası durumları tespit edebilmek amacıyla boş gözlem olarak yürütmüş; diğerk dokuz haftalık gözlemini video kayıt cihazı ile kayıt altına almıştır. Benzer şekilde Nur öğretmen’in de haftada iki ders saati olmak üzere dokuz hafta boyunca toplam 18 ders saatini gözlemlemiştir. Ayrıca bu süreçte her hafta ders öncesi ve sonrası süresi 15 ve 40 dakika aralıklarına değışiklik gösteren yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Bu süreçte görüşmeleri ne zaman sonlandırılacağı’nın tespit edilmesi amacıyla, özellikle hep aynı şeyleri görüp hep aynı şeyleri duymaya başlayana kadar, yani doyum noktasına ulaşana kadar görüşme sürecine devam etmiştir. Bir başka ifade ile araştırmacı, araştırma

konusuna ilişkin bulgu ve yorumlarını destekleyecek ölçüde sahada uzun süreli vakit geçirmiştir.

- *Uzman incelemesi/ gözden geçirmesi:* Araştırmacı gözlem sürecinde elde ettiği verilerin en etkili şekilde, nasıl ve ne şekilde değerlendirilmesi, analiz edilmesi ve yorumlanmasına ilişkin görüş ve teyit almak amacıyla belli zaman aralıklarında düzenlenen toplantılar aracılığıyla sık sık uzman görüşüne başvurmuştur. Böylece araştırmacı, gerek araştırma sürecinin yürütülmesi gerekse veri analizi sürecinde elde ettiği verilerin yorumlaması sürecinde yeterli düzeyde düzeltme ve geri bildirimler aracılığıyla uzman görüşünden faydalanmıştır.
- *Araştırmacının yansıtıcı yorumları:* Araştırmacı her hafta sınıf içi gözlem sürecini daha farkındalıklı yürütebilmek amacıyla her hafta ders içeriğine konu olan konu ya da kazanıma ilişkin okumalar yapmış ve ilgili dokümanları incelemiştir. Böylelikle gözlem sürecini hem pedagojik olarak hem de alan bilgisi bağlamında daha farkındalıklı gözlemlene fırsatı bulmuştur. Video kulüp oturumlarının yürütülmesi sürecinde de doküman incelemesi yaparak alana özgü dergi, makale gibi kaynakları inceleyerek video kulübün konusu olan içeriğe detaylı olarak hazırlanmıştır.

Ayrıca son zamanlarda nitel veri analizlerinin bilgisayar programları aracılığıyla yapılmasının, araştırmanın inandırıcılığına katkı sağladığı belirtilmektedir. Transkriptleri oluşturulan belgelerin bilgisayar ortamında NVivo ve MAXQDA gibi bilgisayar programları aracılığıyla; gerekli kodlamaların nasıl yapıldığının, gerektiğinde talep edildiğinde, talep edilen kişilere sunulabilmesi de etkili inandırıcılık teknikleri arasında yer almaktadır (Whittemore vd., 2001). Dolayısıyla bu çalışmada sınıf içi gözlemlerin analizinde MAXQDA programının kullanılmış olması, herhangi bir zamanda ilgili analizlere tüm ayrıntıları ile ulaşma fırsatı sağlaması; ilgili analizlerin, kodlamaların ya da frekansların nasıl ve ne şekilde tespit edildiğinin tüm detaylarıyla ortaya konulması açısından araştırmanın inandırıcılığına katkı sağladığı söylenebilir.

Geçerliliğin sağlanması konusunda üzerinde durulması gereken bir diğer kriter ise dış geçerlilik yani nakledilebilirliktir. Nakledilebilirlik; araştırmanın belirli bulgularının, anlam ve çıkarımlarını korumak şartıyla, benzer özelliklere

sahip bağlam ve durumlara ne derecede uyarlanabildiğiyle ilişkilidir (Lincoln ve Guba, 1986). Dolayısıyla; bu tespitin yapılabilmesi için okuyucuların kendi şartları ile araştırmanın yapıldığı ortam ve şartların birbirleriyle ne derece örtüştüğünün belirlenmesi amacıyla araştırma sürecinin tüm detaylarıyla ortaya konulması gerekmektedir. Bu kapsamda bu araştırmada, nakledilebilirlik kapsamında yapılan çalışmalar şöyledir:

- Araştırmanın nasıl bir ortamda hangi şartlarda yürütüldüğü detaylı olarak paylaşılmış; araştırmanın yürütüldüğü okulların fiziki şartları, sosyokültürel yapısı ve öğrenci profili hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca gözlemlerin yapıldığı sınıf seviyesi, sınıftaki toplam öğrenci sayısı, sınıf atmosferi ve öğrenci-öğretmen etkileşimine ilişkin detaylar paylaşılmıştır.
- Asıl uygulamada yer alan öğretmenlerin; eğitim düzeyleri, mesleki deneyimleri ve pedagojik olarak öğrenciye yaklaşımları hakkında bilgi verilmiştir.
- Özellikle veri toplama sürecinin nasıl yürütüldüğü, elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği ve yorumlandığı örnek analizlerle ayrıntılı olarak ifade edilmiştir. Ayrıca elde edilen bulgular; araştırmacının alan notları, öğretmen ve öğrencilerden elde edilen sözlü ve yazılı alıntılar aracılığıyla kanıt gösterilerek desteklenmiştir.

Araştırmanın *güvenirliği* yani *tutarlılığı* kapsamında ise asıl sorgulanması gereken kriter, ulaşılan sonuçların toplanan verilerle ne kadar tutarlı olduğunun tespit edilmesidir (Lincoln ve Guba, 1985). Bu kapsamda “*eğer çalışma yeniden yapılırsa, aynı sonuçlar ortaya çıkabilir mi?*” sorusunun yanıtlanması gerekmektedir. Ancak nitel araştırmanın doğası gereği, tekrarlanan nitel çalışmaların aynı sonuçları doğurmayacağı bilinmektedir (Meriam, 2018). Dolayısıyla nitel bir araştırmada güvenilirlik; elde edilen bulguların, sunulan verilerle tutarlı olup olmadığının sorgulanmasını gerektirmektedir. Bir başka deyişle araştırmacının topladığı verilerle, ulaştığı sonuçları inceleyen bir başka kişinin de eldeki verilerden benzer anlamlar çıkarmasıdır. Bu çerçevede araştırmanın tutarlılığı kapsamında yürütülen çalışmalar şöyledir:

- Öncelikle veri toplama sürecinin nasıl yürütüldüğü tüm ayrıntılarıyla ifade edilmiştir. Ardından elde edilen verilerden kategori ve kodlamaların nasıl oluşturulduğu literatür çerçevesinde, örnek kodlamalar aracılığıyla detaylandırılmıştır. Ayrıca veri analizinin nasıl ve ne şekilde yapıldığı örnek bir analiz yardımıyla ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.
- Ayrıca eldeki verilerin analiz edilmesiyle ulaşılan sonuçların, *ulaşılabilecek en iyi sonuç* olduğunu ortaya koyabilmek amacıyla kodlayıcılar arası iki farklı güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır.

Kodlayıcılar arası güvenilirlik; araştırmada kodlayıcılar arası uyumu düzeyini belirlemek amacıyla; araştırmacı ve uzman tarafından yapılan kodlamalar karşılaştırılmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) ortaya koyduğu;

$$\text{Güvenirlik} = [\text{Görüş birliği} / \text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}] \times 100$$

formülden yararlanılarak araştırmacının başlangıçtaki güvenilirliği 0.86 olarak hesaplanmıştır. Ardından araştırmacı ve uzman farklılaştıkları ya da uzlaşmadıkları kodlar için tekrar bir araya gelmiş ve uzlaşma sonrası güvenilirlik 0.90 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası uyum düzeyinin %80'den büyük ve olabildiğince %90'a yakın olması hatta verinin büyüklüğüne göre %90'dan fazla olması önerilmektedir. Bu kapsamda araştırmacı ve uzman tekrar bir araya gelerek yeniden uzlaşma sağlamış ve kodlayıcılar arası nihai uyum yüzdesi 0.96 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla bu araştırmada Miles ve Huberman'ın (1994) formülü aracılığıyla elde edilen sonuç kodlamaların tutarlı olduğunu göstermiştir.

Ancak Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik hesaplamada ortaya koyduğu bu formül, şans faktörünü göz ardı etmesi sebebiyle eleştirilmekte ve güvenilirlik kapsamında yeterli görülmemektedir. Dolayısıyla bu araştırmacının güvenilirliğinin ortaya konulmasında, kodlayıcılar arası güvenilirlikle ilgili bir başka teknik olan sınıflama düzeyinde puanlama yapan ve iki puanlayıcı arasındaki uyumun derecesini belirlemede kullanılan Kappa istatistiğinden yararlanılmıştır (Cohen, 1960).

Kappa istatistiği şansa dayalı uzlaşmalar çıkarıldıktan sonra geriye kalan uzlaşmaların oranını temsil etmektedir. Dolayısıyla bu araştırmada Cohen'in (1960) ortaya koyduğu;

$$Kappa\ Katsayısı = \frac{Gözlenen\ uyumluluk\ oranı - tesadüfi\ uyumluluk\ oranı}{1 - tesadüfi\ uyumluluk\ oranı}$$

formül aracılığıyla *kappa katsayısı* hesaplanmış ve uyum düzeyi 0.44 olarak hesaplanmıştır. Kappa katsayısı uyum değer aralıkları .20 veya .20'den küçükse *zayıf uyum*; .21-.40 arasında ise *ortanın altında uyum*; .41-.60 arasında ise *orta düzey uyum*; .61-.80 aralığında ise *iyi düzeyde uyum* ve .81-1.00 aralığında ise *çok iyi düzeyde uyum* şeklindedir (Viera ve Garrett, 2005). Dolayısıyla bu araştırmada elde edilen uyum düzeyinin *orta düzeyde* olduğu görülmektedir. Kappa katsayısının .40 ve üzeri değerleri kabul edilebilir uzlaşma gücünü ifade ettiğinden (Wynd vd., 2003) ulaşılan 0.44 değeri kodlayıcılar arası uyumun tutarlı olduğunu göstermektedir.

4. BULGULAR

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesidir. Bu amaca yönelik aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri nasıldır?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama stratejileri nasıldır?
3. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?
4. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?
5. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri, sorgulama becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?

Bu sorulara yanıt bulmak amacıyla; ortaokul matematik öğretmenleriyle video kulüp çalışmaları yürütülmüş, ders öncesi ve sonrası yansıtıcı görüşmeler yapılmış ve sınıf içi öğretim uygulamalarına yönelik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde; öğretmenlerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik farkındalıklarını ortaya koymak amacıyla video kulüp çalışmalarından, ders öncesi (planlama) ve ders sonrası (yansıtma) yapılan yansıtıcı görüşmelerden elde edilen verilerin analizlerine yer verilmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerini ortaya koyma amacına yönelik ise sınıf içi öğretim uygulamalarının gözlemlerinden elde edilen verilerin analizlerine yer verilmiştir. Bu bölümde verilerin analizinden elde edilen bulgular; *“1) Öğretmenlerin öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerileri ve bu becerilerin gelişimine ilişkin bulgular, 2) Öğretmenlerin sorgulama becerileri ve bu becerilerinin gelişimine ilişkin bulgular ve 3) Öğretmenlerin fark etme becerileri*

ile sorgulama becerileri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular” olmak üzere üç başlık altında sunulacaktır.

4.1 Ali Öğretmenin Ders Öncesi Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri nasıldır?” araştırma sorusuna yanıt bulabilmek amacıyla Ali öğretmenin dokuz hafta boyunca ders öncesi görüşmelerinden elde edilen bulgulara; aktör, konu, pedagojik tavır ve detaylandırma alt boyutlarında yer verilmiştir.

4.1.1 Ali Öğretmenin Aktör Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders öncesinde yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların aktör boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediğini ortaya koyan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Ali öğretmenin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu.

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%100 D1	% 67 D1 % 33 D2	% 33 D1 % 67 D2	% 50 D1 % 50 D2	% 67 D1 % 33 D2	%67 D2 % 33 D3	% 25 D1 %75 D2	% 25 D2 % 75 D3	%20 D1 %40 D2 % 40 D3
Genel Düzeyler								
D1	D1	D2	D2	D1	D2	D2	D3	D3

Tablo 4.1’de Ahmet öğretmenin birinci ders öncesi görüşmesindeki söylemlerinde kendisini merkeze aldığı, daha çok kendi davranışlarına ve öğretim uygulamalarına odaklandığı öğrenci düşüncesini göz ardı ettiği belirlenmiştir. Dolayısıyla bu söylemleri 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Örneğin bu dersin amacının ne olduğu sorusuna verdiği “doğru, doğru parçası ve ışın konusuna giriş yapacağız. Öğrencilerin zihinde bunu canlandırmaya ve netleştirmeye çalışacağım. Daha somut hale getirmeye çalışacağım. Daha çok gösterip not aldırarak o şekilde ilerlemeye düşünüyorum” yanıtı öğretmenin, öğrenci öğrenmesini kendi davranışlarına ve öğretimine bağladığını göstermektedir. Ayrıca burada öğretmenin söylemlerinin “yapacağım”, “edeceğim”, “düşünüyorum” şeklinde benmerkezci bir yapıda olduğu dikkat çekmektedir. Yapılan görüşmelerde dikkat çeken bir diğer nokta ise öğretmenin, öğrenci öğrenmesini kişisel çıkarımları ile değerlendirmesidir. Öğretmenin,

öğrenci zorluklarının tespitine yönelik “*Örnek vermek gerekirse ben bu ikisi arasındaki farkı liseden sonraki hayatımda öğrendim*” söylemi, öğretmenin “*ben karıştırıyordum, öğrenciler de karıştırabilir*” düşüncesinin hakim olduğunu göstermektedir. Bu durum öğretmenin öğrenci öğrenmesini kişisel çıkarımları ile değerlendirdiğine kanıt olarak gösterilebilir. Nitekim öğretim uygulamalarında doğru parçası ve doğru parçasının uzunluğunun sembolik gösterimi üzerinde daha çok durduğu, buna yönelik daha derin sorgulamalarda bulunduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenin öğretim uygulamalarını şekillendiren önemli etkenlerden birinin, kişisel tutum ve deneyimleri olduğu söylenebilir.

Öğretmenin ikinci ve üçüncü haftalardaki ders öncesi görüşmesindeki yaklaşımları 1 ve 2. Düzey seviyesinde olmakla birlikte çoğunlukla 1. Düzey olarak değerlendirilmiştir. İkinci haftadaki ders öncesi görüşmesinde öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini tahmin etmeye yönelik söylemlerinde, birinci ders öncesi görüşmesinden farklı olarak öğrenci düşüncesini dikkate almaya başlamış ve olası öğrenci düşüncelerine yönelik fikir yürütmeye başlamıştır. Bu durumun yansımaları üçüncü haftada daha net görülmeye başlamış, üçüncü ders öncesi görüşmesindeki yaklaşımları çoğunlukla 2. Düzey olarak değerlendirilmiştir. Bu anlamda öğretmenin; kendi davranışlarına ve öğretimine odaklanmakla beraber öğrencilere de odaklanmaya başladığı, ilk iki hafta yapılan ders öncesi görüşmelerinden farklı olarak dersi öğrencilerle birlikte yürütme düşüncesinde olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumun gerekçesi ise 1. video kulüp çalışmasının yapılması ve bu süreçte öğretmenin öğrenci düşüncesine daha çok dikkat etme yönünde bir farkındalık geliştirmeye başlaması ile ilişkilendirilebilir. Öğretmenin bu bakış açısını olası öğrenci zorluklarını tahmin etme ve bu zorlukların giderilmesine yönelik söylemlerinde görmek mümkündür. Bu duruma ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

A: Peki çocuklar nerelerde zorluk yaşayabilir ya da ne ile ilgili sorular sorabilirler?

Ö: Paralelkenarın tanımında ya da karenin dikdörtgenin özel bir durumu olduğunu kavramakta biraz zorlanabilirler. Karenin de tüm açıları 90 derece dikdörtgenin tüm açıları 90 derece. O zaman biz “kareye de bir dikdörtgen diyebilir miyiz, diyemez miyiz?” orada biraz sıkıntı yaşayacaklardır.

A: Peki bununla ilgili yapmayı düşündüğüm bir şey var mı aklında?

Ö: Yani şu an düşündüğün bir şey yok o anda öğrencilerden gelen sorulara göre bir şeyler bulmaya çalışacağım.

Diyalogta öğretmen, öğrencilerin paralelkenarın tanımını oluşturma, kare ve dikdörtgen arasındaki ilişkiyi kavramada zorluklar yaşayabileceklerini dile getirmektedir. Bu bağlamda öğretmenin olası öğrenci zorluklarına ilişkin spesifik örnekler vermesi kayda değer bir bulgudur. Diğer yandan bu zorlukların üstesinden gelme ya da giderilmesinde öğrenci merkezli bakış açısını görmek mümkündür. Nitekim araştırmacının “*peki bununla ilgili yapmayı düşündüğün bir şey var mı aklında?*” sorusuna yönelik öğretmenin “*yani şu an düşündüğün bir şey yok o anda öğrencilerden gelen sorulara göre bir şeyler bulmaya çalışacağım*” şeklindeki yanıtı bu durumu destekler niteliktedir. Bu anlamda öğretmenin; öğrenci zorluklarını gidermeye yönelik yaklaşımını, öğrenciden gelebilecek sorular doğrultusunda şekillendirme isteği, öğretmenin öğrenci düşüncesini dikkate almaya başladığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Ancak uygulama sürecinde yapılan gözlemlerde, öğretmenin bu düşüncesini pratikte gerçekleştiremediği; ders sonrası yapılan yansıtıcı görüşmede bu durumun gerekçesini “*konuda ilerleyemediğim için, öğrencilere çok fazla söz hakkı veremedim*” söylemi ile dile getirmiştir. Öğretmenin bu yaklaşımı ders sonrası görüşmelere dair bulgulara detaylı olarak sunulmuştur. Bu anlamda öğretmenin, her ne kadar pratikte otoriteyi öğrenci ile paylaşma düşüncesini gerçekleştirememiş olduğu görülse de öğretimsel kararlarında öğrenciyi dikkate alma ve otoriteyi öğrenci ile paylaşma eğiliminde olduğu söylenebilir. Ali öğretmenin yaklaşımındaki bu değişimin 1. video kulüp çalışmasının yapılmasının ardından öğrenci düşüncesine daha çok odaklanması gerektiğini fark etmesiyle ilişkilendirilebilir. Nitekim öğretmen bir sonraki dördüncü haftada da 2. Düzey yaklaşımlarını sürdürmüştür.

Öğretmenin beşinci ders öncesi görüşmesinde aktör boyutundaki yaklaşımları 1 ve 2. Düzey seviyesinde olmakla birlikte çoğunlukla 1. Düzey olarak değerlendirilmiştir. Özellikle bu haftada, konuyu basite indirgemesine bağlı olarak derse yönelik planlarının merkezine, kendi davranışlarını ve öğretimini ön plana alarak benmerkezci bir bakış açısıyla, o günkü dersin içeriğini daha çok kendi eylemleri üzerinden planladığı dikkat çekmiştir. Araştırmacının “*araştırma sorusunu belirlemede öğrencilerin zorluk yaşayabileceğini söyledin. Bu durumda sen ne yapmayı planlıyorsun?*” sorusuna yönelik öğretmen,

“cevabını kesin bildiğimiz kesin net olan durumların araştırma sorusu olmadığını, bu bunu araştırmaya gerek olmadığını vurgulayacağım. Yani cevabı tek bir şey olanlar araştırma sorusu değil. Daha çok kişiden kişiye değişen özelliği vurgulamaya çalışacağım” yanıtını vermiştir. Burada öğretmenin kendi öğretim pedagojisi odaklı söylemleri öğretmenin, öğrenci düşüncesini merkeze alarak niçin bu zorluğu yaşamış olabileceği, öğrencinin bu zorluğu yaşamasının gerekçelerinin neler olabileceği ya da bu zorluğun üstesinden gelebilmek için hangi matematiksel düşüncelerin geliştirilmesi gerektiğine yönelik herhangi bir düşünce ya da çabasının olmadığını göstermektedir. Yapılan görüşmede dikkat çeken bir diğer ayrıntı ise öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin açığa çıkarılmasında ya da öğrenme zorluklarının giderilmesinde, öğretmenin *“bol soru çözerek öğrencilerin pratikleşmesini sağlama”* gibi bir düşünceye sahip olmasıdır. Nitekim öğretmenin araştırmacının *“öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarma ile ilgili herhangi bir şey yapacak mısın?”* sorusuna *“birkaç örnekten sonra alışırlar”, “bol bol örnek çözüp yanıldıkları noktanın üzerine gitmeye çalışırız”* söylemleri bu düşünceleri destekler niteliktedir. Dolayısıyla öğretmenin, bu derse yönelik planındaki yaklaşımları ağırlıklı olarak 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenin altıncı ders öncesi görüşmesinde ise 2 ve 3. Düzey olmakla çoğunlukla 2. Düzeyde yaklaşımları dikkat çekmiştir. Bu anlamda öğretmenin öğretim planına yönelik söylemlerinde bazen öğrenciyi, bazen de kendini ön plana aldığı görülmüştür. Bu görüşmede diğer ders öncesi görüşmelerden farklı olarak dikkat çeken detaylardan biri öğretmenin öğrenci zorlukları karşısında ilk kez kendi öğretim stratejisini sorgulamaya yönelik bir tutum sergilemesidir. Bu durumu ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

Ö: Çok beklemediğim bir soru olmuyor ama bir sonraki aşamadan, alan ölçme konusunda bu öğrendikleriyle alan ölçü birimleri birbirine çok karışıyor. Cm^2 yi verip dm^2 yi sorduğunda dönüşümleri yapamıyorlar. Alan hesaplarken; çarpma yapmadan önce mi, dönüşüm yapacaklar? Yoksa çarpma yaptıktan sonra mı dönüşüm yapacaklar? Buna karar veremiyorlar. Çoğu zaman da yanlış seçeneği işaretliyorlar.

A: Peki sen böyle bir durumda ne yapıyorsun?

Ö: Çoğunluk ben çarpma işlemi yaptıktan sonra, yani alan hesapladıktan sonra dönüşüm yapmalarını istiyorum. Tabi oda biraz alan ölçü

birimlerinde iki tane sıfır silinir ya da iki tane sıfır eklenir gibi, kalıplaşmış gibi oluyor. Tabi işleminden öncesinde de bazen yaptığım oluyor. Aslında bu çok daha kalıcı oluyor ama o zaman da, ondalık sayılarla çarpma işlemi devreye giriyor. İki tarafta da sıkıntılar çıkabiliyor. İkisini de görmekte fayda var. Öğrenci ikisinden birini tercih edecektir, bu da ona kalmış.

Öğretmen söylemlerinden görüldüğü üzere; öğretmen araştırmacının soruları olmaksızın, uzunluk ölçmede dönüşüm kavramına yönelik kendi deneyimlerinden yola çıkarak spesifik öğrenci zorluklarından ve öğrenci düşüncesinden bahsetmektedir. Öğretmen dönüşümle ilgili küçük bir birimi, kendinden daha büyük bir birim cinsinden ifade etmede öğrencilerin zorluk yaşadığını belirttiği ve bu zorluğu öğrenci merkezli bir bakış açısıyla ifade ettiği görülmektedir. Devamında ise araştırmacının “*Peki sen böyle bir durumda ne yapıyorsun?*” sorusuna verdiği yanıtta, öğretmenin ilk kez kendi öğretim stratejisini sorguladığı dikkat çekmektedir. Öğretmen burada alan ölçü birimlerinin dönüşümünde küçük bir birimi, kendinden daha büyük bir birim cinsinden ya da büyük bir birimi, kendinden daha küçük bir birim cinsinden ifade ederken “*iki sıfır silinir*” ya da “*iki sıfır eklenir*” şeklindeki öğretim stratejisini sorguladığı dikkat çekmektedir. Bu öğretim stratejisine ilişkin öğretmenin “*kalıplaşmış gibi oluyor*” , “*sıkıntılar çıkabiliyor*” söylemleri, öğretmenin kendi öğretimini sorguladığının ve öğretimsel kararlarını gözden geçirdiğinin birer göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu süreçte dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin kendi öğretim stratejisini sorgulama sürecine yönelik söylemlerinden öğretmenin pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin yetersizliğidir. Bu süreçte öğretmenin, uzunluk ve alan ölçme gibi dönüşümlerde öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik nasıl bir yöntem izlenebileceği ya da öğrencilerin bu konudaki ön bilgi ve deneyimlerinin sürece nasıl entegre edebileceğine yönelik kendi öğretimini pedagojik olarak sorguladığı; ancak herhangi bir çözüm yolu bulamadığı görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin, bu süreçte öğrenci öğrenmesini kalıcı hale getirme ve anlamlı öğrenmeleri gerçekleştirme niyetinde olduğu; ancak pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisi yetersizliğinden dolayı bu düşüncesini gerçekleştirmediği söylenebilir. Diğer yandan bu süreçte öğretmenin “*ezbere dayalı*” bir öğretim yaklaşımı sergilediğinin; ancak bunu gidermeye yönelik alternatif bir öğretim stratejisi üretmediğinin farkında oluşu ve öğrenci

öğrenmesini anlamlı kılmaya yönelik çabası oldukça kıymetlidir. Ayrıca öğretmenin bu süreçte hangi çözüm yönteminin kullanılabileceği fikrini öğrencinin tercihinin bırakması, daha önceki planlamalarından farklı olarak sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaşmada istekli olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla Ali öğretmenin bu haftada, öğrenci düşüncesi ve kendi pedagojisini sorgulama noktasında kırılma yaşadığı söylenebilir. Öğretmenin bu kırılmasında ilk üç video kulübün etkili olduğu söylenebilir. Özellikle ilk iki video kulüpten farklı olarak 3. video kulüp çalışmasında, Ali öğretmenin olası öğrenci zorluklarını öğrenciye bağlarken bu video kulüpte; bu zorlukların kendi öğretim stratejisinden de kaynaklanabileceğini fark etmesinin, kendi öğretimini de sorgulamasına fırsat verdiği söylenebilir. Yedinci ders öncesi görüşmelerinde de öğretmen, 2. Düzey seviyesindeki yaklaşımlarını sürdürmeye devam etmiştir. Çevre ve alan ölçmenin konu olduğu ders öncesi görüşmesinde öğretmenin, zaman zaman kendine ve öğretimine, zaman zaman da öğrenciye odaklanması yönündeki tutarsızlıkları dikkat çekmiştir. Özellikle bu görüşmede öğretmenin *“konuyu sıfırdan anlatırsam daha iyi öğrenirler”* düşüncesinde sahip olduğu belirlenmiş; araştırmacının *“öğrenciler çevre ve alanı karıştırdıklarında ne yapmayı planlıyorsun?”* sorusuna karşılık öğretmen *“Açıkcası şu an genel olarak bir şey söyleyemem ama problem durumu üzerinden hareket etmek gerekiyor. Sıfırdan alanı ve çevreyi ayrı hesaplayıp ikisinin arasındaki farkın ne olduğu göstermek. Başka bir çözüm yolu aklıma gelmiyor”* yanıtını vermiştir. Öğretmenin bu söylemi öğrenci zorluklarının gerekçelerini nasıl uygulayabileceğini bilmediğini göstermekle birliktediğer yandan *“problem durumu üzerinden hareket etmek gerekiyor”* söylemiyle öğretmenin öğrenci odaklı bir yaklaşım sergilemek istediğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Dolayısıyla öğretmenin net olmayan söylemlerinin olduğunu söylemek mümkündür.

Ali Öğretmenin sekizinci ders öncesi görüşmeleri değerlendirildiğinde, aktör boyutuna ilişkin 2 ve 3. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 3. Düzeyde yaklaşım sergilediği belirlenmiştir. Bu anlamda öğretmenin öğretim planında öğrenci odaklı olduğu ve öğretimsel kararlarında öğrenciyi dikkate alarak sınıf içinde öğrenciyi otorite olarak gördüğü gözlenmiştir. Bir önceki haftadan farklı olarak öğretmenin ders planına yönelik söylemlerinde ilk kez öğrenciye fırsat

vereceği yönündeki söylemleri dikkat çekmiştir. Bu sürece ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

A: Öğrencilerin var olan ön bilgi ve deneyimlerini ortaya çıkarmak için ne tür sorular sormayı planlıyorsun? Ya da tartışma ortamını oluşturmak için?

Ö: Doğrudan 360 gün ya da 1 yılda kaç gün/ay vardır? Tarzında sorular sorarak başlamayı düşünüyorum. Sonrasında 1 günde kaç saat vardır? 1 saat hani. Temel olan şeyleri sorduktan sonra, dönüşüm yapmayı gerektiren sorular sormayı planlıyorum. Gidişata göre güçlüğü artırıp azaltacağım.

Öğretmenin söylemlerinden, öğretim sürecinde derse soru sorarak başlama ve öğrenciden gelecek yanıtlara göre öğretim sürecinde kullanacağı soruların düzeyini artırma ya da azaltmaya yönelik öğrenci odaklı bir tutum sergileme düşüncesinde olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin ilk kez derse soru sorarak başlaması ve öğrenci düşüncesini sorgulamaya yönelik bir düşüncesinin olması oldukça kıymetlidir. Ayrıca bu süreçte öğretmenin, öğretim planının merkezine öğrenci düşüncesi ve zorluğunu almaya yönelik bir çaba içinde olması dikkat çekmiş, bu derste ki amacını “*mesela 60 saati gün ve saat olarak ifade etmekte ya da 600 dakikanın kaç saate eşit olduğunu bulmakta zorlanabiliyorlar. Onunla ilgili çalışmak, bu derste ki amacım*” söylemiyle dile getirmiştir. Öğretmenin öğrenci zorluklarından yola çıkarak, öğretimsel kararlarını şekillendirmek istemesi, öğretmenin öğrenci odaklı bir tutum sergilediğini gösterir niteliktedir. Dolayısıyla öğretmenin bu süreçte, önceki ders öncesi görüşmelerinden farklı olarak öğretimsel kararlarında öğrenci odaklı olma ve öğrenciye fırsat verme yönünde kayda değer bir değişim gösterdiği söylenebilir. Bu süreçte özellikle 5. video kulüp çalışmasında Nur öğretmenin, alan ve arazi ölçmede matematiksel düşüncelerin genişletilmesinde, öğrenciyi derste aktif kılmasını içeren video kesitin değerlendirilmesinin kavramsal düşüncelerin geliştirilmesinde Ali öğretmenin, öğretim stratejisine ilişkin farkındalık geliştirmesine destek olduğu söylenebilir.

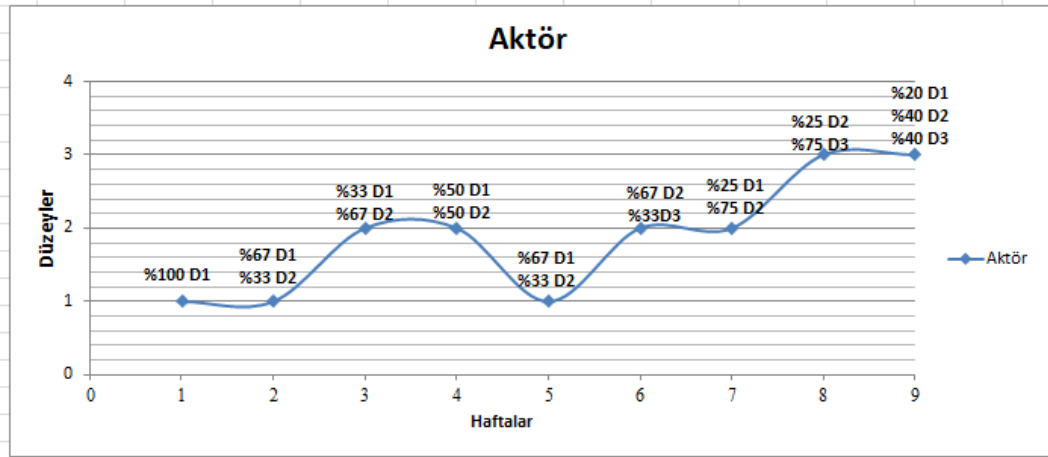
Ali öğretmenin dokuzuncu ders öncesi görüşmelerinde ise 1, 2 ve 3. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Her ne kadar 2 ve 3. Düzey yaklaşımlarının yüzdesi eşit olarak değerlendirilse de öğretmenin genel yaklaşımlarında önceki görüşmelerden farklı olarak öğrenci düşüncesine daha çok odaklandığı, öğrenciye

fırsat verme ve öğretim sürecini öğrenciden gelen yanıtlar doğrultusunda planlamaya yönelik söylemlerinin daha baskın olması sebebiyle bu haftadaki yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Diğer yandan bu süreçte diğer görüşmelerden farklı olarak öğretmenin, öğretimsel kararlarında öğrenciyi daha çok dikkate aldığı ve öğrenci düşüncesini daha çok sorgulamaya başladığı dikkat çekmiştir. Bu sürece ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

A: Dikdörtgenin alanıyla ilgili geliştirmek istediğin düşünce ne öğrencilerde?

Ali öğretmen: Mesela şu kadar alana sahip bir dikdörtgen çizin dediğimde ne çiziyor? Hani yapabiliyorlar mı? Tek sayıda alan verdiğimiz zaman mesela 27 verdiğimizde ne çiziyor? Ya da 28 verdiğimizde ne çiziyor? 24 br2 alana sahip dikdörtgenler çizin dediğimizde, 28×1 mi, 14×2 mi yoksa 7×4 mü, ne düşünüyorlar, biraz daha onu ortaya çıkarmak istiyorum.

Burada öğretmenin, dikdörtgenin alanını ölçmeye yönelik öğrencilerde geliştirmek istediği matematiksel düşüncenin kaynağı olarak öğrenci düşüncesini merkeze aldığı görülmektedir. Öğretmenin “mesela şu kadar alana sahip bir dikdörtgen çizin dediğimde ne çiziyor?” söylemi, sınıf içinde öğrenciyi hem fiziksel hem de zihinsel olarak aktif tutmaya yönelik bir çabasının olduğunu göstermektedir. Nitekim uygulama süreci gözlemlerinde öğretmenin, öğretim sürecinde her bir öğrencinin dikdörtgen çizimini değerlendirmeye çalıştığı dikkat çekmiştir. Ayrıca öğretmenin aynı alana sahip farklı üçgenler oluşturmaya yönelik öğrencilerden gelecek olası matematiksel fikirleri araştırmacı sormadan ifade etmesi, bu süreçte öğretmenin daha çok öğrenci odaklı bir yaklaşım sergilediğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu anlamda öğretmenin diğer haftalardan farklı olarak öğrenciyi derste aktif kılma çabasını ilk kez net bir şekilde dile getirmesi ve bunları öğrenci düşüncesi üzerinden gerekçelendirmesi oldukça kıymetlidir. Dolayısıyla öğretmenin bakış açısında, öğrenci düşüncesini merkeze alma ve olası matematiksel fikirleri sorgulamaya yönelik bir değişim gözlemlendiği söylenebilir. Grafik 4.1’de aktör boyutunun seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.1. Ali öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri.

4.1.2 Ali Öğretmenin Konu Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmenin ders öncesi görüşmelerinden elde edilen bulguların konu boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediğine yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Ali öğretmenin DÖ görüşmesindeki konu boyutu .

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%100 D1	% 33 D1 % 67 D2	%100 D2	% 34 D2 % 68 D3	% 67 D1 % 33 D2	%100 D2	% 25 D1 %75 D2	% 25 D2 % 75 D3	% 40 D1 % 40 D2 % 20 D3
Genel Düzeyler								
D1	D2	D2	D3	D1	D2	D2	D3	D2

Tablo 4.2’de Ali öğretmenin ders öncesi görüşmesinde fark etme becerilerinin konu boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri değerlendirildiğinde beşinci ders planına kadar 1, 2 ve 3. Düzey olmakla birlikte tutarlı bir yaklaşım sergilemediği görülmektedir. Ancak altıncı planlama sürecinden itibaren aktör boyutunda 2 ve 3. Düzey yaklaşımlarının olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin, konu boyutunda kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine odaklanma yönünde bir değişim olduğu söylenebilir.

Ali öğretmenin birinci ders öncesi görüşmesindeki 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu anlamda öğretmen öğretim sürecine yönelik planında öğrencilerde hangi matematiksel düşünceleri nasıl geliştireceğine yönelik herhangi bir bilgi vermemiş, hangi konu ve kazanımı işleyeceğini kronolojik

olarak sıralamıştır. *“Doğru, doğru parçası ve ışını açıklar; sembolle gösterir”* kazanımının konu olduğu derse ilişkin, araştırmacının *“Bu konu ile ilgili çocukların daha önce sahip olduğu ön bilgileri veya deneyimleri neler olabilir?”* sorusuna karşılık öğretmen *“dördüncü sınıfta bununla ilgili bildikleri olabilir. Senin de bildiğin gibi beşinci sınıf biraz tekrar niteliğinde. Bence çok daha az da olsa bilgileri vardır diye düşünüyorum”* yanıtını vermiştir. Bu durum öğretmenin bir önceki söyleminde olduğu gibi öğrencilerin ön bilgilerini kronolojik olarak sınıf düzeyi bazında sıraladığını, öğrenci ön bilgi ve deneyimlerini matematiksel fikirlerden ve bağlantılardan uzak bir şekilde ele aldığını göstermektedir.

Öğretmen ikinci ders öncesi görüşmesinde ise 1 ve 2. Düzey yaklaşım sergilemekle birlikte çoğunlukla 2. Düzeydedir. *“Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu belirler”* kazanımının konu olduğu ders öncesi görüşmesinde, bir önceki görüşmeden farklı olarak dikkat çeken detay, öğretmenin kendi öğretim uygulamalarıyla birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmaya başlaması ve öğrencilerin matematiksel düşünceleri üzerine fikir yürütmesidir. Nitekim bir sonraki üçüncü haftada bu durumun yansımaları daha net olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Üçüncü haftada ise öğretmen, bir önceki haftada olduğu gibi konu boyutunda 2. Düzeyde yaklaşımını sürdürmeye devam etmiş; kendi öğretimi ile birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmış, ancak matematiksel düşüncelere dikkat etmede tutarlı bir yaklaşım sergileyememiştir. Özellikle bu görüşmede dikkat çeken detay *“dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer”* kazanımına ilişkin öğretmenin, ilgili matematiksel fikirleri hiyerarşik bir yapıda geliştirme düşüncesinde olmasıdır. Öğretmen bu niyetini *“geometride temel olan bilgiyi nasıl kullanıyor veya bu bilgiyi bir sonraki öğrenmesini aktarabiliyor mu? Onu birazcık geliştirmeyi hedefliyorum”* söylemiyle dile getirmiştir. Bu söylemden, öğretmenin dörtgenler konusunda öğrencilerde kavramsal anlayışı geliştirme ve dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapıyı kurmaya yönelik matematiksel fikirlerin gelişimini sağlama düşüncesinde olduğu çıkarımı yapılabilir. Ancak öğretmen bu düşüncesini net olarak ifade edememiş, geometrik şekiller arasındaki bu ilişkiyi kavramsal bilgidan çok; dörtgenlerin açı, kenar gibi özelliklerini işlemsel bilgi boyutunda sıralayarak ele almıştır. Öğretmenin söylemi aşağıdaki gibidir:

A: Peki çocuklardan tahmin ettiğin sorular var mı nerelerde zorluk yaşayabilir ya da ne ile ilgili sorular sorabilirler?

Ö: Paralelkenarın tanımında ya da karenin dikdörtgenin özel bir durumu olduğunu kavramakta biraz zorlanabilirler. Karenin de tüm açıları 90 derece, dikdörtgenin tüm açıları 90 derece. O zaman biz kareye de bir dikdörtgen diyebilir miyiz diyemezsiniz orada biraz sıkıntı yaşayacaklardır.

A: Peki bununla ilgili yapmayı düşündüğüm bir şey var mı aklında?

Ö: Yani şu an düşündüğün bir şey yok o anda öğrencilerden gelen sorulara göre bir şeyler bulmaya çalışacağım.

Öğretmenin söyleminde öğrenci düşüncesine odaklanmakla birlikte bu düşünceler üzerinde akıl yürüttüğü görülmektedir. Ancak burada dikkat çeken durum, geometrik şekiller arasındaki ilişkileri yapılandırmada, dörtgenlerin hangi kritik özelliklerinin vurgulanması gerektiği ya da hangi tanımlamaların bu geçişi sağlamada gerekli ve yeterli olacağına yönelik değerlendirmelerin yapılmamış olmasıdır. Dolayısıyla öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kavramsal olarak ele almaktansa, işlemsel bilgi boyutunda değerlendirdiği söylenebilir. Diğer yandan olası öğrenci zorluklarına karşı öğretmenin “öğrencilerden gelecek sorulara göre” karşılık verme eğiliminde olduğu; ancak öğretmenin bu zorluklara tam olarak nasıl karşılık vereceğini bilemediği söylenebilir. Nitekim ders içi uygulamalarında öğretmenin dörtgenler arası hiyerarşik ilişkiyi yapılandırmada, her bir dörtgenin özelliğini tahtada tek tek sıralayarak, bu geçişleri işlemsel boyutta yapmış olması da bu düşüncüyü desteklemektedir. Her ne kadar hayata geçirememiş olsa da öğretmenin, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi öğrencilere keşfettirme düşüncesinde olması kayda değer bir bulgudur.

Ali öğretmen dördüncü haftadaki ders öncesi görüşmesinde 2 ve 3. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 3. Düzeyde değerlendirilmiştir. Bu anlamda öğretmenin bir önceki görüşmelerinden farklı olarak çoğunlukla öğrencilerin matematiksel düşüncelerine, bu düşüncelerin gelişimine ve kaynağına odaklandığı söylenebilir. Üçgenlerin ve dörtgenlerin iç açılar toplamının konu olduğu derste öğretmen, üçgen ve dörtgenlerin iç açılar toplamını bir etkinlik üzerinden kavramsal boyutta yapılandırma düşüncesindedir. Bu anlamda öğretmen aktör boyutunda her ne kadar ders içi uygulamalarında kendini ön plana almış olsa da konu boyutunda matematiksel düşüncelerin gelişimine odaklanması sevindirici bir bulgudur. Öğretmenin bu düşüncesine ilişkin söylemi şöyledir:

“Üçgenin iç açıları neden 180 derece. Bazen öğrenciler bunu sorguluyor, bazen de sorgulamıyor. Tam akıllarında tutamıyorlar. Dörtgenlerin neden 360 derece? Paralelkenarın da mı 360 derece? Yoksa dikdörtgenin de mi yoksa karenin de mi? Bir farklılık var mı? Hani o bazen net olmayabiliyor. Dikdörtgene 360 diyor, ama paralelkenara başka bir şey düşünebiliyor. Onu netleştirmeye çalışacağız, birkaç farklı örnekle.”

Öğretmenin üçgenin iç açıları toplamının niçin 180 derece ya da dörtgenlerin iç açıları toplamının niçin 360 derece olduğuna yönelik öğrencilerde matematiksel anlayış geliştirebilmek amacıyla öğrenci düşüncesini merkeze alarak yaptığı sorgulamalar dikkat çekmektedir. Öğretmenin burada direkt olarak prosedürel bilgiyi vermektense, geometrik şekillerin iç açıları toplamına ilişkin genelleştirilmiş bir kavramsal bilgiyi oluşturma düşüncesinde olduğu söylenebilir. Bu anlamda öğretmenin bu görüşmede kavramsal bilgiye odaklanması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin genişletilmesinde oldukça değerlidir.

Öğretmenin beşinci ders öncesi görüşmesindeki yaklaşımları ise 1 ve 2. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 1. Düzeydedir. Nitekim ders süreci gözlemlerde de öğretmenin, benmerkezci bir bakış açısı ile sıralı bilgiyi öğrencilere sunduğu dikkat çekmiştir. Nitekim bu süreçte öğretmenin *“burada ekstra bir çaba göstermemiz gereken bir durum olduğunu düşünmüyorum”* söylemi de bu düşüncüyü desteklemektedir. Oysa ders içi yapılan gözlemlerde; öğretmenin konunun *“kolay”* olduğu düşüncesinin aksine, öğrencilerin bu konuda öğrenme zorlukları yaşadığı dikkat çekmiştir. Bu anlamda öğretmenin ders öncesinde zihninde olan plan ile pratikteki uygulamalarının örtüşmediği söylenebilir. Bu durum öğretmenin pedagojik olarak, öğrencilere neyin zor ya da neyin kolay geleceğini tahmin etme noktasında zorlandığının; dolayısıyla öğretmenin öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik pedagoji bilgisinin yetersiz olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Diğer yandan öğretmenin konuya bakış açısının (*konunun kolay/zor olması gibi*) öğretmenin dersi planlama sürecini etkileyen bir faktör olduğu söylenebilir.

Ali öğretmenin altıncı ders öncesi görüşmesindeki yaklaşımları bir önceki haftadan farklı olarak 2. Düzeydedir. Öğretmenin matematiksel düşüncelerin kavramsal boyutundan çok, işlemsel bilgi boyutuna odaklanarak hangi matematiksel fikirlerin nasıl geliştirileceğine yönelik tutarlı bir yaklaşımının olmadığı söylenebilir. Ayrıca uzunluk ölçü birimlerinin dönüşümünde öğretmenin

öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini derse entegre etme çabasında olmaksızın “konuya sıfırdan başlama” düşüncesinde olması dikkat çekmiştir. Bu sürece ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

A: Çocukların daha önceki ön bilgi ve deneyimleri ne olabilir bu konuda?

Ö: Uzunluk ölçü biriminin metre olduğunu biliyorlardır. Hani üçüncü ya da dördüncü sınıfta bunları görüyorlar. Birbirlerine dönüştürme konusunda da cetveli düşünerekten, bir metrede kaç tane cm vardır gibi ön bilgilere sahip olduklarını düşünüyorum açıkçası. Pandemi dönemine denk geldiği için çok havada kalmış olabilirim

A: Peki sen bunları açığa çıkarmak için ne yapacaksın?

Ö: Açıkcası hatırlatma değil de ben sıfırdan mevzuya gireceğim. Çünkü bu durumu bilen ya da hatırlayan 3-4 kişiyi geçmez. Hiç kimse bunu bilmiyormuş gibi, sıfırdan başlayarak ilerleyeceğim.

Burada öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerine yönelik tahminlerde bulunduğu; ancak bu düşünceleri dersine entegre etme gibi bir niyetinin olmadığı görülmektedir. Nitekim öğretmenin, öğrencilerin önceki sınıf düzeylerinde bazı ön bilgiler edinmiş olabileceklerini ifade etmesine rağmen bu bilgileri açığa çıkarma gibi bir çaba göstermeyerek, öğretim sürecine sıfırdan başlayacağını belirtmesi, öğrenci düşüncesine ve öğrencilerin matematiksel fikirlerini dikkate almada tutarlı olmadığının bir göstergesi olabilir. Ayrıca öğretmenin alan ölçme dönüşümlerinde olası öğrenci zorluklarına karşın verdiği yanıtta, daha çok işlemsel bilgiye odaklandığı da dikkat çekmiştir. Buna yönelik öğretmenin söylemi şöyledir:

“Çoğunluk ben çarpma işlemi yaptıktan sonra, yani alan hesapladıktan sonra dönüşüm yapmalarını istiyorum. Tabi oda biraz alan ölçü birimlerinde 2 tane sıfır silinir ya da 2 tane sıfır eklenir gibi, kalıplaşmış gibi oluyor. Tabi işleminden öncesinde de bazen yaptığım oluyor. Aslında bu çok daha kalıcı oluyor ama o zaman da, ondalık sayılarla çarpma işlemi devreye giriyor. İki tarafta da sıkıntılar çıkabiliyor. İkisini de görmekte fayda var. Öğrenci ikisinden birini tercih edecektir, bu da ona kalmış.”

Burada alan ölçü birimlerinde dönüşümde; öğretmenin kavramsal öğrenmelerden uzak, işlemsel bilgi temelli bir öğretim gerçekleştirdiği görülmektedir. Öğretmenin “dönüşüm kavramı niçin önemli, öğrencilerde hangi

matematiksel düşünceler nasıl geliştirilebilir, hangi öğretim stratejisi daha kullanışlıdır?” sorularına yanıt olabilecek herhangi bir söylemi mevcut değildir. Ayrıca burada öğretmen “iki tane sıfır silinir” ya da “iki tane sıfır eklenir” stratejisi ile anlamlı bir matematiksel düşünce geliştiremediğinin farkındadır. Bu durumun gerekçesi öğretmenin dönüşüm konusundaki gerek pedagoji bilgisi gerekse pedagojik alan bilgisi yetersizliği ile açıklanabilir. Diğer yandan aktör boyutunda da belirtildiği gibi öğretmenin bu süreçte, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirme çabasında olması; ancak bunu gerçekleştirmede yetersiz kaldığının farkında olması oldukça kıymetlidir.

Ali öğretmenin yedinci ders öncesi görüşmesinde 1 ve 2. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 2. Düzeydeki söylemleri dikkat çekmiştir. Bu anlamda öğretmenin, kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmaya başladığı; ancak bu düşünceleri işlemsel boyutta ele aldığı dikkat çekmiştir. Bu süreçte öğretmen, öğrencilerin daha önceki sınıf düzeylerinde çevre hesaplamayı biliyor olduğunu vurgulayarak konuya basite indirgediğini *“Bu konuda ön bilgilerinin olduğunu düşünüyorum. Şu an bizim yapacağımız çalışma sadece biraz daha farklı problemler çözmek şeklinde pekiştirme olacağını düşünüyorum. Geçtiğimiz yıllarda kare ve dikdörtgenin çevre uzunluğunu toplayarak bulabiliyor.”* söylemiyle dile getirmiştir. Bu anlamda öğretmenin *“öğrenciler zaten bu konuyu biliyorlar”* düşüncesiyle hareket ederek konuyu basite indirgediği; dolayısıyla sadece soru çözümünde işlemsel bilgiye odaklanarak kavramsal öğrenmeleri kaçırdığı söylenebilir. Nitekim öğretmenin olası öğrenci zorluklarını sadece işlemsel bilgi üzerinden değerlendirmesi de çevre ölçmede hangi matematiksel düşüncelerin geliştirilmesi gerektiğinin farkında olmadığına bir göstergesi olabilir. Bu duruma ilişkin öğretmenin söylemi şöyledir:

“Yani, alan da işin içine katıldığı zaman çevre ve alanı hep karıştırıyorlar. Karenin alanını hesaplarken, bir kenarı verildiğinde ‘hocam bir kenarı daha verilmeli’ şeklinde şeyler duydum. Ya da ‘dikdörtgende uzun kenar, kısa kenarın 2 katıdır’ şeklinde bir bilgi verildiğinde, uzun kenarı hesaplayıp; oradan çevre ya da alanı hesaplamada zorlanabiliyorlar.”

Burada öğretmen öğrencilerin olası hata ya da kavram yanlışlarına yönelik bir öğrencinin düşüncesini referans alarak karenin alanını hesaplamaya yönelik olası matematiksel düşünceyi *“hocam bir kenarı daha verilmeli”* söylemiyle örneklemiştir. Burada öğretmenin, öğrencinin alan ölçmede *“iki*

kenarın ya da kısa ve uzun kenarların çarpılması” şeklinde geliştirdiği hatalı bir matematiksel düşünceyi göz ardı ettiği görülmektedir. Öğrencinin alan ölçmede, geometrik şekli dikkate almaksızın, *“iki kenar uzunluğu arama”* eğiliminde olduğunu her ne kadar dile getirmiş olsa da öğrencinin bu düşüncesini kavramsal boyutta değerlendirememiştir. Çevre ve alan ölçmede öğretmenin, çoğunlukla işlemsel bilgi boyutunda *“iki kısa kenarın ve iki uzun kenarın toplanması”* ya da alan ölçmede *“verilen iki uzunluğun çarpılması”* şeklinde işlem adımlarını tanımlayan bir öğretim yaklaşımını benimsiyor olması, öğrencilerde bu tür hatalı bir matematiksel düşüncenin gelişimine sebep olabileceğini düşündürmektedir. Her ne kadar öğretmen öğrencilerin çevre ve alan ölçmeyi karıştırdıklarını söylese de bu zorluğun matematiksel gerekçesini açıklamada yetersiz kalmıştır. Nitekim sınıf içi gözlemlerde alan ölçmeye yönelik öğrencilerde, düzlemsel bir bölgeyi *“kaplama, birim karelerle doldurma”* gibi kavramsal boyutta bir düşüncenin olmadığı; öğretmenin de böyle bir düşünceyi geliştirme çabasında olmadığı dikkat çekmiştir. Bu durumun öğretmenin pedagojik alan bilgisinin yetersizliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Ali öğretmenin sekizinci ders öncesi görüşmesin ise 2 ve 3. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 3. Düzeyde bir yaklaşım sergilediği gözlenmiştir. Zaman ölçmenin konu olduğu derse yönelik planında öğretmenin; diğer görüşmelerden farklı olarak ağırlıklı öğrenci düşüncesi odaklı olduğu, öğrencilerin matematiksel düşünceleri ve öğrenme zorlukları üzerinden dersini planladığı dikkat çekmiştir. Ayrıca öğretmen bu planında, olası öğrenci zorluklarının kaynağını dile getirmiştir. Öğretmenin bu duruma ilişkin söylemi şöyledir:

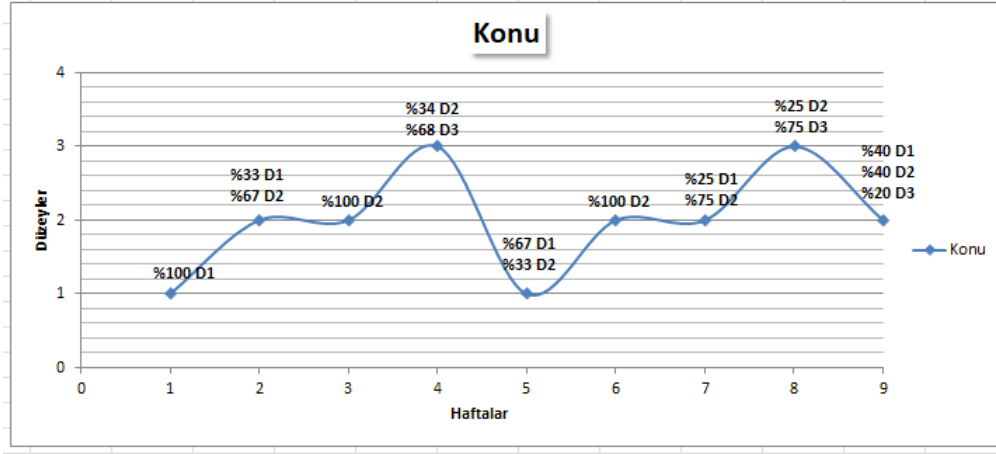
“1 yılın içinde 12 ay. Yılı 12 ile çarpmamız gerekiyor. 1 ayın içinde 30 gün var. Aydan güne geçerken 30 ile çarpmak gerekiyor. Her dönüşümde farklı bir sayıyla çarpıyoruz. Saatten dakikaya geçerken 60 ile çarpıyoruz, dakikadan saniyeye geçerken de 60 ile çarpıyoruz. Gün – hafta arasındaki geçişlerde farklı sayılarla çarpıp bölmek; o biraz çocuklarda karışıklığa sebep olabilir.”

Öğretmenin bu söyleminde zaman ölçü birimleri dönüşümlerinde karşılaşılan olası öğrenci zorluklarının kaynağını, birim büyüklüğü farkıyla ifade etmeye çalıştığı görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin, pedagojik anlamda öğrenciye neyin daha zor ya da neyin daha kolay gelebileceğinin farkında olması ve bunu matematiksel gerekçeleriyle dile getirmesi oldukça kıymetlidir.

Ali öğretmenin dokuzuncu ders öncesi görüşmeleri değerlendirildiğinde, konu boyutuna ilişkin 1, 2 ve 3. Düzeyde olmakla birlikte çoğunlukla 1 ve 2. Düzeyde yaklaşım sergilediği belirlenmiştir. Bu haftada 1 ve 2. Düzey yaklaşımlarının yüzdesi eşit olarak değerlendirilse de öğretmenin kendi öğretimi ile birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanması; ancak öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etmede tutarlı olmaması nedeniyle bu görüşmesindeki söylemleri çoğunlukla 2. Düzey olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu görüşmede öğretmenin, bir öğrenci düşüncesini referans alarak olası matematiksel düşünceleri örneklendirmesi, öğretmenin öğrenci düşüncesine dikkat etmesi adına kıymetlidir. Öğretmenin bu duruma ilişkin söylemi şöyledir:

A: Peki senin için şu an derste öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmayla ilgili onlardan gelen yanıtlar önemli mi çocukların fikirleri? Niçin önemli?
Ali Öğretmen: Tabi ki önemli. Dikdörtgen oluşturun diyeceğim, dikdörtgeni nasıl oluşturacak? Dikdörtgeni nasıl oluşturduğu önemli. Belki yan yana iki tane kareyi koyacak, üstüne üçer tane koyacak belki yan tarafında bir tane boşluk kalacak ve bunun dikdörtgen oluşturmayacağını bilmesi gerek. Öyle bir yanıt gelirse oluşmadığını, eksik kaldığını ya da fazla geldiğini yapılandırırken göstermemiz gerekiyor.

Burada öğretmenin, öğrencilerin olası matematiksel düşüncelerini ortaya çıkararak bu matematiksel fikirler üzerinden öğretim sürecini planlama düşüncesinde olduğu dikkat çekmektedir. Burada öğretmen; kendi ön deneyimlerinden hareketle, öğrencilerin aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturmalarına yönelik nasıl bir yaklaşım sergileyeceklerini ortaya çıkarma çabasında olduğu görülmektedir. Bu süreçte öğretmen olası öğrenci düşüncelerini “Belki yan yana iki tane kareyi koyacak, üstüne üçer tane koyacak. Belki yan tarafında bir tane boşluk kalacak” söylemleriyle dile getirmektedir. Bu söylemler öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine dikkat etme ve bu olası matematiksel düşüncelere yönelik tahminler yürütmesi açısından oldukça kıymetlidir. Bu anlamda öğretmenin, bu ön görüşme süresinde diğer ders öncesi görüşmelerinden farklı olarak öğrencilerin matematiksel olarak nasıl düşünebileceklerine odaklanması ve bunları öğrenci düşüncesini referans alarak örneklendirmesi açısından önemlidir. Dolayısıyla öğretmenin ders öncesi planlama sürecindeki söylemleri ağırlıklı olarak 2. Düzey olarak değerlendirilmiştir.



Grafik 4.2. Ali Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri

4.1.3 Ali Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders öncesinde yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların pedagojik tavır boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediğine yer verilmiştir.

Tablo 4.3. Ali öğretmenin DÖ görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu .

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%100 D1	% 67 D1 % 33 D2	% 67 D1 %33 D2	% 17 D1 % 66 D2 % 17 D3	%100 D1	% 33 D3 % 67 D2	% 25 D1 % 75 D2	% 25 D1 % 75 D2	% 20 D1 % 60 D2 % 20 D3
Genel Düzeyler								
D1	D1	D1	D2	D1	D2	D2	D2	D2

Tablo 4.3'te Ali öğretmenin ders öncesi görüşmesinde fark etme becerilerinin pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarının beşinci ders öncesi görüşmesine kadar çoğunlukla 1. Düzey, sonrasında ise 2. Düzeyde olduğu görülmektedir. Bu boyutta öğretmenin dördüncü ders öncesi görüşmesindeki yaklaşımlarının 2. Düzeyde olmakla birlikte bu görüşmede öğretmenin bir kırılma yaşadığı söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin, öğrenci düşüncesine yönelik yargılayıcı yaklaşımlarının öğrenci düşüncesini anlama ve işlemsel düzeyde yorumlama yönünde bir değişim olduğu söylenebilir. Öğretmenin her hafta ders öncesi yapılan birebir görüşmelerden elde edilen pedagojik tavır boyutuna ilişkin yaklaşımları akışta sunulmuştur.

Ali öğretmeninin üçüncü ders öncesi görüşmesine kadar öğretim planına yönelik yaklaşımlarının temelinde tanımlayıcı ve yargılayıcı söylemleri dikkat çekmiştir. Özellikle dersin amacının ne olduğu ve o günkü ders işleyiş sürecinde konu ve kavramla ilgili neler öğrenileceğini yüzeysel olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu süreçte öğretmenin, ilgili konu ve kavramlarla ilgili öğrencilerin bir takım düşünceleri olabileceğine inanmama gibi bir yaklaşımı söz konusudur. Örneğin; “Doğru, doğru parçası ve ışın” kavramlarının konu olduğu derste, Ali öğretmeninin öğrencilerin bazı düşüncelerle sınıfa gelebileceğine yönelik yargılayıcı bir tavır sergilediği dikkat çekmiştir. Buna yönelik araştırmacı ve öğretmen arasına geçen diyalog şöyledir:

A: Bu konu ile ilgili çocukların daha önce sahip olduğu ön bilgileri veya deneyimleri neler olabilir?

Ö: Dördüncü sınıfta bununla ilgili bildikleri olabilir. Senin de bildiğin gibi beşinci sınıf biraz tekrar niteliğinde. Bence çok daha az da olsa bilgileri vardır diye düşünüyorum.

Burada öğretmenin “beşinci sınıf tekrar niteliğinde” ya da “çok az da olsa bilgileri vardır” söylemleri öğretmenin, öğrenci düşüncesini anlamaktan çok, öğrencinin pek de kayda değer bir matematiksel düşünceye sahip olmadığı fikrini yansıtmaktadır. Çünkü öğretmen bu süreçte, her ne kadar öğrencilerin az da olsa bazı matematiksel düşüncelere sahip olduğunu dile getirse de bu matematiksel düşüncelerin neler olabileceği ya da nasıl gelişebileceğine yönelik bir söylemde bulunmamıştır. Bu durum öğretmenin öğrenci düşüncesini göz ardı ettiğine yönelik bir pedagojik tavır olduğunu göstermektedir. Nitekim uygulama sürecinde öğretmenin öğrenci düşüncesinden çok, kendi öğretim uygulamalarına odaklanması da öğretmenin öğrenci düşüncesine yönelik yargılayıcı bir pedagojik tavır sergilediğini gösterir niteliktedir. Benzer durum ikinci ders öncesi görüşmesi için de geçerlidir. “Bir noktanın, diğer bir noktaya göre konumunu belirler” kazanımının konu olduğu derse yönelik yapılan ön görüşmede öğretmen, öğrencilerin ilgili konuya ilişkin öğretmenin konu ve kavramları kazanımlar doğrultusunda betimleyerek ele aldığı, hangi matematiksel düşüncelerin geliştirileceğine yönelik herhangi bir yorumlama yapmadığı dikkat çekmiştir. Ayrıca bu süreçte öğretmenin, öğrencilerin olası düşüncelerle sınıfa gelebileceğine yönelik bir inancının olmadığı göze çarpmıştır. Bu duruma ilişkin diyalog şu şekildedir:

A: Noktanın bir diğer noktaya göre konumu ile ilgili öğrencilerinin ön bilgi veya deneyimleri olabilir mi?

Ö: Çok da sanmıyorum. Çünkü beşinci sınıftan itibaren verilmeye başlanan bir konu. Hani belki şunlar olabilir. Sen benden 3 adım ileri desem 4 adım geri desin bunları biliyor olabilir. Ama bir noktanın diğer noktaya göre buradaki “göre” kelimesi ile ilgili olanlara çok sanmıyorum. “Hangi noktaya göre?” “göre” kelimesinin onlar için ne anlam ifade ettiği çok da net değildir. Yani A noktası B noktasına göre 3 birim sağda gibi çocuklara bunun çok fazla anlam ifade ettiğini düşünmüyorum.

Burada öğretmenin, ilgili konu ya da kavramla ilgili öğrencilerin bazı ön bilgi ve deneyimlere sahip olabileceğine yönelik inancının olmadığı dikkat çekmektedir. Öğretmen bu inancının gerekçesini, ilgili konunun daha önceki sınıf düzeylerinde ele alınmaması, beşinci sınıf düzeyinde ele alınması ile açıklamaktadır. Bu durum öğretmenin, olası öğrenci düşüncelerini ya da matematiksel fikirlerini sınıf ortamı ile sınırlandırdığını ve sınıf düzeyinde kronolojik bir yapıda ele aldığını göstermektedir. Dolayısıyla bu durum öğrenme sürecinde öğretmenin, öğrenci düşüncesine yönelik yargılayıcı bir tavır sergilediğini göstermekle birlikte öğrenci düşüncesini yüzeysel olarak ele aldığını göstermektedir. Nitekim öğretmenin “göre, kelimesinin onlar için ne anlam ifade ettiği çok da net değildir” ya da “çocuklara bunun çok fazla anlam ifade ettiğini düşünmüyorum” söylemleri, öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik yargılayıcı bir tavır gösterdiğinin kanıtı olabilir. Ayrıca öğretmenin üçüncü ders öncesi görüşmesinde öğrencileri “yetenekli öğrenciler” ve “diğerleri” olarak sınıflandırdığı dikkat çekmiştir. “Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer” kazanımının konu olduğu ders planında öğrencilerin olası matematiksel düşüncelerine ve öğrenmelerine yönelik yargılayıcı söylemleri devam etmektedir. Bu sürece ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

A: Dörtgenlerle ilgili çocuklarda geliştirmek istediği matematiksel düşünce veya düşünceler neler?

Ö: Yani geometride temel ve olan bilgiyi nasıl kullanıyor veya bu bilgiyi bir sonraki öğrenmesini aktarabiliyor mu? Onu birazcık geliştirmeyi hedefliyorum. Bunu yapmak oldukça zor. Çünkü geometri konuları diğer konulara göre biraz daha görmeyi gerektiriyor. Yani biraz daha nankör

oluyor. Yetenekli öğrenciler biraz daha kolay fark edecektir. Ama zorlanan çok olacaktır.

Burada öğretmenin, geometrik şekiller arasındaki hiyerarşiden yola çıkarak matematiksel ilişkileri ve bağlantıları kurmaya yönelik söylemleri dikkat çekmekle birlikte diğer yandan yargılayıcı söylemleri de göze çarpmaktadır. Burada Ali öğretmenin, öğrencilerde geliştirmek istediği matematiksel düşüncelerin gelişim sürecinin zorluğunu ya da kolaylığını, konu bazında ve öğrencilerin bilişsel yeterliklerine bağladığı görülmektedir. Öğretmenin geometriyi “*nankör*” bir ders olarak nitelendirmesi ve “*yetenekli*” öğrencilerin geometrik şekiller arasındaki ilişkiyi daha kolay fark edeceğini; ancak çok fazla öğrencinin zorlanacağını dile getirmesi, en temelde öğretmenin kendisinin ilgili konuya ön yargılı yaklaştığını göstermektedir. Bu durumun nedenleri öğretmenin matematiksel içerikle ilgili pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin yetersizliği olarak gösterilebilir. Nitekim uygulama sürecinde yapılan gözlemlerde, öğretmenin dörtgenler arasındaki matematiksel bağlantıları ve ilişkileri ortaya çıkarmaya yönelik yaklaşımlarının oldukça zayıf olduğu, öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmada zaman zaman çaresiz hissettiği dikkat çekmiştir. Bu anlamda öğretmenin ilgili konu ya da kavrama yönelik pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin ders planına yönelik pedagojik tavrını etkilediği söylenebilir. Bu süreçte dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin özellikle dördüncü ders öncesi görüşmesinde 2. Düzeyde bir yaklaşım sergileyerek bir kırılma yaşamasıdır. Üçgen ve dörtgenlerin iç açılar toplamının konu olduğu derste öğretmen, ilk kez öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin neler olabileceği ve nasıl düşünebileceklerine yönelik yorumlayıcı bir tavır sergileyerek fikir yürüttüğü dikkat çekmiştir. Ayrıca bu görüşmede öğretmen ilk kez öğrencilere soru sorarak derse başlayacağını dile getirmiştir. Bu sürece ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

A: Peki sen bunu ortaya çıkarmak için bir şey yapacak mısın?

Ö: En başta hani dikkat çekmek için bir soru sorabilirim. Bir de zaten bilen öğrenciler parmak kaldırırılar. Ama neden 180 derece dediğim zaman cevap almayı düşünmüyorum.

A: Peki burada bir hata ya da kavram yanlışlığı olabilir mi? Üçgenin ya da dörtgenin iç açılar toplamıyla ilgili?

Ö: Şöyle olabilir. Paralelkenarın 360 derece diyip dikdörtgeni farklı bir şey söyleyebilirler.

A: Peki bunun sebebi ne olabilir?

Ö: Şekil farklı ya ondan kaynaklı olabilir. Ama tabi iç açılarının toplamının değişmeyeceğini genellemesi öğrencilerde oturmamış da olabilir.

Burada öğretmenin soru sorarak öğrenci dikkatini çekerek derse başlama isteğine yönelik söylemleri mevcuttur. Dolayısıyla diğer haftalardan farklı olarak öğrenciye soru sorarak, öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik bir çaba dikkat çekmektedir. Ayrıca ilgili diyalogta öğretmen, öğrencilerin paralelkenar ve dikdörtgenin iç açılar toplamının farklı olabileceğine düşünebileceklerini, bu olası düşüncenin gerekçesini ise şekil farklılığı ile dile getirmektedir. Öğretmenin olası öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik bu çabası oldukça kıymetlidir. Ancak öğretmen bu yaklaşımını bir diğer hafta sürdürememiş, dolayısıyla beşinci ders öncesi görüşmelerindeki yaklaşımı 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. “Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur” kazanımının konu olduğu derste, araştırmacının “öğrencilerden ne gibi sorular gelebilir?” sorusuna “sivri zekalı öğrencilerimizden sürprizler olabiliyor” söylemiyle, öğrencileri yargılayıcı bir tavırla etiketlediği ve “ne sorduğunu tam olarak bilmiyor” söylemleri ile de öğrencilerin matematiksel düşüncelerini “Açıkkası çok hatırlamıyorum ama bazen sivri zekalı öğrencilerimizden sürprizler olabiliyor. Bir şeyleri karıştırıp sorabiliyor ama kendisi de sorduğu şeyi tam olarak anlayamıyor. Orada bir karışıklık oluyor bakalım derste göreceğiz” yargılayıcı söylemiyle dile getirmiştir. Öğretmenin söylemlerinde, öğrencilerin matematiksel yaklaşımları ve kafa karışıklıkları olabileceğine yönelik yargılayıcı söylemleri dikkat çekmekle birlikte öğretmenin, öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik bir tavır söz konusu değildir. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin ilgili konuyu basite indirgemesinden kaynaklandığı söylenebilir. Öğretmenin bu yöndeki söylemleri şöyledir:

“Bugün kullandığım kitaplara paralel bir şekilde oradaki örnekleri işleyerek ilerleyeceğim. Burada ekstra bir çaba göstermemiz gereken bir durum olduğunu düşünmüyorum. Önemli olan burada iki grubu karşılaştırabilmek. Sıklık tablosundan sütun grafiğine geçişi, grafiklerdeki

yanlış durumun ne olduğunu görebilmek. Bunlar yeterli olacaktır bizim için.”

Burada öğretmen, konu ile ilgili ekstra çaba gösterilmesi gereken bir durum olmadığını dile getirmiş, dolayısıyla konuyu yüzeysel olarak ele almıştır. Dolayısıyla bu durumun öğretmenin, olası öğrenci düşüncelerini değerlendirmeye yönelik yüzeysel ve yargılayıcı bir tutum sergilemesine neden olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu süreçteki yaklaşımları 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Öğretmenin beşinci haftadan sonraki süreçlerde ise pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla öğretmenin yargılayıcı yaklaşımını sürdürmekle birlikte öğrencilerin matematiksel olarak nasıl düşünebileceklerini işlemsel bilgi çerçevesinde yorumlamaya çalıştığı, öğrenci zorlukları ya da karışlıklarına ilişkin fikir yürüttüğü söylenebilir. Dolayısıyla öğretmende öğrenci düşüncesine değer verme ve yargılayıcı söylemlerini azaltma yönünde bir değişim olduğu söylenebilir.

Ali öğretmenin özellikle altıncı ders öncesi görüşmesinde kendi öğretimini ilk kez sorguladığı dikkat çekmiştir. Ondalık gösterimle çarpma işlemini gerektiren ve alan ölçmede birim dönüşümlerini içeren bir öğretim sürecinde öğretmen kendi öğretim yaklaşımını sorgulayarak, kendi öğretiminin öğrenci düşüncesinin gelişimini nasıl etkileyeceğine yönelik yorumlamalarda bulunmuştur. Öğretmenin bu yöndeki söylemleri şöyledir:

“Çoğunluk ben çarpma işlemi yaptıktan sonra, yani alan hesapladıktan sonra dönüşüm yapmalarını istiyorum. Tabi oda biraz alan ölçü birimlerinde 2 tane sıfır silinir ya da 2 tane sıfır eklenir gibi, kalıplaşmış gibi oluyor. Tabi işleminden öncesinde de bazen yaptığım oluyor. Aslında bu çok daha kalıcı oluyor ama o zaman da, ondalık sayılarla çarpma işlemi devreye giriyor. İki tarafta da sıkıntılar çıkabiliyor. İkisini de görmekte fayda var. Öğrenci ikisinden birini tercih edecektir, bu da ona kalmış.”

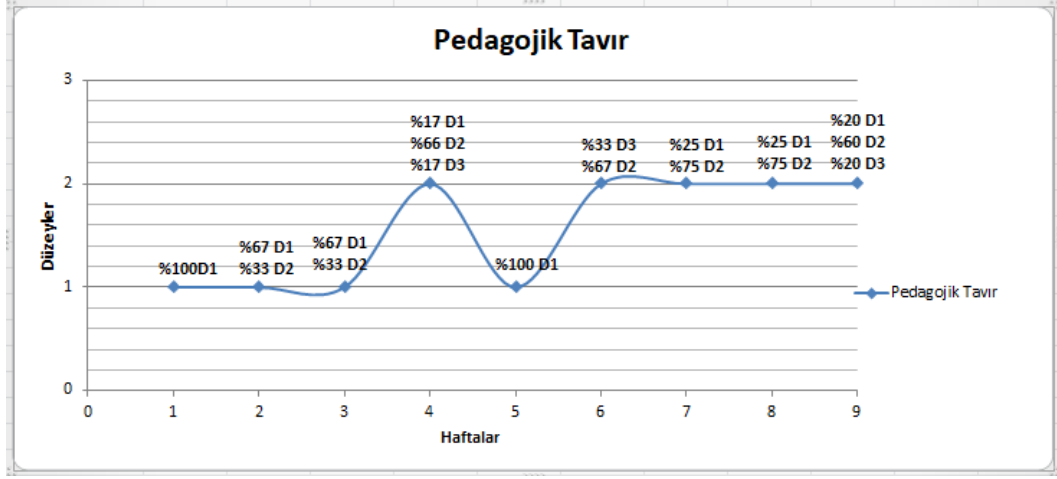
Öğretmenin kendi öğretim stratejisine eleştirel yaklaşımında özellikle video kulüp çalışmalarında, öğretmen stratejisinin öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkisini fark etme etkilerinin olduğu söylenebilir. Bunun yanında özellikle sekizinci ders öncesi görüşmesinde öğretmenin ilk kez öğrenciye fırsat vermeye yönelik bir pedagojik tavır içerisinde olduğu dikkat çekmiştir. Zaman ölçmenin konu olduğu derse öğretmen öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik

“Doğrudan 360 gün ya da 1 yılda kaç gün/ay vardır? Tarzında sorular sorarak öğrenci başlamayı düşünüyorum” söylemleriyle, öğrenciye soru sorarak öğrenci düşüncesini anlama yaklaşımındadır. Dolayısıyla öğretmenin, dersin başlangıcında öğrencilerin matematiksel olarak nasıl düşüneceklerini anlamaya çalışma çabasında olması, bu boyuttaki yaklaşımlarının olumlu yönde değişimine örnek olarak gösterilebilir. Özellikle dokuzuncu ders öncesi görüşmelerinde öğretmenin, öğrenci düşüncesini zaman zaman kavramsal boyutta ele almaya çalıştığı dikkat çekmiş; ancak genel yaklaşımı 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu sürece ilişkin diyalog şöyledir:

A: Peki senin için şu an derste öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmayla ilgili onlardan gelen yanıtlar önemli mi çocukların fikirleri? Niçin önemli?

Ali Öğretmen: Tabi ki önemli. Dikdörtgen oluşturun diyeceğim, dikdörtgeni nasıl oluşturacak? Dikdörtgeni nasıl oluşturduğunu önemli. Belki yan yana iki tane kareyi koyacak, üstüne üçer tane koyacak belki yan tarafında bir tane boşluk kalacak ve bunun dikdörtgen oluşturmayacağını bilmesi gerek. Öyle bir yanıt gelirse oluşmadığını, eksik kaldığını ya da fazla geldiğini yapılandırırken göstermemiz gerekiyor.

Burada öğretmenin öğrenciyi derste hem zihnen hem de fiziksel olarak aktif kılma çabasında olduğu, öğrencilerin yaptıkları çizimler üzerinden matematiksel düşüncelerini değerlendirmek istediği görülmektedir. Aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturmaya yönelik dersin başlangıcında öğrencilerin yaptığı çizimlerden hareketle, öğretim uygulamalarına yön verme düşüncesinde olması, matematiksel düşünceleri kavramsal bilgi çerçevesinde değerlendirme eğiliminde (%20- D3) olduğunun bir göstergesi olabilir. Dolayısıyla bu görüşmede her ne kadar öğretmenin, öğrenci düşüncesini işlemsel boyutta anlama çabasında olduğu görülse de zaman zaman kavramsal boyutta yorumlamalarda bulunması, öğretmenin pedagojik tavır boyutunda ilerleme kaydettiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir.



Grafik 4.3. Ali Öğretmenin DÖ Pedagojik Tavrı Boyutunun Seyri.

4.1.4 Ali Öğretmenin Detaylandırma Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders öncesinde yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların detaylandırma boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediğine yer verilmiştir. Tablo 4.4'te öğretmenin fark etme becerilerine yönelik detaylandırma boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.4. Ali Öğretmenin DÖ görüşmelerindeki detaylandırma boyutu .

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%100 D1	% 67 D1 %33 D2	% 67 D1 %33 D2	% 17 D1 % 83 D2	% 33 D1 % 67 D2	% 33 D1 % 67 D2	% 25 D1 % 75 D2	% 25 D1 % 75 D2	% 20 D1 % 60 D2 % 20 D3
Genel Düzeyler								
D1	D1	D1	D2	D2	D2	D2	D2	D2

Tablo Tablo 4.4 incelendiğinde öğretmenin ders öncesi görüşmelerinde detaylandırma boyutundaki yaklaşımları ilk üç hafta 1. Düzeyde iken dördüncü hafta ile birlikte 2. Düzeyde tutarlı bir seyir izlediği görülmektedir. Özellikle dokuzuncu hafta 3. Düzeyde ki yaklaşımları da dikkat çekmektedir. Bu anlamda öğretmenin öğretim süreci ya da öğrenci düşüncesine yönelik yüzeysel söylemlerinin yerini, araştırmacının soruları doğrultusunda işlemsel bilgi bağlamında detaylandığı söylenebilir. Öğretmenin özellikle ilk görüşmesinde, derste neler yapacağı ya da ilgili dersin amacının ne olduğunu konu ve kazanım

bazında yüzeysel olarak tanımladığı, kavramsal ilişkilerden ya da matematiksel fikirlerden bahsetmediği dikkat çekmiştir. Öğretim sürecine ilişkin planını ise *“Daha çok gösterip not aldırarak dan o şekilde ilerlemeye düşünüyorum. Biraz da bu konuda küçük bir oyun oynayıp eğlenceli hale getirmeye çalışacağız”* söylemiyle dile getirmiştir. Burada öğretmenin doğru, doğru parçası ve ışının konu olduğu derste, gösterip yaptırma ve bir oyun üzerinden öğretim sürecini planladığı dikkat çekmektedir. Ancak bu süreçte nasıl bir oyun planladığı ya da bu oyunun öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimine nasıl bir katkı sağlayacağına ilişkin herhangi bir detay vermemiştir. Nitekim ders içi yapılan gözlemde de ilgili oyunun, öğrencilerin konuya ilişkin kavramsal düşüncelerinin gelişimine katkı sağlamaktan çok; doğru, doğru parçası ve ışın kavramlarının ezberlenmesine yönelik olduğu dikkat çekmiştir. Ayrıca yapılan gözlemde öğretmenin konuya ilişkin kavramsal bilgiden çok, prosedürel bilgiye ağırlık verdiği; doğru, doğru parçası ve ışını birbirinden kopuk, kavramsal bilgiden uzak şekilde ele aldığı dikkat çekmiştir. Bu kavramları oluştururken öğretmen, nokta kavramına hiç değinmemiş, prosedürel bilgi üzerinden çizim odaklı çalışmalar yürütmüştür. Dolayısıyla ders öncesi yapılan görüşmede öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşünceleri ya da dersin amacına ilişkin yüzeysel değerlendirmeler yapmasının gerekçesi konuya özgü alan bilgisinin yetersiz olması ile açıklanabilir.

Öğretmen ikinci ve üçüncü görüşmesinde de 1. Düzey yaklaşımını sürdürmekle birlikte bu görüşmelerde zaman zaman kendi içinde 2. Düzey yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Araştırmacının soruları doğrultusunda öğrenci düşüncelerine ilişkin işlemsel bilgi odaklı detaylandırmalarda bulunmuş; ancak bu yaklaşımını sürdürmede tutarlı davranamamıştır. Örneğin; üçüncü ders öncesi görüşmesinde, üçgen ve dörtgenlerin iç açılar toplamına ilişkin öğrencilerin olası hata ya da kavram yanılgılarına ilişkin söylemi şu şekildedir:

“Kavram yanılgıları olabiliyor. Mesela üçgenler dediğimizde açılarına göre üçgen dediğinizde çeşitkenar üçgen diyebiliyorlar. Ya da kenarlarına göre üçgen dediğimizde dar açılı üçgen diyebiliyorlar. Onları birbirlerine karıştırıyorlar kenar ya da açılarına göre üçgen dediğimizde. Ya da açılarına göre üçgenler de dik açı dar açı ya da geniş açı izometrik ya da kareli zeminde tespit etmekte zorlanıyorlar. En büyük sıkıntılarımız bunlar.”

Burada öğretmenin spesifik olarak öğrencilerin kareli ve izometrik zemin üzerinde verilen üçgenlerin türünü belirlemeye yönelik hata yapabilecekleri ya da zorluk yaşayabileceklerine ilişkin söylemleri görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin, olası öğrenci zorlukları ya da hatalarına ilişkin verdiği bu detay önemli olmakla birlikte öğretmen bu yaklaşımını sürdürmede tutarlı olmadığından, detaylandırma boyutundaki yaklaşımları çoğunlukla 1. Düzeyde ele alınmıştır.

Dördüncü haftada öğretmenin konu boyutunda ağırlıklı olarak öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimine ve bu düşüncelerinin kaynağına daha çok odaklanmaya başlamasıyla birlikte detaylandırma boyutundaki yaklaşımlarında da bir kırılma yaşadığı söylenebilir. Benzer şekilde aktör boyutunda da sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaşmaya başlamasıyla birlikte öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine daha çok odaklanarak detaylandırma yapması ve sınıf içi öğretim uygulamalarını daha ayrıntılı tanımlaması, öğretmenin detaylandırma boyutunda bir değişim yaşadığının göstergesi olabilir. Nitekim dördüncü haftadan itibaren öğretmen, her ne kadar ağırlıklı olarak işlemsel bilgi seviyesinde de olsa öğrencilerin matematiksel düşüncelerini detaylandığı, öğrenci öğrenmeleri ve düşüncelerine ilişkin destekleyici kanıt ve gerekçeler sunduğu belirlenmiştir. Örneğin; yedinci ders öncesi görüşmesinde araştırmacının üçgen ve dörtgenlerin çevrelerini ölçmeye yönelik öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerinin neler olabileceği sorusuna ilişkin söylemi şöyledir:

“Bu konuda ön bilgilerinin olduğunu düşünüyorum. Şu an bizim yapacağımız çalışma sadece biraz daha farklı problemler çözmek şeklinde pekiştirme olacağını düşünüyorum. Geçtiğimiz yıllarda kare ve dikdörtgenin çevre uzunluğunu toplayarak bulabiliyor. Şimdi biraz daha belki iki tane kısa kenar, dikdörtgenin çevresinde; kısa kenarın 2 katını ve uzun kenarın 2 katını alıp toplama şeklinde işlemler yapılabilir. Ya da doğrudan toplama olabilir. Problemin durumuna göre harekete edeceğiz.”

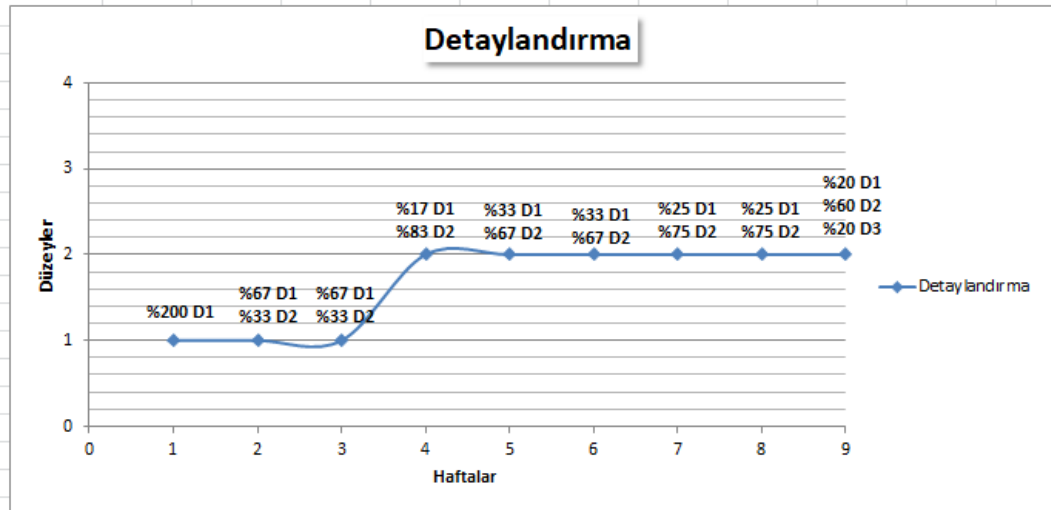
Burada öğretmenin öğrencilerin ilgili konuda ön bilgileri olabileceğini söylemesinin yanında bu düşüncelerin neler olabileceğine ilişkin destekleyici kanıt ve gerekçeler sunarak, spesifik örnekler üzerinden olası öğrenci düşüncelerini detaylandığı dikkat çekmektedir. Her ne kadar öğretmenin dikdörtgenin çevresinin ölçülmesinde kullandığı “kısa/uzun kenar”

söyleminin hatalı bir pedagojik dil olduğu görülse de çevre ölçmeye ilişkin olası öğrenci düşüncelerini spesifik örnekler üzerinden detaylandırması önemlidir.

Sekizinci ve dokuzuncu gözlemlerinde de öğretmenin detaylandırma boyutundaki yaklaşımları çoğunlukla 2. Düzeyde değerlendirilmiştir. Özellikle öğretmenin dokuzuncu ders öncesi görüşmelerindeki yaklaşımlarının bir kısmı 3. Düzeydedir. Bu anlamda öğretmenin zaman zaman araştırmacının soruları olmaksızın öğrenci düşüncesini hem işlemsel hem de kavramsal boyutta detaylandırmıştır. Alan ölçmenin konu olduğu bu derste öğretmen, yapılan ön görüşmede araştırmacının öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkarmaya yönelik neler yapacağına ilişkin sorusuna verdiği yanıt şöyledir:

“Dersi başlangıçta şey yapıcım, alanı defterinizdeki kareleri kullanarak, mesela 10 tane kareyi kullanarak dikdörtgenler çizin dicem, onlara bir bakıcaz onların üzerine konuşacağız. Mesela şu kadar alana sahip bir dikdörtgen çizin dediğimde ne çiziyor? Hani yapabiliyorlar mı? Tek sayıda alan verdiğimiz zaman mesela 27 verdiğimizde ne çiziyor? Ya da 28 verdiğimizde ne çiziyor? 24 br2 alana sahip dikdörtgenler çizin dediğimizde, 28×1 mi, 14×2 mi yoksa 7×4 mü, ne düşünüyorlar, biraz daha onu ortaya çıkarmak istiyorum”

Burada öğretmenin ders öncesinde zihninde tasarladığı bir plan olduğu görülmekle birlikte bu sürecin devamında öğretmen, aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturmaya yönelik olası öğrenci düşüncelerini ayrıntılı olarak ifade etmiştir. Bu duruma ilişkin öğretmen söylemlerine aktör ve konu boyutlarında da detaylı olarak ele alınmıştır. Bu süreçte öğretmen özellikle öğrenci çizimlerinden hareketle öğrencilerin, hangi matematiksel düşüncelere sahip olabileceklerini, olası öğrenci düşüncelerine yönelik tahminlerde bulunarak dile getirmiştir. Öğretmenin öğretim uygulamalarına yönelik verdiği bu detaylandırma yaklaşımı, sürecin başındaki yüzeysel detaylandırmalarının çok daha ötesinde bir değişimin yaşandığını gösterir niteliktedir. Grafik 4.4’te Ali öğretmenin detaylandırma yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.4. Ali Öğretmenin DÖ Detaylandırma Boyutunun Seyri.

4.1.5 Ali Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri

Bu bölümde, “*Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik farkındalıklarının gelişimini nasıl etkilemektedir?*” araştırma sorusu kapsamında, Ali öğretmenin ders öncesi görüşmelerine fark etme becerilerinin nasıl bir seyir izlediğini ortaya koyan bulgulara yer verilmiştir. Tablo 4.5’te Öğretmenin fark etme becerilerinin aktör, konu, pedagojik tavır ve detaylandırma alt boyutlarındaki düzeylerine ve bu düzeylerin haftalık seyrine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 4.5. Ali öğretmenin DÖ görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri.

Farkındalık Boyutları	Haftalar								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
<i>Aktör</i>	D1	D1	D2	D2	D1	D2	D2	D3	D3
<i>Konu</i>	D1	D2	D2	D3	D1	D2	D2	D3	D2
<i>Padagojik Tavır</i>	D1	D1	D1	D2	D1	D2	D2	D2	D2
<i>Detaylandırma</i>	D1	D1	D1	D2	D2	D2	D2	D2	D2

Ali öğretmen ders öncesi görüşmelerinde aktör boyutundaki yaklaşımlarında, ilk iki hafta sınıf içi otoriteyi kendisi olarak gördüğü ve sınıf içi uygulamalarında kendi eylemlerini ön plana almaya yönelik bir bakış açısı

sergilemiştir. İkinci haftanın sonunda yapılan 1. video kulüp çalışmasının yansımalarının bir sonraki, yani üçüncü haftada etkilerini gösterdiği söylenebilir. Nitekim öğretmenin üçüncü haftayla birlikte öğrencilere de odaklanmaya başladığı, ilk iki hafta yapılan ders öncesi görüşmelerinden farklı olarak dersi öğrencilerle birlikte yürütme düşüncesinde olduğu dikkat çekmiş, dördüncü haftada da bu bakış açısını sürdürdüğü belirlenmiştir. Özellikle 1. video kulüp çalışmasında öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarma ve bu düşünceleri anlamaya yönelik yapılan pedagojik tartışmaların etkili olduğu söylenebilir. Ancak öğretmenin bu bakış açısını bir sonraki beşinci haftada sürdüremediği, yapılan görüşmede daha çok kendi öğretim pedagojisi odaklı söylemleri, öğrenciden çok kendi davranışlarına odaklandığı belirlenmiştir. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin öğrenci odaklı bakış açısını sürdürmede tutarlı olmaması ile ilişkilendirilebilir. Nitekim beşinci ders öncesi görüşmesinden önce yapılan 3. video kulüp çalışmasında öğretmen, öğrenci hata ve kavram yanılgılarının gerekçesi olarak ilk kez kendi öğretim yaklaşımını sorgulamaya başladığı; ancak gözlem sürecinde bu sorgulamalarını öğretim uygulamalarına yansıtamadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla Ali öğretmenin video kulüp sürecinde fark ettiği durumları, öğretim uygulamalarına yansıtabilmesi adına biraz zamana ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Nitekim bu video kulüp çalışmalarının yansımalarının altıncı ve yedinci haftalarda etkisini gösterdiği söylenebilir. Özellikle altıncı haftada öğretmen, ilk kez kendi öğretim stratejisini sorgulamaya yönelik bir tutum sergilemiştir. Özellikle alan ölçü birimlerinin dönüşümünde “*iki sıfır silinir/eklenir*” şeklinde uyguladığı öğretim stratejisini “*kalıplaşmış gibi oluyor*”, “*sıkıntılar çıkabiliyor*” söylemleriyle eleştirerek öğretimsel kararlarını gözden geçirmiştir. Sekizinci ve dokuzuncu haftalarda ise; öğretmenin, öğrenci odaklı olduğu ve öğretimsel kararlarında öğrenciyi dikkate alarak sınıf içinde öğrenciyi otorite olarak gördüğü belirlenmiştir. Özellikle sekizinci haftadaki görüşmesinde öğretmenin, ilk kez öğrenciye fırsat vereceği yönündeki söylemleri dikkat çekmiş; öğretim sürecinde derse soru sorarak başlama ve öğrenciden gelecek yanıtlara göre öğretim sürecinde kullanacağı soruların düzeyini artırma ya da azaltmaya yönelik öğrenci odaklı bir tutum sergileme düşüncesinde olduğu belirlenmiştir. Son haftadaki görüşmede ise öğretmenin diğer öğretim planlarından farklı olarak öğrenciyi derste aktif kılma çabasını ilk kez net bir şekilde dile getirdiği; “*aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturma*” sürecinde öğrencilere çizim

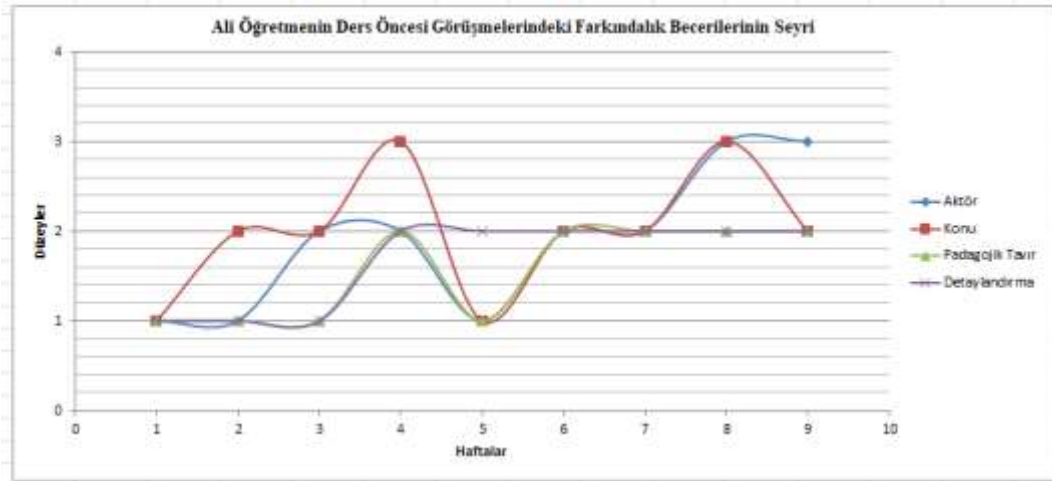
yaptırmak isteği ve öğrenciden gelecek yanıtlar doğrultusunda ilk kez öğretimini revize etme isteğinde olduğu tespit edilmiştir. Özellikle bu süreçte 4 ve 5. video kulüp çalışmalarında matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesine yönelik yapılan pedagojik tartışmaların etkisi olduğu söylenebilir.

Konu boyutunda ise beşinci haftadaki ders öncesi görüşmesine kadar 1, 2 ve 3. Düzey olmakla birlikte tutarlı bir yaklaşım sergilemediği belirlenmiştir. Öğretmen “*neye odaklandı?*” sorusu çerçevesinde; 2 ve 3. haftalarda kendi öğretimi ile birlikte öğrenci düşüncesine de odaklandığı; ancak matematiksel düşüncelere dikkat etmede tutarlı olmadığı belirlenirken özellikle 4. haftada öğrencilerin; matematiksel düşüncelerine, bu düşüncelerin gelişimine ve kaynağına odaklandığı tespit edilmiştir. Öğretmenin bu yaklaşımında özellikle 2 ve 3. video kulüpte temel geometrik kavramlar konusunda matematiksel düşüncelerin desteklenerek nasıl genişletilebileceğine ilişkin yapılan kavramsal tartışmaların öğretmenin, matematiksel düşüncelere odaklanmasını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Özellikle bu süreçte veri toplama ve grafik oluşturma konuları konu olduğu derste öğretmenin, konunun “*kolay*” olduğu yanılgısına düşerek, aktör boyutunda kendini ön plana almasıyla birlikte konu boyutunda da matematiksel düşünceleri kaçırarak, daha çok öğretim uygulamalarına odaklandığı tespit edilmiştir. Bir diğer ifadeyle öğretmenin konuyu basite indirgemesinin öğrenci düşüncelerini göz ardı etmesine neden olduğu söylenebilir. Altıncı ve yedinci haftalarda da öğretmen kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmaya başlamış; ancak matematiksel düşüncelere dikkat etme ve geliştirmeye yönelik tutarsız yaklaşımlar sergilemiştir. Bu süreçte Ali öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliğin, matematiksel düşüncelere odaklanmasının önüne geçtiğini söylemek mümkündür. Özellikle 4 ve 5. video kulüp çalışmalarında Ali öğretmenin öğrenci yanıtlarının yorumlanmasına ilişkin söylemleri alan bilgisi bağlamında desteğe ihtiyacının olduğunu göstermiştir. Sekizinci haftada ise Ali öğretmenin ilk kez çoğunlukla öğrenci düşüncesi odaklı olduğu, öğrencilerin matematiksel düşünceleri ve öğrenme zorlukları üzerinden dersini planladığı dikkat çekmiştir. Ayrıca öğretmen bu planında olası öğrenci zorluklarının kaynağını dile getirmiştir. Ancak bir sonraki haftada bu yaklaşımını sürdürmeyerek kendi öğretimi ile birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmıştır. Bu bağlamda Ali öğretmenin konu boyutundaki yaklaşımlarında her ne kadar bir ilerleme olduğu tespit edilse de öğretmenin, öğrencilerin matematiksel

düşüncelerine dikkat etmede tutarlı olmadığı söylenebilir. Çünkü aktör boyutunda öğrenci düşüncesine daha çok odaklandığı anlarda, konu boyutunda bu düşüncelerdeki matematiksel fikirleri ya da kavramsal yapıyı dikkate almada tutarlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun en temel gerekçesi olarak öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliği düşünülmektedir.

Pedagojik tavır boyutunda ise ilk üç hafta boyunca, öğrenci öğrenmesine ilişkin 1. Düzeydeki tanımlayıcı ve yargılayıcı söylemleri dikkat çekmiş, dördüncü ders öncesi görüşmesinde 2. Düzeyde bir yaklaşım sergileyerek bir kırılma yaşamış, ilk kez öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin neler olabileceği ve nasıl düşünebileceklerine yönelik yorumlayıcı bir tavır sergileyerek fikir yürütmüştür. Öğretmenin bu kırılmayı yaşamasının en önemli gerekçelerinden birinin 1 ve 2. video kulüp çalışmasında literatür destekli alınan hatalı ya da eksik öğrenci yanıtlarının yorumlanarak değerlendirilmesi olarak düşünülmektedir. Ancak öğretmen konuyu basite indirmediği beşinci haftada bu yaklaşımını sürdürmeyerek öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik bir tavır sergilememiştir. Ancak bundan sonraki tüm haftalarda; öğrencilerin matematiksel olarak nasıl düşünebileceklerini işlemsel bilgi çerçevesinde yorumlamaya çalıştığı, öğrenci zorlukları ya da karışlıklarına ilişkin fikir yürüttüğü dikkat çekerek bu yönde bir değişim tespit edilmiştir. Her ne kadar öğretmenin pedagojik tavır boyutunda bir gelişim gösterdiği tespit edilse de bu boyut altındaki yaklaşımlarının değişim bağlamında oldukça dirençli olduğu söylenebilir.

Öğretmenin detaylandırma boyutundaki yaklaşımları ilk üç hafta 1. Düzeyde iken dördüncü hafta ile birlikte 2. Düzeyde tutarlı bir seyir izlediği belirlenmiştir. Dördüncü haftada öğretmenin konu boyutunda ağırlıklı olarak öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimine ve bu düşüncelerinin kaynağına daha çok odaklanmaya başlamasıyla birlikte detaylandırma boyutundaki yaklaşımlarında da bir kırılma yaşamıştır. Aktör boyutunda da sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaşmaya başlamasıyla birlikte öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine daha çok odaklanarak detaylandırması ve sınıf içi öğretim uygulamalarını daha ayrıntılı tanımlaması, öğretmenin detaylandırma boyutunda bir değişim yaşadığının kuvvetli bir göstergesidir. Ancak öğretmenin detaylandırmaya yönelik yaklaşımları en fazla 2. Düzey seviyesiyle sınırlı kalmış, dikkat ettiği durumu sorgulamayı içeren 3 ve 4. Düzeye yükselememiştir. Grafik 4.5'te bu becerilerin genel seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.5. Ali Öğretmenin DÖ Fark Etme Becerilerinin Genel Seyri.

4.2 Ali Öğretmenin Ders Sonrası Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik farkındalıkları nasıldır?” araştırma sorusu kapsamında, Ali öğretmenin dokuz hafta boyunca ders sonrası görüşmelerinden elde edilen bulgulara; aktör, konu, pedagojik tavır ve detaylandırma alt boyutlarında yer verilmiştir.

4.2.1 Ali Öğretmenin Aktör Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların aktör boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.6’da bu sürece ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.6. Ali Öğretmenin ders sonrası görüşmelerindeki aktör boyutu.

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%100D1	% 33 D1	%67 D2	%100D2	%25 D2	%75 D3	%75 D2	%75 D2	%60 D3
	% 67 D2	%33 D3		%75 D3	%25 D4	%25 D3	%25 D3	%40 D4
Genel Düzeyler								
D1	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2	D3

Tablo 4.6 incelendiğinde Ali öğretmenin aktör boyutuna ilişkin yaklaşımları dokuz hafta boyunca çoğunlukla 2. Düzey olarak değerlendirilmiştir. Zaman zaman 1. Düzey ve 3. Düzey yaklaşım sergilediği görülse de bu süreçte

öğretmenin, genellikle sınıf içindeki otoriteyi öğrenci ile paylaşmada tutarsız olmakla birlikte (2. Düzey) bazı haftalarda nadir de olsa tamamen öğrenci odaklı (3. Düzey) bir yaklaşım sergilediği tespit edilmiştir.

Birinci ders sonrası görüşmesinde, araştırmacının “ders nasıldı planladığın gibi gitti mi?” sorusuna ilişkin öğretmen; “Açıkçası planladığım gibiydi. Kafamdaki gibi ilerledi. Somutlaştırma noktasında, ışın kavramında lazeri kullandım. O da bir anda aklıma geldi bence bu da çocuklar için iyi oldu” söylemleri mevcuttur. Öğretmenin *“kafamdaki gibi ilerledi. Somutlaştırma noktasında lazeri kullandım”* söylemleri bu süreçte öğretim uygulamalarını değerlendirmeye yönelik odak noktasının öğrenci ya da öğrenci öğrenmeleri olmaktan ziyade, kendi öğretim uygulamaları olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda öğretmenin *“zihnindeki planı gerçekleştirme”* ve *“konuyu somutlaştırarak anlatma”*nın bir ders işleyiş süreci için yeterli olduğuna yönelik bir düşünceye sahip olduğu söylenebilir. İkinci ve üçüncü haftalarda yapılan ders sonrası görüşmelerinde öğretmenin, sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaşma eğiliminde olduğu; ancak üçüncü haftada dikkat çeken bir detay nadir de olsa öğretmenin, öğretim uygulamalarına yönelik değerlendirmesini, öğrenci öğrenmeleri üzerinden yapmış olmasıdır. Buna ilişkin öğretmenin söylemi şöyledir:

“Ders beklediğim gibi gitti açıkçası ancak dikdörtgenden kare ye geçişte çok zaman kalmadı o yüzden yetiştiremedim. Normalde kaynak kitaplar da konu sıralaması dikdörtgen kare şeklinde ilerliyor. Ama ben genelden başlayarak yani yamuktan başlayıp özele doğru gitmeye tercih ediyorum. Hani ben bunu tamamlayıp çocuklar şekiller arasındaki ilişkiyi gördükleri zaman daha iyi anladıklarını düşünüyorum. Şu an şekilleri biraz görmeye başladılar, eşkenar dörtgen arasındaki farkı görmeye başladılar ve ben kavradıklarını düşünüyorum. Dikdörtgen ve kare evde tamamladığında amacına ulaşacağını düşünüyorum.”

Burada öğretmenin ders işleyiş sürecini zihninde olan planı uygulayıp uygulayamama ya da konuların yetişip yetişmemesi bağlamında değerlendirmekten ziyade, öğrencilerin çokgenler arasındaki ilişkiyi kavramsal boyutta ele alabilmeleri üzerinden değerlendirmesi dikkat çekmektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu süreçteki odak noktasının öğrenci ve öğrenci

öğrenmeleri olduğu söylenebilir. Öğretmenin dördüncü haftada da benzer bir yaklaşımı öz konusudur.

Beşinci ve altıncı haftalarda ise öğretmen, daha çok araştırmacı soruları olmaksızın spesifik öğrencilere odaklanarak kendi öğretimini ve öğrenci öğrenmelerini değerlendirdiği dikkat çekmiştir. Beşinci ders görüşmesinde öğretmen, araştırmacının “*beklemediğin bir durumla karşılaştın mı?*” sorusunu spesifik bir öğrencinin yanıtı üzerinden ele alması kayda değer bir bulgudur. Buna yönelik öğretmenin söylemi şöyledir:

“Beklemediğim bir durumla karşılaşma noktasında şu vardı. ‘Yerlere çöp atar mısınız?’ sorusu araştırma sorusu mudur, değil midir? Enes söylemişti. Herkes zaten yerlere çöp atılmaması gerektiğini biliyor. Sosyal bir kural. Hani Enes ‘atmam’ şeklinde cevap verdi. Bazen bu tarz sorular araştırma sorusu olup olmadığı noktasında biraz tereddüte düşürebiliyor çocukları.”

Burada öğretmenin “*araştırma sorularını belirler*” kazanımının konu olduğu derse yönelik spesifik bir öğrencinin yanıtı üzerinden, hangi tür soru tarzlarının araştırma soruları olup olmayacağına ilişkin yorumu görülmektedir. Burada öğretmenin Enes’in “*yerlere çöp atmam, dolayısıyla bu bir araştırma sorusu değildir*” düşüncesinin gerekçesini, öğrencinin soruyu “*sosyal bir kural*” olarak değerlendirmesi üzerinden ele aldığı ve öğrenci düşüncesi bağlamında bazı soruların öğrencileri tereddüte düşürdüğünü ifade ettiği görülmektedir. Dolayısıyla bu durum öğretmenin öğrenci odaklı bir bakış açısıyla yorumlamalarda bulunması adına önemlidir. Altıncı ders görüşmesinde ise öğretmen, sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaşmakla birlikte bir önceki haftadan farklı olarak, zaman zaman kendi öğretimini sorgumaya ve öğretimsel kararlarını gözden geçirmeye yönelik 3. Düzey bir yaklaşım sergilemiştir. Bu süreçle ilişkin öğretmen ve araştırmacı arasında geçen diyalog şöyledir:

A: Öğrenci sorgulamasıyla ilgili ne düşünüyorsun? Sen öğrencilerin düşüncelerini sorgulamayla ilgili herhangi bir şey yaptın mı? Senin düşüncen nedir bu konuda?

Ö: Açıkcası çok da öğrencinin sorgulama durumunda olduğunu görmedim derste. Bu konuda da teşvik edebildim mi, bilmiyorum açıkçası. Daha çok sunuş ve biraz da öğrencilerin birimler arasındaki ilişkiyi buldurmaya

yönelik sorularım oldu, çok da fazla değil ama. Öğrencilerin sorgulama yapabileceği çok fazla fırsat, imkan olmadı bence.

Burada öğretmenin, öğrenci düşüncesini sorgulamaya yönelik öz değerlendirmeleri dikkat çekmektedir. Öğretmen, öğrencilerin herhangi bir durumu sorgulamamalarını; direkt öğrenci kaynaklı görmekten ziyade, “*teşvik edebildim mi bilmiyorum*” , “*çok fazla fırsat, imkan olmadı*” söylemleri ile kendi öğretim yaklaşımı üzerinden değerlendirmektedir. Dolayısıyla öğretmenin etkili sorgulamalarda bulunmadığının farkında oluşu kayda değer bir bulgudur. Çünkü öğretmenin bu süreçte kendi öğretimine yönelik farkındalık geliştirmesi oldukça önemlidir. Ayrıca öğretmenin nadir de olsa özdeğerlendirmeler yaparak kendini eleştirel bir bakış açısıyla sorgulamasının, kendisini bilginin otoritesi olarak görme düşüncesindeki değişimi ile de açıklanabilir. Özellikle bu değişiminde ilk üç video kulüp çalışmalarında daha çok öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya ve anlamaya yönelik tartışmaların yürütülmesinin etkili olduğu söylenebilir.

Yedinci ve sekizinci haftalarda yapılan ders sonrası görüşmelerinde öğretmenin, her iki haftada da zaman zaman 3. Düzeyde bir yaklaşım sergilediği görülse de bu boyuttaki yaklaşımları çoğunlukla 2. Düzeyde değerlendirilmiştir. Özellikle sekizinci haftada dikkat çeken detay, öğretmenin zihninde var olan öğrenci düşüncesi ile pratikte yaşananların birbiriyle örtüşmediğine yönelik bir farkındalık geliştirmesidir. Zaman ölçmenin konusunun olduğu derste öğretmen, konun oldukça kolay olduğunu “*çok fazla verilmesi gereken şey yok*” söylemleri ile dile getirmiştir. Ancak pratikte öyle olmadığını, çok fazla zaman aldığını fark etmiştir. Bunu şu sözlerle dile getirmiştir:

A: Ali hocam ders beklediğin gibi gitti mi, nasıldı?

Ö: Beklediğim gibi gitti açıkçası ancak biraz daha katılım bekliyordum. Ama çocukların biraz zorlandığını gördüm. Zorlanmalarının sebebi de şey; çarpma ve bölme işlemlerini yapmak gerekiyor. O da işte bölme işlemini yaparken; iki basamaklı sayıyla mesela 24 ya da 60 ile çarpıp bölmememiz gerekiyor. Onlarda bayağı zorlandıkları için o nedenle ders biraz tutuk geçti. Çarpma işlemi yaparken tamam güzel, bayağı öğrenci katıldı ama; bölme işleminde biraz zorlandılar.

Burada öğretmenin, öğretim uygulamalarına yönelik değerlendirmesini öğrenci merkezli bir bakış açısı ile ele aldığı ve öğrencilerin spesifik olarak hangi zorlukları yaşadıklarını gerekçeleriyle birlikte dile getirdiği görülmektedir.

Dolayısıyla bu durum dersin başlangıcında öğretmenin zihninde olan düşünce ile pratikte yaşananların birbiriyle örtüşmediğini fark etmesi ve öğrenci düşüncesine odaklanması adına öğretmen için bir fırsat oluşturduğu düşünülebilir. Nitekim öğretmene bu dersi tekrar işleseydi, hangi noktaları değiştirmek istediği sorulduğunda öğretmen; dersin en başında öğrencilerin ön bilgileri üzerine düşünmelerini sağlayarak, öğrenci düşüncesi üzerinden derse başlamak istediğini *“en başta işte şu kadar saniye verip, kaç dakika kaç saniyedir diye düşünmelerini sağlayabilirdim. Öyle başlanabilirdi, sonuçları görüp konuşulabilirdi”* söylemiyle dile getirmiştir. Öğretmenin bu söylemi, öğretim uygulamalarında öğrenci düşüncesini merkeze alarak öğrenci odaklı bir bakış açısıyla içeriği şekillendirme bakış açısını geliştirmeye başladığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Ayrıca Ali öğretmenin özellikle yedinci ve sekizinci haftalarda aktör boyutuna ilişkin yaklaşımlarının önceki haftalara göre 2. Düzey olarak değerlendirilmesinin gerekçesi; uzunluk ve zaman ölçmenin konu olduğu derslerde öğretmenin, konuyu basite indirgemesine bağlı olarak, öğrenciye daha az odaklanması ve öğrenci düşüncesini *“zaten biliyorlardır”* düşüncesinden hareketle göz ardı etmesiyle açıklanabilir.

Ali öğretmenin dokuzuncu haftadaki ders sonrasındaki görüşmelerinde aktör boyutundaki yaklaşımları 3 ve 4. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 3. Düzeyde değerlendirilmiştir. Özellikle bu haftada öğretmenin öğrenci düşüncelerine daha çok odaklandığı ve bu düşünceleri sorguladığı dikkat çekmiştir. İlgili söylemleri şöyledir:

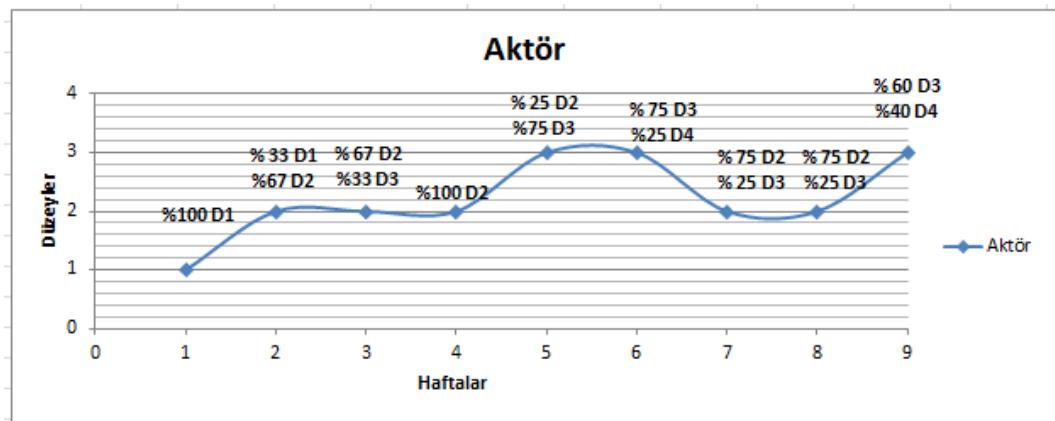
Ali öğretmen: Şunu mu demek istedin? Bunu mu demek istedin diye, sordum sanırım öğrencilere. Şimdi şu an aklıma gelmedi ama sen izlerken görmüştündür. Dikdörtgenleri sanırım parçalarken, parçalayalım şuraya koyalım diye çalışırken, bunu buradan mı keseceğiz? Şuraya mı koyacağız diye, sormaya çalıştım. Diğerlerine de mesela Hüseyin alan ölçme yerine çevre hesaplama yapmıştı. “Şununla şunu topladım, bununla bunu topladım” dedi. Neden böyle yaptın diye sordum? O zaman senin bulduğun ne? diye sordum, sınıfa da sordum. Hani biraz düşüncelerini ortaya koymalarını sağlamaya çalıştım. Tabi bu derece başarılı olur bilmiyorum ama yine de fikirlerini söylemelerini sağlamaya çalıştım.

Aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturmanın konu olduğu derste Ali öğretmenin öğrencileri sorgulamaya teşvik etme yönünde bir çabasının olduğu

dikkat çekmektedir. Nitekim öğretmen de bu yöndeki çabasını “biraz düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalıştım” söylemi ile dile getirmektedir. Öğretmenin yaptığı bu değerlendirmede öğrenci eylemlerini “neden” ve “niçin” soruları ile gerekçelendirmesini istemesi de öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerinde düşünmelerine fırsat veren kayda değer bir yaklaşımdır. Ali öğretmenin özellikle bu süreçte, spesifik bir öğrencinin yaptığı çözümü sınıf tartışmasına açması da öğretmenin, öğrenci etkileşimine değer vermeye başladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Nitekim yapılan ders öncesi görüşmesinde de Ali öğretmenin ilk kez öğrenciyi derste aktif kılma çabasını dile getirmiş olması ve pratikte de bunu hayata geçirebilmesi, bu süreçte öğrenciyi merkeze almaya yönelik kayda değer bir bakış açısı geliştirdiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Ayrıca bu süreçte dikkat çeken bir diğer detay ise öğretmenin öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik alternatif bir öğretim yöntemi arayışında olmasıdır. Öğretmen bu istediğini şu sözlerle dile getirmiştir:

“Şöyle bir şey yapılabilirdi. Birimkareler şeklinde renkli bloklar olabilirdi, puzzle şeklinde. Her birinin önünde sıra arkadaşıyla birlikte 24'er tane bloklar verip oluşturmaları sağlanabilirdi. Belki o zaman daha kolay görmeleri sağlanabilirdi. O da işte materyal gereksinimi.”

Ali öğretmenin aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturma konusunda, öğrenci düşüncesini kolaylaştırmada materyal kullanımını dile getirmesi, öğrenci öğrenmesini anlamlı kılmaya değer verdiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir.



Grafik 4.6. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri.

4.2.2 Ali Öğretmenin Konu Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların konu boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.7’de öğretmenin fark etme becerilerine yönelik konu boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.7. Ali Öğretmenin DS görüşmelerindeki konu boyutu.

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
% 33 D1 % 67 D2	% 33 D1 % 67 D2	%67 D2 %33 D3	%100D2	%100D2	%75 D3 %25 D4	%100D2	%25 D2 %75 D3	%80 D3 %20 D4
Genel Düzeyler								
D2	D2	D2	D2	D2	D3	D2	D3	D3

Ali öğretmenin ders sonrası görüşmelerinde konu boyutuna ilişkin elde edilen bulgular değerlendirildiğinde birinci haftadan altıncı haftaya kadar konu boyutundaki yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu bağlamda öğretmenin, altıncı haftaya kadar kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmaya başladığı; ancak bu yaklaşımını sürdürmede tutarlı olmadığı söylenebilir. Ayrıca öğrenci düşüncelerinin daha çok işlemsel kısmına odaklanmakla birlikte öğrencilerin tam olarak matematiksel düşüncelerini açığa çıkaramadığı gözlenmiştir. Aynı durum yedinci hafta yapılan ders sonrası görüşmeleri için de geçerlidir. Nitekim öğretmen altıncı haftada bir kırılma yaşamış ve bu haftadaki söylemleri 3. Düzey olmakla birlikte sekizinci ve dokuzuncu haftalarda da aynı durum söz konusudur. Yani öğretmen bu haftalarda tamamen öğrenci düşüncesine odaklanma yaklaşımı sürdürmede tutarlı davranmış, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve kaynağına odaklanmıştır. Birinci hafta ders sonrası görüşmesinde öğretmen araştırmacının “*öğrencilerde hiç beklemediğim bir matematiksel düşünce ile karşılaştın mı? Dikkatini çeken bir şey oldu mu?*” sorusuna ilişkin yanıtı şöyledir:

“Çocuklardan bir tanesi ışın nedir diye sorduğumda yansıma dedi. Aslında aynadan yansıyan ve ışının başlangıç noktası aynı olup oradan sonsuza kadar gitmesi bir ışın örneği olabilir. Ben çocuğun bunu biliyor mu bilmiyor mu diye merak ettim aslında. Bununla ilgili bir iki tane soru

sordum çocuğa ama tam olarak bunu açığı çıkaramadım. Bence çocuk bilmiyor bilmeden yansıma üzerine gitmeye çalıştı. Doğru da bir noktaya denk geldi ama çok net olmadı.”

Burada öğretmenin, ışın kavramının konu olduğu derste bir öğrencinin “yansıma” örneği üzerinden öğrencinin matematiksel düşüncesini yorumlamaya çalıştığı dikkat çekmektedir. Ancak öğretmen her ne kadar öğrencinin düşüncesine kıymet verildiği görülse de bu matematiksel düşüncenin kaynağını, yani öğrencinin niçin bu şekilde yansıma örneğini vermiş olabileceğini tam olarak açığa çıkaramamıştır. Dahası öğretmenin “*çocuk bilmiyor, bilmeden yansıma üzerine gitmeye çalıştı*” söylemleri ile de öğrenci düşüncesini basite aldığı söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik tutarlı bir yaklaşım sergilemediği açıktır. Dolayısıyla konu boyutundaki yaklaşımı 2. Düzey olarak değerlendirilmiştir. Benzer durum ikinci haftada yapılan görüşmeler için de geçerlidir. “*Bir noktanın, diğer bir noktaya göre konumunu bulma*”nın konu olduğu derste öğretmenin konuyu kavramsal boyutta ele almaktan ziyade “göre” kelimesi üzerinden yapılandırmaya çalıştığı dikkat çekmektedir. Ayrıca öğrencilerin konum belirleme konusunda noktaların mı yoksa birim aralıklarının mı sayılacağına ilişkin öğrenme zorlukları mevcuttur. Buna yönelik araştırmacının, “*öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik başka bir şey yapılabilir miydi?*” sorusuna ilişkin öğretmenin “*daha çok benzer soru çözme*” düşüncesinin hakim olması da öğretmenin, öğrenci düşüncelerinin işlemsel bilgi boyutuna odaklandığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Benzer durumu üç, dört ve beşinci haftalarda da görmek mümkündür. Ancak üçüncü haftada dikkat çeken bir detay, öğretmenin zaman zaman 3. Düzeyde bir yaklaşım sergilemesidir. Dörtgenler ve özelliklerinin konu olduğu derste öğretmen ders planını, dörtgenler arası kavramsal ilişkiyi ortaya koymaya yönelik planladığını dile getirmiştir. Nitekim öğretim uygulamaları sonunda yaptığı değerlendirmede de asıl amacının öğrencilerin dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapıyı kavratmak olduğunu ve bu anlamda dersi planladığı gibi yürüttüğünü ifade etmiştir. Dolayısıyla öğretmenin dörtgenler arasındaki hiyerarşiden yola çıkarak, öğrenci düşüncesinin kaynağını yapılandırmaya çalışmasının araştırmanın etkililiği açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu sürece ilişkin diyalog şöyledir:

A: Beklediğin gibi gitti mi nasıldı?

Ö: Ders beklediğim gibi gitti açıkçası ancak dikdörtgenden kare ye geçişte çok zaman kalmadı o yüzden yetiştiremedim. Normalde kaynak kitaplar da konu sıralaması dikdörtgen kare şeklinde ilerliyor. Ama ben genelden başlayarak yani yamuktan başlayıp özele doğru gitmeye tercih ediyorum. Hani ben bunu tamamlayıp çocuklar şekiller arasındaki ilişkiyi gördükleri zaman daha iyi anladıklarını düşünüyorum. Şu an şekilleri biraz görmeye başladılar, eşkenar dörtgen arasındaki farkı görmeye başladılar ve ben kavradıklarını düşünüyorum. Dikdörtgen ve kare evde tamamladığında amacına ulaşacağını düşünüyorum.

Öğretmenin konu boyutuna ilişkin en önemli bulgulardan biri de altıncı hafta yapılan ders sonrası görüşmesinde ilk kez kendi öğretimine yönelik öz değerlendirmeler yaparak, sorgulamalarda bulunması ve alternatif öğretim yönleri üzerine fikirlerini sunmasıdır. Dolayısıyla bu bulgular öğretmenin kendi öğretim sürecine ilişkin farkındalığının gelişim gösterdiğinin önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilebilir. Bu sürece örnek olabilecek diyalog şöyledir:

Ö: Açıkcası çok da öğrencinin sorgulama durumunda olduğunu görmedim derste. Bu konuda da teşvik edebildim mi, bilmiyorum açıkçası. Daha çok sunuş ve biraz da öğrencilerin birimler arasındaki ilişkiyi buldurmaya yönelik sorularım oldu, çok da fazla değil ama. Öğrencilerin sorgulama yapabileceği çok fazla fırsat, imkan olmadı bence.

...

A: Bu dersi tekrar işlemiş olsaydın, ben şurayı değiştirirdim dediğin noktalar var mı?

Ö: Var. Şöyle. Az önce dediğim gibi küçük bir skeç hazırlanabilir. İkincisi; hemen ardından kişiden kişiye farklılık nedir? Akıllı tahtanın boyunu ölçmek mesela. Mesela bunları derse koyabilirdim. Bu da bu dersin eksiği bence.

Verilen diyalogta öğretmenin kendi öğretimine ilişkin öz değerlendirmeleri söz konusudur. Öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmeye yönelik bir oyun, skeç tasarlama ya da öğrencileri derste aktif kılmaya yönelik akıllı tahtanın boyutlarını ölçme gibi alternatif öğretim yöntemleri sunduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin, öğrenci zorluklarını referans alarak bunların üstesinden gelmeye yönelik alternatif

öğretim yöntemleri üzerine düşündüğü söylenebilir. Öğretmenin bu yönede çabası oldukça kıymetlidir. Diğer yandan öğretmenin “*bu da bu dersin eksiği bence*” söylemiyle öğretim sürecinin eksik yönlerini eleştirmesi öğretim uygulamalarına ilişkin bir farkındalık geliştirdiğine kanıt olarak gösterilebilir. Ancak bir sonraki haftada öğretmenin konu boyutunda tutarlı bir yaklaşım sergilemesi beklenirken yedinci haftadaki yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bunun gerekçesi ise çevre ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin, uzunluk dönüşümleri gerektiren problem türlerine ilişkin öğrenci düşüncesini işlemsel boyutta ele alması ve dönüşüme ilişkin ana fikirleri tam olarak açığa çıkaramamış olmasıdır. Nitekim 1,3 desimetrenin santimetre cinsinden değerinin istendiği bir soruda öğretmen öğrenci düşüncesini göz ardı etmiş, “*zaten bu senenin konusu değil*” diyerek öğrenci düşüncesini anlamlandırma ihtiyacı hissetmemiştir. Bu duruma ilişkin diyalog şöyledir:

A: *1,3 dm yi cm cinsinden istedi. Aslında sen orayı ondalık gösterimle, ondalık kesir olarak gösterdin. Sonra ondalık kesri 10 ile çarparak; biz bu şekilde geçiş yapabiliyor muyuz? Çocuklar anladı mı acaba orada?*

Ö: *Çok zor. Karşımıza çıktığı için yapmak zorunda kaldık. Normalde seçer miyim bu soruyu seçmem.*

A: *Ama baktığımızda var.*

Ö: *Var ama kullanmam ben bu soruyu. 6. Sınıfta kullanırım. Sıkıntı çekmektense birsonraki seneye kaydırmak mantıklı.*

A: *Bunun üzerinden başka türlü gidilemez miydi? Çarpma gibi değil de. Virgüli sağa sola kaydırmak olarak değil de. Nasıl yapılabilirdi? Geçen de konuşmuştuk aslında.*

Ö: *Kesir olarak, kesirlerle çarpma olarak.*

A: *Ama çocuklar 5.sınıfta kesirlerle çarpmayı biliyorlar mı?*

Ö: *Emin değilim.*

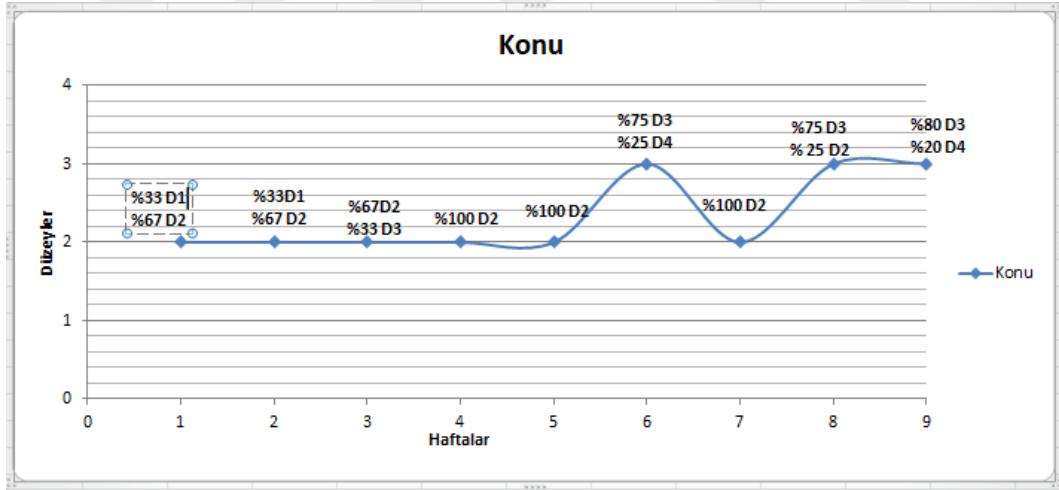
Burada öğretmenin, öğrencilerin zorlandıkları dönüşüm gerektiren bir problem hakkında, öğrencilerin çözüm yöntemlerini ya da matematiksel düşüncelerini tartışmaktansa, bir sonraki sene ilgili konuya değineceğini dile getirdiği ve soruyu kendisinin çözdüğü görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenin ondalık kesirlerle dönüşüm gerektiren problem durumlarında öğrenci zorluklarının üstesinden gelinmesi ve öğrencileri daha zor problem durumlarıyla karşı karşıya getirerek, matematiksel düşüncelerinin genişletilmesine fırsat

olabilecek önemli bir öğrenme fırsatını göz ardı ederek kaçırdığı söylenebilir. Diğer yandan burada Ali öğretmenin, ondalık gösterimlerle işlem yapmada öğrencilerin hangi matematiksel düşüncelerle sınıfa geldiğinin de farkında olmadığı görülmektedir. Araştırmacının “*çocuklar 5. sınıfta kesirlerle çarpmayı biliyorlar mı?*” sorusuna “*emin değilim*” yanıtını vermesi de bu duruma kanıt olarak gösterilebilir. Diğer yandan bu haftada öğretmenin konuya basite indirgemesinin öğrenci düşüncelerinin göz ardı edilmesine neden olduğu söylenebilir. Nitekim öğretmen “*zaten kolay bir konu, her sene tekrar ediliyor*” düşüncesiyle hareket ederek öğrenci düşüncelerini araştırma isteği duymamış, daha çok kendi öğretimine ve eylemlerine odaklanmıştır. Ayrıca ders öncesi görüşmesinde öğretmen konunun kolay olması nedeniyle konuyu kısa sürede bitirip ardından zaman ölçme konusuna geçiş yapacağını; çünkü uzunluk ölçmenin öğrencileri zorlamayacağını belirtmiştir. Ancak uygulamada öğrencilerin karşılaştığı zorluklar oldukça zaman almış ve öğretmen zihnindeki planı uygulamada zorluk yaşamıştır. Bu anlamda öğretmenin, olası öğrenci zorlukları ve öğrenci öğrenmesini yorumlamadaki tahminleri ile pratikteki uygulamalarının örtüşmediği söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin konu boyutuna ilişkin yaklaşımlarının matematiksel içerikten de etkilendiği söylenebilir.

Sekizinci ve dokuzuncu haftalarda ise Ali öğretmenin konu boyutunda 3. Düzeyde yaklaşımları ağırlık kazanmakla birlikte özellikle dokuzuncu haftada zaman zaman 4. Düzeyde yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Özellikle bu iki haftada öğretmen, ders sonrası görüşmelerinde ilgili dersin değerlendirmesini yapmakla birlikte bir sonraki ders planına ilişkin öğretimsel kararlarını da dile getirmiştir. Örneğin; sekizinci haftadaki ders sonrası görüşmesinde, bir sonraki haftada hangi tür problem türlerine yer vereceği ve öğrencilerin ne gibi zorluklar yaşayabileceğine ilişkin spesifik örnekler sunması, öğretmenin ders içi öğrenci düşüncesine dikkat etmesiyle birlikte bir sonraki ders planını fark ettiği öğrenci düşünceleri üzerinden planladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Nitekim öğretmenin, öğrenci düşüncesini ders planına entegre etmesi ve öğretimsel kararlarında dikkate alması bu yönde kayda değer bir farkındalık geliştirdiğinin göstergesi olarak düşünülebilir. Çalışmanın etkililiği açısından bu durum oldukça sevindiricidir.

Dokuzuncu haftada ise Ali öğretmenin önceki ders sonrası görüşmelerine göre öğrenci düşüncesine çok daha fazla odaklandığını gösteren 4. Düzey

yaklaşımları olmakla birlikte genel olarak bu boyuttaki yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu haftada öğretmen hem kendi öğretimini sorgulamış hem de öğrencilere yönelttiği “Ne demek istedin? Açıklar mısın? Tekrar söyler misin?” , “Neden?” ve “Niçin?” sorularına daha çok yer verdiğini kendisi de dile getirmiştir. Öğretmenin tüm bu sorgulamaları, en temelde öğrenci düşüncesine daha çok değer verdiğini göstermekle birlikte öğrencilerin kavramsal düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik olduğu söylenebilir. Diğer yandan öğretmenin, öğrenci zorluklarının gerekçelerini arama yönünde bir çabası da dikkat çekmiştir. Örneğin; alan ve çevre konusunda, öğrencilerin karışıklık yaşadıklarını, nitekim öğrencilik yıllarında kendisinin de aynı zorluğu yaşadığını dile getirmiştir. Bunun üstesinden gelebilmek için ise bir problem durumu için hem alan hem de çevre ölçmeye dayalı bir öğretim süreci yönettiğini, böylece öğrencilerin iki farklı durumu karşılaştırarak, öğrenci öğrenmelerini anlamlı kılmaya yönelik düşüncesini dile getirmiştir. Öğretmenin bu çabası, öğrenci düşüncesini dikkate alarak öğretim sürecini öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik planlamasında oldukça kıymetlidir.



Grafik 4.7. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri

4.2.3 Ali Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların pedagojik tavır boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.8’de öğretmenin fark etme becerilerine yönelik pedagojik

tavır boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.8. Ali öğretmenin DS görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu .

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%100D1	% 33 D1 % 67 D2	%67 D2 %33 D3	%100D2	%25 D2 %75 D3	%100D3	%100D2	%25 D1 %50 D2 %25 D3	%20 D2 %80 D3
Genel Düzeyler								
D1	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2	D3

Ali öğretmenin ders sonrası görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutuna ilişkin yaklaşımları başlangıçta 1. Düzeyde iken dördüncü haftaya kadar 2. Düzey seviyesinde, beş ve altıncı haftalarda 3. Düzey, yedi ve sekizinci haftalarda tekrar 2. Düzeyde, son hafta ise 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu anlamda Ali öğretmenin, pedagojik tavır boyutunda net bir gelişim gösterdiği görülmekte; ancak bu gelişimin bazı haftalarda farklı değişkenlerden etkilenmesine bağlı olarak (içerik bilgisi, öğretmenin pedagoji ya da alan bilgisi vb.) tutarlı seyretmediği söylenebilir.

Öğretmenin birinci haftadaki görüşmesinde tamamen kendi öğretim uygulamalarına odaklı olduğu, öğrenci düşüncesine odaklanmadığı; dolayısıyla öğrenci düşüncesini daha çok doğru ya da yanlış yanıtları üzerinden değerlendirerek “*öğrenci zaten bilmiyor, bilmeden söylüyor*” ya da “*konusmak için konuşuyor*” gibi yargılayıcı söylemlerle dile getirmiştir. Özellikle bu derse ilişkin en dikkat çekici detay, doğrunun sembolik gösteriminde öğrencinin farklı bir gösterim şekli sunmuş olmasıdır (Bknz. Şekil 3.5). Şekil 3.5’te öğrencinin, doğrunun sembolle gösterimine ilişkin aşırı genelleme yaptığı dikkat çekmektedir. Ancak öğrencinin böyle bir gösterim yapmasının temel gerekçesi, öğretmenin ders içi uygulamalarında sadece yatay ve dikey doğrultuda çizilen doğruların sembolik gösterimine yer vermiş olmasıdır. Ancak öğretmen bu durumu fark edememiş, öğrencinin bu yanıtını *tüm örnekleri göstermemiş olmasına* bağlamıştır. Araştırmacı, öğrencinin niçin böyle bir gösterim yapmış olabileceğini sorduğunda ise öğretmen şu yanıtı vermiştir:

“Yani biz doğruyu genelde yere paralel olarak gösteriyoruz. Ama ben dersin başında şey demiştim, Doğruyu gösterirken kollarımı yatay olarak açtığım dikey olarak açtım biraz çapraz olarak açmıştım. Dikey ve çapraz olma durumlarını sözel olarak söylemiştim. Bunları da gösterip biraz daha fazla örnek yapıp pekiştirmem gerekiyordu. Çapraz bir tane doğru çizip bunu sembolüne gösterdiğimizde üzerindeki çizginin düz olduğunu göstermek, ya da dikey bir doğru çizip yine aynı şeyi yapmak daha iyi olabilirdi.”

Öğretmenin öğrenci düşüncesinden çok, kendi öğretim uygulamalarına yönelik açıklamalarda bulunduğu dikkat çekmektedir. Nitekim öğrencinin niçin böyle düşünmüş olabileceğini derste sorgulamamakla birlikte ders sonrası değerlendirmesinde de öğrenci düşüncesine yer vermemiştir. Dolayısıyla öğretmen, öğrencinin bu gösterimini kendi öğretim yöntemindeki eksikliğe bağlayarak “...sözel olarak söylemiştim”, “daha fazla örnek yapıp pekiştirmem gerekiyordu” gibi söylemlerle dile getirmiştir. Bu söylemler öğretmenin, öğrenme sürecinde öğrenciyi ve öğrenci düşüncesini merkeze almaktan ziyade kendi öğretim uygulamalarına odaklandığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. İkinci ders görüşmesinde ise öğretmenin, “tam olarak bilmiyorlar” gibi yargılayıcı söylemlerini devam ettirmekle birlikte öğrenci zorluklarını anlamaya yönelik işlemsel boyutta bir çabasının olduğu dikkat çekmiştir. Buna ilişkin diyalog şöyledir:

A: Öğrencilerden hiç beklemediğim bir soru geldi mi?

Ö: Beklemediğim bir soruyu gelmedi ama çocuklar şeyi tam olarak bilemiyorlar. Çocuklar şunu tam olarak bilmiyorlar noktaları mı sayacağız, yoksa iki nokta arasındaki mesafeyi bir birim olarak mı sayacağız? Bu biraz da cetvel kullanımı ile ilgili. Uzunluk ölçerken sıfırdan başlayacağız yoksa birden mi başlayacağız? Noktaları mı sayacağız yoksa aralıkları mı sayacağız gibi. Ben bunun da tabii ilkokulda kazanılmış olması gerektiğini bekliyorum.

Burada öğretmenin öğrenci zorluklarına ilişkin değerlendirmelerini, öğrencilerin “bilmemesi” gibi öğrenme eksiği ya da “ilkokulda kazanılmış olması gerekir” söylemi ile de ön bilgi ve deneyimleri ile açıkladığı görülmektedir. Öğrencilerin uzunluk ölçmede aralıkları mı, yoksa noktaları mı sayacaklarına ilişkin bir kafa karışıklığı mevcuttur. Öğretmenin bu kafa karışıklığını tespit

etmesi oldukça kıymetlidir. Ancak öğretmen, öğrencilerin niçin böylesi bir zorluk yaşadığını ilk ağızdan öğrenmek yerine kendi düşünceleri ile dile getirmiş, öğrencinin kendini ifade etmesine fırsat vermemiştir. Dolayısıyla öğretmen, öğrencilerin nasıl bir kavramsal düşünce geliştirdiklerine yönelik bir yorum yapamamıştır. Benzer durum üçüncü haftada da gözlenmiş; ancak bu haftada nadir de olsa 3. Düzeydeki yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Örneğin; dörtgenler ve özelliklerinin konu olduğu derste öğretmen, öğrenci düşüncesini geliştirmeye yönelik kaynak kitaba bağlı kalmaksızın, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi dikkate alarak bir öğretim süreci yürütmüştür. Nitekim ders sonrası öğretimini değerlendirmesinde bunu şu sözlerle dile getirmiştir:

“Normalde kaynak kitaplar da konu sıralaması dikdörtgen kare şeklinde ilerliyor. Ama ben genelden başlayarak yani yamuktan başlayıp özele doğru gitmeye tercih ediyorum. Hani ben bunu tamamlayıp çocuklar şekiller arasındaki ilişkiyi gördükleri zaman daha iyi anladıklarını düşünüyorum. Şu an şekilleri biraz görmeye başladılar, eşkenar dörtgen arasındaki farkı görmeye başladılar ve ben kavradıklarını düşünüyorum. Dikdörtgen ve kare evde tamamladığında amacına ulaşacağını düşünüyorum.”

Burada öğretmenin, dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişki ve bağlantıdan yola çıkarak öğrencilerde kavramsal öğrenmeleri gerçekleştirmeye yönelik bir çabasının olduğu görülmektedir. Öğretmenin bu yaklaşımı anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde oldukça kıymetlidir. Diğer yandan öğrenci öğrenmelerini doğru ya da yanlış yanıt üzerinden değerlendirme gibi bir düşüncesinin olduğu da söylenebilir. Verilen diyalog buna örnek olarak sunulabilir:

A: Öğrencilerden beklemediğim bir soru geldi mi peki?

Ö: Öğrencilerden beklemediğim bir soru gelmedi açıkçası. Çünkü ders anlatan taraf bendim açıkçası. Öğrencilere birkaç soru sordum, cevap da aldım, ama konuyu tam bitirince bunu görebileceğim.

Burada öğretmenin öğrencilere soru sormaları için fırsat vermediğine ilişkin bir farkındalığı söz konusudur. Bu farkındalıkla birlikte öğretmen, öğrenci öğrenmesini doğru yanıt üzerinden değerlendirmekle birlikte konuyu tamamen bitirdikten sonra öğrenci öğrenmelerinden emin olacağını dile getirmektedir. Bu durum en temelde öğretmenin kendini sorguladığının da bir göstergesidir. Her ne kadar öğretmen, sorularına yanıt almış olsa da öğrencilerin öğrenip

öğrenemediğinden emin değildir. Çünkü derste aktif olan tarafın kendisi olduğunun farkındadır. Dolayısıyla öğretmenin yaşadığı bu çelişkili durumun, öğretmenin öğrenci öğrenmeleri gerçekleştirme konusunda kendi eylemlerini sorgulama yönünde bir gelişim gösterdiğinin işaretleri olabilir. Yine de öğretmenin bu haftadaki yaklaşımları ağırlıklı olarak 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Dördüncü haftada da benzer durum söz konusudur.

Beşinci ve altıncı haftalarda ise öğretmenin 3. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Beşinci haftadaki *“araştırma sorularını belirler”* kazanımının konu olduğu derste öğretmen ders öncesi görüşmesinde *“Burada ekstra bir çaba göstermemiz gereken bir durum olduğunu düşünmüyorum”* söylemleri ile konuyu oldukça basite indirgemıştır. Ancak pratikte öğrenciler araştırma sorusu oluşturmada oldukça zorluk yaşamışlardır. Dolayısıyla öğretmen zihnindeki planın çok daha gerisinde bir ders işlemiştir. Ders sonrası görüşmesinde ise öğretmen, öğrenci zorluklarını gerekçelerini *“öğrencilerin çok ilgisini çeken bir konu değil”, “daha çok alıştırma yapmamız lazım”* gibi söylemlerle ya öğrenci motivasyonuna bağlamış ya da daha fazla pratik yapılması gerektiği üzerinden öğretim teknikleri ile açıklamaya çalışmıştır. Diğer tarafından öğrencilerin ürettikleri araştırma sorularını değerlendirmesi istendiğinde öğretmen, öğrenci düşüncesini kavramsal boyutta ele almaya çalışmıştır.

A: Nurdan'ın sorusu tam olarak neydi?

Ö: *“Kullandığımız telefonda hangi özelliklerin olmasını isterdiniz?” şeklindeydi. Burada hani birkaç kişi hafızayı ve kameraya özelliklerini söyledi. Birkaç kişi şarjda ekran büyüklüğünü söyledi. Biraz daha daraltıp tek bir özelliği odaklanması gerektiğini söyledim ama bakalım.*

A: Peki soru o haliyle de olur muydu?

Ö: *Bu haliyle de olurdu tabii ama araştırmacı bu kez daha sözel cevapları toplayacak, sonra işte onların içinden seçecek. Hafızaya o dakikadan kişiler şunlar şunlar diye. Şu kadar kişi fiyatı odaklandı falan. Ekstra bir yorgunluk ve zaman kaybı enerji gerektirebilirdi. O yüzden araştırma sorularına biraz daha sınırlayıp alt sorular sormak daha mantıklı.*

A: Bir de çocuklar inç Pixel bunları biliyorlar mı acaba?

Ö: *Hani bunları yavaş yavaş biliyor olabilir. Çünkü bilişim dersi görüyorlar. Uzaktan eğitim sürecinde daha aşına olduklarını düşünüyorum.*

A: Bir de Hüseyin “Türkiye'nin başkenti neresidir?” sorusuna bu araştırma sorusu olur dedi.

Ö: O tam mevzuyu anlayamadığı için. Ders ve çok ilgilenmediği için özellikle sormak istedim ona. Derse dinlemediğini de verdiği yanıtta göstermiş oldu.

Öğretmenin öğrenci düşüncelerine ilişkin yargılayıcı tutumu devam etmekle birlikte öğrenci düşüncesini yorumlamaya yönelik bir çabası da dikkat çekmektedir. Özellikle araştırma sorularının net, açık ve anlaşılır olmasına ilişkin, Nurdan’ın araştırma sorusunu biraz daha daraltması gerektiğini ipucu kullanarak yönlendirmeye çalışmıştır. Öğretmenin bu yönde gösterdiği gayret oldukça önemlidir. Diğer yandan öğretmenin, derse karşı ilgisiz olarak gördüğü bazı öğrencilere (Hüseyin) söz hakkı vererek dikkatlerini toparlamayı amaçladığı dikkat çekmiştir. Öğretmenin zaman zaman farklı öğrencilere söz hakkı vermesi ve onları derse entegre etmeye çalışması, ilk haftalarda çok fazla göstermediği yaklaşımlardan biri iken bu yöndeki değişimi sevindiricidir. Nitekim öğretmenin bu gelişimini altıncı görüşmede net olarak görmek mümkündür. Öğretmenin ilk kez kendini ve kendi öğretimini sorgulamış olması, pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarını da olumlu yönde etkilemiştir. Uzunluk ölmede büyük bir birimin kendinden daha küçük birime dönüşümünde, ondalık gösterimlerle çarpma işlemi yapmanın öğrencilerde ezbere dayalı bir matematiksel düşüncenin gelişimine neden olacağını örnekler üzerinden açıklamıştır. Dolayısıyla bu durum kendi öğretim yönteminin, öğrencilerde matematiksel fikirlerin gelişimini nasıl etkileyeceğini, kavramsal temellere dayandırarak açıkladığının bir göstergesidir. İlgili diyalog şöyledir:

A: Bir de tahtaya son örnekleri yazdığında. “0,8 m kaç cm?” dönüşümü vardı. Oradan 80 yanıtı geldi. Söyleyen Beren miydi?

Ö: Yok Zafer.

A: Çocuk burada ondalık gösterimlerle çarpmayı biliyor mu?

Ö: Biliyorlar diye hatırlıyorum ama. Ya da bu sene işledik mi? Tam emin değilim.

A: Peki çocuk bu dönüşümü nasıl yapmış olabilir? 80 olarak nasıl ifade etti?

Ö: Mecburen çarpmak zorunda. Şu an net söyleyemiyorum ama işlememiz gerekiyordu.

A: O an yanıtı fark etmiş olsaydın, Zafer'e ne söylemek isterdin?

Ö: Bunu nasıl yaptın? Gel haydi beraber yapalım demek isterdim.

A: O çarpmayı nasıl yaptı acaba?

Ö: Şu an bakıyorum, bu seneki kazanımlara. Bu sene ondalık gösterimlerde çarpma işlemine girilmiyor. Muhtemelen duydu.

A: O geçişi nasıl yapabilirsin? 0,8'i 10 ile çarpmayı nasıl vereceksin? Ondalık sayılarda çarpma üzerinden mi, yoksa kesir gösterimleri üzerinden mi gidilebilir?

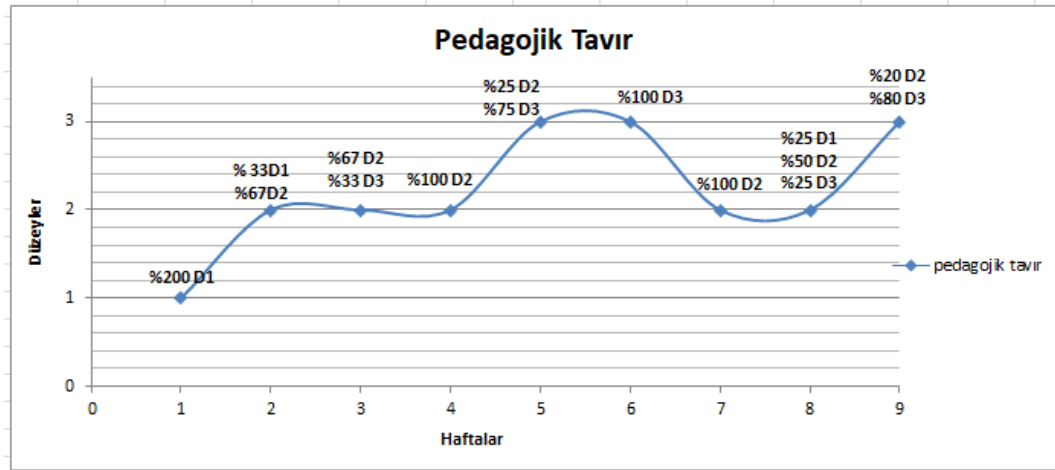
Ö: Kesir üzerinden gitmek daha mantıklı olur. Virgöl kaydırma üzerinden gidersem, ezbere olacaktır. Ama işte ondalık kesirlerde çarpmayı bildikten sonra, virgüllü sayılarla dönüşümleri yapmak çok daha mantıklı olacaktır. Bu yüzden 5.sınıfta en azından 10 ile virgüllü sayıları çarpmayı ve bölmeyi bilmeli. Bence bunları bilmelerinde fayda var. Ondalık sayılarla toplama ve çıkarmanın sonuna, birkaç saatlik de olsa; çarpma ve bölmenin de konulması gerekiyor. Bence öğretim programında burada bir eksiklik var. Biz sonradan kendimiz düşünerek bir şey vermeye çalışıyoruz. Bu da bizi biraz zorluyor açıkçası.

Öğretmen her ne kadar öğretim sürecinde Zafer'in yanıtını duymamış olsa da, ders sonrası görüşmesinde, Zafer'in ne düşündüğünü açığa çıkarmaya yönelik çabasını “Bunu nasıl yaptın? Gel haydi beraber yapalım” söylemi ile dile getirmiştir. Böylesi durumlar daha önceki haftalarda öğretmenden beklenmeyen bir durumdur. Her ne kadar bu haftada da öğrencinin bu yanıtı nasıl verdiğini bazı yargılayıcı söylemlerle dile getirmiş olsa da öğrenciye kendini ifade etme fırsatı vermesine ilişkin düşünceleri oldukça kıymetlidir. Ayrıca bu dönüşümde öğretmenin, 10 ile çarpıp bölme ya da ondalık gösterimden yararlanma gibi alternatif çözüm yöntemleri üzerine kavramsal değerlendirmeler yapması, pedagojik tavır bağlamında sevindirici bir bulgulardır. Diğer yandan öğretmenin alan bilgisini sorguladığı da dikkat çekmektedir. Ondalık kesirlerle çarpma ve bölmenin hangi sınıf düzeyinde yer aldığından çok fazla emin olamamış, sonunda kazanım çizelgesi üzerinden kontrol etmiştir. Aslında bu durum öğretmenin pedagoji bilgisi ve alan bilgisine yönelik kendindeki eksikliği fark etmesi açısından bir fırsat oluşturmuştur. Öğretmen dönüşüm kavramı ile ilgili daha kolay, pratik bir yöntem olan çarpma ve bölme işlemlerinin beşinci sınıf düzeyinde de yer alması gerektiğine ilişkin görüşlerini öğretim programını

eleştirerek dile getirmiştir. Bu da öğretmenin ondalık gösterim üzerinden ilgili dönüşümlerin çok daha kolay yapılabileceğinin farkında olmadığını ortaya koymaktadır. Ancak öğretmenin öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik alternatif yöntemler üzerine düşünmesi, sorgulaması ve eleştirilerde bulunması oldukça kıymetlidir. Dolayısıyla bu yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Yedinci haftada da çevre ölçmenin konu olduğu derste, uzunluk dönüşümlerinde benzer sorun tekrar yaşanmıştır. Dolayısıyla öğretmenin öğretim sürecinde dönüşümlere daha fazla odaklanması, öğrenci düşüncesinin önüne geçmiş ve matematiksel fikirleri işlemsel bilgi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Nitekim video kulüp çalışmalarında da cebir öğretimi gibi bazı konularda da öğretmenin alan bilgisindeki eksiklik dikkat çekmiştir. Bir sonraki haftada da (sekizinci) öğretmen 2. Düzey yaklaşımını sürdürmeye devam etmiş, hatta zaman zaman 1. Düzey ve 3. Düzey yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Zaman ölçmenin konu olduğu sekizinci haftada öğretmen, ders öncesi görüşmesinde konunun oldukça basit olduğunu ve sorun yaşamayacaklarını dile getirmiştir. Ancak öğretim uygulamasında beklediği gibi bir durumla karşılaşmamıştır. Dolayısıyla ders sonrasındaki görüşmesinde ders değerlendirmesini *“biraz daha katılım bekliyordum”, “çocukların zorlandıklarını hissettim”, “ders biraz daha yavaş aktı”* söylemleri ile dile getirmiş, öğrencilerin zorluk yaşadığını üç kez farklı cümlelerde vurgulamıştır. Öğretmenin öğrenci zorluğunu fark etmesi istenen bir durumdur. Bu dersin öğretmene kattığı en büyük kazanımlardan biri öğretmenin zihninde var olan plan ile pratikte yaşananların örtüşmemiş olduğuna ilişkin bir farkındalık kazanmasıdır. Nitekim öğretmen, dersin başlangıcında öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerine çok fazla güvenerek zaman ölçme birimlerinin kavramsal gelişimi üzerinde durmamıştır. Bunları da şu sözlerle dile getirmiştir:

“Açıkcası sorgulama yapmadım, bu budur, şu şöyledir diye konuşup geçtik açıkcası. Neden 60 hocam hani sebebi ne? Neden 100 saniye 1 dk değil gibi sorular aslında bekliyordum. Ama gelmedi. Gelmediği de iyi oldu. Hani çocuklarla bunu konuşmak biraz hani zor açıkcası, benim de çok açıklayabileceğim bir durum değil. Benim bildiğim kadarıyla çarpanlara ayırmaya en uygun olan sayılardan biri 60 olduğu için. 60'ın baza alındığını biliyorum. Hani 5.sınıf çocuklarına bunu açıklamak biraz daha zor.”

Burada öğretmen zaman ölçme birimleriyle ilgili öğrencilerden herhangi bir soru gelmemesini, kendisi için bir fırsat olarak değerlendirmektedir. Çünkü alan bilgisine güvenmemektedir. Bu durum öğretmenin, öğrencilerin sorduğu sorulara yanıt verememeye yönelik bir kaygısının olduğuna da işaret etmektedir. Öğretmen bu süreçte, sınıfta bir tartışma ortamı yaratarak, öğrenci fikirlerinden de destek alarak matematiksel fikirleri genişletebileceğini düşünememiştir. Dolayısıyla öğretmenin yeterli alan bilgisine sahip olmadığı konularda, öğrenci düşüncesine çok fazla dikkat etmediği, bu nedenle pedagojik tavır boyutunda kararlı bir duruş sergileyemediği söylenebilir. Bu durum öğretmenin tutumunu etkileyen en önemli etkenlerden birinin öğretmenin alan bilgisi olduğunu düşündürmektedir. Dokuzuncu haftada ise konu ve aktör boyutlarında öğrenciyi ve öğrenci düşüncesini merkeze almasıyla birlikte zaman zaman 4. Düzeyde göstermiş olduğu yaklaşımlar, pedagojik tavır boyutuna da yansımış ve öğretmenin yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Özellikle ders öncesi görmesinde öğretmenin derste öğrenciyi aktif kılma isteğinin olması ve pratikte bunu hayata geçirebilmesi, ders sonrası görüşmesinde de öğrenci düşüncesine yönelik gözlemlerini, kavramsal boyutta sorgulamasına fırsat oluşturmuştur. *Aynı alana sahip farklı dikdörtgenlerin oluşturulması* konusunda ders sonrası görüşmede öğretmen “geriye işlem yapma” gibi spesifik öğrenci zorluklarından bahsederek bunlara alternatif çözüm önerileri sunmuştur. En önemli dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin dersin istenen hedefe ulaşması konusunda kavramsal öğrenmeleri destekleyen bir içerikle, öğrenciyi derste aktif kıldığının farkında oluşu ve bu durumun öğretmeni mutlu ettiğinin gözlenmiş olmasıdır. Bu haftada pedagojik tavır boyutunda elde edilen en önemli bulgulardan biri de öğretmenin ders öncesinde yazılı bir planı olmasa da zihninde nasıl bir öğretim süreci tasarladığının net bir şekilde ortaya koymasının, öğretmenin pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarına yön verdiğinin gözlenmesidir. Hatta öğretmenin derse hazırlıklı gelmesinin, öğretmenin motivasyonunu artırdığı da söylenebilir.



Grafik 4.8. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Pedagogik Tavr Boyutu Düzeyleri.

4.2.4 Ali Öğretmenin Detaylandırma boyutu

Bu bölümde, Ali öğretmen ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların detaylandırma boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.9’da öğretmenin fark etme becerilerine yönelik detaylandırma boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.9. Ali öğretmenin DS görüşmelerindeki detaylandırma boyutu.

Haftalar								
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
%33 D1	% 33 D1	%67 D2	%100D2	%100D2	%37 D2	%100D2	%25 D1	%20 D4
%67 D2	% 67 D2	%33 D3			%67 D3		%50 D2	%80 D3
							%25 D3	
Genel Düzeyler								
D2	D2	D2	D2	D2	D3	D2	D2	D3

Ali öğretmenin detaylandırma boyutuna ilişkin yaklaşımlarının ilk beş hafta boyunca 2. Düzey seviyesinde tutarlı bir yaklaşım sergilemekle birlikte sonraki haftalarda 2 ve 3. Düzey seviyesinde çok da tutarlı olmayan yaklaşımları dikkat çekmektedir. Dolayısıyla öğretmenin başlangıç haftalarında, öğrenci düşüncesine ilişkin detaylandırmaları ve gerekçelendirmeleri işlemsel bilgi düzeyinde iken altıncı haftada yaşadığı bir kırılma ile bundan sonraki süreçte bu yaklaşımı devam ettirmenin yanında, zaman zaman öğrenci öğrenmesini

kavramsal boyutta gerekçelendirme yönünde bir değişim yaşadığı söylenebilir. İlk iki hafta öğretmen, öğrenci öğrenmesi ya da dersin amacına ulaşmış ulaşmadığını daha çok kendi öğretim uygulamaları üzerinden değerlendirmiş, öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ilişkin herhangi bir kanıt sunmamıştır. Öğrenci öğrenmelerini *“Ben öğrendiklerini düşünüyorum. En son oynadığımız doğru doğru parçası ışın oyununda, oyunundan. Bir de ben farkındalıkları biraz daha artsın diye bu oyunu evde aileleri ile oynamaları için ödev olarak verdim. Hani biraz daha pekiştirmiş olsunlar diye”* söylemiyle dile getirmiştir. Burada öğretmenin öğrenci öğrenmesinde, öğrencilerin matematiksel fikirlerinden çok, oynanan oyunu referans aldığı; dolayısıyla öğrenci düşüncesine yönelik detaylandırmalarının işlemsel bilgi ile sınırlı kaldığı söylenebilir. Benzer durum ikinci haftada da görülmektedir. Konum belirlemenin konu olduğu derste öğretmen, öğrencilerin aralık saymada yaşadığı zorlukların üstesinden gelebilmek için *“göre”* kelimesini referans almıştır. Her ne kadar öğretmen, öğrencilerin yaşadıkları spesifik zorluklara dikkat etmiş olsa da bu zorlukları işlemsel bilgi çerçevesinde detaylandırmaktadır. En temelde öğrencilerin yaşadığı bu zorluk, birim sayma ve uzunluk ölçmeyle ilgilidir. Öğretmenin, öğrenci öğrenmelerine yönelik verdiği detaylar işlemsel bilgi seviyesinde kalmış olsa da oldukça önemlidir. Üçüncü haftada da öğretmen bu yaklaşımını sürdürmekle birlikte kendi içince 3. Düzey seviyesindeki yaklaşımları mevcuttur. Örneğin; bu dersi tekrar işlemek istese neleri değiştirmek istediği sorulduğunda şu yanıtı vermiştir:

“Aslında ben bu derste şeyi kullanmayı planlıyordum. Usta cetveli bu hareketli olan. Bu işimizi biraz daha kolaylaştırıyordu. Açıkçası bugün derse getirmeyi de düşünmüştüm. Ancak evde bulamadım. Mesela o katlanır usta cetveli ile paralelkenarı oluşturup sonra açıları 90 derece yaptığımızda dikdörtgen olduğunu görebilecekti çocuklar daha kolay olacaktı. Dikdörtgen ve kare ile işledikten sonra tekrar usta cetvelini getirip üzerinden geçersen çok daha iyi olacak.”

Burada öğretmenin, çokgenler arasındaki hiyerarşik yapıyı oluşturmada usta cetvelinden yararlanmak istediği görülmektedir. Usta cetveliyle öncelikle bir paralelkenar oluşturup bu paralelkenarı hareket ettirdiğinde, tüm açılarının 90 derece olduğunda, oluşan şeklin aslında paralelkenarın özel bir hali olduğuna vurgu yapmak istemektedir. Her ne kadar öğretmen bu düşüncesini matematiksel bir dil kullanarak ifade edememiş olsa da kullanmak istediği materyalin

öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimine nasıl yardımcı olacağını detaylandırması oldukça kıymetlidir. Bu anlamda öğretmenin kavramsal öğrenmelere ilişkin az da olsa detaylar paylaştığı; ancak bu detaylandırmaların çok sınırlı olduğu, dolayısıyla bu süreçteki yaklaşımları çoğunlukla 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir.

Çokgenlerin iç açılar toplamının konu olduğu dördüncü haftada ve araştırma soruları oluşturmanın konu olduğu beşinci haftada öğretmen, daha çok araştırmacının soruları doğrultusunda öğrenci düşüncesine ilişkin spesifik durumları detaylandırmıştır. Özellikle beşinci haftadaki ders sonrası görüşmesinde sınıfta söz hakkı alan Nurdan, Yiğit, Hüseyin ve Enes'in araştırma sorusu oluştururken ne düşünmüş olabileceklerini ya da nerede zorluk yaşadıklarını işlemsel bilgi bağlamında detaylandırmaya çalışmıştır. Örneğin; Nurdan'ın oluşturduğu araştırma sorusunun çok geniş kapsamlı olduğunu, daha açık ve net oluşturması gerektiğini dile getirmiştir. Benzer şekilde *“yerlere çöp atar mısınız?”* sorusunun bir araştırma sorusu olup olmadığına ilişkin Enes'in *“araştırma sorusu değildir”* yanıtının gerekçesini *“herkes zaten yerlere çöp atılmaması gerektiğini biliyor. Sosyal bir kural. Hani Enes atmam şeklinde cevap verdi”* söylemleri ile açıklamıştır. Öğretmenin öğrenci düşüncesi üzerinde düşünmesi ve her bir öğrencinin matematiksel düşüncesine kıymet vererek bunlar üzerinde yorumlarda bulunması, bu süreçte kayda değer bir değişimin işaretleri olarak değerlendirilebilir. Bu değişimi yaşamasında ilk üç video kulüpte; öğrenci düşüncelerin hatalı ya da eksik yanıtlarının değerlendirilmesinin, öğretmen için bir farkındalık oluşturduğu söylenebilir. Nitekim bir sonraki haftada öğretmenin, araştırmacının soruları olmaksızın, dikkat ettiği durumları detaylandığı ve gözlemlerini destekleyecek kanıt ve gerekçelendirmeler sunduğu dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenin altıncı haftada bu anlamda bir kırılma yaşadığı söylenebilir. Örneğin; öğrenci öğrenmesi ile ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getirmiştir:

“Bence konu oturdu. Çünkü cetvel üzerinden çokça defa göstermeye çalıştım. “Bir metrenin içinde kaç tane dm var?” gibi. Hatta beraber baktık, kendileri de 10 tane olduğunu söylediler. 1 dm içinde kaç tane cm var? ya da 1 cm içinde kaç tane mm var? Hepsini hani beraber konuştuk. Sonradan öğrencilere sorduğum zaman 1 dm içince 100 tane mm olduğunu kendileri söylediler. 1 m içinde 1000 tane mm olduğunu”

söylediler. Kendileri yaptılar, söylediler. Hani bu konunun öğrencilerde oturduğunu gösteriyor bana göre.”

Burada öğretmenin dersin istenen hedefe ulaşmadığını öğrenci öğrenmeleri üzerinden değerlendirdiği dikkat çekmekle birlikte, sorduğu sorulara ilişkin öğrencilerin yanıtlarını da bu duruma kanıt olarak göstermesi dikkat çekmektedir. Örneğin; öğrencilerin bir desimetre içinde 100 tane milimetre olduğunu kendilerinin söylediğini belirtmiştir. Öğretmenin öğrenci öğrenmesini; konu, kazanım ya da soru çözümü üzerinden değerlendirmektense, öğrencilerin yaptığı dönüşümler üzerinden kavramsal boyutta detaylandırmış olması, öğretmenin farkındalık becerisinin gelişim göstermesi ile ilişkilendirilebilir. Bu durum araştırmanın etkililiği açısından sevindiricidir. Dolayısıyla öğretmenin bu görüşmedeki yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Ancak öğretmen bu yaklaşımını sürdürmede bir tutarlılık gösterememiş, yedi ve sekizinci haftalardaki yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Özellikle de sekizinci haftada kendi içinde 1 ve 3. Düzey yaklaşımları olmakla birlikte öğretmenin net bir duruşunun olmaması dikkat çekmiştir. Çevre ölçmenin konu olduğu yedinci haftadaki derste öğretmen, öğrenci öğrenmelerini ve düşüncelerini destekleyici kanıtlar aracılığıyla detaylandırmıştır. Ancak öğretmenin bu detaylandırması işlemsel bilgi ile sınırlı kalmıştır. Verilen diyalog buna örnek gösterilebilir:

A: Derste dikkatini çeken, çocukların en çok zorlandıkları yer var mı?

Ö: Yani; dikdörtgen ya da paralelkenar olduğu zaman, iki farklı uzunluk olduğu zaman zorlanıyorlar. Bir de çözenler çözüyor. Özellikle çevre uzunluğu verilip kenar uzunluğunu bulmada zorluk yaşıyabiliyorlar. Yani çevreden kenar uzunluğuna geçiş yaparken; dikdörtgen ya da paralelkenarda zorlanabiliyorlar. Eşkenar dörtgen, kare, eşkenar üçgen olduğunda hemen kenar sayısına bölüp cevap verebiliyorlar.

A: Bunun sebebi ne olabilir? Eşkenar dörtgen ve karede zorluk yaşamayıp diğerlerinde zorluk yaşamaları neden olabilir? Sebebi ne olabilir?

Ö: Düzgün olanlarda tek bir uzunluk var, ama diğerlerinde iki farklı uzunluk olduğu için daha fazla işlem yapmak gerekiyor. Uzunlukları toplayacak, sonra çevre uzunluğundan çıkarak ve sonra ikiye bölecek. O biraz daha kafa karıştırıcı. Bir de hani; çevre hesaplaması yaparken, formüle gerek yok dedik. Doğru yanıtlayan öğrenciler zaten konunun

özünü kavramış oluyor. Sıkıntı yaşayanlar da, konuyu tam oturtamayıp bazı yerler muallakta kalıyor.

Burada öğretmen çevre uzunluğu verilen bir çokgenin, kenar uzunluklarını bulmada yaşanan öğrenci zorluğuna dikkat çekmiş ve bu durumu düzgün olan ve olmayan çokgenler üzerinden formül kullanımı ile işlemsel bilgi çerçevesinde gerekçelendirmiştir. Öğretmen öğrenci zorluğuna ilişkin bu tespiti kıymetlidir. Ancak öğrenci zorluğunun gerekçesine yönelik yaptığı tespitlerin ise geliştirilmeye ihtiyacı olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin en temelde zorlanmalarının sebebi uzunluk ölçmeyi kavramsal boyutta yapılandıramamış olmalarıdır. Nitekim önceki derslerde konum bulmada öğrenciler, izometrik kağıt üzerinde çalışırken birim aralıkları mı, yoksa noktaları mı sayacaklarından emin olamamışlardır. Bu da öğrencilerin uzunluk ölçmede bazı karışıklıklar yaşadıklarını ve uzunluk ölçmeyi kavramsal boyutta yapılandıramadıklarını göstermektedir. Ancak öğretmen bu durumu gözden kaçırmış ve öğrencilerin zorluk yaşamalarını formül kullanımı gibi prosedürel bilgi çerçevesinde gerekçelendirmiştir. Öğretmenin bu yaklaşımının gerekçesi ders öncesi görüşmede belirttiği gibi konuyu basite indirgemesi ve “kolay konu” gibi bir düşünceye sahip olmasına bağlı olarak içeriği kavramsal olarak değerlendirme ihtiyacı hissetmemesi ile de açıklanabilir. Benzer durumu sekizinci haftada da görmek mümkündür. Zaman ölçmenin konu olduğu derste öğretmen, konuyu oldukça basite indirgemiş ve yaptığı değerlendirmeler zaman zaman yüzeysel kalırken bazen de fark ettiği durumu kavramsal açıdan değerlendirip düşüncesini belli kanıtlarla gerekçelendirmiştir. Konu boyutunda bahsedildiği gibi öğretmenin zaman ölçmeye ilişkin alan bilgisinin yeterli seviyede olmadığı dikkat çekmekle birlikte öğretmen, öğrencilerin herhangi bir soru sormamasını bir fırsat olarak değerlendirmektedir. Dolayısıyla öğretmenin, öğretim sürecinde fark ettiği durumları detaylandırma yaklaşımının pedagoji bilgisi ve pedagojik alan bilgisine bağlı olarak şekillendiği söylenebilir. Örneğin bir öğrenci bir saatin 59 dakika olduğunu söylemiş ancak öğretmen bu durum gerekçesini kavramsal boyutta detaylandıramamıştır. Buna ilişkin diyalog şöyledir:

A: Bir de bir öğrenci, Efe sanırım. 1 saat= 59 dakika dedi. Bununla ilgili ne düşünüyorsun?

Ö: Sonrasında sordum ona. Hani ezbere mi söyledin, yoksa birinden mi duydun diye. Biraz ezbere söyledim dedi. Yani aslında orada analog saati

önüne koyup, dakikaları saydırmak güzel olabilirdi. Öyle bir imkanımız olmadığı için o şekilde toparlamaya çalıştık. Düzeltme yaptık.

A: Acaba sence gerçekten ezbere mi 59 demesi?

Ö: Ezbere de değil de bence yanındakilerden duymuş olması lazım. Neden 61 demedi, neden 58 demedi, neden 59 demedi. Başladığı noktayı saymak mı istemedi.

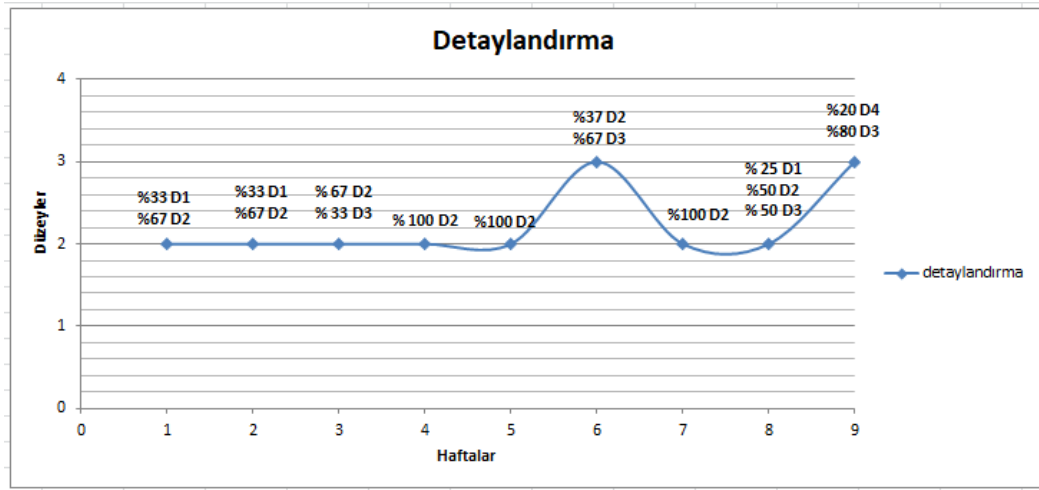
Burada Efe'nin dijital saatlerde zamanın 23:59, 12:59 gibi gösterimlerine ilişkin bir farkındalığı söz konusudur. Ancak öğretmen her ne kadar öğretim sürecinde bu duruma dikkat etse de öğrencinin bu düşüncesinin gerekçesini “yanındakinden/bir yerlerden duymuş olması” ile açıklamaktadır. Öğretmenin bu yaklaşımının gerekçesi ise öğrencilerin zaman ölçme gibi konularda neyi nasıl düşünebileceklerini sorgulamaya yönelik bir girişiminin olmaması ve diğer yandan öğretmenin pedagojik alan bilgisindeki eksikliği ile de ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla öğretmenin gerek içerik bilgisi gerekse pedagoji bilgisine yönelik yaşadığı bu zorlukların, öğretmenin detaylandırma boyutundaki tutarsızlıkların sebebi olarak düşünülebilir.

Son haftadaki görüşmede ise öğretmenin ağırlıklı olarak 3. Düzey yaklaşımları olmakla birlikte zaman zaman 4. Düzey seviyesindeki yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturmanın konu olduğu derste öğretmen, ders öncesi görüşmesinde ilk kez öğrenciyi aktif kılmaya yönelik düşüncesinden bahsetmiş ve öğretim uygulamalarında, öğrencilere tek tek çizim yaptırarak, bu çizimler üzerine bir tartışma ortamı oluşturmuş ve öğrencilerin kendi düşüncelerini tahtada çizerek göstermelerini istemiştir. Öğretmenin önceki haftalardan farklı olarak öğrencileri tahtada kaldırarak kendi çizimleri üzerine konuşmaya teşvik etmesi oldukça kıymetlidir. Ayrıca öğretmenin dokuz haftanın sonunda ilk kez böylesi bir duruş sergilemesi, öğrenci düşüncesini araştırma ve kavramsal öğrenmeleri sağlamaya yönelik kuvvetli bir isteğinin olduğunu göstermektedir. Özellikle bu süreçte, video kulüp çalışmalarında yükseklik ya da alan ölçme gibi bazı konularda kavramsal tartışmaların yapılmasının ve öğrencilerin kavramlarla ilgili matematiksel düşüncelerinin nasıl genişletileceğine odaklanılmasının, öğretmenin öğrenci düşüncesinin kavramsal boyutuna odaklanmasına katkı sağladığı söylenebilir. Özellikle 5. video kulüp çalışmasında Ali öğretmen, Nur öğretmenin alan ve arazi ölçme birimlerinde dönüşümü içeren video kesitini, kavramsal öğrenmelere

sunduğu destek açısından yorumlamıştır. Bu da öğretmenin kavramsal düşüncelere odaklanma konusunda geliştirdiği farkındalıkla açıklanabilir. Öğretmenin kavramsal düşüncelerin gelişimini desteklemesinde, aynı alana sahip farklı dikdörtgenler oluşturmaya yönelik öğrencilerin çizim yapabilmelerini kolaylaştırmak ve farklı çözüm önerileri geliştirebilmelerine yönelik materyal kullanımına yaptığı vurgu şöyledir:

“ Az önce dediğim gibi materyal kullanmak olabilirdi. Şu an okulumuzda materyalimiz yok ama, renkli kartonları kesip daha büyük beyaz bir karton üzerine yapıştıra yapıştıra olabilirdi. Ama işte onun hazırlama süreci, çocukların hazırlaması zaman alıyor. Aslında mıknatıslı legolar olsa, tahtanın üzerine yerleştirsek harika olurdu. ”

Burada öğretmenin, öğrencilerin dikdörtgen çiziminde zorlanmaları ve hangi parçaları nasıl bir araya getirebileceklerini daha kolay keşfedebilmeleri amacıyla öğrenci öğrenmesini anlamlı kılma ve kolaylaştırmaya yönelik alternatif çözüm önerileri sunduğu görülmektedir. Öğretmenin özellikle bu görüşmede öğrenci düşüncesini kolaylaştırmaya daha çok vurgu yapması, pedagojik olarak öğrencilere neyin zor ya da kolay gelebileceğine yönelik bir farkındalık geliştirdiğinin göstergesi olabilir. Dolayısıyla öğretmendeki bu değişim oldukça kıymetlidir.



Grafik 4.9. Ali Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Detaylandırma Boyutunun Seyri.

4.2.5 Ali Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri

Bu bölümde, “*Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik farkındalıklarının gelişimini nasıl etkilemektedir?*” araştırma sorusu kapsamında Ali öğretmenin ders sonrası görüşmelerine fark etme becerilerinin nasıl bir seyir izlediğini ortaya koyan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.10. Ali öğretmenin DS görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri.

Farkındalık Boyutları	Haftalar								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Aktör	D1	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2	D3
Konu	D2	D2	D2	D2	D2	D3	D2	D3	D3
Pedagojik	D1	D2	D2	D2	D3	D3	D2	D2	D3
Tavır									
Detaylandırma	D2	D2	D2	D2	D2	D3	D2	D2	D3

Tablo 4.10 incelendiğinde, Ali öğretmenin aktör boyutuna ilişkin yaklaşımlarının dokuz hafta boyunca çoğunlukla 2. Düzeyde olduğu görülmektedir. Zaman zaman 3. Düzey yaklaşımları da ağırlık kazanmakla birlikte öğretmen bu yaklaşımını sürdürmede tutarlı değildir. Ancak öğretmenin bu süreçte kendisini sınıf içi otorite olarak görmekten ziyade, zamanla bu otoriteyi öğrenci ile paylaşmaya başladığı; fakat bu yaklaşımını sürdürmede tutarlı olmadığı tespit edilmiştir. Özellikle ilk hafta öğretmenin odak noktasının öğrenci ya da öğrenci öğrenmeleri olmaktan ziyade, “*zihnindeki planı gerçekleştirme*” düşüncesinin olduğu, özellikle üçüncü hafta ile birlikte nadir de olsa öğretim uygulamalarına yönelik değerlendirmesini öğrenci öğrenmeleri üzerinden yapmaya başlamıştır. Öğretmenin bu yaklaşımında 1. video kulüp sürecinde öğrenci öğrenmeleri üzerine yapılan tartışmaların etkili olduğu söylenebilir. Nitekim ilk üç video kulüp çalışmasının ardından özellikle beşinci ve altıncı haftalarda öğretmen, daha çok araştırmacı soruları olmaksızın spesifik öğrencilere odaklanarak kendi öğretimini ve öğrenci öğrenmelerine ilişkin değerlendirmeler yapmaya başlamıştır. Nitekim bu durumun yansımaları öğretmenin pedagojik tavrına da yansımış; alternatif yöntemler üzerine düşünmesi, öğrenci öğrenmesini sorgulaması ve eleştirilerde bulunması 3. Düzey bir yaklaşım sergilemesini

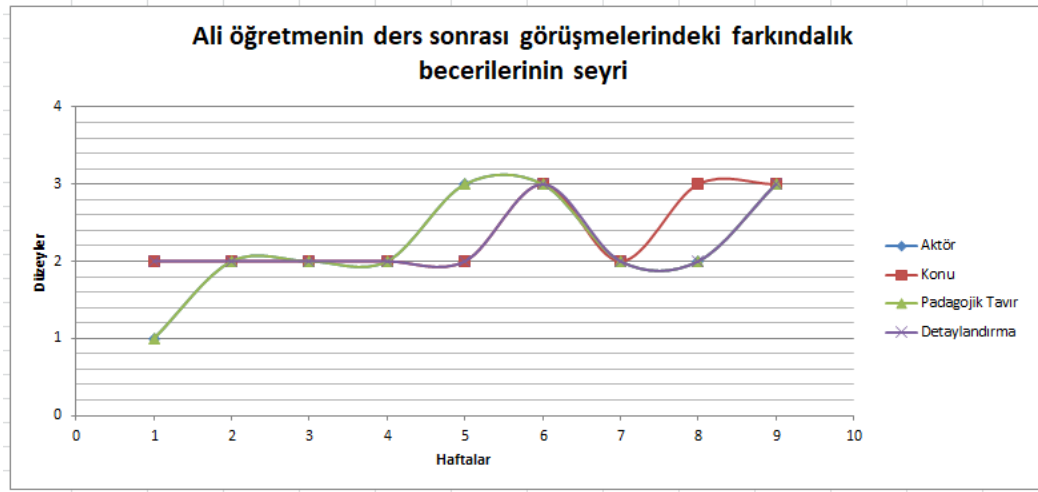
sağlamıştır. Dolayısıyla 5 ve 6. haftalarda öğretmen tamamen öğrenci odaklı bir bakış akışıyla öğrenci düşüncelerini yorumlamıştır. Ancak 7 ve 8. haftalarda öğretmenin konuyu basite indirgemesine bağlı olarak zihninde var olan öğrenci düşüncesi ile pratikte yaşananların birbiriyle örtüşmemesi nedeniyle 3. Düzey yaklaşımını sürdüremeyerek, tamamen öğrenci düşüncesine odaklanma konusunda bir tutarsızlık yaşamış, bazen kendini bazen ise öğrenciyi merkeze almıştır. Bir diğer değişle öğretmen ilgili konuları basite indirgemesine bağlı olarak öğrenciye daha az odaklanmış ve öğrenci düşüncesini “*zaten biliyorlar*” düşüncesiyle göz ardı etmiştir.

Konu boyutunda ise birinci haftadan altıncı haftaya kadar bu boyuttaki yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiş, öğretmen altıncı haftaya kadar kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncelerinin daha çok işlemsel kısmına odaklanmış, öğrencilerin tam olarak matematiksel düşüncelerini açığa çıkaramamıştır. Ancak altıncı haftada yaşadığı kırılma, öğretmenin ilk kez kendi öğretimine yönelik öz değerlendirmeler yaparak sorgulamalarda bulunmasına ve alternatif öğretim yöntemleri üzerine fikir yürütmesine fırsat vermiştir. Öğretmenin bu süreçte yaşadığı kırılmanın kaynağı olarak 3. video kulüp çalışmasında *yükseklik* kavramına ilişkin öğrencilerin hatalı yanıtlarının sorgulanması ve öğretmenlerin öğretim stratejilerine dikkat çekilmesi düşünülmektedir. Nitekim özellikle 3. video kulüp sürecinde Ali öğretmenin, öğretim stratejilerini sorgulamaya yönelik söylemleri de bu durumu destekler niteliktedir. Öğretmen bu bakış açısını 8 ve 9. haftalarda da sürdürmüş, özellikle son iki haftada öğretmen, bir sonraki ders planına ilişkin öğretimsel kararlarını da dile getirmiştir. Bu boyuttaki yaklaşım sürecinde tespit edilen önemli bir ayrıntı ise konu boyuttaki yaklaşımlarının öğretmenin konuya bakış açısından etkilenmesidir. Örneğin; çevre ölçmenin konu olduğu 7. haftada birim dönüşümler devreye girdiğinde, öğretmenin “*zaten bu senenin konusu değil*” düşüncesi öğrenci düşüncesini araştırma ihtiyacı duymamasına neden olmuştur. Ancak süreç boyunca öğretmenin öğrenci düşüncesine ve matematiksel fikirlere odaklanma yönünde bir değişim yaşadığı söylenebilir.

Ali öğretmenin pedagojik tavır boyutuna ilişkin yaklaşımlarının ise ağırlıklı olarak 2 ve 3. Düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu anlamda bu boyutta net bir değişim olduğu görülmekle birlikte ancak bu gelişimin bazı haftalarda farklı değişkenlerden etkilenmesine bağlı olarak (içerik bilgisi, öğretmenin pedagoji ya

da alan bilgisi vb.) tutarlı seyretmediği ve kararlı bir yapıda olmadığı söylenebilir. Öğretmenin farklı öğrencilere söz hakkı vermesi ve öğrenci düşüncelerini derse entegre etmeye çalışması, ilk haftalarda çok fazla göstermediği yaklaşımlardan biri iken ilerleyen haftalarda, öğrenci düşüncesini anlamaya çalışması ve öğrenci zorluklarını kavramsal boyutta yorumlama çabasına ilişkin tutumu bu yöndeki değişimin bir göstergesidir. Nitekim öğretmenin bu gelişimini 5. haftada yaşadığı kırılmayla birlikte 6. haftadaki görüşmesinde net olarak görmek mümkündür. Öğretmenin ilk kez kendini ve kendi öğretimini sorgulamış olması, pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarını da olumlu yönde etkilemiştir. Bu boyutta elde edilen en önemli bulgulardan biri de öğretmenin, ders öncesinde yazılı bir planı olmamasına rağmen, zihninde nasıl bir öğretim süreci tasarladığının net bir şekilde ortaya koymasının, öğretmenin pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarına yön vermesinin tespitidir.

Ali öğretmenin detaylandırma boyutundaki yaklaşımları ilk beş hafta boyunca 2. Düzey seviyesinde tutarlı bir seyir göstermiş, sonraki haftalarda 2 ve 3. Düzey seviyesinde çok da tutarlı olmayan bir seyir izlemiştir. Dolayısıyla öğretmenin başlangıç haftalarında öğrenci düşüncesine ilişkin detaylandırmaları ve gerekçelendirmeleri işlemsel bilgi düzeyinde iken diğer alt boyutlarda olduğu gibi altıncı haftada yaşadığı kırılma, öğretmenin öğrenci öğrenmesini kavramsal boyutta gerekçelendirmesine fırsat vermiştir. Bu süreçte ilk üç video kulüp çalışmasında özellikle öğrenci yanıtlarının yorumlanması ve sorgulanmasına yönelik yapılan pedagojik tartışmaların etkili olduğu söylenebilir. Ancak 7 ve 8. haftalarda öğretmenin konuyu basite indirmesi ve daha çok kendisini merkeze almasına bağlı olarak öğretmenin bu detaylandırmaları işlemsel bilgi bağlamında sınırlı kalmıştır. Bu durumun gerekçesi ise konu bağlamında öğretmenin gerek içerik bilgisi, gerekse pedagoji bilgisi bağlamındaki yetersizliği olarak düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmenin detaylandırma alt boyutundaki yaklaşımlarının daha çok öğretmenin mesleki yeterliliği (alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi vb.) ve pedagojik tavırlarındaki yaklaşımlarından etkilendiği söylenebilir.



Grafik 4.10. Ali Öğretmenin DS Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.

4.3 Nur Öğretmenin Ders Öncesi Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik farkındalıkları nasıldır?” araştırma sorusuna yanıt bulabilmek amacıyla Nur öğretmenin sekiz hafta boyunca ders öncesi görüşmelerinden elde edilen bulgulara verilmiştir.

4.3.1 Nur Öğretmenin Aktör Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmenin ile ders öncesi yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların aktör boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.11’de ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 4.11. Nur öğretmenin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu .

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%100 D1	%100 D1	%100 D1	% 33 D1 % 67 D2	%40 D1 %80 D2	%100 D3	% 33 D2 % 67 D3	%33 D3 %67D4
Genel Düzeyler							
D1	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D4

Nur öğretmenin ders öncesi görüşmelerinde aktör boyutuna ilişkin yaklaşımlarının üçüncü haftaya kadar 1. Düzey seviyesinde, dört ve beşinci hafta ile birlikte 2. Düzey seviyesine yükseldiği ve son üç haftada da 3. Düzey seviyesinde olmakla birlikte tutarlı bir yaklaşım sergilediği görülmektedir. Bu anlamda aktör boyutunda öğretmenin, sınıf içi uygulamalarında benmerkezci bir bakış açısından öğrenci odaklı bir bakış açısına doğru, kararlı bir değişim gösterdiği söylenebilir. Öğretmenin ilk üç haftadaki görüşmelerinde derse yönelik planını daha çok konu, kazanım ve soru çözme üzerinden ifade ettiği, kendi öğretimine ve sınıf içinde ne yapacağına odaklandığı dikkat çekmiştir. Örneğin; birinci hafta derse yönelik planı sorulduğunda verdiği yanıtlar ilgili diyalogta görülmektedir:

N: Çocuklara tümler aç, bütünler aç ve ters açıları öğretmeye çalışacağım. Bununla alakalı da soru çözümü yapacağım.

A: Nasıl bir öğretim süreci planlıyorsun? Derste neler yapacaksın ekstra?

N: Bu derste soru çözümü yapacağım açıkçası. Geçen derste uygulamaları yaptık, çizimler yaptık açılarla ilgili. Bu derste de soru çözümü yapacağız daha çok. LGS'ye yönelik birazcık. Nasıl kullanacaklarını öğrendiler ama sorularda ne yapacaklar bilmiyorum açıkçası.

Burada öğretmenin dersin amacına yönelik “çocuklara; tümler aç, bütünler aç ve ters açıları öğretmek” gibi bir söylemi mevcuttur. Açı ölçmenin konu olduğu derste, öğretmenin kendini bilgiyi aktaran kişi, yani bilginin otoritesi olarak gördüğünü göstermektedir. Ayrıca öğretmenin bir önceki derste konu anlatımı yapıp, bu derste soru çözümü yapacağını belirtmesi öğretim sürecinde sıralı bir yapı izlediğini ortaya koymaktadır. Bir başka deyişle “önce öğretmen konuyu anlatır, sonra o konu ile ilgili sorular çözülür” düşüncesi ile hareket ettiği söylenebilir. Nitekim öğretmenin “Nasıl kullanacaklarını öğrendiler ama sorularda ne yapacaklar bilmiyorum açıkçası” söylemi de öğretim sürecini kavramsal bir boyutta bütüncül ele almaktansa; birbirinden kopuk, ayrık süreçler olarak ele aldığı bir göstergesi olabilir. Ayrıca bu söylem öğretmenin soru çözümü yapana kadar, öğrenci öğrenmelerine yönelik bir fikri olmadığını da gösterir niteliktedir. Dolayısıyla öğretmenin kendi öğretim uygulamalarına odaklanması, kendisini bilginin otoritesi olarak görmesi, bu boyuttaki yaklaşımlarının 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmesine neden olmuştur. Benzer

şekilde sonraki iki hafta boyunca öğretmen, kendini bilginin otoritesi olarak görme yaklaşımını sürdürmüştür. Öğretmenin ilk üç hafta boyunca aktör boyutunda kararlı bir şekilde 1. Düzey yaklaşımlarının ağırlık kazanması, öğretmenin “*ben anlatırım öğrenirler*” , “*bilginin merkezi benim*” düşüncesi ile açıklanabileceği gibi diğer yandan ders öncesi görüşmelerinde çok fazla konuşmak istememesi ile de ilişkilendirilebilir. Nitekim ilk üç hafta yapılan görüşmeler ortalama 15 dakika sürerken dördüncü haftada öğretmenin bir kırılma yaşamasıyla birlikte yapılan görüşmelerin süresi daha çok uzamış (en az 30 dakika) ve öğretmen öğrenciye odaklanarak öğrenci düşüncesi ve olası zorluklarına ilişkin daha çok detay paylaşmıştır.

Dördüncü haftada üçgende alan ölçmenin konu olduğu ders öncesi görüşmesinde öğretmen, özellikle öğrencilerin eksik öğrenmelerinden bahsederek öğrencilerin birimleri dikkate almadıklarını “*birimler onların önemsemediği şey. Mesela uzunluğa cm koymuyor. ‘Olsun ne olacak ki diyor’*” söylemleri ile dile getirmiştir. Dolayısıyla bu dersinde birim kavramını yorumlamaya daha çok değineceğini şu sözlerle dile getirmiştir:

A: Peki yorumlama noktasında ne yapacaksın?

N: Onlardan gelecek sorulara bağlı, nerede takılıyorlar? Ne yapıyorlar. Onlara bağlı. Şu an şunu söyleyebilirler diyemiyorum. Bir anda hiç beklemediğim cevaplar gelebiliyor. Mesela bugün 8.sınıflarda bir soru sordum. Çocuklar bulamazlar diye düşündüm ama beklemiyordum, oradan oraya geçiş yapacak diye düşünmemiştim. Hiç beklemediğim anda sıftan yanıt geldi, Pisagor sorusuydu.

Burada öğretmenin birim yorumlamada ne yapacağına ilişkin planını, öğrenciden gelecek yanıtlar üzerine şekillendirmek istediği dikkat çekmektedir. Bu da öğretmenin, öğretim sürecini öğrenci düşüncesi çerçevesinde planladığının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Öğretmenin üç hafta sonunda ilk kez öğrenciyi merkeze alması adına oldukça kıymetlidir. Öğretmenin bu haftada öğrenci zorluklarının üstesinden gelmeye yönelik “*daha fazla soru çözme*” gibi 1. Düzey yaklaşımlarının da olduğu gözlenirse de genel olarak öğrenciyi merkeze alması ve otoriteyi öğrenci ile paylaşmaya yönelik bir çabasının olması önemli olmakla birlikte genel yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Öğretmen bir sonraki haftada da zaman zaman 1. Düzey yaklaşımları dikkat çekse de 2. Düzey yaklaşımlarının çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Özellikle öğretmenin, öğretim

sürecinde bir önceki haftada olduğu gibi bu haftada da otoriteyi öğrenci ile paylaştığına ilişkin söylemleri mevcuttur. Araştırmacının arazi ölçmenin konu olduğu derste öğretmen “öğrencilerden beklemediğin bir soru geldiğinde ne yapmayı planlıyorsun?” sorusuna verdiği yanıt, bu duruma örnek gösterilebilir:

“O an şekilleniyorum. Dün mesela uzunluk ölçü birimlerinden metrenin nereden geldiğini unutmuştum, ışık hızından geliyordu. Hatırlayan var mı dedim? Öğrencilerden bir şey gelmedi. Sonra beraber internetten açıp baktık araştırdık. Öğrendik. O anki duruma bağlı, ne sorarlar bilmiyorum şu an. Geçen bir öğrenci tahtayı hektarla ölçsem dedi. Bu tarz sorular geldiğinde gözünde canlandırmaya gidiyorum.”

Burada öğretmenin, sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaşma düşüncesinin olduğu dikkat çekmiştir. Hatta öğretmen bu düşüncesini, uzunluk ölçme birimlerinden metrenin nereden geldiğini öğrenmeye yönelik öğrencilerle birlikte araştırma yapma süreci ile örneklendirmiştir. Öğrencileri araştırmaya teşvik etmesi ve bu süreci birlikte yürütmeleri öğretmenin, öğrenci düşüncesine değer verdiğinin ve öğretim uygulamalarında öğrenciyi merkeze almaya yönelik çabasının somut bir örneği olarak değerlendirilebilir. Bundan sonraki görüşmelerde öğretmenin, tamamen öğrenci odaklı olması da bu durumun bir kanıtı olarak gösterilebilir. Özellikle altınca haftada öğretmenin ikinci bir kırılmayı yaşadığı ve kendi öğretimini sorgulayarak, öğretimsel kararlarında öğrenciyi merkeze aldığı net bir şekilde tespit edilmiştir. Çemberde çevre ölçmenin konu olduğu derste, öğrenci zorluklarına neler olabileceğine ilişkin öğretmenin verdiği yanıt bu duruma örnek olarak gösterilebilir:

“Çocuklarda çevre kavramı oturmamış. Çemberin yarım yayını buluyor, ancak çapı çevreye katmıyor. Yani çevre kavramı yok. Mesela ben burada ne yapabilirdim? Bir tel getirebilirdim. Bu teli açtırabilirdim. Çevresini gösterebilirdim. Öyle bir çalışma yapabilirdim şu an yapmadım tabii ki.”

Burada öğretmenin daha önceki deneyimlerinden yola çıkarak çember konusunda olası öğrenci zorluklarına ilişkin söylemlerine yer verilmiştir. Bu söylemde dikkat çeken detay, öğretmenin öğrencilerde çevre kavramının oturmadığını tespit etmesiyle birlikte kendi öğretimini sorgulamaya başlamış olmasıdır. “Ben burada ne yapabilirdim?” düşüncesinden hareketle öğretim uygulamalarında ne tür etkinlikler yapabileceğini vurgulamış olması; öğretmenin,

öğretimsel kararlarını şekillendiren asıl etmenin öğrenci düşüncesi ve zorlukları olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu haftada öğretmenin, tutarlı bir şekilde öğrenciyi merkeze alması, aktör boyutundaki yaklaşımlarının benmerkezci bir bakış açısından öğrenci odaklılık yönünde kayda değer bir değişimin işaretleri olarak değerlendirilebilir. Bu durum çalışmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir. Öğretmen bu kararlı tutumunu yedinci ve sekizinci haftalarda da kararlı bir şekilde sürdürmüştür. Örneğin; yedinci haftada öğretmenin, sıvı ölçmeye ilişkin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini nasıl ortaya çıkaracağına ilişkin söylemleri şu şekildedir:

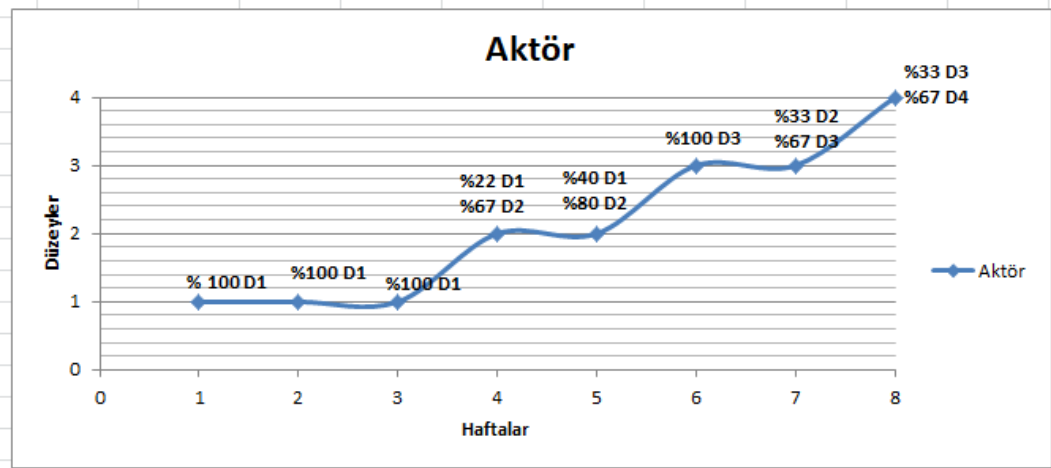
“Zaten dün üzerinde biraz konuştuk sıvıları ne ile ölçeriz hangi kaplar gereklidir şeklinde. Kendileri su şişelerine meyve şekilleri çıkardılar içinde ne kadar su var, bunları söylediler. Yani günlük yaşamda etrafımızda en çok karşılaştığımız nesneler üzerinden yorum yaptık. Ben hatta dün şunu fark ettim. Bir soda şişesinde santilitrenin kullanıldığını fark ettim. Normalde hep mililitre olarak verilir. Hatta 20 santimetre idi. Hatta çocuklara göstermeyi istedim. Tüm sodalarda vardır diye düşündüm sadece ondaymış genelde mililitre olarak veriliyor.”

Burada öğretmenin, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini yine öğrencilerin günlük yaşam deneyimleri üzerinden açığa çıkarma düşüncesinde olduğunu bir örnek üzerinden dile getirdiği dikkat çekmektedir. Öğretmenin olası öğrenci düşüncelerine açığa çıkarmaya yönelik sınıf ortamında bulunan su ya da meyve suyu şişeleri üzerinden bir tartışma ortamı oluşturarak, sıvı ölçü birimleri üzerinde yorumlamalarda bulunması; öğretmenin, öğretimsel kararlarında öğrenci düşüncesini dikkate aldığına önemli bir göstergesidir. Öğretmenin bu yöndeki çabası oldukça değerlidir. Ayrıca bu süreçte öğretmenin hangi öğrencilerin zorluk yaşadığına ilişkin spesifik olarak Azra, Setenay gibi öğrencilerin düşünceleri üzerine araştırmacı sormaksızın yorumlar yapması, öğrenciyi dikkate aldığına ve öğrenci düşüncesine odaklandığının kuvvetli bir göstergesidir. Sekizinci haftada da öğretmen, 3. Düzey yaklaşımını sürdürmekle birlikte ilk kez öğrenci zorluğunu merkeze alarak kendi öğretimini sorguladığı dikkat çekmiştir. Bu duruma ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog örnek gösterilebilir:

A: Peki çocuklarda oluşabilecek kavram yanlışlığı veya sürekli yapabilecekleri bir hata türü var mı sence? Varsa neler olabilir?

N: Kavram yanılgısı noktasındaki oluşabiliyor. Uzunluk, hacim, alan ölçme. Bunların hepsi son konular ve aynı mantıkta ilerleyen konular. Acaba bunların yerleri değiştirilebilir mi diye düşünüyorum. Hepsi ardı ardına devreye girince biraz zorluklar oluyor. Bu yüzden ben farklı yolları da göstermeye çalışıyorum. Mesela bir prizma verilmiş, ayrıtları santimetre olarak verilmiş. Ben bu santimetreyi desimetreye çevirip direkt oradan litreye geçiş yapmaya çalışıyorum. Bu noktada santimetreyi desimetreye çevirirken öğrenci bir anda bine bölmek istiyor. Bunun sebebi de şu, şimdi konumuz hacim hesaplama olduğu için çocuk direkt buradaki bilgiyi uzunluk ölçmeye uyarlıyor. Orada çocuk onda biri olduğunu göremeyebilir, bine bölüyor. Hani uzunluk ölçme dönüşümü ile hacim ölçme dönüşümünü karıştırmış oluyor. Hani bu bir kavram yanılgısı diyebilir miyiz? Çok da diyemeyiz diye düşünüyorum. Çünkü bütün bilgilerin bir oturma zamanı var.

Hacim ölçmenin konu olduğu ders öncesi görüşmesinde öğretmenin, olası öğrenci zorluklarını ve bu zorlukların gerekçelerini öğrenci çalışmalarını referans alarak ifade ettiği görülmektedir. Öğretmen; uzunluk, alan ve hacim ölçme konularının art arda gelmesi nedeniyle öğrencilerin, zaman zaman bilgi karmaşası yaşadığını, örneğin; uzunluk ölçme birimlerindeki kat ilişkisini, hacim ölçme dönüşümüne uyarladıklarını dile getirerek öğrenci odaklı bir bakış açısı ile olası öğrenci hatalarına ilişkin yorum yapmaktadır. Bu yorumlar çerçevesinde de öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik kendi öğretimini sorgulayarak alternatif stratejiler aramaktadır. Bu süreç detaylandırma boyutu altında daha geniş kapsamda açıklanmıştır. Dolayısıyla bu haftada öğretmenin göstermiş olduğu bu yaklaşımlar, öğrenci düşüncesini merkeze almaya yönelik kuvvetli bir farkındalık geliştirdiğinin en net göstergeleri olarak değerlendirilebilir. Aşağıdaki grafikte öğretmenin bu süreçteki yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.11. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri.

4.3.2 Nur Öğretmenin Konu Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmeni ile ders söncesi yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların konu boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.12’de öğretmenin fark etme becerilerine yönelik konu boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.12. Nur öğretmenin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu .

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%100 D1	%100 D1	%100 D1	% 33 D1 % 67 D2	%50 D2 %25 D3 %25 D4	%67 D3 %37 D4	% 33 D2 % 67 D3	%67 D3 %33 D4
Genel Düzeyler							
D1	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3

Nur öğretmenin konu boyutuna yönelik yaklaşımları değerlendirildiğinde; ilk üç haftada 1. Düzey yaklaşımlarının düzenli seyri görülmekle birlikte dördüncü ve beşinci haftalarda 2. Düzey, son üç haftada ise 3. Düzey seviyesinde olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin konu boyutunda ilk haftalarda, öğretim sürecine ilişkin konu, kazanım ve kendi öğretim yöntemlerine odaklanmaya yönelik bakış açısından, tamamen öğrenci düşüncesine odaklanma ve matematiksel fikirlerin gelişimini dikkate alma yönünde bir değişim yaşandığı

söylenbilir. Burada en dikkat çekici detaylardan biri konu boyutundaki yaklaşımlarının gelişim seyrinin, aktör boyutu ile paralellik göstermesidir.

İlk üç hafta boyunca öğretmen ders öncesi görüşmelerinde dersin amacını, hangi konu ya da kazanımı işleyeceği ve daha çok soru çözümü yapacağına ilişkin yönelik söylemlerle dile getirmiştir. Örneğin; araştırmacının “*Bu dersin amacı ne? Derse neler yapmayı planlıyorsun?*” soruna ilişkin “*Çocuklara tümler aç, bütünler aç ve ters açıları öğretmeye çalışacağım*” ya da “*Yükseklik çizimi, yükseklik çizicez*” söylemleri ile kazanım odaklı dile getirmiştir. Özellikle yükseklik çiziminin konu olduğu derste öğretmen, olası öğrenci zorluklarına ilişkin gönye kullanımında zorluklar yaşanabileceğini dile getirmiştir. Araştırmacının öğretmenin düşüncesini biraz daha açmak amacıyla “*Peki sen bu zorluklara ilişkin ne yapmayı planlıyorsun?*” sorusuna verdiği “*Önce kullanmayı öğreteceğim, önce beceri gerektiriyor. Bu derste hem kullanmayı öğreticem, hem de yükseklik çizdiricem ve yüksekliği ölçeceğiz. Geçebilirsem ikinci derste alan ölçmeye geçeceğim*” yanıt öğretmenin, zihninde var olan bir öğretim planı üzerinden ilgili kazanımı hızlıca işleyip bitirme düşüncesinde olduğunu göstermektedir. Burada öğretmenin, öğrenciler niçin gönye kullanımında zorluk yaşayabilirler ya da yükseklik çiziminde hangi ön bilgi ve kavramsal öğrenmelerin işe koşulması gerektiğini araştırmaya yönelik herhangi bir düşüncesinin olmadığı dikkat çekmektedir. Öyle ki, öğretmen bir ders saatinde gönye ile üçgende yükseklik çizimini tamamlayıp sonrasında alan ölçme konusuna geçmeye yönelik bir düşüncesi dikkat çekmektedir. Ancak pratikte öğretmenin düşündüğü gibi olmamış, öğrenciler yükseklik çiziminde oldukça zorluk yaşamış, iki ders saati boyunca yükseklik çizimine devam edilmiştir. Bu durum ders sonrası görüşmesinde detaylı olarak ele alınmıştır. Öğretmenin bu süreçteki aceleci yaklaşımı en temelde, konu ve kazanımları yetiştirme çabasında olmasının, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin göz ardı edilmesine yol açtığı söylenebilir. Dolayısıyla ikinci haftadaki yaklaşımları 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Üçüncü haftada da benzer durum söz konusudur.

Öğretmenin üç hafta boyunca yapılan bu görüşmelerde, daima bir sonraki konuya geçmeye yönelik düşüncesini dile getirmesi, öğretim sürecinde konu ve kazanımları yetiştirme ya da hızlıca konularda ilerleme düşüncesinde olması ile açıklanabilir. Nitekim bu durumun oldukça önemli bir bulgudur. Çünkü öğretmenin, o anki öğretim sürecine odaklanmak yerine bir sonraki ders planını

dile getirmesi, öğretmenin zihninin sürekli meşgul olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu durumun öğretmenin, o anki öğretim sürecine ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanmasına engel olduğu söylenebilir. Önceki haftalarda olduğu gibi öğretmenin bu haftada da zihninde olan düşünce ile pratikte yaşananlar örtüşmemiş, öğretmen bir sonraki konuya geçiş yapamamıştır. Öğretmenin öğrenci düşüncesini bu denli göz ardı etmesi ve kendi öğretimine odaklanması, bu boyuttaki yaklaşımlarının 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmesine neden olmuştur. Bu süreçte en dikkat çekici detaylardan biri öğretmenin, özellikle dördüncü haftadaki görüşmesinde önceki haftalarda olan aceleci yaklaşımı bir kenara bırakıp öğrenci düşüncesine odaklanmaya başlamasına yöneliktir. Öğretmen bu haftadaki görüşmesinde üçgende alan kavramına ilişkin öğrencilerin çoğunlukla *alanı verilen bir üçgenin yüksekliğini bulma* gibi geriye işlem yapmada yaşadıkları zorlukları, özellikle de birim kavramını dikkate almadıklarını, alan ve uzunluk ölçme birimlerini karıştırdıklarını dile getirmiştir. Öğretmenin ilgisi alıntısı buna örnek olarak gösterilebilir:

“Özellikle paralelkenarın alanından üçgenin alanına geçiş yaparken; ikiye bölme yani, paralelkenarın alanının yarısı olduğunu görebilme noktasında sıkıntı vardı. Alan hesaplıyor ama alandan yükseliğe geçiş yapamıyor. Yani geriye çalışma noktasında sıkıntı var. Üçgenin alanı ve taban uzunluğu verilip, yüksekliği sorulduğunda burada sıkıntı var. Yani başlangıcı bulabilme noktasında. Alanı verilen bir üçgenin yüksekliğini hesaplama zorlanıyorlar.”

Bu süreçte dikkat çeken önemli ayrıntılardan biri de öğretmenin ilk kez spesifik bir öğrencinin bilinmeyenini bulmaya yönelik geriye işlem yapmasını *“mesela dün bir öğrencim şey yapmış, kendince oraya soru işareti koyup deneme yani direkt deneme yanılma ile bulmuş”* söylemleri ile dile getirmiş olmasıdır. Öğretmenin bu yaklaşımı, spesifik bir durumu referans alarak öğrenci düşüncesini örneklendirmeye yönelik kayda değer bir bulgudur. Dolayısıyla öğretmenin bu görüşmesinde, kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesini anlamaya çalışması ve matematiksel fikirlerine yönelik olası zorlukları dile getirmesi, öğrenci düşüncesine değer verdiğinin bir göstergesidir. Dolayısıyla bu haftadaki yaklaşımları çoğunlukla 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca bu haftadaki görüşmede tespit edilen önemli bulgulardan biri de öğretmenin

fikirlerini net bir şekilde ifade etmeye yönelik oldukça istekli oluşudur. Hatta öyle ki görüşme süresinin oldukça uzun (30- 35 dakika) süremesi öğretmenin fikirlerini paylaşma isteği ile ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla öğretmenin hem kendi öğretim süreci hem de öğrencilerin matematiksel fikirleri üzerine daha detaylı paylaşımda bulunması ve görüşme süresinin uzun sürmesi, öğretmenin fark ettiği durumlar üzerine düşündüğünün bir göstergesi olmakla birlikte bu durum araştırmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir. Nitekim öğretmenin bu yaklaşımları bir sonraki görüşmeye de yansımış ve beşinci haftada ağırlık olarak 2. Düzey olmakla birlikte tamamen öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklandığı (3. Düzey) ve kendi öğretimini sorgulamasına (4. Düzey) yönelik yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Örneğin; arazi ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin, öğrencilerde geliştirmek istediği matematiksel düşünceye yönelik 4. Düzeyde değerlendirilen söylemlerinden bir kesit şöyledir:

“Çocuk görsel olarak görebilsin bilsin. Bir dönüm dediğinde zihninde onu canlandırabilsin. Mesela sorularda geliyor “1 km” diyor. Biz bunu tahtaya modellemeye çalışıyoruz ama çizdiğimiz şey 1 km değil aslında. Yine iş sayılara dönüyor. Geçen yıl 1 m²’lik çitılar yaptım. Sınıfı ölçtük ve kaç m² olduğunu bulduk. Yani büyüklükleri bilebilmeli. Ama yine dediğim gibi kendim bile sorguladım. Bir odayı m² olarak hesaplıyorsam, ben odayı neden cm² olarak ölçeyim ki? Bu oda m² ile ölçülür alanı. O kadar uygun ölçü birimleri olarak bahsediyoruz. Ama öğrenciden m²’yi mm²’ye çevirmesini istiyoruz. Neden çevirsin? Ben bunu sorguluyorum.”

Burada öğretmenin arazi ve alan ölçme birimlerinin büyüklüğüne ilişkin bir matematiksel düşünce geliştirmek istediğine yönelik söylemleri görülmektedir. Her ne kadar öğretmen bu durumu, doğru bir matematiksel dil kullanarak ifade edememiş olsa da uygun ölçme birimlerinin kullanım alanlarına yönelik sorgulamalar yapmak istediği dikkat çekmektedir. Bir odanın alanını cm² cinsinden ziyade m² cinsinden ifade edilmesinin çok daha kullanışlı olduğuna ilişkin sorgulamaları dikkat çekmektedir. Öğretmenin, öğrenci düşüncesinin gelişimini desteklemeye yönelik öncelikle kendisinin matematiksel sorgulamalarda bulunması oldukça kıymetlidir. Ancak burada dikkat çeken detay m²’nin mm² cinsinden ifade edilmesi gibi kaynak kitapları referans alarak odanın alanını mm² cinsinden ölçülmesinin yönelik matematiksel olarak çok da anlamlı olmayan dönüşümlerin yapılmasına sıkı sıkıya bağlı kalmasıdır.

Öğretmen bu dönüşümün öğrencilere mantıklı gelmediğinin farkında olmakla birlikte, bu dönüşümü farklı bir örnek ya da problem üzerinden gerçekleştirebileceğini düşünmemiştir. Bu da öğretmenin pedagojik alan bilgisi bağlamındaki yetersizliği ile açıklanabilir. Ancak öğretmenin öğrencilerde geliştirmek istediği matematiksel düşünce bağlamında kavramsal olarak neyin anlamlı olup olmayacağını sorgulaması, öğrenci düşüncesine yönelik bir farkındalık geliştirmesi ile açıklanabilir. Diğer yandan öğretmen bu görüşmede, dönüşüm konusunda özellikle birim büyüklüklerinin kavramsal gelişiminin desteklenmesine ilişkin söylemleri şöyledir:

“Çocuklar bir dm^2 ’nin $100\ cm^2$ olduğunu görsünler diye. En azından büyüklük olarak içine ne kadar sığdığını görmeleri için. Çocuğa o büyüklüğü göstersem de çocukta asıl amaç daima sayı bulmak oluyor. Oradaki birimi göremiyor çocuk. Temelden geleni, bir problem çözüp daima sayıya ulaşmak olduğu için bu böyle devam ediyor ne yazık ki.”

Burada öğretmen, öğrencilerin yaygın olarak birim büyüklüğünden ziyade sayılara odaklandıklarına ilişkin spesifik bir zorluğu dile getirmektedir. Öğretmenin kavramsal olarak birim büyüklüğü üzerinde bu kadar durması, matematiksel düşüncelerin geliştirilmesi ve desteklenmesi yönündeki çabasının bir göstergesidir. Dolayısıyla bu yaklaşımları 4. Düzey seviyesinde değerlendirilmiş; ancak bu yaklaşımı tutarlı olarak devam etmediğinden bu görüşmedeki söylemleri 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir.

Öğretmen bir sonraki altıncı haftada da bu sorgulama sürecini devam ettirerek, zaman zaman 4. Düzey söylemleri dikkat çekmekle birlikte bir kırılma yaşayarak 3. Düzey seviyesindeki yaklaşımları ağırlık kazanmıştır. Öğretmen bu yaklaşımını yedinci ve sekizinci haftalarda da devam ettirmiştir. Bu süreçte öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmeye yönelik sorgulamaya dayalı bir öğretim süreci yürütmeye yönelik düşünceleri oldukça dikkat çekmiştir. Örneğin; altıncı haftada çemberin çevresini ölçmeye yönelik söylemleri buna örnek oluşturabilir:

“Pi’nin irrasyonel sayı olduğunu biliyorlar, bizim yaklaşık olarak aldığımızı biliyorlar. Tabii beni rasyonel olarak söylemedim. Bu kavrama şöyle geçiş yaptım. Karenin çevresini hesaplamayı biliyoruz. Dikdörtgenin çevresini hesaplamayı biliyoruz. Peki bu yuvarlak şeye her zaman ip mi dolayacağız? diye sordum. Dünyanın

çevresini hesaplamak için ip dolanabilir mi? diye sordum. Acaba bunun bir yöntemi yok mu? dedim. Bunun bir kuralı var mıdır? Oluşturabilir miyiz? dedim. Orada herkesin nesnesinin çevresini çapına böldürdüm. Yaklaşık değerler çıktı. Sonra oradan geçiş yaptım. Çocuklar da böyle miymiş dedi. Daha kolaymış dediler. Güneşin çapına baktık. Ömer şaşırdı. Aaa bu kadar kilometre miymiş dedi.”

Burada öğretmen, çemberin çevresini oluşturmaya yönelik nasıl bir kavramsal öğrenme süreci yürüttüğünü önceki deneyimleri üzerinden dile getirmektedir. Öğretmenin öğrencilerin çember şeklindeki nesnelerin çevrelerini ölçmeye yönelik bir kural geliştirmeye ihtiyaç hissetmelerini sağlamak amacıyla “peki bu yuvarlak şeye her zaman ip mi dolayacağız?” , “acaba bunun bir yöntemi yok mu? bunun bir kuralı var mıdır?” şeklindeki sorgulamalar aracılığıyla, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini harekete geçirdiği ve genişletmelerine fırsat verecek ortamı oluşturduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin direkt olarak formül üzerinden ilerlemektense, öğrenci düşüncesini sürece dahil etmesi ve öğrencilerin sorgulamalarına fırsat vermek istemesi, öğrenci düşüncesine yönelik farkındalığının gelişiminin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Öğretmenin bu yöndeki çabası oldukça kıymetlidir. Ancak öğretmen görüşmenin her sürecinde bu yaklaşımını sürdürememiş ve dolayısıyla genel yaklaşımı 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Yedinci ve sekizinci haftalarda da bu yaklaşımı devam etmiştir. Yedinci haftada en dikkat çeken ayrıntı öğretmenin öğretim uygulamalarını, öğrenciden gelecek yanıtlara göre revize etme düşüncesinin hakim olmasıdır. Buna ilişkin diyalog şöyledir:

A: Bu derste çocukların en çok nerede zorluk yaşayacağını düşünüyorsun?

N: Çok fazla zorluk yaşayacaklarını düşünmüyorum. Belki şu olabilir desimetreküpten yani hacim ölçme birimlerinden, sıvı ölçme birimlerine geçerken, bir kabın hacmini bulup, içinde ne kadar sıvı var. Bunu hesaplamada belki sorun olabilir. Belki burada bir tık zorlanabilirler.

A: Bu zorluk yaşadıkları noktada ne yapmayı planlıyorsun?

N: Çocuklardan gelen yanıtlara göre bakacağım açıkçası. Bu sadece şu an benim bir öngörüm.

Burada öğretmen hacim ölçmeden sıvı ölçmeye geçişte yaşanacak olası öğrenci zorluklarını vurgulamakla birlikte; bu zorluk karşısında neler yapacağını, öğrenciler gelecek yanıtlar çerçevesinde şekillendireceğinden bahsetmiştir. Dahası

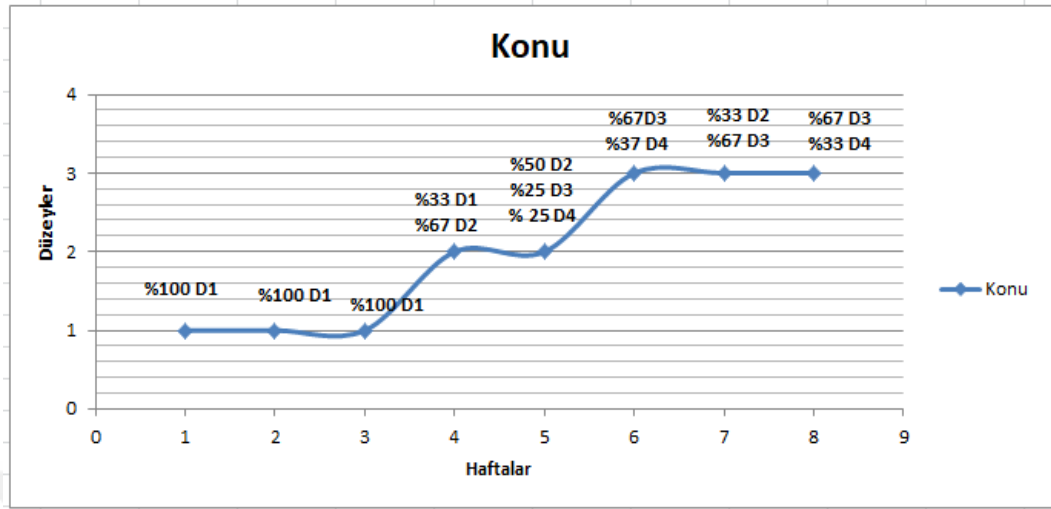
belirttiği bu zorluğun sadece kendisinin bir öngörüsü olduğunu vurgulamış, dolayısıyla farklı zorlukların da ortaya çıkabileceğine işaret etmiştir. Öğretmenin bu söylemleri, sınıf içi uygulamalarında öğretimsel kararlarını öğrenci düşüncesi bağlamında revize etmeye yönelik anlık kararlar alabildiğinin de bir göstergesi olarak düşünülebilir. Nitekim etkili bir öğrenme süreci için öğretmenin anlık kararlar alabilmesi oldukça zor olmakla birlikte bir o kadar da önemlidir. Dolayısıyla öğretmenin bu yöndeki düşüncesi oldukça sevindiricidir.

Sekizinci haftada ise öğretmen bazı söylemlerinde 4. Düzey olmakla birlikte çoğunlukla 3. Düzey seviyesinde bir yaklaşım sergilemiştir. Bu haftada en çok dikkat çeken detay öğretmenin, öğrencilerin öğrenme zorluğu yaşadığı noktalarda bunların birer kafa karışıklığı mı, yoksa birer kavram yanılığı olup olmadığına ilişkin derinlemesine düşünmesidir. Buna ilişkin söylemi şöyledir:

“Ben bu santimetreyi desimetreye çevirip direkt oradan litreye geçiş yapmaya çalışıyorum. Bu noktada santimetreyi desimetreye çevirirken öğrenci bir anda bine bölmek istiyor. Bunun sebebi de şu; şimdi konumuz hacim hesaplama olduğu için çocuk direkt buradaki bilgiyi uzunluk ölçmeye uyarlıyor. Orada çocuk onda biri olduğunu göremeyebilir, bine bölüyor. Hani uzunluk ölçme dönüşümü ile hacim ölçme dönüşümünü karıştırmış oluyor. Hani bu bir kavram yanılığı diyebilir miyiz? Çok da diyemeyiz diye düşünüyorum. Çünkü bütün bilgilerin bir oturma zamanı var.”

Öğretmenin burada; uzunluk, hacim ve sıvı ölçme konularını art arda işlenmesine bağlı olarak, sınıf içi uygulamalarında karşılaştığı öğrenme zorluklarının basit bir kafa karışıklığı mı, yoksa kavram yanılığı olup olmadığına ilişkin sorgulamaları dikkat çekmektedir. Öğretmenin dönüşüm yaparken fark ettiği bir öğrenci hatası üzerinden böylesi derinlemesine sorgulamalar yapması, bu hatayı matematiksel açıdan analiz etmeye çalışması kayda değer bir bulgudur. Diğer yandan öğrenmenin bir süreç gerektirdiğini ve öğrencilerin zamana ihtiyacı olduğunu vurgulaması da pedagojik açıdan öğrenci düşüncesine yönelik bir farkındalık geliştirmiş olması ile de açıklanabilir. Dolayısıyla öğretmenin bu süreçteki söylemleri, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanma ve bu düşünceleri kavramsal açıdan değerlendirmeye ilişkin köklü bir değişim gösterdiğini bir kanıt olarak düşünülebilir. Bu anlamda elde edilen bu bulguların araştırmanın etkililiği açısından oldukça sevindirici olduğu düşünülmektedir.

Aşağıdaki grafikte öğretmenin bu süreçteki yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir. Grafik 4.12’de bu düzeylerin seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.12. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri.

4.3.3 Nur Öğretmenin Pedagojik Tavrı Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmeni ile ders öncesi yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların pedagojik tavır boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.13’te ilgili bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.13. Nur öğretmenin DÖ görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu.

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%100 D1	%100 D1	%100 D1	% 33 D1 % 67 D2	%40 D1 %60 D2	%33 D2 %67 D3	% 100 D3	%100 D2
Genel Düzeyler							
D1	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D2

Pedagojik tavır boyutunda öğretmen ilk üç hafta boyunca 1. Düzey yaklaşım sergilemiştir. Öğretmenin bu görüşmede öğrenci düşüncesinden ziyade kendi öğretimi odaklı olmasına bağlı olarak dikkat ettiği durumlara ilişkin söylemleri daha çok tanımlama seviyesinde kalmıştır. Konu ya da kavramla ilgili neler öğrenileceğini kronolojik olarak sıralamıştır. Örneğin; “*bugün yükseklik çiziciz*”, “*üçgende alanı öğrenecekler*” gibi söylemleri dikkat çekmiştir. Ayrıca

olası öğrenci zorlukları ve kafa karışıklıklarına yönelik yargılayıcı söylemleri gözlenmiş, öğrencileri “iyi öğrenciler” ve “seviyesi düşük olanlar” şeklinde sınıflamıştır. Öğretmenin açılar konusunda, kat ilişkisi içeren problemlere ilişkin yaşanan öğrenci zorluğuna yönelik yaklaşımı bu duruma örnek gösterilebilir:

“Daha önce 5.sınıfta falan olmadığı için, cebirsel ifadeyi görmedikleri için daha çok bununla ilgili çalışmalar yapılmadığı için çok anlayamıyorlar. Ama şimdi cebirsel ifadelerden sonra bu konuyu görüyoruz ya mesela, oraya “3x” falan demeye başladıkları için, denklem çözer gibi yapıyorlar. Özellikle iyi öğrenciler “biri diğerinin 10 fazlası olan aç” dediğimde hemen 10’u çıkartıyorlar. Geriye çalışıyorlar.”

Burada öğretmen; kat ilişkisi içeren problemlerde yaşanan zorluğun kavramsal nedenini araştırmaktan çok, bu durumun gerekçesini “öğrencilerin anlamaması” ya da öğrencilerin başarı düzeylerini “iyi/kötü öğrenciler” şeklinde sınıflamasına yönelik yargılayıcı söylemlerle dile getirmektedir. Bu da öğretmenin, öğrenci düşüncesine yönelik yargılayıcı bir tutumunun olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde öğretmenin, üçüncü haftadaki görüşmesinde paralelkenarın alan bağıntısının kesme-yapıştırma şeklindeki bir etkinlik üzerinden planlamasına yönelik olası zorlukları “becerisi düşük olanlar varsa onlar zorlanabilir” söylemleriyle dile getirmiştir. Bu söylemler öğretmenin, öğrencileri belli sıfatlarla gruplandırarak etiketlediği, diğer yandan öğrenci yeteneklerini basite indirgediğinin göstergelerindendir. Bir başka açıdan öğretmenin olası öğrenci zorluklarını sürekli öğrenciye bağlaması, öğrenci bilgisine yönelik yargılayıcı bir tutum sergilediğinin bir diğer göstergesi olarak düşünülebilir.

Dördüncü haftada ise öğretmen zaman zaman “işlemle/sayılarla arası iyi olan çocuk” şeklindeki yargılayıcı söylemlerini devam ettirmekle birlikte genel anlamda öğrencilerin matematiksel düşüncelerini anlamaya çalışmış; ancak bu matematiksel düşünceleri işlemsel bilgi çerçevesinde yorumlamıştır. Üçgende alan ölçmenin konu olduğu derse yönelik geriye doğru çalışmada yaşanan zorluğa ilişkin öğretmen söylemleri bu duruma örnek olabilir:

“Birçoğu artık belli noktadan sonra oturtular ama yine de, çocuğun işlemle ya da sayılarla arası iyi değilse deneyerek de bulabilir. Sayıyla arası iyi olmayan, “kim kimin katıdır” gibi düşünemeyen çocuk, ne kadar ters işlem yapması gerektiğini anlatsan da oturmuyor. Ama sayılarla arası

iyi olan çocuk bir şey demeden buluyor. Mesele dün bir öğrencim şey yapmış, kendince oraya soru işareti koyup deneme yani direkt deneme yanılma ile bulmuş.”

Burada öğretmenin öğrenci bilgisine yönelik yargılayıcı söylemleri olmakla birlikte sonucu bilen; ancak başlangıç değerinin bilinmediği ve geriye doğru işlem yapmayı gerektiren problemlerin çözümünde yaşanan zorluğu, öğrencilerin işlem beceri ile dile getirdiği görülmektedir. Her ne kadar bu süreçte öğretmenin, öğrencinin ne yaptığını, nasıl bir çözüm gerçekleştirdiğini anlama çabası dikkat çekse de öğretmen bu çabasını daha çok, işlemsel bilgi ile sınırlandırmıştır. En temelde öğrencilerin geriye doğru işlem yapmada yaşadıkları zorluk, işlem becerisinden çok daha öte kavramsal bir bakış açısı gerektirmektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu durumu, öğrencilerin işlem yapma becerisi ile açıklaması sınırlı pedagojik alan bilgisi ile açıklanabilir. Yine de öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini anlamaya çalışması ve fikirler yürütmesi oldukça değerli olmakla birlikte bu boyuttaki yaklaşımlarının seviyesinin 2. Düzeyde olduğunu göstermektedir.

Altıncı haftada ise öğretmenin “*iyi öğrenciler*” şeklindeki yargılayıcı söylemleri ve öğrenci düşüncesini işlemsel bilgiye dayalı tanımlamaları bir sonraki haftada yerini, matematiksel düşüncelerin kavramsal boyutta yorumlanmasına bırakmıştır. Dolayısıyla öğretmenin özellikle altıncı haftada göstermiş olduğu bu değişimin izleri, yedinci haftada net bir şekilde ortaya çıkmıştır. Öğretmenin altıncı haftada yaşadığı değişimin gerekçesi, öğretmenin kendi öğretiminin, öğrencilerdeki matematiksel düşüncenin gelişimini nasıl etkilediğine yönelik belli sorgulamalar yapması ile açıklanabilir. Yani öğretmen, öğrenci öğrenmesini önceki haftalarda daha çok “*anlamıyorlar*”, “*işlemlerle arası iyi değil*” gibi öğrenciye bağlarken; altıncı haftada kendi öğretimini sorgulamaya başlamakla birlikte tutum boyutundaki yargılayıcı söylemleri yok denecek kadar azalmış ve kavramsal düşüncenin gelişimine daha çok odaklanmıştır. Öğretmenin çemberde çevre ölçmeye ilişkin olası öğrenci zorluklarına yönelik kendi öğretimini sorgulamasına ilişkin diyalog şöyledir:

Ö: Mesela problem çözerken şöyle bir sıkıntı oluyor. Tersten işlem yaparken özellikle, çevreyi veriyor çapı sorulduğunda çocuklar zorlanıyor. Ancak bu iyi öğrenciler de olmuyor. Öğrenciler de şöyle bir sıkıntı oluyor.

Onlar da şunu gördüm, yarım çember verildiğinde çevresinei hesaplarken sorun yaşıyorlar.

A: Bunun sebebi ne olabilir?

N: Çocuklarda çevre kavramı oturmamış. Çemberin yarım yayını buluyor, ancak çapı çevreye katmıyor. Yani çevre kavramı yok. Mesela ben burada ne yapabilirdim? Bir tel getirebilirdim. Bu teli açtırabilirdim. Çevresini gösterebilirdim. Öyle bir çalışma yapabilirdim şu an yapmadım tabii ki.

Burada öğretmenin fark ettiği bir öğrenci zorluğunun gerekçesini tespit etmeye çalıştığı görülmekle birlikte bunun sebebinin kendi öğretimine de bağlamış olması dikkat çekmektedir. Öğrencilerin çevresi verilen bir çemberin, çapını bulmada zorluk yaşadığını; ancak bu zorluğu gidermeye yönelik kendisinin neler yapabileceğini “ben ne yapabilirdim?” sorusu üzerinden alternatif çözüm önerileri ürettiği dikkat çekmektedir. Öğretmenin bir önceki haftalarda yaşanan öğrenci zorluklarının, öğrenci bilgisine bağlaması; ancak bu haftada odak noktasını kendi öğretim eylemlerine yönelterek kendini sorgulaması, öğrenci düşüncesini geliştirmeye yönelik pedagojik tavır boyutunda kayda değer bir değişim gösterdiğinin kuvvetli bir kanıtı olabilir. Bu bulgu araştırmanın etkililiğini görme açısından sevindiricidir. Öğretmenin sorgulama bağlamında altıncı haftada yaşadığı bu kırılma, bir sonraki yedinci haftada öğretmenin, kendi öğretimini öğrenci düşüncesine göre revize etmeye yönelik bir tavır sergileme düşüncesiyle çok daha net görülmüştür (Buna duruma ilişkin örnek konu boyutunda ele alınmıştır). Hacim ölçmenin konu olduğu derste öğretmen kendi öğretiminin öğrenci düşüncesi üzerindeki yansımaları önceki deneyimlerinden yola çıkarak şu söylemle dile getirmiştir:

Ö: Biz şöyle bir etkinlik yaptık. 1 santimetre küp şeklinde bir küp oluşturduk ve içine pirinç taneleri koyduk. Yani 1 santimetreküp içerisinde kaç tane pirinç tanesi var şeklinde tahminlerde bulunduktan sonra bir santimetreküpü defterlerini yapıştırdılar. Hatta öğrencim Azra 1 milimetreküp yapmaya çalıştı.

A: Peki oluşturabildiği mi yapabildi mi onu?

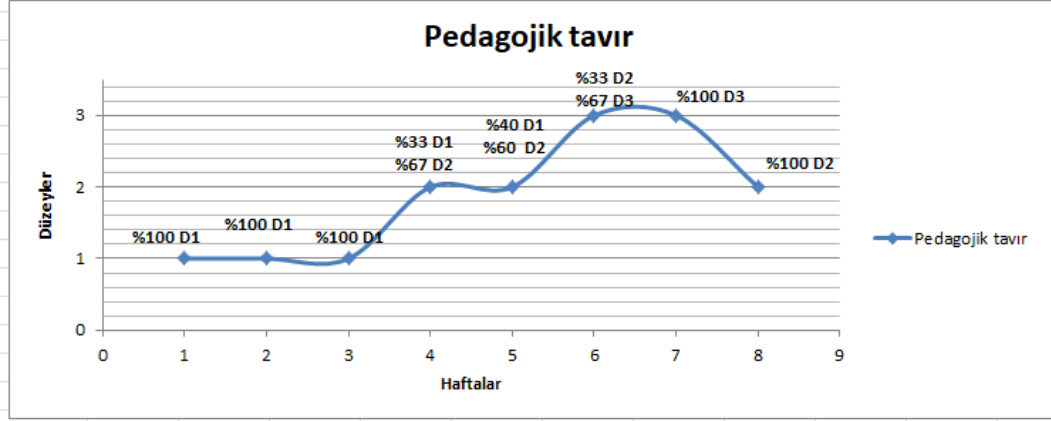
N: Hatta bayağı uğraştı kağıdı katlamaya çalıştı. Evde daha güzelini yapacağını söyledi. 1 milimetre küpün çok küçük olacağını görmek göstermek istiyorum dedi.

Burada öğretmenin hacim ölçme birimlerinin birim büyüklüğüne yönelik öğrencilerde geliştirmek istediği kavramsal düşüncüyü bir etkinlik üzerinden dile getirdiği görülmektedir. Hatta spesifik bir öğrencinin bir milimetreküpün ne kadar bir büyüklük olduğuna ilişkin merakını dile getirmesi, öğretmenin kendi öğretim sürecinde hayata geçirdiği bir etkinliğin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimini nasıl etkilediğini ortaya koyan güzel bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Öğretmenin bu örnekteki gibi hacim ölçü birimlerinin birim büyüklüğüne ilişkin kavramsal temeller oluşturmaya çalışması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimi açısından oldukça kıymetlidir. Ancak bir sonraki sekizinci haftada öğretmen, olası öğrenci zorluklarına ilişkin yorumlayıcı yaklaşımla fikir yürütmekte; ancak diğer yandan yargılayıcı söylemlerde de bulunmaktadır. Hacim ve sıvı ölçmeye yönelik soru çözmenin konu olduğu derste öğretmen, hacim ve sıvı ölçe dönüşümlerinde kafa karışıklığı yaşayan öğrencilere ilişkin söylemleri şöyledir:

“Zayıf olanlar karıştırıyor, iyi olanlarla çok sıkıntı yaşamıyorum. Ders tekrarı yapmayan düzenli çalışmayan öğrenciler uzunluk ölçmede bile karıştırabiliyorlar. Örneğin Metreküpten litreye geçiş de birazcık zorluk yaşıyorlar. Mesela metreküp verildi bunu litre cinsinden istiyor. Yine iyi öğrenciler geçiş yapabiliyor sıkıntı yok, ama zayıf öğrenciler zorlanıyorlar.”

Her iki alıntıda da öğretmenin olası öğrenci zorluklarına ilişkin yorumlarını “zayıf öğrenciler” , “iyi öğrenciler” ya da “düzenli çalışmayan öğrenciler” üzerinden dile getirdiği görülmektedir. Öğretmenin bu görüşmede bu denli yargılayıcı söylemler kullanmasının gerekçelerinin tespit edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öğretmenin bu görüşmede aktör ve konu boyutundaki söylemlerinde üst düzey bir yaklaşım gösterdiği tespit edilirken bu boyutta aynı tablo ile karşılaşılması düşündürücüdür. Dolayısıyla bu durum, öğretmenin pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarının değişime karşı çok daha dirençli olması ile ilişkilendirilebilir. Diğer yandan bu süreçte tespit edilen bir diğer bulgu, öğretmenin pedagoji bilgisi ya da pedagojik alan bilgisindeki yetersizliğin, öğretmenin pedagojik tavır boyutunda yargılayıcı söylemlere neden olması ile ilişkilendirilebilir. Örneğin öğretmen olası öğrenci zorluklarını matematiksel bir gerekçe ile açıklayamadığı durumlarda, bu gerekçeyi daha çok öğrenciye bağlama eğilimindedir. Bunu da “iyi/kötü öğrenciler” , “zayıf olanlar” ya da “düzenli

çalışmıyorlar” gibi söylemlerle dile getirmektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu haftadaki söylemlerinde, bu boyutta çok daha dirençli bir değişimle karşı karşıya kaldığı söylenebilir. Aşağıdaki grafikte öğretmenin bu süreçteki yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir. Grafik 4.13’te bu düzeylerin seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.13. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Pedagojik Tavır Boyutunun Seyri.

4.3.4 Nur Öğretmenin Detaylandırma Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmen ile ders öncesi yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların detaylandırma boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.14’te ilgili bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.14. Nur öğretmenin DÖ görüşmelerindeki detaylandırma boyutu.

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%100 D1	%100 D1	%100 D1	% 33 D1 % 67 D2	%40 D1 %60 D2	%33 D4 %67 D3	% 33 D2 % 67 D3	%100 D3
Genel Düzeyler							
D1	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3

Öğretmenin detaylandırma boyutundaki yaklaşımları değerlendirildiğinde ilk üç hafta boyunca 1. Düzey seviyesinde ilerlediği, dördüncü haftada yaşanan bir kırılma ile dört ve beşinci haftalarda 2. Düzey seviyesinde, son üç haftada ise

3. Düzey seviyesinde tutarlı bir ilerleyişinin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu boyutta kayda değer bir değişim gösterdiği söylenebilir.

Öğretmenin ilk üç hafta boyunca ders öncesi görüşmelerinde öğretim sürecinde neler yapacağına ilişkin konu ve kazanımları sıralamak dışında herhangi detay paylaşmadığı dikkat çekmiştir. Öğrenci zorlukları ya da öğrenci ön bilgilerine ilişkin yüzeysel tanımlamalarda bulunmaktadır. Örneğin üçüncü ders haftadaki görüşmede paralelkenarın alan bağıntısının oluşturulmasının konu olduğu derste öğretmen, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini konu odaklı kronolojik olarak *“kare ve dikdörtgenin alanını biliyorlar. Zaten ben oradan geçiş yapacağım. Paralelkenarın alanı direkt şudur demeyeceğim”* sözleriyle dile getirmiştir. Paralelkenarın alan bağıntısının oluşturulmasın bu ön bilgi ve deneyimleri nasıl kullanacağı ya da bu ön bilgilerin hangi matematiksel düşüncenin gelişimini destekleyeceğine ilişkin herhangi bir detay paylaşmamıştır. Öğretmenin ilk üç hafta boyunca bu yöndeki yaklaşımları diğer boyutlarda olduğu gibi öğrenci düşüncesini çok fazla dikkate almaması ve buna yönelik çok fazla yorum yapamaması ile ilişkilendirilebileceği gibi çok fazla konuşmak istemesi ile de ilişkilendirilebilir. Öğretmenin özellikle dördüncü haftada diğer boyutlarda olduğu gibi detaylandırma boyutunda da yaşadığı bir kırılmayla üçgende alan ölçmenin konu olduğu derste öğretmen, öğrencilerin olası zorlukları ve zorlukların nedenine ilişkin bazı detaylar paylaşmıştır. Örneğin; özellikle geriye işlem yapmadaki öngördüğü zorluğu *“Yine işlem yapmada 2 ile çarpmayı unutacaklar ters işlem yapmada. Bir de alan kavramı ile şeyi, özellikle birimler. Birimler onların önemsemediği şey. Mesela uzunluğa cm koymuyor. Olsun ne olacak ki diyor”* söylemiyle dile getirmiştir. Burada öğretmen, alan ölçmede alanı verilen bir üçgenin taban uzunluğu ya da yüksekliğini bulmaya yönelik zorluğu daha çok *“iki ile çarpmayı unutmaları”* gibi işlemsel boyuttaki zorluk olarak dile getirmiştir. Ancak bu zorluk işlem yapmanın çok daha ötesinde geriye doğru çalışmayı gerektiren üst düzey bir beceridir. Öğretmenin işlemsel boyuttaki bu yaklaşımı olası öğrenci zorluklarını derinleştiremediği ve kavramsal gerekçelerini ortaya koyamadığını göstermektedir. Dolayısıyla öğretmenin detaylandırma yaklaşımı 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Öğretmen bir sonraki haftada da benzer yaklaşımını sürdürmüş, öğrenci düşüncesine ilişkin gözlemlerini işlemsel bilgi çerçevesinde detaylandırmakla birlikte bunları ele alırken destekleyici kanıt ve gerekçe sunmaya başlamıştır. Öğretmenin olası öğrenci

zorluklarına ilişkin öngörüsünü daha önceki yaşadığı bir durum üzerinden örneklendirmesine ilişkin diyalog şöyledir:

N: Ben dün alan ölçü birimleri dönüşümlerinde şunu gördüm. Sanki 5.sınıfta hiç 10, 100 ve 1000 ile çarpıp bölmemişiz gibi zorlandılar. Şeyi biliyor, üç basamak inicem diyor, bir milyonla çarpıcam diyor, tamam çok güzel çarp diyorum. Bakıyor, ya da bölmede kısa yoldan bölme yapmıyor. Sıfırları silmiyor. Ki bu 3. ve 4. sınıfta bile çarpma bölme var. Geçiş yapmada basamaklar arası geçişte zorlanıyor.

A: Peki sen ne yaptın bu zorluk karşısında?

N: Hatırlattım ve uzun uzun böldüm. Ondalıklarda bile çok rahat yapıyorduk, ki ben temel oluşturup bu konuya geçmiştim. 5/100 ü 0,05 şeklinde yazamayanlar oldu. Ben hatırlatınca “aa evet tamam” diyorlar. Ön çalışma yaptım.

A: Peki hata ve kavram yanılgıları neler olabilir?

N: Birim geçişlerinde çok fazla sıkıntı olacağını düşünmüyorum ama kısa yoldan çarpma ve bölmelerde sorun olacaktır. Dün de bunu gördüm işlem yapmada sorun oluyor.

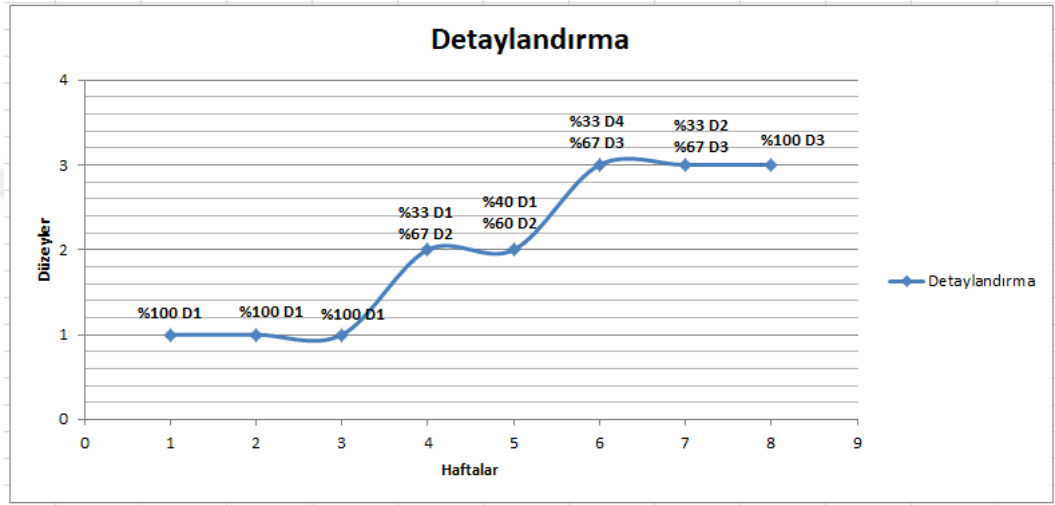
Burada öğretmenin alan ölçü birimlerinin dönüşümde olası öğrenci zorluklarını “bölmemişiz gibi zorlandılar” ya da “çarp diyorum, bakıyor” gibi yargılayıcı söylemlerle dile getirmekle birlikte öğrencilerin bu zorluğunu daha çok işlemsel bilgi çerçevesindeki değerlendirmeleri dikkat çekmektedir. Yani öğretmenin, bu dönüşümleri merdiven şeklindeki bir öğretim strateji üzerinden “üç basamak inme/çıkma” gibi “sıfırları silme/ekleme” strateji ile ele almakta ve öğrencilerin kısa yoldan çarpma ve bölme yapamaması ile ilişkilendirmektedir. Aslında en temelde öğrencilerin yaşadığı bu zorluk, uzunluk ölçmenin kavramsal olarak yapılandırılmaması ile ilişkilidir. Öğretmenin bu zorluğu işlemsel bilgi ile sınırlandırması pedagojik alan bilgisinin yetersizliği ile ilişkilendirilebilir. Diğer yandan öğretmenin olası bu zorluklara ilişkin gözlemlerini, öğrencilerin “aaa evet tamam” gibi söylemleri ile desteklemesi, kanıt göstermesi sevindiricidir. Dolayısıyla öğretmenin bu görüşmedeki yaklaşımı 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bundan sonraki haftalarda ise öğretmenin 3. Düzey yaklaşımları ağırlık kazanmıştır. Hatta bir sonraki altıncı haftada zaman zaman kendi öğretimi ile dikkat ettiği bir durumu ilişkilendirerek, kendi öğretimini sorgulamaya yönelik 4. Düzey yaklaşımları da dikkat çekmiştir. Örneğin;

çemberde çevre kavramında öğrencilerin çevreden çapa geçişte yaşadığı sıkıntıyı kendi öğretimine bağlamış ve bunun üstesinden gelebilmek için alternatif bir çözüm önerisini “*Mesela ben burada ne yapabilirdim? Bir tel getirebilirdim. Bu teli açtırabilirdim. Çevresini gösterebilirdim. Öyle bir çalışma yapabilirdim şu an yapmadım tabii ki.*” sözleri ile dile getirmiştir. Bu durum aktör boyutunda detaylı olarak ele alınmıştır. Ancak öğretmen bu tür sorgulamaları sürdürememiş ve bu görüşmedeki yaklaşımları daha çok 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bir sonraki yedinci haftadaki görüşmede en dikkat çekici bulgulardan biri süreçte planladığı bir etkinliğin, öğrencinin matematiksel düşüncesinin gelişimine nasıl yardımcı olacağını detaylı olarak açıklamasına yöneliktir. Hacim ölçmenin konu olduğu derste araştırmacının “*Öğrenciler hacmi nasıl ele alabilirler?*” sorusuna ilişkin öğretmen, bir önceki deneyimlerini şu söylemle belirtmiştir:

“Biz okul bahçesindeki kolilerin hacmini hesaplamaya çalıştık. Bununla ilgili tahminler yürüttük. Hatta ben de biraz uzak bir tahmin yürütmüşüm. Ben 20 metreküp olarak söylemiştim. En yakın tahmini Sametay söyledi. 50 metre küp şeklinde ifade etti. Hatta Sametay’ı ödüllendirileceğim. Sonra en, yükseklik, boy ölçüsü 120 metreküp çıktı. Yani hepimiz yanlışlık. Sonra şöyle bir şey yaptık. Sınıftaki kitaplarımızın en boy yüksekliğini ölçtük. Sınıfın içine kaç tane bu kitaptan sığar şeklinde yine tahmin yürüttük.”

Öğretmen bu söyleminde önceki derste planladığı bir etkinliğin hacim kavramına ilişkin matematiksel düşüncenin gelişimine nasıl yardımcı olduğunu, spesifik öğrenci yanıtlarını da kanıt olarak göstererek detaylandırmaktadır. Öğretmenin önceki haftalardan farklı olarak öğrencilerin ön bilgilerini yüzeysel söylemlerle ya da işlemsel bilgi bağlamında ele almaktansa, spesifik bir etkinlik üzerinden kavramsal boyutta detaylandırması araştırmanın etkililiği açısından öğretmenin bir ilerleme kaydettiğinin en önemli göstergelerinden biridir. Nitekim bir sonraki sekizinci haftadaki yaklaşımları da 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu haftada öğretim planını hacim ve sıvı ölçmeye yönelik soru çözme ile açıklamış ve diğer haftalardan farkı olarak hangi tür sorulara yer vereceğini spesifik olarak detaylandırmıştır. Örneğin; hacim ve sıvı ölçmeyi ilişkilendirmeyi “*santimetreküpten mililitreye, desimetreküpten litreye geçişi sağlayacak problemler; hacim verip litrelik kaplara boşaltma şeklindeki*

paylaştırma soruları çözmeyi planlıyorum” söylemi ile dile getirmiştir. Bu süreçte de “*şöyle olsaydı ne kadar olurdu?*” veya “*öncesinde bu şekilde yapmıştık, buradan da düşünebilirsin?*” şeklinde sorgulamalar ve yönlendirme yapacağını belirtmiştir. Öğretmenin önceki haftalara göre özellikle soru çözümünde “*Eba*” ya da “*kitaptan soru çözeceğim*” şeklindeki yüzeysel söylemlerinin yerini daha detaylı açıklamalara bırakmış olması sevindiricidir. Grafik 4.14’de öğretmenin bu süreçteki yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.14. Nur Öğretmenin DÖ Görüşmelerindeki Detaylandırma Boyutunun Seyri.

4.3.5 Nur Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri

Bu bölümde, “*Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?*” araştırma sorusu kapsamında Nur öğretmenin ders öncesi görüşmelerine fark etme becerilerinin nasıl bir seyir izlediğini ortaya koyan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.15. Nur öğretmenin DÖ görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri.

Farkındalık Boyutları	Haftalar							
	<u>1.</u>	<u>2.</u>	<u>3.</u>	<u>4.</u>	<u>5.</u>	<u>6.</u>	<u>7.</u>	<u>8.</u>
<i>Aktör</i>	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3	D4

Tablo 4. 15 (devam)

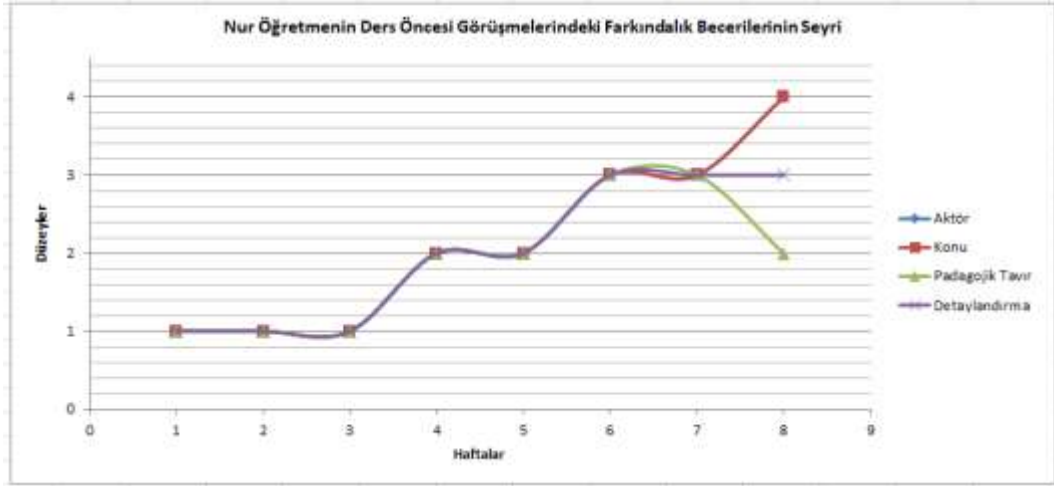
<i>Konu</i>	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3	D3
<i>Pedagojik</i>	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3	D2
<i>Tavır</i>								
<i>Detaylandırma</i>	D2	D1	D2	D2	D3	D3	D3	D3

Nur öğretmenin ders öncesi görüşmelerine ilişkin yaklaşımları değerlendirildiğinde aktör ve konu boyutlarında benzer bir yaklaşım sergilerken pedagojik tavır ve detaylandırma boyutlarında da benzer ve kararlı yapıdaki yaklaşımları dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenin ders öncesi fark etme becerilerindeki bu değişim seyri, dört ayrı boyutun kendi içlerinde ikiye ayrılarak değerlendirilmesiyle ele alınmıştır.

Nur öğretmenin ders öncesi görüşmelerinde aktör ve konu boyutlarındaki yaklaşımlarının üçüncü haftaya kadar 1. Düzey seviyesinde, dördüncü haftada yaşadığı bir kırılmayla birlikte süreçte 4. Düzey seviyesine kadar yükseldiği belirlenmiştir. Bu anlamda aktör boyutunda öğretmenin, sınıf içi uygulamalarında benmerkezci bir bakış açısından, öğrenci odaklı bir bakış açısına doğru, kararlı bir değişim gösterdiği söylenebilir. Öğretmenin yaşadığı bu kırılmayla birlikte aktör boyutunda öğrenciye daha çok odaklanmaya başlamış, öğrenci düşüncesi ve olası zorluklarına ilişkin daha çok detay paylaşmıştır. Öğretmenin bu yaklaşımının konu boyutunda, önceki haftalarda olan aceleci yaklaşımı bir kenara bırakıp, öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmasını sağladığı söylenebilir. Diğer yandan bu haftadan önce gerçekleşen 1 ve 2. video kulüp çalışmasında, olası öğrenci yanıtları ve zorlukları hakkında kavramsal tartışmaların yapılmasının öğretmenin, öğrenci odaklı bir bakış açısı geliştirmesiyle birlikte matematiksel düşüncelere daha çok dikkat etmesine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bundan sonraki altınca haftada da öğretmenin ikinci bir kırılma yaşadığı ve kendi öğretimini sorgulayarak, öğretimsel kararlarında öğrenciyi merkeze aldığı net bir şekilde tespit edilmiştir. Bu anlamda 3. video kulüp sürecinde Nur öğretmenin paralelkenarda alan ölçmenin konu olduğu video kesiti üzerinde yükseklik kavramına ilişkin pedagojik tartışmaların yapılması ve öğretmenlerin öğrenci düşüncelerine ilişkin fikir yürütmelerinin etkisinin göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir. Nitekim bundan sonraki süreçte öğretmen, öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik kendi öğretimini sorgulayarak alternatif stratejiler arama eğiliminde olmuştur. Öğretmenin bu yaklaşımı, öğrenci düşüncesini merkeze

almaya yönelik kuvvetli bir farkındalık geliştirdiğinin en net göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla öğretmenin, bu süreçte hem aktör hem de konu boyutlarındaki farkındalık becerilerinde tutarlı ve kararlı yapıda bir gelişim olduğundan söz edilebilir.

Pedagojik tavır ve detaylandırma boyutlarındaki yaklaşımları ise ilk üç hafta 1. Düzey seviyesinde olup, 4 ve 6. haftalarda yaşadığı kırılmalarla birlikte 3. Düzey seviyesine yükselmiş; ancak bu yaklaşımını sürdürmede kararlı bir yapı sergilemeyerek son hafta yine 2. Düzeydeki yaklaşımları dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenin bu iki boyuttaki yaklaşımlarında her ne kadar bir değişim yaşandığı dikkat çekse de bu değişimin kararlı bir yapıda olduğunu söylemek çok mümkün değildir. Pedagojik tavır boyutunda dördüncü hafta ile birlikte öğretmen, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini anlamaya çalışmış, özellikle altıncı haftada yaşanan bir diğer kırılmayla birlikte öğrenci düşüncesini işlemsel bilgiye dayalı tanımlamaları bir sonraki haftada yerini, matematiksel düşüncelerin kavramsal boyutta yorumlamaya bırakmıştır. Öğretmenin bu yöndeki yaklaşımının yansıması detaylandırma boyutunda öğrencilerin, olası zorlukları ve zorlukların nedenine ilişkin bazı detaylar paylaşmasına fırsat sunmuştur. Pedagojik tavır boyutunda son haftada da öğretmenin benzer yaklaşımları sürdürmesi beklenirken dikkat çeken önemli bir detay; öğretmenin, olası öğrenci zorluklarını matematiksel bir gerekçelerle açıklayamadığı anlarda, bunun nedenini “düzenli çalışmıyorlar” gibi yargılayıcı söylemlerle daha çok öğrenciye bağlama eğiliminde olmasıdır. Nitekim bu durum öğretmenin pedagojik tavır bağlamındaki yaklaşımlarının değişim ve tutarlılık anlamında oldukça dirençli olduğunu göstermektedir. Detaylandırma alt boyutunda ise sürecin başlangıcında öğretmenin, öğrencilerin ön bilgilerini yüzeysel söylemlerle ya da işlemsel bilgi bağlamında ele almaya dayalı yaklaşımları; süreç sonuna doğru, spesifik öğrenciler üzerinden ve kavramsal boyuttaki detaylandırmalara bırakmıştır. Bu seyir öğretmenin bu boyutta ilerleme kaydettiğinin en önemli göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu da araştırmanın etkililiği açısından sevindirici bir durumdur. Grafik 4.15’te bu düzeylerin seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.15. Nur Öğretmenin DÖ Fark etme Becerilerinin Genel Seyri.

4.4 Nur Öğretmenin Ders Sonrası Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde “Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri nasıldır?” araştırma sorusuna yanıt bulabilmek amacıyla, Nur öğretmenin sekiz hafta boyunca ders sonrası görüşmelerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.4.1 Nur Öğretmenin Aktör Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmenin ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların aktör boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.16’da öğretmenin fark etme becerilerine yönelik aktör boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.16. Nur öğretmenin DÖ görüşmelerindeki aktör boyutu .

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%100 D2	%100 D1	%100 D2	% 100 D2	% 33D1 % 50D2 %17 D3	%17D2 %17 D3 % 66 D4	% 40 D3 % 60 D4	%100 D3
Genel Düzeyler							
D2	D1	D2	D2	D2	D4	D4	D3

Nur öğretmenin aktör boyutundaki yaklaşımları değerlendirildiğinde, ikinci görüşmesi hariç beşinci görüşmeye kadar 2. Düzey yaklaşımları ağırlıkta iken; altıncı haftada yaşadığı bir kırılmaya bağlı olarak altıncı ve yedinci

haftalarda 4. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiş, son haftada ise 3. Düzey bir yaklaşım sergilemiştir. Dolayısıyla öğretmenin, aktör boyutundaki yaklaşımlarında bir gelişim olduğu görülmekle birlikte bu gelişimin kararlı bir yapıda olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenin ders sonrası görüşmelerinde, ders öncesi görüşmelerine oranla çok daha istekli olması ve görüşme sürelerinin en az 30 dakika kadar sürmesi, öğretmenin kendi öğretimini ve öğrenci düşüncesini analiz etmeye yönelik bir çabasının olduğunu ortaya koymaktadır.

Birinci haftadaki ders sonrası görüşmede en dikkat çekici detaylar, öğretmenin sınıf içi otoriteyi öğrenciyle paylaşma isteğiyle birlikte öğrenciye fırsat vermedeki tutarsız yaklaşımlarıdır. Komşu açılarını belirlemenin konu olduğu derste Ömer, matematiksel düşüncelerini genişletmeye yönelik ihtiyacını *“hocam hep aynı şeyleri yapıyoruz, biraz farklı sorular çözelim”* sözleri ile dile getirmiş; ancak öğretmen bu durumu göz ardı etmiştir. Bunu *“Ömer diğerlerinden daha hızlı. Hemen kavıyor, sıkılıyor, farklı şeyler istiyor ama onunla da hareket edemeyiz. O daha farklı yoldan yaklaşıyor”* söylemi ile dile getirmiştir. Bu söylem her ne kadar öğretmenin Ömer’in bireysel farklılığını gösterse de diğer yandan Ömer’e fırsat vermemesi, öğretmenin öğrenciye fırsat vermedeki tutarsızlığı ile açıklanabilir. Diğer yandan bu süreçte öğretmenin öğrenci öğrenmelerini kişisel çıkarımlarındansa, *“işlem yollarına bakıyorum, defterlerini kontrol ediyorum. ‘Burada ne yaptın?’ gibi sorular soruyorum. O şekilde anlıyorum neler yaptıklarını”* söylemleriyle, öğrencilerin yazılı ifadeleri üzerinden değerlendirmesi de öğrenci öğrenmesinde öğrenci düşüncesini merkeze aldığı bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bu görüşmede öğretmenin, öğretim sürecinde öğrenciye odaklanmaya başlaması ve bu yöndeki çabası, bu boyuttaki yaklaşımının 2. Düzey seviyesinde olduğunu göstermektedir. Ancak bir sonraki haftada öğretmen öğrenci odaklı bakış açısını sürdürememiş, daha çok kendi öğretim uygulamaları ve eylemlerine odaklanmakla birlikte sınıfı bir bütün olarak değerlendirmiştir. Bunun en önemli gerekçesi ise öğretmenin sınıf içinde kendi öğretimine odaklanması olarak gözlenmiştir. Yükseklik çiziminin konu olduğu derste öğretmenin öğrenci zorluklarının gerekçesini, öğrenci bağlamında değerlendirmektense, sınıf içi uygulamaları üzerinden ele alması buna kanıt olarak gösterilebilir. Öğretmenin ilgili söylemi şöyledir:

“Geçen seneden beri dik doğru çizmeyi gösteriyoruz, T harfi olarak öğretiyoruz. Kareli defterde yapıyorlar. Ama bunun dışında genelde kareli

sistemde yatay ve dikey yüksekliklerin çiziminden kaynaklı. Tahtadaki örneklerimizde bile hep bu örnekler vardı. Genelde bunlar veriliyor. Yatay ve dikeyi değiştirdiğin an çocuklar alışılmışın dışına çıkıldığında zorlanıyorlar. Gönye devreye girdiğinde çok zorlanıyorlar.”

Burada öğretmen, öğrenci öğrenmesi zorluğunu yüksekliği T harfi üzerinden tanımlamak gibi kalıplaşmış bir gösterimle ele alınması ve soru çözümünde daha çok yatay ve dikey doğrultuda yükseklik çizimini gerektiren soru türlerine yer verilmesi ile ilişkilendirmektedir. Öğretmenin bu tespitleri ve eleştirileri yerinde olmakla birlikte en temelde dikkatten kaçırdığı nokta, öğrencilerin niçin bu çizimleri yapmakta zorlandığını, öğrenci odaklı bir bakış açısı ile değerlendirememesidir. Öğretmenin öğrenci zorluklarının gerekçesini; öğretim programı, kullanılan soru türü ya da kendi eylemleri üzerinden ele alması, öğrenci odaklı bir bakış açısından çok, benmerkezci bir bakış açısının göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Dolayısıyla bu yaklaşımları 1. Düzey seviyesinde ele alınmıştır. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin, öğretim sürecinde yükseklik çiziminde beklentisinin daha da üzerinde bir öğrenme zorluğu ile karşılaşması ve bunun üstesinden gelebilmesi için kendi öğretim eylemlerine daha çok odaklanması ile açıklanabilir. Özellikle konu boyutunda bu durum detaylı olarak ele alınmıştır. Bir sonraki üçüncü haftada da öğretmenin 2. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Özellikle bu görüşmedeki en önemli bulgu öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletme bağlamında, öğrenciye fırsat vermedeki tutarsızlığıdır. Örneğin; paralelkenarın alan bağıntısının konu olduğu derste Ömer’in paralelkenarın içinde oluşan üçgensel bölgenin alanını hesaplama isteğine yönelik öğretmenin bakış açısını içeren diyalog, örnek olarak gösterilebilir:

A: Acaba orada Ömer’in düşüncesinin üzerine gidilebilir miydi?

N: Aslında gidilirdi. Ömer yapar. Ama bu sefer ne oluyor, sınıfın geri kalanı saçmalamaya başlıyor. Gösterdiğim şeyi hemen kopyalıyorlar. Ben orada Ömer’i kesmek zorundaydım. Keşke herkes Ömer’in seviyesinde olsaydı. Keyifli olurdu, onu sorgula, oradan geçiş yap geç ama gördüğün gibi diğerleri daha kenar, yüksekliğin neresi olduğunu bilmiyor. Neyse ki ben kenarı çizmeyi öğrettim zayıf olanlara. O nedenle sınıftaki uçurum fazla. Daha kenarı bilmeyen var, ama diğer yandan üçgenin alan bağıntısını oluşturmak isteyen var. Yani o yüzden oradan yürütemezdim.

Ömer farklı bir çocuk. Dersle de kalmıyor. Youtube üzerinden de çalışıyor. Çok ilgili bir çocuk.

Burada öğretmenin Ömer'in paralelkenarın alanının yanında, iç bölgede oluşan üçgenin alanını hesaplama düşüncesini görmezden geldiği ve bunu “Ömer'i kesmek zorundaydım” söylemiyle bilinçli olarak yaptığı görülmektedir. Dolayısıyla öğretmenin, sınıf içi öğretim uygulamalarında her ne kadar öğrenci düşüncesine dikkat etse de, öğrencinin matematiksel düşüncesini genişletmeye yönelik tutarsız bir yaklaşımı söz konusudur. Ömer'e fırsat vermemesini ise öğrenciler arası seviye farklılıkları ve “zayıf öğrenciler” olarak nitelendirdiği bazı öğrencilerin henüz kenar, yükseklik gibi kavramları oluşturamaması ile açıklamaktadır. Dolayısıyla sınıf içindeki öğrenci profilinin farklılık göstermesinin öğretmenin, öğrenciye fırsat vermesi önündeki en büyük engel olarak gösterilebilir. Bir başka deyişle öğretmen, kendi deyimi ile “zayıf olan öğrencilerle” ilgilenirken Ömer gibi matematiksel düşüncesini geliştirme ihtiyacı hisseden bazı öğrencilerin düşüncesini göz ardı etmektedir. Bu bağlamda bu durum öğretmenin, öğrenci düşüncesini genişletmeye yönelik bir fırsatı kaçırmasına neden olmaktadır. Oysa böylesi bir süreçte öğretmenin, zaman kaybı endişesine kapılmadan Ömer gibi spesifik öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin genişletilmesine de fırsat vermesi gerektiği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu yönde bir farkındalık geliştirmeye ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Ancak öğretmenin daha çok “zayıf” olarak nitelendirdiği öğrencilere odaklaması, “üst” seviyedeki öğrencileri göz ardı etmesi, öğrenciyi merkeze almadaki bu tutarsız yaklaşımları; bu görüşmedeki söylemlerinin 2. Düzey seviyesinde olduğunu göstermiştir. Dördüncü ve beşinci haftada da benzer şekilde sınıf içi otoriteyi öğrenci ile paylaştığı; ancak öğrenciye fırsat vermedeki tutarsız yaklaşımlarını sürdürdüğü dikkat çekmiştir. Özellikle beşinci haftada zaman zaman kendini bilginin otoritesi olarak gördüğü, bazen de tamamen öğrenci odaklı olduğu ve öğrenciyi merkeze aldığı görülse de genel olarak öğrenciye odaklanmaya yönelik tutarsızlıkları dikkat çekmiştir. Diğer yandan bu görüşmede öğretmen, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimleri ile öğrenci zorluklarını değerlendirmesine ilişkin söylemlerinde araştırmacının soruları olmaksızın, spesifik öğrencilere odaklanarak öğrenci öğrenmeleriyle ilgili söylemleri şöyledir:

“Temel amacımız arazi ölçme birimlerini bilmeleri idi. Metrekare ile geçiş yapabilmeleri. Dediğim gibi daha üst düzey geçiş yapan öğrenciler de

vardı. Mesela Ayşe farklı dönüşümler yaptı. Mesela daha yeni öğrendi ama Ayşe farklı bağlantılar yapabildi ben bu kadarını beklemezdim. Sadece beklediğim nedir, 3 dönümün 3000 metrekare olduğunu bekliyordum. Hani o geçişleri yapsın yeterliydi benim için. Ya da 2 hektarın 20000 metrekare olduğunu bilmeleri yeterliydi. Ama Ayşe bir üst levele atladı. Ayşe oradan oraya yani dekametre geçiş yapabileceğini söyledi gösterdi.”

Burada öğretmenin, öğrenme çıktılarını spesifik bir öğrencinin neleri yapıp yapamadığını alan ve arazi ölçü birimleri arasındaki geçiş üzerinden örneklendirmesi, öğrenme hedefini kendi öğretiminden çok, öğrenci öğrenmeleriyle ele aldığı bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Hatta görüşmenin ilerleyen sürecinde araştırmacı soruları olmaksızın spesifik öğrencilere odaklanması, öğretmenin öğretim sürecinde tamamen öğrenci odaklı bir bakış açısı geliştirmeye başladığının işaretleri olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla aktör boyutunda özellikle beşinci haftada öğretmenin bu anlamda bir kırılma yaşadığı söylenebilir. Hatta bundan sonraki haftalarda tamamen öğrenci odaklı yaklaşımları dikkat çekmiştir. Özellikle öğretmenin yaşadığı bu kırılmanın etkilerini altıncı haftada net bir şekilde görmek mümkündür. Hatta kendi öğretimini sorgulayarak, bu güçlüklerin üstesinden gelmeye yönelik alternatif çözüm önerileri üzerinde düşünmüştür. Öğrencilerin yarım çember verildiğinde çapı çevreye dahil etmedeki zorluklarını şu söylemle dile getirmiştir:

“Daha önceki öğrenmelerden ziyade bence çıkarım yapabilme. Çünkü orada yarım yay var. Hani bulduğu şeyin yarım yay olduğunu görmesi. Hatta ben iple gösterdim. Orada yaydan daha fazlası olduğunu görmelerini istedim. Ama yine dediğim gibi belli noktadan sonra sana dışına çıkamıyoruz. İşte ilkokuldan beri çocuklar sonuç bulmak için çabılıyor. Ben bunu aşamıyorum bilmiyorum neden. Senin bir önerin varsa alabilirim.”

Burada öğretmenin yarım çember verildiğinde öğrencilerin; çapı, çevreye dahil etmemelerini, ön bilgi eksikliğinden ziyade daha çok üst düzey düşünme becerisi olan çıkarım yapabilme becerisi ile açıklaması, öğretmenin bu süreçte öğrenci düşüncesini analiz ettiğinin bir göstergesidir. Ayrıca öğretmenin bu zorluğun üstesinden gelebilmek için öğretim sürecinde iple ölçüm yapması ve ders sonrası görüşmesinde de “hatta ben iple gösterdim” söylemiyle dile

getirmesi, öğrenme zorluklarını giderilmesine ilişkin alternatif çözüm arayışında olduğunun da bir göstergesidir. Dolayısıyla öğretmenin sınıf içi öğretim planında, öğrenci zorluğunu ya da düşüncesini merkeze alması ve öğretimini bu yönde şekillendirmesi, bu süreçte öğrenciyi merkeze almaya yönelik geliştirdiği farkındalık ile açıklanabilir. Diğer yandan problem çözme sürecinde, öğrencilerin sonuç bulmanın ötesine geçirememesine ilişkin araştırmacıdan bu yönde bir çözüm önerisi istemesi, öğretmenin kendisini bilginin otoritesi olarak görmektense, farklı bakış açılarına verdiği değer ile de açıklanabileceği gibi benmerkezci bakış açısından uzaklaşmaya yönelik kayda değer bir gelişim göstermesi ile de açıklanabilir. Öğretmenin öğretimsel kararlarında öğrenciyi ve öğrenci düşüncesini merkeze aldığı bir diğer göstergesi ise çemberin çevresini 2π yerine $\text{çap} \times \pi$ bağıntısıyla oluşturmaya yöneliktir. Bunun gerekçesi sorulduğunda ise;

“Söyle söyleyebilirim önceki yıllarımda ben Çevre / çap = π etkinliğini eve ödev veriyordum. Bu sene bu etkinliği sınıfta yaptık baktım ki öğrenciler çok daha iyi kavradılar. Çevreye geçiş çok daha hızlı oldu. Ben de bunu fark ettim. Mesela ben Bu etkinlikte bulduğumuz sayıyı çapla çarptığımızda çevreyi buluruz’ demelerini beklemiyordum. Çocuklar direkt buna kendileri ulaştılar. Kesinlikle çap $\times \pi$ çok daha etkili oldu. Diğer yöntemler yok formülün yerine yazacağız yöntemi bence çok sıkıntılıymış. Ben bu yöntemi çok tuttum.”

yanıtlarını vermiştir. Burada öğretmenin, öğrenci öğrenmeleri referans alarak çevre kavramının $\text{çap} \times \pi$ bağıntısıyla oluşturulduğunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştırdığını fark etmesiyle birlikte bundan sonraki süreçte bu yöntemi tercih edeceğini belirtmesi; öğretmenin, öğretimsel kararlarını şekillendiren en önemli etmenin öğrenci öğrenmesine ilişkin çıktıların olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin özellikle altınca haftada, tamamen öğrenci merkezli bir yaklaşım benimsemesi, aktör boyutunda kayda değer bir gelişim gösterdiğinin kanıtı olarak değerlendirilebilir. Öğretmenin öğrenci merkezli bakış açısındaki bu gelişim bir sonraki yedinci haftada, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin genişletilmesine yönelik öğretmenin alternatif bir arayış içerisinde olması şeklinde kendini göstermiştir. Dolayısıyla yedinci haftadaki söylemleri 4. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Özellikle bu haftada en dikkat çekici detaylar; öğretmenin öğretimsel kararlarında öğrenciyi dikkate alarak, öğrenciye fırsat

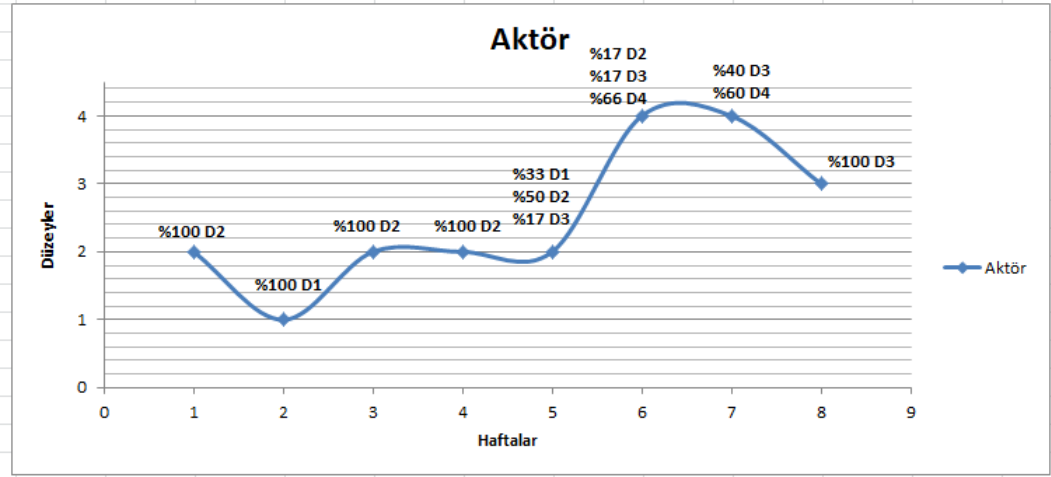
vermesi ve matematiksel düşünceleri genişletmeye yönelik çabasıdır. Bu duruma ilişkin sıvı ölçmenin konu olduğu derste araştırmacının “*Bu dersi tekrar işleseydin, nasıl revize etmek isterdin?*” sorusuna ilişkin öğretmenin yanıtı şöyledir:

“Deney yaptırırdım. Bu derste kaplar getirmiştım ama, sıvı da getirirdim tek tek ölçtürürdüm. ‘Bu kaba bundan ne kadar sığar?’ şeklinde. Mesela biz kaşığı ne kadar su olabileceğini gördük ama 1 mililitrenin ne kadar büyüklük olduğunu veya 1 santilitrenin kaç damla mililitreye eşit olduğunu görmelerini isterdim. Her birine bireysel yaptırmak isterdim.”

Burada öğretmenin, bir deney üzerinden öğrencilerin sıvı ölçü birimleri arasındaki dönüşümü karşılaştırmalı olarak kavramsal boyutta birim büyüklüğü üzerinden yapılandırılmasına ilişkin alternatif bir öğretim yaklaşımını tanımlayan söylemleri görülmektedir. Öğretmenin öğrenci öğrenmesini merkeze alarak; öğretimini revize etmek istemesi ve bunu gerekçeleriyle dile getirmesi, tamamen öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimine yönelik bir öğrenme süreci yürütmek istediğinin en kuvvetli göstergelerinden biridir. Ancak öğretmen bir sonraki haftada öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletme yaklaşımını sürdürememiş olmasına rağmen öğrenci odaklı bakış açısını devam ettirmiştir. Dolayısıyla bir sonraki sekizinci haftadaki yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bu görüşmede en dikkat çekici bulgular, öğretmenin öğrenci öğrenmesinde öğrenci çalışmalarını referans alması ve bireysel farklılıklara dikkat etmesidir. İlgili diyalog örnek olarak gösterilebilir:

“Ömer Ayşe, Azra bunlar öğrendiler. Ama dediğim gibi Nehir hiç derslere gelmiyor. Ayşegül gelmiyor. Mesela Ceyda. Ama bunlar sadece bu konu ile ilgili değil, bu öğrenciler genelde devamsızlık yaptıkları için geri kalıyorlar. Mesela Ömer farklı bir öğrenci hayal gücü de çok iyi akıl yürütmesi çok çok çok iyi. Mesela ben daha önce de göstermişim Ömer kenar uzunlukları direkt desimetreye çevirerek yapıyor. Mesela hacmi bulup geçmiyor. Ya da 250 santimetre küpün 4 tanesinin 1 litre yaptığını biliyor. Oradan geçiş yapıyor yani 4 katı ile çarpıyor. Yani Ömer bunları yapabilen bir öğrenci. Ama diğer öğrencilerime benim bunu tek tek anlatmam gerekiyor. Ömer aralardaki ilişkiyi bağlantıları kurup kendisi direkt çıkartabiliyor.”

Burada öğretmen spesifik olarak Azra, Ayşe ve Ömer gibi öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaştığına, özellikle Ömer'in matematiksel ilişkileri ve bağlantıları rahatlıkla kurabildiğine dikkat çekmektedir. Diğer yandan Ayşegül, Ceyda ve Nehir'in çok fazla devamsızlık yapmalarına bağlı olarak eksik öğrenmelerinden söz etmektedir. Öğretmenin bireysel farklılıkları dikkat alarak bu yönde öğrenme çıktılarını değerlendirmesi, süreçte öğrencilere odaklandığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Nitekim başlangıç haftalarındaki söylemlerinde sınıfı bir bütün olarak ele alırken, bu görüşmede spesifik olarak bazı öğrencilerden bahsetmesi kayda değer bir gelişim olarak değerlendirilebilir. Ayrıca burada dikkat çeken bir diğer detay öğretmenin altıncı haftaya kadar olan süreçte öğrenci öğrenmelerini daha çok “*çalışmıyorlar*”, “*işlem bilgisi eksik*” gibi gerekçelerle dile getirirken; son üç haftada bu yöndeki söylemlerinin yok denecek kadar azalması, hatta bu ve benzeri söylemlerle hiç karşılaşılmasıdır. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin öğrenciye ve öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmaya başlamasıyla birlikte yargılayıcı söylemlerinin yok denecek kadar azalması ile açıklanabilir. Buna ilişkin bulgular pedagojik tavır boyutunda detaylandırılmıştır. Grafik 4.16'da öğretmenin aktör boyutundaki yaklaşımlarını gösteren grafiğe yer verilmiştir.



Grafik 4.16. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Aktör Boyutunun Seyri.

4.4.2 Nur Öğretmenin Konu Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmen ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların konu boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya

konulmuştur. Tablo 4.17’de Öğretmenin fark etme becerilerine yönelik konu boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.17. Nur öğretmenin DS görüşmelerindeki konu boyutu.

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%100 D2	%100 D1	%100 D2	% 100 D2	% 33D1 % 50D2 %17D3	% 17D1 % 17 D3 % 66 D4	% 60 D3 % 40 D4	%100 D3
Genel Düzeyler							
D2	D1	D2	D2	D2	D4	D3	D3

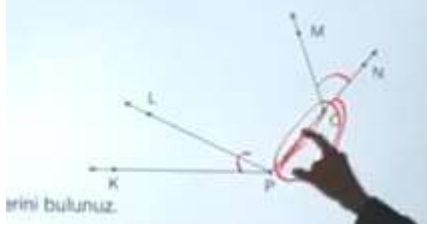
Nur öğretmenin ders sonrası görüşmelerinde konu boyutundaki yaklaşımları değerlendirildiğinde çoğunlukla 2. Düzey olmakla beraber, son haftalarda 3. Düzey yaklaşımları da ağırlık kazanmıştır. Bu anlamda öğretmenin kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine odaklanmaya başlamakla birlikte tamamen öğrenci odaklı olup öğrencilerin matematiksel düşüncelerini daha çok dikkat etme yönünde bir gelişim gösterdiği söylenebilir. Özellikle öğretmenin altı ve yedinci haftalarda, zaman zaman öğrenci zorluklarını referans alarak, kendi öğretimini sorguladığı ve alternatif çözüm arayışına girdiğini gösteren 4. Düzey yaklaşımları da mevcuttur. Özellikle birinci, üçüncü ve dördüncü haftalarda öğretmenin tamamen 2. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Birinci haftada komşu açıların konu olduğu derse ilişkin söylemlerinde, öğrenci düşüncelerinin işlemsel kısmına odaklandığı, tam olarak öğrenci düşüncesinin ana fikirle olan bağlantısına odaklanamadığı dikkat çekmiştir. Buna ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

A: Bir öğrenci vardı, Ela sanırım. O biraz zorlandı. Hatta orada sınıf tartışması açtın. Komşu açılardaki bu zorlukların sebebi ne olabilir? Dikkatini çeken spesifik bir şey var mı aklında?

N: Açılar sıkıntı. Mesela semboller sıkıntı. Aslında anlayamamaları da sembollerini görememelerinden kaynaklı. Açının neresi olduğunu bilemiyorlar. Çocuk komşu olmadığını söyledi ben de zorladım. Neden? Niçin diye zorladım. Ama sebebini söyleyemedi. Işın mı dicem, doğru mu dicem, bilemiyor. Mesela Azra, doğru söyleyip P ışını dedi. OP ışını

demesi gerekirken. Açı okumada sıkıntı var. Çocuklardaki bu şekilsel şeylerde, soyut olduğu için sıkıntı yaşıyorlar.

A: Şöyle bir soru vardı, MNO ile KPN komşudur dedi bir öğrenci. Bunlar komşu açılar mıydı?



N: Bunlar komşu açılardır evet.

A: Burada açıların ortak ışınlarını nasıl düşünebilirsin sence?

N: Bence bu kolları ortak alabilirim.

A: Komşu açıları geçen ders işlemişsiniz sanırım. Bu derste de başta biraz zorlandılar sanırım. Komşu açıları belirlerken öğrencilerin zorlanmalarının sebebi sence ne olabilir?

N: Bilemiyorum çok açıkçası.

Burada öğretmenin komşu açı kavramına ilişkin öğrencilerin yaşadıkları zorlukları daha çok “ışın, doğru, doğru parçası” gibi temel geometrik kavramları karıştırmaları, açıların sembolle gösterimi ve okunmasına yönelik yaşadıkları zorluklar üzerinden değerlendirdiği dikkat çekmektedir. Ancak en temelde öğrencilerin yaşadıkları zorluk komşu açı kavramını tam olarak yapılandıramamış olmalarıdır. Nitekim öğretmenin de komşu açı kavramına yönelik “Mutfak senin komşun mu? Mesela evinin bir odası komşuya mı ait? İç içe geçmiş olan açılar komşu alınır mı?” gibi kavramsal olmayan bir yaklaşımla komşu açı kavramını oluşturmaya çalıştığı dikkat çekmiştir. Ancak bu düşünce, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini desteklemekten de öte, zihinsel bir karmaşaya neden olmuştur. Öğretmen öğrencilerin bu matematiksel düşüncelerindeki karmaşayı fark etmesine rağmen kavramsal boyutta bunun gerekçesini ortaya koyamamıştır. Hatta araştırmacının öğrenci zorluklarının nedenine ilişkin sorusuna “bilemiyorum çok açıkçası” şeklinde yanıt vermiştir. Öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin daha çok işlemsel boyutuna dikkat etmesinin gerekçesi, pedagojik alan bilgisinin eksikliği ile açıklanabilir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin, öğrenci düşüncesinin kavramsal boyutundan çok işlemsel kısmına odaklanması konu boyutundaki yaklaşımlarının 2. Düzey seviyesinde

olduğunu göstermektedir. Nitekim yükseklik çizimini konu olduğu ikinci haftadaki görüşmesinde öğretmen, yine pedagojik alan bilgisi yetersizliği sebebiyle ders değerlendirmesinde daha çok kendi öğretimine ve kullandığı materyale dikkat çekmiş, öğrenci düşüncesini göz ardı etmiştir. Örneğin bu süreçte yaşanan öğrenci zorluklarını şu söylemle dile getirmiştir.

A: Ders planladığın gibi gitti mi?

N: Tam değil, çünkü gönyeyi kullanmakta bu kadar zorlanacaklarını düşünmemiştim, bayağı sıkıntı yaşadık.

A: Verebileceğin spesifik örnekler var mı öğrencilerin zorluklarıyla ilgili?

N: Genel kullanım, yanlış tutma, köşesinden geçirmede zorlanma, hangi kenara ait yüksekliğin çizileceğinde zorlanma diyebilirim.

A: Bunun sebebi ne olabilir?

N: Öncelikle kenarı nereye koyucam, gönyenin hangi kenarını nereden geçirileceği noktasından zorluk yaşadılar. Mesela üç tane yükseklik çizilecek, en kolay olanı çizip bırakıyor.

A: En kolay olan yükseklik dediğin ne, hangisi?

N: Tepeden gelen yükseklik. Onu direkt dümdüz çiziyorlar, ama diğer kenarlara ait yüksekliği çizerken gönyeyi kullanamıyorlar.

Burada öğretmenin alan ölçmede öğrencilerin hangi matematiksel düşünceyi oluşturmada yaşadıkları zorluğu dile getirmekten çok, gönyeyi nasıl ve ne şekilde kullanacaklarını ya da hangi kenara ait yüksekliğin çizileceğini bilmemeleri ile dile getirmektedir. Sınıf içi yapılan gözlemde, öğrencilerin özellikle gönye kullanımında yaşadıkları zorluk dikkat çekmiş olsa da öğrencilerin yükseklik çiziminde zorluk yaşamalarının en temel gerekçesi, yükseklik tanımını bilmemeleridir. Ancak öğretmen bunun farkına varamamakla birlikte öğrenci zorluklarını daha çok materyal kullanımına bağlamış, yükseklik kavramına ilişkin matematiksel düşünceleri göz ardı etmiştir. Nitekim öğretmenin öğrenci düşüncesini işlemsel bilgi çerçevesinde prototip örnekler üzerinde değerlendirdiğini “en kolay yükseklik” ya da “tepeden gelen yükseklik” söylemleri de desteklemektedir. Öğretmenin bu görüşmede öğrenci düşüncesinden çok, kendi eylemlerine odaklanması ders öncesi görüşmesinde belirttiği gibi öğrencilerin yükseklik çiziminde çok fazla zorluk yaşamayacağına ilişkin düşüncesi ile pratikte karşılaştıklarının örtüşmediğini göstermektedir. Bu durumum da öğretmenin kendi pedagojisine daha çok odaklanmasına neden

olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğretmenin sınıf içi öğretim uygulamalarında hemen hemen tüm öğrencilerin gönye ile yükseklik çizimlerini tek tek kontrol ettiği; ancak bu zorluğun üstesinden gelemediği dikkat çekmiştir. Bu da öğretmenin öğrenci öğrenmesindeki zorlukların üstesinden gelmede öğrenci düşüncesine odaklanmaktansa, kendi pedagojisini merkeze aldığı bir göstergesi olarak düşünülebilir. Dolayısıyla öğretmenin bu görüşmedeki söylemleri 1. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir.

Öğretmenin üçüncü ve dördüncü haftadaki görüşmelerinde tamamen 2. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Özellikle bu iki haftada dikkat çeken en önemli detaylar, öğretmenin spesifik öğrencilerin düşüncesine odaklanmaya başlamasına rağmen öğrencilerin matematiksel düşüncelerini dikkate almadaki tutarsız yaklaşımlarının ağırlıkta olmasıdır. Özellikle de matematiksel düşüncesini genişletmeye ihtiyacı olan öğrencileri göz ardı etmesi, bu süreçte en dikkat çeken bulgulardan biridir. Örneğin; üçgende alan ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin sürekli benzer soruları çözmesine karşılık bir öğrenci *“hocam siz alanları verin, biz ihtimalleri bulalım”* şeklinde bir öneri sunmuştur. Bu söylem, öğrencinin farklı sorular çözmeye olan ihtiyacını vurgulamakla birlikte en temelde matematiksel düşüncesini genişletme isteğini de ortaya koymaktadır. Öğretmene, öğrencinin burada ne demek istediği sorulduğunda ise *“Mesela alanı 60 cm² olan üçgen verin biz çizelim farklı üçgenler. Yani bir sürü. Orada dik üçgen mi yapıcak, geniş açılı mı? Gerçekte kenar uzunlukları falan uyacak mı? O nedenle dedim orada, sonsuz tane yapabilirsin. Hangisini yapacaksın diye?”* yanıtını vermiştir. Burada öğretmenin öğrenci düşüncesine odaklanarak, en temelde öğrencinin aynı alana sahip farklı üçgenler oluşturmaya yönelik istediğini fark etmiş; ancak, sonsuz tane üçgen çizilebileceği düşüncesi nedeniyle öğrencinin bu düşüncesini geliştirmesine fırsat vermemiştir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin, öğrencinin matematiksel düşüncesini geliştirmeye yönelik ortaya çıkan bir fırsatı kaçırdığı söylenebilir. Bu durum öğretmenin öğrenci düşüncesine odaklanmasına rağmen bu düşüncelerdeki matematiksel yapıyı fark ederek, bir fırsata dönüştürme konusunda bir gelişime ihtiyaç duyduğunun göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu durumun önemli yansımaları, öğretmenin beşinci haftadaki görüşmesinde tutarlı olmayan 1, 2 ve 3. Düzey yaklaşımlarında hissedilmektedir. Öğretmen zaman zaman öğrenme sürecini konu ve kazanımların yetişmesi bağlamında *“vermem gerekeni verdim”* söylemi ile dile getirirken, zaman zaman öğrencilerin

matematiksel düşünceleri üzerinden değerlendirmiş, bazı öğrencilerin öğrenme hedefine ulaşamadıklarını şu söylemlerle dile getirmiştir:

“Ayşegül var Elanur var. Nehir var bu öğrencileri ulaşmam zor. Çok devamsızlık yapıyorlar. Mesela Doğukan da var asla Doğukan'ın dört işlem becerisi iyi, ama devamsızlık yapıyor. Mesela ben söylemeden Doğukan yapar aslında ama devamsızlıktan dolayı hep bir düzensizliği var. Mesela kendisi keşfedebilir bugün de kendisi çizdi defterine. Mesela bir desimetre karenin içine kaç tane santimetre kare çizilebilecek yerini gösterdi çizdi. Dönüşümleri yaptı. Mesela ben ondan beklemiyordum. Hani beklediğim öğrenci var beklemediğim öğrenci var. Doğukan'dan bunu beklemezdim. Ama bugün yaptı.”

Öğretmenin bu söylemlerinde Ayşegül, Elanur ve Doğukan gibi öğrencilerin alan ölçü birimlerinde dönüşümün konu olduğu derste, tam olarak öğrenme hedefine ulaşamadıklarını dile getirmektedir. Aynı zamanda spesifik olarak Doğukan'ın desimetre karenin içinde kaç adet santimetre olduğunu çizim yaparak göstermesinin beklenmeyen bir durum olduğunu ifade etmektedir. Öğretmenin öğrenme çıktılarına ilişkin spesifik öğrencilerin süreçte ne yaptıklarını gözlemlemesi ve öğrenci öğrenmelerini öğrenci çıktılarına referans alarak dile getirmesi, öğrenci düşüncesine dikkat ettiğinin bir göstergesidir. Diğer yandan Doğukan'ın aktif olarak çizimler üzerinden dönüşüm yapmasını kendisini şaşırttığını belirtmesi, öğretmenin aslında öğrenci düşüncesine çok fazla güvenmediğinin de bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bu süreçteki öğretmenin, öğrenci düşüncesine yaklaşımındaki tutarsızlıkları dikkat çekmekle birlikte konu boyutundaki söylemleri 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bir sonraki altıncı haftada öğretmenin, zaman zaman 1 ve 3. Düzey yaklaşımları görülmekle birlikte ağırlıklı olarak öğretim yöntemini ve pedagoji bilgisini sorguladığına dikkat çeken 4. Düzey yaklaşımları tespit edilmiştir. Ayrıca dikkat çekici detaylardan biri öğretmenin pedagojik yeterliliğini sorgulamasının yanında etkili öğretim stratejilerine ilişkin araştırmacıdan destek ve öneri istemesine ilişkin söylemlerinin mevcut olmasıdır. Örneğin; öğrencilerin daima sonuç bulma odaklı olduklarını *“İlkokuldan beri çocuklar sonuç bulmak için çabalyorlar. Ben bunu aşamıyorum bilmiyorum neden. Senin bir önerin varsa alabilirim”* söylemleri ile dile getirmiş, bunu aşmak için araştırmacıdan öneri istemiştir. Bu durum öğretmenin, öğrencilerin matematiksel anlamalarına

kıymet verdiği ve olası zorlukları ortadan kaldırabilmek için pedagojik yaklaşımını değiştirmeye istekli olması ile de değerlendirilebilir. Dolayısıyla öğretmenin, özellikle bu haftada öğrenci zorluklarını merkeze alarak, öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya yönelik pedagoji bilgisini sorgulamada bir kırılma yaşadığı görülmektedir. Bu kırılma ile birlikte öğretmen önceki haftalardan farklı olarak, öğrenme zorluklarını öğrenciye bağlamak yerine (çalışmıyorlar, ön bilgileri eksik vb.), kendi pedagojisi ve öğretim stratejileri ile gerekçelendirerek dile getirmiştir. Buna yönelik diyalog şöyledir:

A: Aklına takılan şeyler derse dikkat ettiğin noktalar var mı paylaşabilir misin? Neler dikkatimi çekti?

N: Aklıma takılan bir şey yok tabi yeni bir kavram. Çocuk çocuklar düz bir şeyin çevresini hesaplayabiliyorlar. Çember olunca tabi ki farklı geldi. Hatta Ömer'den şöyle bir şey geldi. 'Çapları toptasak çevre olur' şeklinde bir düşünce. Hatta şunu söyledi yarıçapı 8 santimetre vermişti 8 ile 8'i toplarım 16 santimetre, çemberin çevresi 16 santimetre olur dedi. Hatta ben buna şöyle bir yanıt verdim. 'Çemberi açtığında, çevresi çaptan daha büyük gelmez mi?' şeklinde sordum. Geçtiğimiz derste de hesaplamalar yaptık ama yine de tabi ki eksik kalan yerler oluyor. Matematikte ne yazık ki sayıdan kurtulamıyoruz. Konuyu anlasalar bile, hep sonuç odaklı düşünüyor çocuklar. Yani seni şaşırtan bir şey var mı bu derste dersin, beni şaşırtan şey bu. Hep sonuç bulmaya çalışıyor çocuklar. Mesela dün çevre kavramının kendileri keşfettiler. Ama bugün soru çözerken, yine hep işlemleri odaklandılar, sonuca odaklandılar. Yani soru tarzı değiştiğinde mantık yürütme de zorlanıyorlar, mantık yürütmeyi bazı öğrenciler yapıyor.

A: Peki bunun sebebi ne? Sebebini ne olarak görüyorsun?

N: İlkokuldan beri sürekli sayı verip işlem yaptırıyoruz. Hep sonuç bulma odaklı çalışıyoruz. Orada daha ona odaklanıyor orada birim ne yarıçapı ne onları göremiyor.

Burada öğretmenin öğrenci zorluklarını “çalışmıyorlar” ya da “ezberliyorlar” gibi öğrenciye bağlamaktansa, daha çok matematik öğretiminde sonuç bulmaya odaklı bir öğretim stratejisinin ağırlıklı olarak tercih edilmesi ile açıkladığı görülmektedir. Öğretmenin öğrenci zorluklarının gerekçelerini, öğretmen faktörü ya da öğretim stratejisi gibi değişkenleri de gözeterik

gerekleştirmesi ve bunun kaynağını araştırması kayda değer bir bulgudur. Diğer yandan bu diyalogta öğretmenin, çember ve çap ilişkisini yapılandırmak amacıyla bir öğrencinin “Çapları toptasak çevre olur” şeklindeki hatalı bir düşüncesini “Çemberi açtığında, çevresi çaptan daha büyük gelmez mi?” şeklindeki yönlendirici bir soru aracılığıyla öğrencinin yanıtı üzerinde düşünmeye teşvik etmesi de dikkat çekici bir durumdur. Bu bağlamda öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmeye yönelik bir çabasının olduğu da söylenebilir. Diğer yandan bu süreçte öğretmenin öğrenci düşüncesine ilişkin farkındalık geliştirdiği bir diğer detay da kendi öğretiminin öğrenci düşüncesini nasıl etkilediğine odaklanmasıdır. Buna ilişkin örnek durum, öğretmenin bu dersi tekrar işlemiş olsaydı hangi noktaları değiştirmek istediğine ilişkin söylemi şöyledir:

“Şu an için yok bu seneki bu etkinlikten çok memnunum açıkçası. Dediğim gibi pi sayısını bulma etkinliğini eve ödev vermek değil de kesinlikle bundan sonra da daima sınıfımda yaptıracağım. 2 saat 3 saat gidiyor ama kesinlikle çok daha yararlı oluyor. Ben bunu fark ettim. Bu şekilde nesnelerin çevresini ve çaplarını ölçerek pi bulduğumuzda çocuk aynı zamanda çevrenin de çaptan daha fazla olduğunu da somutlaştırarak görmüş oluyor.”

Burada öğretmenin, pi sayısını keşfetmek amacıyla sınıf içinde uyguladığı bir etkinliğin aynı zamanda çemberin çevresini oluşturma ve çevre-çap ilişkisini kurabilme anlamında, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirdiğine yönelik bir farkındalığı söz konusudur. Dolayısıyla öğretmen öğrenci öğrenmelerini desteklemeye ilişkin fark ettiği bu durumu bir sonraki öğretim sürecine de dahil etmek istediğini belirterek, öğretimini öğrenci öğrenmelerine göre şekillendirmek istediğini ortaya koymuştur. Öğretmenin öğrenci düşüncesi bağlamında öğretim planını revize etme düşüncesi, matematiksel düşüncelerin desteklenmesine ilişkin kayda değer bir gelişim gösterdiğinin bir kanıtı olarak değerlendirilebilir. Nitekim yedinci ve sekizinci haftalarda da altıncı haftadaki kadar olmasa da öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişimine odaklanmaya devam etmektedir. Özellikle yedinci haftada, öğrencinin altıncı haftada yaşadığı kırılmanın etkileri daha çok görülerek, öğretmenin zaman zaman matematiksel düşünceleri geliştirmeye yönelik alternatif öğretim yöntemleri arayışında olduğunu ve öğretimini öğrenci düşüncesi üzerine planladığını ortaya

koyan 4. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Ancak çoğunlukla 3. Düzey yaklaşımlarının olduğu belirlenmiştir. Sıvı ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin konu ya da kazanım içeriğinde yer almasa dahi, öğrencilerin cc ölçü birimini merak etmeleri üzerine, öğretim materyali olarak mürekkep kabını sınıf içi öğretim materyali arasına dahil etmesi, öğretmenin öğretim uygulamalarını öğrenci düşüncesi ve öğrencilerden gelen fikirler çerçevesinde planladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Öğretmenin öğretim programına bağlı kalmaksızın öğretim uygulamalarını öğrenci düşüncesi bağlamında şekillendirmesi, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik bir farkındalık geliştirmesi ile açıklanabilir. Diğer yandan bu süreçte öğretim programına bağlı kalmaksızın, sıvıları ölçmeyle ilgili matematiksel düşünceleri günlük yaşam durumlarına genişletebilmek amacıyla öz kütle kavramı üzerinden bir tartışma ortamı oluşturması da oldukça dikkat çekmiştir. İlgili diyalog buna örnek gösterilebilir:

A: Bir de çocuklarla öz kütleyi tartıştın. Bunu tartışmak da ki amacın neydi?

N: Mesela kilo ve litrenin farkını göstermek için de aslında o. Mesela çocuklar süte 1 kilo süt diyorlar. Aslında 1 litre süt olarak söylemeleri gerekir. Öz kütleyi tartışarak bu farkındalığı kazanmalarını istedim. Mesela Ömer şey dedi pekmez daha ağır gelir dedi. Çünkü koyu orada bir yoğunluğu var. Ben bu detayı fark etmelerini istedim. Yani kilo ve litrenin farklı şeyler olduğunu fark etmelerini istedim. Günlük yaşamda biz bile söylerken yanlış kullandığımız oluyor.

Verilen diyalogta öğretmenin sıvı ölçmede günlük yaşam durumlarında “litre” ve “kilo” gibi ölçü birimlerinin matematiksel dil olarak doğru kullanılması amacıyla öğrencide bir farkındalık geliştirmek istediği dikkat çekmektedir. Öğretmenin soru çözmekten öte, ölçü birimlerinin kavramsal boyutta ne anlama geldiğini, öz kütle üzerinden tartışmaya açması ve bunu farkında olarak yapması oldukça kıymetlidir. Dolayısıyla öğretmenin, öğrencilere matematiksel düşüncelerini genişletme fırsatı sunan tartışma ortamı sunması, öğretim sürecinde tamamen öğrenci düşüncesi odaklı olduğunu gösteren 3. Düzey yaklaşımları ile açıklanabilir. Bir sonraki sekizinci haftada da tamamen öğrenci düşüncesine odaklanma yaklaşımını sürdürerek, matematiksel düşüncelerin gelişimine ve bu gelişimin kaynağına odaklanmıştır. Özellikle bu süreçte dikkat çeken bir detay,

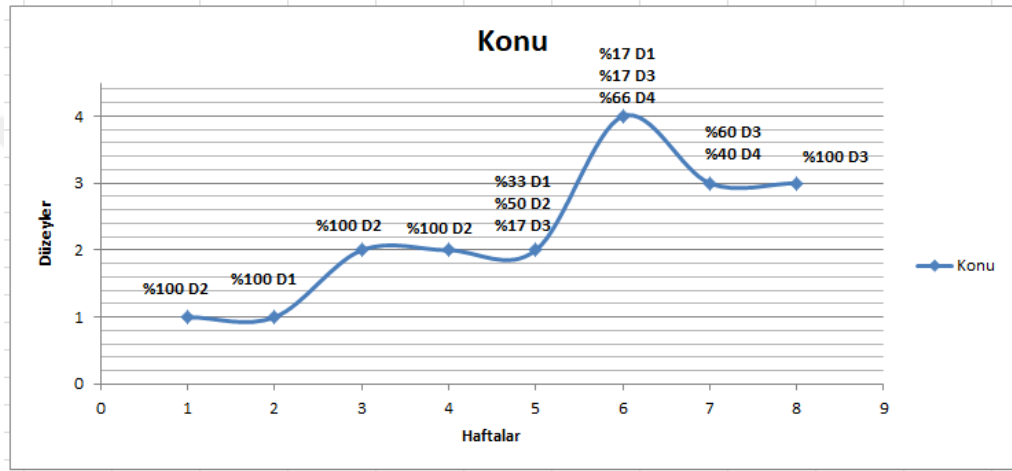
öğretmenin öğrenci düşüncesini desteklemenin yanında, ilk kez problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik bir tavır sergilemesidir. Örneğin; bir problem yazarken öğretmen “Burada sizce ne sorabiliriz?” gibi bir soru yönelterek öğrencilerden “kaç tane sığar?” ya da “ücreti” sorarız gibi yanıtlar alarak problemi öğrencilerin oluşturmasını istemiştir. Öğretmenin bu yaklaşımı her ne kadar planlı bir problem kurma sürecini içermese de öğrencilerin matematiksel düşüncelerini harekete geçirmede oldukça kıymetlidir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin, öğrencilere düşüncelerini ifade etmeleri için daha çok fırsat verdiği ve onların fikirlerini alarak öğretimine entegre ettiği söylenebilir. Bu görüşmede dikkat çeken bir diğer önemli detay, öğretmenin öğrenci zorluklarını gidermede önceki haftalarda sergilediği müdehaleci yaklaşımını kenara bırakması ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için zamana ihtiyaç duyulduğunu vurgulamasıdır. Bu süreçte araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

A: Çocukların hacim ölçü birimi olan metreküpten, sıvı ölçü birimi olan litreye geçişte zorlandıklarını söyledin. Bu anlamda bu zorlukla ilgili sen ne düşünüyorsun? Ya da gidermeye yönelik nasıl bir yaklaşım sergiledin?

N: Açıkçası ben oradaki zorluklarına çok müdahale etmek istemedim. Çok da müdahale etmedim. Çünkü bu geçiş zamanla oturabilecekleri düşünüyorum. Ben bir kurala bağlamış olsaydım yani bir kurala bağladığında, kafaları başka bir noktaya gidiyor. Mesela dün Doğukan'ın defterinde fark ettim, hani biz dm deki sıfırları silerken o birim çevirmedeki sıfırları silmiş kafadan. Hadi kendince o sıfırları koymamış. Bu kez her şeyi kurallaştırma yaptığımızda çocukların kafasında farklı şeyler oluşuyor. O yüzden çok fazla müdahale etmeden zamanla kendi içinde düzeleceğini düşündüğüm için, fazla müdahale etmedim.

Burada öğretmenin, öğrencilerin hacim ölçü birimlerinden sıvı ölçü birimlerine geçişte yaşadıkları zorluğu gidermeye yönelik kural odaklı bir çözüm sergilemek yerine öğrencilere düşünme fırsatı vererek, bu geçiş sağlayacak matematiksel düşünceleri zamanla oluşturabileceklerine yönelik söylemleri dikkat çekmektedir. Öğretmenin, öğrenciye kural odaklı bir müdahalede bulunmaması ve bunun sebebini “bir kural verildiğinde çocukların aşırı genelleme yapması” ile gerekçelendirmesi, öğrenme sürecinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişim sürecine odaklandığını göstermekle birlikte öğrenci öğrenmesinde zamana ihtiyaç olduğuna yönelik bir farkındalık geliştirdiğini de göstermektedir.

Araştırmanın etkililiği bağlamında öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişim sürecine daha çok odaklanmaya başlaması ve aceleci yaklaşımını bir kenara bırakarak öğrenci öğrenmelerine zaman ve fırsat vermesi sevindirici bir bulgudur. Bu anlamda öğretmenin, konu boyutunda öğrenci düşüncesine ve anlamalarına daha çok odaklanma yönünde tutarlı bir değişim gösterdiği söylenebilir. Grafik 4.17’de öğretmenin bu süreçteki yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.17. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Konu Boyutunun Seyri.

4.4.3 Nur Öğretmenin Pedagojik Tavır Boyutu

Bu bölümde, Nur öğretmenin ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların pedagojik tavır boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuş; ilgili bilgilere Tablo 4.18’de yer verilmiştir.

Tablo 4.18. Nur öğretmenin DS görüşmelerindeki pedagojik tavır boyutu.

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%33 D1	%75 D1	%100	% 100	% 33D1	%33 D2	% 20 D2	%20 D2
%67 D2	%25 D2	D1	D2	%67D2	%67 D3	% 80 D3	%80 D3
Genel Düzeyler							
D2	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3

Nur öğretmenin ders sonraki pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarının çoğunlukla 2 ve 3. Düzey seviyesinde olduğu görülmektedir. Özellikle altıncı hafta ile birlikte öğretmenin, dikkat ettiği bir durumu yorumlayıcı yaklaşımla ele alıp kavramsal bilgi çerçevesinde değerlendirmesine ilişkin yaklaşımlarının ağırlık kazandığı söylenebilir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin, öğrenci düşüncesini değerlendirmesine yönelik tutumunun gelişim gösterdiği söylenebilir. Özellikle birinci haftadaki görüşmesinde yargılayıcı söylemleri olmakla birlikte öğrenci düşüncesini işlemsel bilgi boyutunda değerlendirmeye yönelik söylemleri daha baskındır. Ancak bu haftada dikkat çeken detay, açılı ölçmenin konu olduğu derste öğrencilerin aritmetik işlem yaparken fark işlemini nasıl algıladıklarını açılı ölçmeye dayalı bir problem durumu üzerinden ortaya çıkarmaya çalışması, öğrenci düşüncesini sorguladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Buna ilişkin söylemleri şöyledir:

A: Bir soru vardı, “iki açının farkı 62 derece” diyordu. Bu soruyu sorma gerekçen neydi?

N: Çünkü daha önceki çözdüğüm sorularda “fazla” ya da “eksik” derecede açılar verilmişti, acaba bunu anlayabiliyorlar mı? Bunu merak ettim. Kavrayabiliyorlar mı diye.

A: Ben de soruyu çok beğendim, soru oldukça güzeldi. Sence çocuklara göre o sorunun seviyesi nasıldı?

N: Bence normaldi. Biz hep fark diyoruz ama bu farkın neden bulmaları gerektiğini, fark ne anlama geliyor özellikle koydum. Birinci sınıftan beri biliyor ama farkı şudur diyince onun ondan ne kadar fazla ya da eksik olduğunu söylemediğini fark ettim. Mesela Ayşe dedi, zorla ondan çıktı fikir. Fark eksidir işte, farktır işte, ama fazlalığını ya da eksikliğini kullanmadığını fark ettim. Ayşe düşündü mesela. Fazlası eksiki diyince yapıyorlar ama farkını verince acaba bu ilişkiyi kurabiliyorlar mı, onu merak ettim.

Burada öğretmenin, açılı ölçmede biri diğerinden belli bir açılı kadar eksik ya da fazla olarak verilen problem durumunu fark işlemini sürece dahil ederek, öğrencilerin “fark” kelimesinden ne anladıklarını ortaya çıkarmaya yönelik çabası dikkat çekmektedir. Özellikle öğrencilerin fark işleminden ne anladıklarını Ayşe’nin düşüncesi üzerinden örneklendirmesi, öğretmenin; öğrencilerin matematiksel düşüncelerini anlamlandırmaya çalıştığının bir göstergesidir. Diğer

yandan öğretmen fark işleminin “fazla” ya da “eksik” olan durumları içerdiğini yapılandırma çabası sınıf içi uygulamasında problem çözümünde net olarak görülmüştür. Öğretmenin fark işlemine ilişkin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini dikkat ettiği bir öğrenme zorluğu üzerinden yapılandırmaya çalışarak sorgulamalar yapması öğrenci düşüncesini yorumlama bağlamında oldukça kıymetlidir. Ancak öğretmenin “*iyi olan öğrencilerle yol alıyorum, zayıf olan öğrencilerle ilerleyemiyorum*” gibi yargılayıcı söylemlerinin devam etmesi nedeniyle öğretmenin bu görüşmedeki yaklaşımı 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Özellikle ikinci ve üçüncü görüşmede öğretmenin 1. Düzey seviyesindeki yargılayıcı yaklaşımları daha çok ağırlık kazanmış, öğretmen öğrenci öğrenmelerindeki zorlukları öğrenci düşüncesine bağlayarak öğrenciyi sorumlu tutmuştur. Özellikle üçüncü haftada öğretmen; öğrencilerin dar, dik ve geniş açılı üçgende yükseklik çiziminde tahmininden daha çok zorlanmalarını birkaç öğrenciyi yargılayıcı söylemlerle değerlendirerek dile getirmiştir. Örneğin; “*Ela her şeyi unuttur, hiçbir şey öğrenmemiş gibi*”, “*Ceyda çok zayıf*”, “*Anıl her şeyi taklit ederek yapıyor*” gibi spesifik söylemleri olduğu gibi “*her 90 dereceyi yükseklik olarak algılıyorlar*” şeklindeki söylemleri de mevcuttur. Ders öncesi görüşmesinde öğretmenin özellikle gönye kullanımında zorluk yaşanacağına yönelik tahminlerinin yanında, pratikte öğrenciler gönye kullanımına ek olarak yükseklik çiziminde de zorluk yaşamışlardır. Dolayısıyla bu durum öğretmenin, öğretim sürecinde oldukça bocalamasına ve zaman zaman ne yapacağını bilememesine neden olmuştur. Bu durumun da yaşanan öğrenme zorluklarından öğrencilerin sorumlu tutulmasına neden olduğu söylenebilir. Ancak bu süreçte öğretmenin en temelde kaçırdığı nokta öğrencilerin, gönye kullanımından çok, yükseklik kavramını oluşturmamalarıdır. Öğrenciler yüksekliği sadece 90 derece ile ilişkilendirmiş “*üçgenin bir köşesinden, o köşenin karşı kenarına ya da uzantısına çizilen dik doğru parçası*” tanımını kavrayamamışlardır. Ancak öğretmen bu durumu fark edemeyerek, öğretim sürecinde tanım üzerinde yeterince durmamış, daha çok gösterip yapma tekniği ile prototip örnekler üzerinden ilerlemiştir. Bir sonraki üçüncü haftada paralelkenarda alan bağıntısının oluşturulmasında öğrenciler yükseklik çiziminde yine zorlanmışlardır. Dolayısıyla öğrencilerin yaşadığı zorluklara bağlı olarak öğretmenin yargılayıcı söylemleri daha çok artmıştır. Diğer yandan öğretmenin özellikle ikinci ve üçüncü görüşmelerindeki yargılayıcı söylemlerinin ağırlıkta olmasının gerekçesi, yaşanan

öğrenci zorluklarını kavramsal boyutta değerlendirememesine bağlı olarak, bu zorlukları giderme noktasında zaman zaman çaresiz hissetmesi ve ne yapacağını bilememesi ile açıklanabilir. Dört ve beşinci haftalarda ise yine öğretmen yargılayıcı söylemlerini sürdürmekle birlikte öğrenci düşüncesini işlemsel boyutta da olsa yorumlamaya başlamıştır. Örneğin; üçgende alan ölçmenin konu olduğu derste öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarına ilişkin dikkat ettiği bir durumu şu söylemlerle dile getirmiştir:

“Spesifik bir şey, sürekli ikiye bölmede vardı, bunu sürekli vurguladım. Dikdörtgenin ve paralelkenarın alanından giderek. Yüksekliğin neresidir? Bunu söyledim. Tekrar bunları hatırlattım, çizim üzerine gittim. Bazı öğrenciler hala gördüğü sayıları çarpıyor. Mesela alanla verilen diğer sayıyı çarpıyor. Hani bunu neden yapmış olabilir; dediğim gibi kavram değil onun için önemli olan, amaçları genelde bir sayı bulmak. Bunun üstesinden gelmek için çocuğun en başa ihtiyacı var, mesela dikdörtgene gitmemiz gerek.”

Burada öğretmen üçgende alan ölçmede karşılaşılan öğrenci zorluklarını daha çok “ikiye bölmeyi unutma” gibi aritmetik işlemler üzerinden yorumlamaktadır. Özellikle alan ölçmede alanı verilen bir üçgenin yükseklik ya da taban uzunluğunu bulma gibi geriye işlem yapmada öğrencilerin spesifik bir zorluğu mevcuttur. Bu da hiç kuşkusuz öğrencilerin alan kavramını çarpımsal olarak yapılandıramamalarından kaynaklanmaktadır. Ancak öğretmen bu zorlukları genellikle işlemsel bilgi bağlamında değerlendirmektedir. Ancak bundan sonraki son üç haftada öğretmenin yargılayıcı söylemleri yok denecek kadar azalmakla birlikte öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ve dikkat ettiği durumları kavramsal bilgi çerçevesinde değerlendirdiği dikkat çekmiştir. Özellikle altıncı haftada konu boyutuna ilişkin söylemlerinde öğrenci düşüncesini merkeze alması ve ilk kez kendi öğretimini sorgulamasına bağlı olarak, yargılayıcı söylemlerinde kayda değer bir azalma olduğu dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenin özellikle bu haftada bir kırılma yaşadığı söylenebilir. Bir diğer ifadeyle aktör boyutunda kırılma yaşamasına bağlı olarak pedagojik tavır boyutunda da öğretmenin, öğrenci düşüncesine daha fazla güvenmeye başlamasıyla beraber, öğrenci düşüncesine ilişkin yargılayıcı söylemlerinin azaldığı söylenebilir. Öğretmenin Özgür’ün çember konusundaki doğru yanıtına ilişkin söylemleri bu durumu net bir şekilde ortaya koymaktadır:

N: Özgür yarım dinleyen bir çocuk. Dün tesadüf eseri olarak bulmuş diye düşünüyordum, ama bugün de yapınca demek ki yapabiliyor dedim. Fakat eski öğrenmelerinde çok eksikliği var. Bunu bütün değiştiremiyor, bugün hevese geldi. Biraz da teşvik etmeye çalıştım. Belki kırılma noktası o an olur diye düşündüm. Bir şey yapmak isteyince peşini bırakmaz.

A: Evet orada bir cesaretlendirme vardı.

N: Cesaretlendirmek istedim. Yapamaz, yapamaz, ama bir soruyu çözünce sonra yapma isteği gelir diye düşündüm. Ki zaten mantığı yürüttü.

Burada öğretmenin Özgür'ün çember sorusunu tesadüfi olarak doğru çözdüğüne ilişkin bir düşüncesi mevcutken bir sonraki derste Özgür'ün yarım yay ve çapı da çevreye dahil ettiğini fark etmesiyle beraber, Özgür'ün düşüncesine güvenmeye başladığı söylenebilir. Özgür gibi “yarım dinleyen bir çocuk” olarak yargılayıcı bir söylemle nitelendirdiği bir öğrencinin, soruyu doğru yanıtlamasının öğretmeni oldukça şaşırtması, en temelde öğretmenin öğrenci düşüncesine çok fazla güvenmemesi ile ilişkilendirilebilir. Ancak Özgür'ün soruyu doğru çözmesi öğretmenin, öğrenci düşüncesi bağlamında var olan ön yargılarında bir kırılma yaşamasına ve hatta kendini sorgulamasına neden olduğu söylenebilir. Dolayısıyla yaşanan bu durumun öğretmenin, öğrenci düşüncesine güvenme yönünde bir farkındalık geliştirmesi açısından güzel bir fırsat olduğu söylenebilir. Nitekim yedinci ve sekizinci haftalarda öğretmenin öğrenci düşüncesine ilişkin yargılayıcı söylemlerinin oldukça azalması ve öğrenme zorluklarını öğrenciye bağlamaması bu kırılmasının en net göstergelerindendir. Diğer yandan altıncı haftada en dikkat çeken detaylardan bir diğeri; öğretmenin, öğrenci yanıtlarını zaman zaman sınıf tartışmasına açmasına rağmen en temelde sınıf içi tartışma ortamı oluşturmaya çok sıcak bakmamasıdır. Araştırmacı sınıf içi gözlem sürecinde öğrencilerin bir soru çözdükten sonra yanıtlarının doğruluğunu kontrol etmek amacıyla tek tek öğretmene gösterdiklerini gözlemlemiştir. Öğrencilerin yanıtlarını sürekli öğretmene göstermeleri yerine alternatif olarak, öğrenci yanıtlarının sınıf tartışmasına açılmasına ilişkin düşüncesi sorulduğunda öğretmen şu yanıtı vermiştir:

“Tartışma konusunda belli bir noktadan sonra saçmalamaya gidiyor öğrenciler. Kendileri bir hikaye yazma noktasına gidiyor. O yüzden açmayı istemedim. Ama açılabilir miydi? Tabii ki de yapılabilirdi. Hatta

benim sınıf tartışmaları yaptığında olmuştur. Ama belli bir noktadan sonra saçmalamaya gidiyor. Onu toparlamak çok zor oluyor. Yine benim gözlemlediğim iyi öğrenciler sorgulamış oluyor. Diğerleri daha da çorbalaşır. Bu sefer çevre, çap, yarıçap hepsi birbirine girer.”

Burada öğretmenin öğrenci yanıtlarını sınıf tartışmasına açma konusunda “öğrencilerin kafası karışır”, “çorbalaşır” gibi yargılayıcı söylemleri dikkat çekmektedir. Öğretmenin, sınıf tartışması açmaya yönelik ön yargılarının en temeldeki gerekçesi öğrencilerin kafa karışıklığından çok, “zayıf öğrenciler” olarak nitelendirdiği grupla çalışırken, bu tartışma sürecini nasıl yöneteceğinden emin olamamasıdır. Dolayısıyla bu durum öğretmenin, öğrenci düşüncesi tartışmaya açma konusunda pedagojik olarak farkındalık geliştirme yönündeki ihtiyacını ortaya koymaktadır. Yedinci ve sekizinci haftalarda ise öğretmenin, özellikle altıncı haftada öğrenci düşüncesine daha fazla güvenmeye başlamasıyla beraber yargılayıcı söylemlerinin yok denecek kadar azalmasıdır. Özellikle öğretim uygulamalarında işbirlikli bir yaklaşımla öğrenciden destek aldığına ilişkin “Onların sorduğu nedenleri ben de kendime soruyorum. Benim de yeni öğrendiği bir şeyler oluyor. Bunları beraber ortaya çıkarıyoruz. Hatta benim merak ettiğim şey varsa ben bunları öğrencilere soruyorum. Kendim de öğrenmiş oluyorum bu şekilde bir yöntemle ilerliyoruz” söylemleri dikkat çekmiştir. Öğretmenin özellikle merak ettiği konuları öğrenciye sorması ve fikir alışverişi yaparak kendisinin de öğrendiğini belirtmesi, öğretmenin diğer haftalardan farklı olarak öğrenciden destek alma yönünde bir değişim yaşadığının göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla öğretmenin, aktör ve konu boyutlarında öğrenciyi merkeze alarak öğrenci düşüncesine daha çok değer vermeye başlamasının, öğrenciden destek alma ve birlikte öğrenmeye fırsat verdiği söylenebilir. Bu haftada elde edilen kayda değer bir diğer bulgu da öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmek istediklerini fark etmesidir. Bu duruma örnek diyalog aşağıda verilmiştir:

A: Bir de orada bir süt sorusu vardı bir problemde. Bu aile bir günde kaç litre süt tüketir şeklinde bir soruydu. Problemde sorulmamasına rağmen harcadıkları sütün kaç lira tutacağını hesaplattın. Neden böyle bir şey yapma gereği duydun?

N: Çünkü öğrenciler kendileri direkt sütün fiyatına girmişlerdi. Sütün fiyatına girmişken dedim bir ailenin süt gider ücretini de görsünler

istedim. Bir de günümüz koşullarında ekonomi çok konuşulduğu için en azından bir ailenin bir aylık süt giderinin fiyatını görmelerini istedim. Yani problemin sorduğu ile sınırlı kalmak istemedim açıkçası. Aslında sınıftaki öğrencilerin problemin üzerine yeni soru yazmak istiyorlar yani o problemi genişletmek istiyorlar.

Burada öğretmenin, problem çözme sürecinde öğrencilerin matematiksel fikirlerini bir üst basamağa taşımak istediklerini fark ettiği ve problemin içeriğine aylık süt giderinin hesaplanmasını da ekleyerek öğrenci ihtiyaçlarına göre revize ettiği dikkat çekmektedir. Bu durum öğretmenin öğrenci düşüncesini göz ardı etmeksizin, yorumlayıcı bir yaklaşımla değerlendirmek istediğinin bir göstergesidir. Bu haftada diğer haftalardan farklı olarak dikkat çeken bir diğer detay da öğretmenin, öğrenci öğrenmelerine çok fazla müdahale etmemesi ve öğrenciye daha çok fırsat vermesine yöneliktir. Ondalık gösterimde kısa yoldan çarpmaya yapmaya yönelik öğretmenin dikkat ettiği durumu şu söylemle dile getirmiştir:

“Ben bu derste zorlanmadım açıkçası. Dikkat ettiğim şey şu oldu çocuklar yavaş yavaş 10 ile 100 ile 1000 ile çarpmayı oturtmuş durumdalar. Ben çok fazla müdahale etmedim açıkçası. Ben açıklamada yapmamıştım onlar direkt ondalık gösterimlerde virgülleri sağa sola hareket ettirdiler. Ben virgül 2 basamak kayar 3 basamak kayar şeklini hiç anlatmadım. Onlar bu çıkarımı kendileri yapabildiler. Mesela Azra geldi kendisi yaptı.

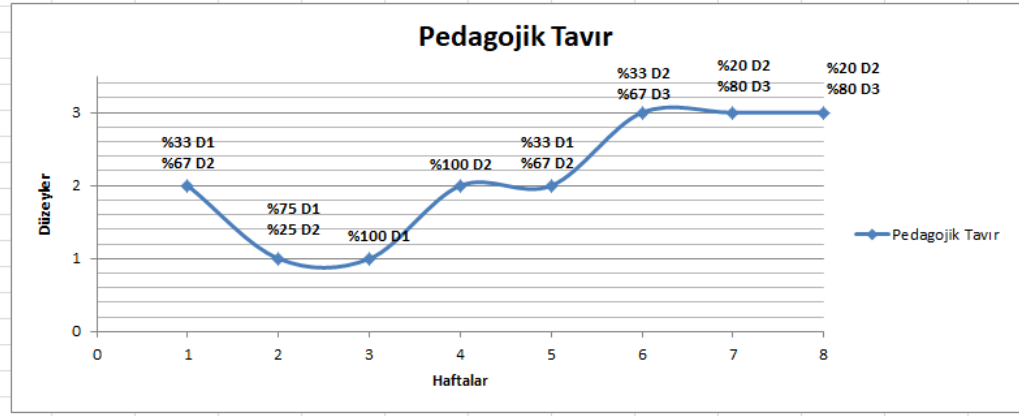
Burada öğretmenin, sıvı ölçü birimlerinin dönüşümünde büyük bir birimin, kendinden daha küçük birim cinsinden ifade edilmesinde 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma yapmayı hiçbir müdahale olmaksızın öğrencilerin kendilerinin yapılandığına ilişkin söylemleri mevcuttur. Öğretmenin, öğrenciye belli direktiflerle müdahale etmek yerine çıkarım yapmalarını sağlayacak öğrenme fırsatları sunması oldukça önemlidir. Nitekim öğretmen bu yaklaşımını “Ben virgül 2 basamak kayar 3 basamak kayar şeklini hiç anlatmadım” söylemleri ile net bir şekilde dile getirmiştir. Sekizinci haftada ise diğer haftalardan farklı olarak en dikkat çekici detaylardan biri öğretmenin, öğrencilerin öğrenme zorluklarını ifade ederken kullandığı pedagojik dil ve yorumlayıcı yaklaşımıdır. Görüşme sonrasında araştırmacının “ders nasıl geçti?” sorusuna öğretmenin hemen hemen her hafta “unutmuşlar”, “ezberliyorlar” şeklindeki yanıtı mevcutken özellikle son üç haftada bu söylemlerinin neredeyse hiç görülmediği, bunun yerine

“bocaladılar”, “öğrenme zorluğu yaşıyorlar” gibi daha ılımlı bir pedagojik dil kullandığı dikkat çekmiştir. Öğretmenin pedagojik dil kullanıma ilişkin bu değişimi araştırmanın etkililiğini görme açısından oldukça kıymetlidir. Verilen diyalog buna örnek gösterilebilir:

A: Dersten önce tahminlerde bulunmuştun. Öğrenciler genellikle aritmetik işlemlerde zorlanıyorlar demiştin öyle bir durumla karşılaştım mı?

N: Bu kez öyle bir durumla karşılaşmadım. Ama yine dediğim gibi dersin öncesinde metreküüpü bir soru vardı bunu litre cinsinden soruyordu ne kadar kaç litre alır şeklinde aslında kolay bir soruydu. Ancak çocuklar orada yine bir bocalama yaşadılar. Çünkü hep desimetreküp ten geçiş yaptıkları için bu kez metre küp şeklinde bir soru gelince yine orada bir zorluk yaşadılar.

Pedagojik tavır bağlamında öğretmenin başlangıç haftalarında dikkat ettiği bir durumu daha çok yargılayıcı ve işlemsel bilgi çerçevesinde ele alırken, sürecin ilerleyen haftalarında çoğunlukla yorumlayıcı yaklaşımla kavramsal bilgi bağlamında değerlendirmesi, öğretmenin bu boyutta kayda değer bir değişim sergilediğini göstermektedir. Ancak bu değişim, her ne kadar öğretmende pedagojik tavır bağlamında bir gelişimin olduğuna işaret etse de öğretim uygulamaları sürecinde öğretmenin, özellikle tartışma ortamı oluşturmaya yönelik “öğrencilerin kafası karışır” düşüncesini devam ettirdiği dikkat çekmiştir. Bunun en temel gerekçesi ise öğretmenin sınıf içi tartışmaları, hem pedagojik alan bilgisi hem de süre bakımından nasıl yöneteceğinden çok fazla emin olamamasıdır. Öğretmenin özellikle son üç haftada sınıf içi tartışmalara daha çok ağırlık verdiği görülse de bu tartışmaları yönetme konusundaki “boş ders gibi algılanıyor”, “ders gidiyor” şeklindeki ders saatini etkili ve verimli kullanamama yönündeki kaygılı söylemleri dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmenin özellikle sınıf içi tartışmaları yönetme konusunda gerek alan bilgisi gerekse pedagoji bilgisi bağlamında desteğe ihtiyaç duyduğu söylenebilir. Öğretmenin bu boyuttaki yaklaşımlarının seyrine Grafik 4.18’de yer verilmiştir.



Grafik 4.18. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Pedagojik Tavr Boyutunun Seyri.

4.4.4 Nur Öğretmenin Detaylandırma Boyutu

Bu bölümde Nur öğretmen ile ders sonrası yapılan görüşmelerden elde edilen bulguların detaylandırma boyutunda nasıl bir yaklaşım sergilediği ortaya konulmuştur. Tablo 4.19’da öğretmenin fark etme becerilerine yönelik detaylandırma boyutundaki yaklaşımlarının düzeyleri ve bu düzeylerin nasıl bir seyir izlediğine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.19. Nur öğretmenin DS görüşmerindeki detaylandırma boyutu .

Haftalar							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
%33 D1 %67 D2	%75 D1 %25 D2	%100 D2	% 100 D2	% 33D1 %67D2	%17 D1 %33 D3 %50 D4	% 40 D3 % 60 D4	%80 D3 %20 D4
Genel Düzeyler							
D2	D1	D2	D2	D2	D4	D4	D3

Nur öğretmenin detaylandırma boyutundaki yaklaşımları değerlendirildiğinde beşinci haftaya kadar sadece ikinci haftada yüzeysel detaylandırmalarının olduğu 1. Düzey yaklaşımları mevcutken, çoğunlukla araştırmacının soruları doğrultusunda işlemsel bilgi ile sınırlı olan 2. Düzey yaklaşımları dikkat çekmiştir. Bundan sonraki süreçte altıncı haftada yaşanan bir kırılma ile birlikte altı ve yedinci haftalarda dikkat ettiği durum ile kendi

öğretimini ilişkilendirerek, öğretiminin öğrenci öğrenmesini nasıl etkilediğine yönelik sorgulamalarının ağırlık kazandığı 4. Düzey yaklaşımları çoğunluktadır. Ancak öğretmen bu yaklaşımını son haftada sürdürememiş ve sekizinci haftadaki yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. İlk beş haftada yapılan görüşmelerindeki söylemlerinde öğretmen, öğrenci düşüncesine yönelik fark ettiği durumları spesifik öğrencileri referans alarak dile getirmiş; ancak öğrenci düşüncesini daha çok işlemsel bilgi bağlamında detaylandırmıştır. Örneğin; birinci haftadaki görüşmede komşu açıları belirlemenin konu olduğu derste fark ettiği öğrenci zorluklarını şu söylemle dile getirmiştir:

“Açılar sıkıntı. Mesela semboller sıkıntı. Aslında anlayamamaları da sembollerini görememelerinden kaynaklı. Açının neresi olduğunu bilemiyorlar. Çocuk komşu olmadığını söyledi ben de zorladım. Neden? Niçin? diye zorladım. Ama sebebini söyleyemedi. Işın mı dicem, doğru mu dicem, bilemiyor. Mesela Azra, doğru söyleyip P ışını dedi. OP ışını demesi gerekirken. Açı okumada sıkıntı var. Çocuklardaki bu şekilsel şeylerde, soyut olduğu için sıkıntı yaşıyorlar.”

Burada öğretmenin öğrencilerin komşu açıları belirlemede yaşadıkları zorluğu; açı, doğru, doğru parçası ya da ışın gibi temel geometrik kavramları okuyamamalarından kaynaklandığına ilişkin söylemleri dikkat çekmektedir. Öğretmen öğrencilerin komşu açı bilgisini anlayamamalarını açılarının soyut sembolik gösterimi ile ilişkilendirmektedir. Yapılan sınıf içi gözlemde yaşanan zorlukların en temelde komşu açı tanımının kavramsal olarak yapılandırılmamasından kaynaklandığı görülmüştür. Her ne kadar öğretmen bu durumu gözden kaçırmış olsa da işlemsel düzeyinde de olsa, bu zorluğu fark etmesi ve Azra gibi spesifik öğrencilerin neler yaptığını gözlemleyerek dile getirmesi oldukça kıymetlidir. Dolayısıyla öğretmenin bu boyuttaki söylemleri 2. Düzeyde değerlendirilmiştir. Ancak öğretmen, bir sonraki ikinci haftada bu yaklaşımını devam ettirememiş, öğrenci öğrenmelerini daha çok bireysel çıkarımları çerçevesinde herhangi bir kanıt ya da gerekçe sunmaksızın yüzeysel değerlendirmelerle dile getirmiştir. Üçüncü haftada ise bir önceki haftadan farklı olarak daha çok detay paylaşmaya başlamış ve spesifik olarak bazı öğrencilerin (Ela, Doğukan ve Ömer gibi) nerelerde zorluk yaşadığına ilişkin değerlendirmelerde bulunmuştur. Ancak bu detaylar işlemsel bilgidan öteye geçememiş ve bu yaklaşımları 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Örneğin;

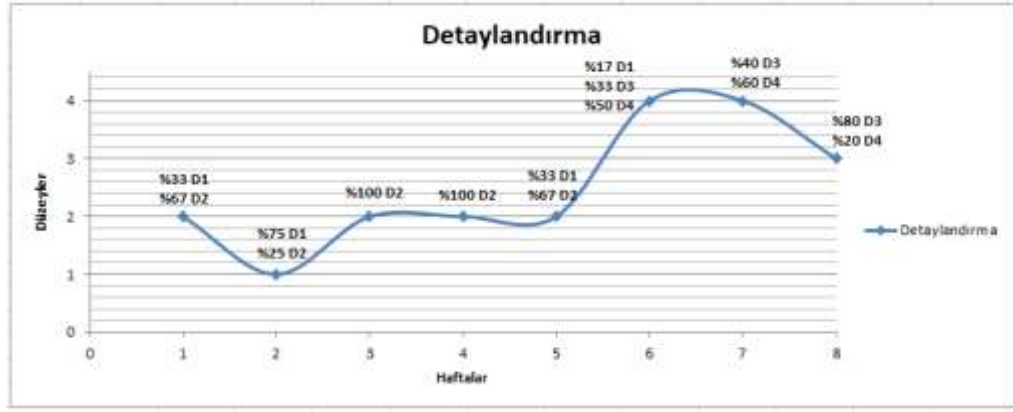
paralelkenarda alan bağıntısının dikdörtgenin alan bağıntısı üzerinden yapılandırılmasını gerektiren bir kesme-yapıştırma etkinliğinin konu olduğu derste yaşanan öğrenci zorluklarını öğrenci düşüncesinden ziyade “*kesememe, yapıştırılamama, üçgeni nereye taşıyacağını bilememe*” gibi öğrenci eylemleriyle dile getirmiştir. Ancak en temelde öğrencilerin materyal kullanımında yaşadıkları zorluk kadar paralelkenarın tanımını bilememelerinden kaynaklı yaşadıkları zorluklar da mevcuttur. Nitekim öğrencilerin paralelkenarı dikdörtgene tamamlamak amacıyla kesilen üçgeni nereye taşıyacaklarını bilememeleri de öğrencilerin paralelkenarın tanımını kavramsal olarak oluşturmamaları, daha çok prototip gösterimine odaklanmaları ile açıklanabilir. Ancak öğretmenin yaşanan zorluklara ilişkin paylaştığı detaylar daha çok işlemsel bilgi çerçevesindedir. Benzer şekilde öğretmenin, paralelkenarda yükseklik kavramını “*en kolay T çizmek*” söylemiyle kalıp bir düşünce ve matematiksel olmayan bir gösterim üzerinden oluşturmaya çalışması da bu düşüncüyü desteklemektedir. Öğretmenin fark ettiği zorluklara “*Gönye kullanma tam oturmadı. 90 derecelik açı. Kolunun nereye gideceğini bilemiyor. Geçen ders de dedim en kolay T çizmek. Tahtaya bir sürü çizdim T’si neresi diye sordum. Gönye oturuyor mu diye*” söylemiyle dile getirmiştir. Burada öğretmen, öğrencilerin gönye kullanımında yaşadıkları zorluğu dile getirmekle birlikte öğrencilerin niçin zorlanmış olabileceklerine ilişkin herhangi bir detay da paylaşmamaktadır. Bu zorluğun gerekçesini daha çok, sınıf içi öğretim uygulamalarında materyal kullanımı üzerinde çok fazla durulmaması ile ilişkilendirmiştir. Ancak yapılan sınıf içi gözlemde bu zorlukların öğrencilerin yükseklik tanımını bilmemelerine bağlı olarak, gönyeyi hangi köşe ve kenar ile çakıştıracaklarını bilememelerinden kaynaklandığı gözlenmiştir. Ancak öğretmen bunu fark edememiş, kavramsal bir detay sunamamıştır. Dolayısıyla öğretmenin bu süreçteki paylaşımlarını daha çok prosedürel bilgiler bağlamında detaylandırmıştır. Dördüncü haftada da öğretmenin öğrenci düşüncesini bireysel çıkarımlarıyla değerlendirerek, öğrencinin kendini ifade etmesine fırsat vermeksizin detaylandırma ihtiyacı hissetmemesi de dikkat çeken ayrıntılardan biridir. Örneğin; üçgende alan ölçmenin konu olduğu derste öğrenci düşüncesinin detaylandırılmasına ilişkin araştırmacı ve öğretmen arasında geçen diyalog şöyledir:

“A: Ayşe 4,5 diye düşündü diyorsun. Peki Ayşe’den daha detaylı bilgi alabilir miydik? Sen hani Ayşe’ye ‘evet ben seni anladım’ dedin ama detaylı bilgi alabilir miydin?”

N: Ayşe zaten düşündüğü için ben devam ettirmek istemedim anladım zaten. Dün buna benzer soru çözmüştük, biliyorlardı. Mesela burası 6 cm, burası 4 cm. Onlar iki üçgenin alanını bularak gitmişlerdi. Senin ne demek istediğini anladım ben dedim, o yüzden. “

Burada öğretmenin öğrencilerin verdikleri yanıtlar ailişkin neden öyle düşünmüş olabileceğini sorgulamak yerine daha önceki derslerde benzer örnekler çözdüklerini, dolayısıyla öğrencinin bu örneklerden hareketle böylesi bir yanıt vermiş olabileceğini dile getirmiştir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin, öğrenci öğrenmesine yönelik varsayımlarında *benzer örneklerin doğru çözülmesini* referans aldığı söylenebilir. Dolayısıyla bu süreçteki detaylandırma yaklaşımı da 2. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Bir sonraki beşinci haftada ise spesifik olarak bazı öğrencilerin (Ayşegül, Elanur, Nehir, Doğukan vb.) öğrenme çıktılarını sınıf içi gözlemlerine dayandırarak detaylandırmıştır. Örneğin; alan ölçmede dönüşümün konu olduğu derste öğretmen, Doğukan’ın öğrenme çıktılarına ilişkin gözlemini *“mesela bir desimetre karenin içine kaç tane santimetrekare çizilebilecek yerini gösterdi çizdi. Dönüşümleri yaptı”* sözleriyle dile getirmiştir. Öğretmenin sınıf içinde Doğukan gibi bazı öğrencilerin neler yaptığını gözlemlemesi ve araştırmacının soruları doğrultusunda da olsa, öğrenci çizimi gibi spesifik örnekler sunarak gözlemlerini paylaşması sevindirici bir bulgudur. Nitekim bu durumun yansımaları bir sonraki haftalarda daha net görülmüştür. Özellikle altıncı ve yedinci haftalarda daha çok kanıt sunarak, dikkat ettiği bir durumu kendi öğretimi ile ilişkilendirmiş; öğrenci öğrenmesini nasıl etkilediğine ilişkin daha fazla detay paylaşmıştır. Örneğin; altıncı haftada öğretmen; çemberin çevresini $2\pi r$ yerine $\text{çap} \times \pi$ üzerinden yapılandırmanın öğrenci öğrenmesini kolaylaştırdığını fark etmiş, bundan sonraki süreçte de bu yöntemi sürdüreceğini; öğrenci öğrenmesini kanıt göstererek kendi düşüncesini *“çap $\times$ π çok daha etkili oldu. Diğer yöntemler yok formülün yerine yazacağız yöntemi bence çok sıkıntılıymış. Ben bu yöntemi çok tuttum”* sözleriyle dile getirmiştir. Bu duruma ilişkin detaylar aktör ve konu başlıkları altında ele alınmıştır. Benzer durumu yedinci haftadaki ders sonrası görüşmesinde de görmek mümkündür. Sıvı ölçmenin konu olduğu derste spesifik öğrencilerin neleri yapıp

yapamadığını öğrenci çalışmalarını referans göstererek dile getirmiştir. Örneğin; sınıf ortamına getirdiği bir su şişesi kapağından kaç adet kullanıldığında bir litreye eşit olacağı sorusuna ilişkin Ömer'in "33 kapak gerekir" yanıtını kanıt olarak göstermiştir. Benzer şekilde Doğukan'ın da kapağın ölçüsünü istediğini belirtmiştir. Öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine ilişkin öğrenci yanıtlarına dikkat ederek bunları dile getirmesi, sınıf içi gözlemlerini destekleyen kanıtlar sunması açısından önemlidir. Bir sonraki sekizinci haftadaki ders sonrası görüşmelerinde ise öğretmenin 3 ve 4. Düzey yaklaşımları dikkat çekmekle birlikte çoğunlukla 3. Düzey yaklaşımları mevcuttur. Bu durumun gerekçesi ise bir önceki altı ve yedinci haftadaki görüşmelerden farklı olarak öğretmenin kendi öğretimine yönelik sorgulamalarının bir önceki son iki haftaya göre daha az olmasıdır. Ancak; öğretmenin bu süreçte "Açıkçası ben bu şekilde bağlantı kurarak bu sene çok daha iyi işlediğimi düşünüyorum. Sıvı ölçmedir, hacim ölçme, alan, uzunluk hepsi arasında bağlantıları daha iyi kurduğumu düşünüyorum" söylemleriyle kendi öğretim yöntem ve stratejisini gözden geçirmesi ve yeterliliğini sorgulaması kayda değer bir bulgudur. Dolayısıyla bu haftadaki yaklaşımları 3. Düzey seviyesinde ele alınmıştır. Diğer yandan öğretmenin spesifik olarak Ömer, Ayşe ve Doğukan (konu boyutunda detaylandırılmıştır) gibi öğrencilerin matematiksel düşünme süreçleri ve öğrenme zorluklarına ilişkin öğrenci çalışmalarını referans göstererek kanıt sunduğu ve öğrenci öğrenmesine ilişkin varsayımlarda bulunduğu dikkat çekmiştir. Örneğin; Ömer'in 250 santimetre küpün 4 tanesinin 1 litre yaptığını fark ettiğini dile getirmesi, öğrencilerin ağırlıklı olarak metreküpten litreye geçişte zorluk yaşadıklarını ifade etmesi ve bu durumun gerekçesini ise önceki çalışmalarda desimetreküpten, litreye geçişe sağlayan soru örneklerine yer verilmesi ile ilişkilendirmesi; öğretmenin öğrenme sürecini detaylandırmasına örnek gösterilebilir. Öğretmenin bu haftada hemen hemen her öğrenin matematiksel düşüncesini dikkate alması ve bu düşünceleri belli varsayımlara dayandırarak yorumlamaya yönelik çabası, detaylandırma boyutunda kayda değer bir bakış açısı geliştirdiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Grafikte 4.19'da öğretmenin bu süreçteki yaklaşımlarının seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.19. Nur Öğretmenin DS Görüşmelerindeki Detaylandırma Boyutunun Seyri.

4.4.1 Nur Öğretmenin Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri

Bu bölümde “*Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?*” araştırma sorusuna yanıt bulabilmek amacıyla Nur öğretmenin ders sonrası görüşmelerine fark etme becerilerinin nasıl bir seyir izlediğini ortaya koyan bulgulara yer verilmiştir. Tablo 4.20’de düzey akışına yer verilmiştir.

Tablo 4.20. Nur öğretmenin DS görüşmelerindeki farkındalık düzeyleri.

Farkındalık Boyutları	Haftalar							
	<u>1.</u>	<u>2.</u>	<u>3.</u>	<u>4.</u>	<u>5.</u>	<u>6.</u>	<u>7.</u>	<u>8.</u>
<i>Aktör</i>	D2	D1	D2	D2	D2	D4	D4	D3
<i>Konu</i>	D2	D1	D2	D2	D2	D4	D3	D3
<i>Pedagojik Tavır</i>	D2	D1	D1	D2	D2	D3	D3	D3
<i>Detaylandırma</i>	D2	D1	D2	D2	D2	D4	D4	D3

Nur öğretmenin ders sonrası farkındalık becerilerinin seyri incelendiğinde, ders öncesi görüşmelerinde olduğu gibi aktör ve konu boyutlarının kendi içlerinde; pedagojik tavır ve detaylandırma boyutlarının da kendi içlerinde benzer bir seyir izlediği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu dört boyut bu benzer seyirleri kapsamında değerlendirilmiştir.

Nur öğretmenin video kulüp çalışmalarının henüz başlamadığı ilk iki haftadaki tüm alt boyutlardaki yaklaşımlarının birinci haftada 2. Düzey iken, ikinci haftada 1. Düzey olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu durumun henüz öğretmen ile herhangi bir müdahale çalışması yapmaksızın öğretmenin aslında öğrenci düşüncelerine ilişkin tüm alt boyutlarda bir farkındalığının olduğunu gösterdiği söylenebilir. Bu durum öğretmenin bu yaklaşımlarında tutarlı olmadığını göstermekle birlikte; ancak 2. haftanın sonunda başlayan video kulüp çalışmalarının öğretmenin, fark etme becerilerindeki değişim ya da gelişime tutarlı bir seyir kazandırmasıyla açıklanabilir.

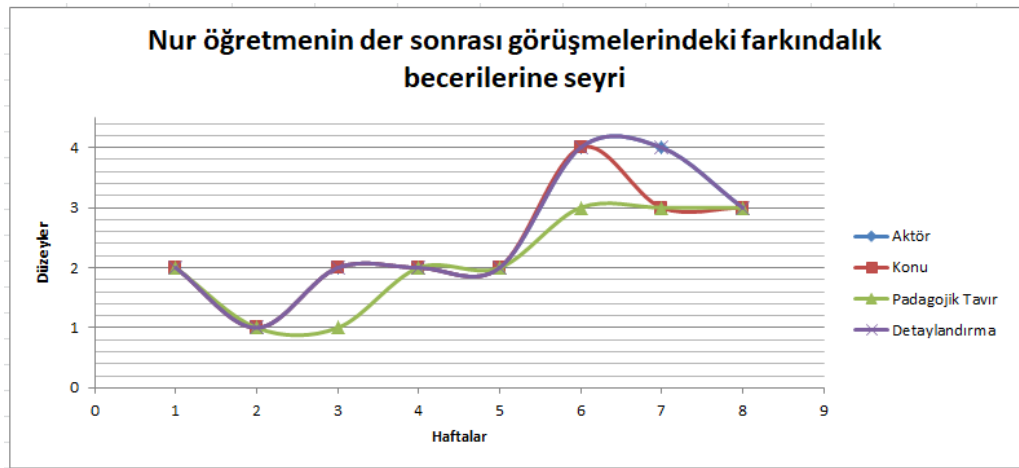
Aktör boyutunda birinci haftada öğretmenin sınıf içi otoriteyi öğrenciyle paylaşmak istemesiyle birlikte öğrenciye fırsat vermedeki tutarsız yaklaşımları dikkat çekerken, nitekim ikinci haftada öğretmen daha çok kendi öğretim uygulamaları ve eylemlerine odaklanarak sınıfı bir bütün olarak değerlendirmiştir. Aktör boyutundaki bu yaklaşımları öğretmenin, öğrenci öğrenmesindeki zorlukların üstesinden gelmede öğrenci düşüncesine odaklanmaktansa, kendi pedagojisini merkeze almasına ve öğrenci zorluklarının üstesinden gelemediği durumlarda kendi öğretimine daha çok odaklanmaya başlamasının konu boyutuna yansımaları olarak değerlendirilebilir. İkinci haftanın sonunda video kulüp çalışmalarının başlamasıyla birlikte özellikle altıncı haftada öğretmenin öğrenciyi merkeze almaya yönelik bir kırılma yaşadığı söylenebilir. Bu kırılmanın en önemli gerekçesi ise öğretmenin, öğrencilerden gelen matematiksel düşüncelerini dersine entegre etmesi ve öğretimini bu düşüncelerden hareketle şekillendirmedir. Bu süreçte öğretmenin, çemberin çevresini öğrenciden gelen $\text{çap} \times \pi$ düşüncesi üzerinden şekillendirmesinin öğrenci öğrenmesini kolaylaştırdığını fark etmesi, ders sonrası görüşmelerinde kendi öğretimini ve öğrenci düşüncelerini sorgulamasına fırsat vermiştir. Öğretmenin sınıf içinde fark ettiği bu durumun aktör ve konu boyutlarında öğrenci düşüncesini sorgulama bağlamında oldukça önemli bir kırılma yaşamasına neden olduğu söylenebilir. Dolayısıyla altıncı haftadaki öğretmenin söylemleri 4. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Öğretmendeki bu güçlü değişimde video kulüplerin ve ders öncesi/sonrası yapılan görüşmelerin ve fikir paylaşımlarının da güçlü bir etkisinin olduğu düşünülmektedir. Nitekim özellikle 1. video kulüp çalışmasında hatalı öğrenci yanıtlarına ilişkin araştırmacının “*siz olsaydınız bu durumda ne yapardınız?*” sorusuna Nur öğretmen, öğrencilere bireysel olarak odaklanılması gerektiğini

belirterek öğrenci düşüncesine vurgu yapmıştır. Ayrıca Nur öğretiminin öğretim uygulamalarından yükseklik çizimini içeren video kesitinin yer aldığı 2. video kulüp çalışmasında *yüksekliğin yukarıdan aşağıya çizilmesi* gibi öğrencide sınırlı matematiksel düşüncelerin oluşmasına neden olabilecek öğretim uygulamasının katılımcılar tarafından tartışılmasının öğretmenin farkındalık becerisinin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Hatta bundan sonraki 6 ve 7. haftalarda öğretmenin tamamen öğrenci odaklı yaklaşımları dikkat çekmiştir. Öğretmenin öğrenci merkezli bakış açısındaki bu gelişim, bir sonraki yedinci haftada, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin genişletilmesine yönelik öğretmenin alternatif bir arayış içerisinde olması şeklinde kendini göstermiş ve dolayısıyla yedinci haftadaki söylemleri 4. Düzey seviyesinde değerlendirilmiştir. Öğretmenin geliştirdiği bu farkındalık konu boyutunda da önceki haftalardan farklı olarak, öğrenme zorluklarını öğrenciye bağlamak yerine (çalışmıyorlar, önbilgileri eksik vb.) kendi pedagojisi ve öğretim stratejileri ile gerekçelendirmesine fırsat sunmuştur.

Pedagojik tavır boyutunda ise altıncı haftaya kadar tanımlayıcı ve yargılayıcı söylemleri devam ederken özellikle altıncı haftada konu boyutuna ilişkin söylemlerinde öğrenci düşüncesini merkeze alması ve ilk kez kendi öğretimini sorgulamasına bağlı olarak yargılayıcı söylemlerinde kayda değer bir azalma tespit edilmiştir. Bu durum öğretmenin öğrenci düşüncesine daha fazla güvenmeye başlamasıyla ilişkilendirilebilir. Özellikle bu durumun yansımaları sekizinci haftada öğretmenin, öğrenciyi cesaretlendirme ve öğrenmeye teşvik etme bağlamında etkisini göstermiştir. Öğretmenin özellikle son üç haftada sınıf içi tartışmalara daha çok ağırlık verdiği görülse de bu tartışmaları yönetme konusundaki *“boş ders gibi algılanıyor”*, *“ders gidiyor”* şeklinde ders saatini etkili ve verimli yönetememeye ilişkin kaygılı söylemleri devam etmiştir. Dolayısıyla bu boyutta her ne kadar öğretmenin kararlı bir değişim gösterdiği tespit edilse de öğretmenin bu söylemleri sınıf içi tartışmaları yönetme konusunda farkındalık becerilerini geliştirmeye ihtiyaç duyduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Detaylandırma boyutunda ise özellikle beşinci haftada kırılma yaşadığı ve spesifik olarak bazı öğrencilerin öğrenme çıktılarını sınıf içi gözlemlerine dayandırarak detaylandığı tespit edilmiştir. Öğretmenin sınıf içinde bazı öğrencilerin neler yaptığını gözlemlemesi ve araştırmacının soruları

doğrultusunda da olsa öğrenci çizimi gibi spesifik örnekler sunarak gözlemlerini paylaşması sevindirici bir bulgudur. Nitekim bu durumun yansımaları bir sonraki altıncı haftada daha net görülmüştür. Özellikle altıncı ve yedinci haftalarda daha çok kanıt sunarak, dikkat ettiği bir durumu kendi öğretimi ile ilişkilendirmiş, öğrenci öğrenmesini nasıl etkilediğine ilişkin daha fazla detay paylaşmıştır. Öğretmenin özellikle 6 ve 7. haftalardaki detaylandırmalarının kanıtlarla desteklenmesinde Ali öğretmenin video kesitinin değerlendirilmesini içeren 4. video kulüp çalışmasında, Nur öğretmenin direkt olarak çokgen kavramında öğrenci zorluklarına dikkat çekmesi ve bu zorlukların tartışılmasının, öğrenci düşüncelerinin analiz edilerek yorumlanmasına katkı sağladığı söylenebilir. Bir sonraki sekizinci haftada ise öğretmenin ağırlıklı olarak 3. Düzey yaklaşımları belirlenmiştir. Bu durumun gerekçesi ise bir önceki altı ve yedinci haftadaki görüşmelerden farklı olarak öğretmenin kendi öğretimine yönelik sorgulamalarının bir önceki son iki haftaya göre daha az olmasıdır. Bu süreçte öğretmenin ders sonrası görüşmelerinde, ders öncesi görüşmelerine oranla çok daha istekli olması ve görüşme sürelerinin en az 30 dakika kadar sürmesi, öğretmenin kendi öğretimini ve öğrenci düşüncesini analiz etmeye başlamasıyla birlikte daha çok detay paylaşmak istemesi ile açıklanabilir. Dolayısıyla öğretmenin detaylandırma boyutunda bir ilerleme kaydettiği söylenebilir.



Grafik 4.20. Nur Öğretmenin DS Farkındalık Becerilerinin Genel Seyri.

4.5 Öğretmenlerin Sorgulama Becelerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, “Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama stratejileri

nasıldır?” araştırma sorusu kapsamında Ali ve Nur öğretmenin uygulama sürecindeki sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.5.1 Ali Öğretmenin Birinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin birinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.21’de yer verilmiştir.

Tablo 4.21. Ali öğretmenin birinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans	Yüzde
		f	%
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	4	11
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	5	13
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	15	45
	Toplam	24	69
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	1	3
	Yanıtlarını detaylandırma	1	3
	Öğrenciye fırsat verme	4	15
	Destekleme		
	Çözümünü netleştirmeye yardım	3	10
	Toplam	9	31

Tablo 4.21 incelendiğinde, Ali öğretmenin öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmaya yönelik çoğunlukla (%69) *düşük düzeyli* sorgulamalarda bulunduğu dikkat çekmekle birlikte bu düşük düzeyli sorgulamalarında ağırlıklı olarak yönlendirici soru türünü (%45) kullandığı görülmektedir. Bu anlamda öğretmenin öğretim uygulaması sürecinde öğrencinin yanıtı ile doğrudan ilişkili kavram öğretimini de içeren ve “*değil mi?*”, “*evet*”/“*hayır*” gibi ipuçları veren ancak öğrencinin düşüncesini tam olarak ortaya çıkaramayan yönlendirici soru türleri ile düşük düzeyli sorgulamalarda bulunduğu söylenebilir. Bu anlamda Ali öğretmenin, öğrenci düşüncesine odaklanmaktan ziyade kendi öğretim sürecine odaklanarak zihninde olan soruları ardı ardına sıralayarak öğrenciye düşünme ya da kendini ifade etme fırsatı vermediği söylenebilir. Öğretmenin bu süreçteki düşük düzeyli sorgulamalarına örnek bir diyalog şöyledir:

Ö: Şöyle düşünelim, benim bir tane küçük oyuncağım var. Bu ne?

Sınıf: Lazer.

Ö: Lazer dimi? Şöyle elime tutuyorum, başlangıç noktası neresi? Lazerin kendisi dimi? 10 cm uzunluğunda tutuyorum, daha fazla daha fazla, tahtaya tutuyorum, kapıya tutuyorum. Daha uzağa dağlara tutardık. Hava sisli olduğunda nasıl gittiğini de görebiliyoruz dimi? Burada şunu anlatmaya çalışıyorum. Başlangıç noktası neresi? Lazerin kendisi dimi?

Sınıf: Evet.

Diyalogta öğretmenin lazer ile ışın kavramını ilişkilendirmeye çalışmıştır. Burada öğretmenin ışın kavramını lazer örneği üzerinden ışının “belli bir başlangıç noktasına sahip ve sonsuza kadar giden aynı doğrultudaki noktalar kümesi” olduğunu kavratmaya yönelik bir uygulama süreci gerçekleştirdiği görülmektedir. Burada ışının belli bir başlangıç noktası olması gerektiği bilgisini, öğrencinin kendisinin oluşturması amacıyla “başlangıç noktası neresi?” şeklinde bir soru sormuş; ancak bu soruyu evet ya da hayır gibi sözlü onay gerektiren ve öğrenciyi doğru cevaba yönlendiren “lazerin kendisi dimi?” şeklindeki bir yönlendirici bir soru ile kendisi yanıtlamıştır. Öğretmen bu soruyu iki kez tekrar etmiş, öğrencinin ışın kavramı üzerine düşünmesine fırsat vermeden öğrenciyi doğru yanıtı yönlendirmeye çalışmıştır. Ayrıca bu süreçte öğretmen ışının bir ucunun sonsuza kadar gittiği düşüncesini oluşturmada da benzer bir yol izlemiştir. Öncelikle ışını 10 santimetre kadar uzağa, daha sonra biraz daha uzak mesafede olan tahtaya, ardından daha da uzak mesafede olan kapıya doğru tutarak, öğrencinin lazer ışığının sonsuza kadar gidip gitmeyeceği fikrini oluşturmak istemiştir. Ancak bu süreçte de yine “dimi?” şeklinde “evet/hayır” gibi sözlü onay işaretleri kullanarak öğrenciyi doğru yanıtı yönlendirmeye çalışmıştır. Nitekim öğretmenin sorusuna karşılık öğrencilerin tamamının hep bir ağızdan “evet” yanıtlarını vermesi de bu çıkarımı destekler niteliktedir. Bu duruma ilişkin örneklerde dikkat çeken noktalardan biri de, öğretmenin öğrenciyi dinlese de bu düşünceleri detaylandırmaya yönelik sorgulama yaklaşımlarının düşük düzeyli olması ve öğretmenin bu açıklamaları ders içeriğine entegre edememesidir. Bu duruma ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Az önce doğru, doğru parçasını gördük. Işınla ilgili ne söyleyebiliriz?

Y: Doğru yansıması hocam.

Ö: Tekrar söyle.

Y: Doğru yansıması hocam.

Ö: Ne demek istiyorsun orada?

Y: Oradan yansıyıp gözümüze gelmesi.

Ö: Şimdi dediğin bir yerde doğru, doğru şeyler var ama arkadaşların tam olarak anlamayabilir. Biraz düşün, sonra.

Ö: Başka söylemek isteyen var mı? Medine söylemek ister misin? Esmâ? Yiğit?

Y: Sınıflı sınırsız mesela bir yerden tahtadan yansıması hocam, direkt gözümüze gelir direkt o cismi görürüz.

Ö: Sen bize optik anlatıyorsun. Hani cisimleri bizler nasıl görürüz diye. İçinde doğru şeyler var. Ben daha basit, daha temelde ışın ne demektir bunu anlatmaya çalışıyorum. Söz almak isteyen, Esmâ?

Esmâ: Yansıma

Ö: Siz yansımayı düşünüyorsunuz. Daha öncesinde anlatıldı mı bu konu? Işın ne demek diye? 4. Sınıfta söylendi mi?

Y: Hayır.

Ö: O zaman siz kendiniz düşünüyorsunuz yansıma diye.

Diyalogta öğretmenin ışın kavramı ile ilgili öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik “Işınla ilgili ne söyleyebiliriz?” sorusuyla bir sorgulama süreci başlattığı görülmektedir. Yiğit adlı öğrenci bu soruya “doğru yansıması hocam” şeklinde yanıt vermiş, bu noktada öğretmen, öğrenciden daha fazla bilgi almak amacıyla “ne demek istiyorsun orada?” şeklinde bir soru yöneltmiş; ancak bu soru amacına hizmet etmemiştir. Çünkü öğretmen “oradan yansıyıp gözümüze gelmesi” yanıtını yorumlayamamış ve dersine entegre edememiştir. Dolayısıyla öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesinin ne olduğunu ya da öğrencinin tam olarak ne anlatmak istediğini ortaya çıkaracak türden bir soru yöneltmemiştir. Öğretmen bu sorgulama sürecini derinleştirmek yerine “Arkadaşların tam olarak anlamayabilir. Biraz düşün, sonra” söylemleriyle öğrenciye bekleme süresi vererek sorgulama sürecini sonlandırmış ve dikkatini başka bir öğrenciye yöneltmiştir. Başka bir öğrenciden de “yansıma” fikrinin gelmesi üzerine “Daha öncesinde size anlatıldı mı bu konu? Işın ne demek diye? Dördüncü sınıfta söylendi mi?” şeklindeki sorularıyla öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaktan çok, öğrencilerin bu yanıtlarının gerekçesini kendi zihninde var olan temellere oturtmaya dayalı düşük düzeyli yönlendirici

sorular yöneltmiştir. Bu anlamda öğrencilerden gelen *yansıma* düşüncesinin, öğrenci düşüncesi üzerinden öğretim uygulamalarını sürdürme ve öğrenci düşüncesini derse entegre etme açısından değerli bir fırsat olduğu söylenebilir. Ancak öğretmenin bu matematiksel düşünceyi detaylandıramaması ve yorumlayamaması sebebiyle öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik böylesi bir fırsatı kaçırdığı söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşünceleriyle ilgili bilgi veren önemli matematiksel fırsatları kaçırmasının ve dersine entegre edememesinin gerekçesi öğretmenin pedagojik alan bilgisi bağlamında öğrenci düşüncesini yorumlamadaki yetersizliği olarak düşünülebilir. Benzer şekilde bu süreçte öğretmenin öğrencinin ne düşündüğünden çok, kendi zihnindeki soruların yanıtlarını almaya yönelik bir sorgulama süreci yürüttüğüne kanıt olarak ilgili diyalog gösterilebilir:

Ö: Buradan başlıyor, şu şekilde ne yapıyor? (lazer ışığını farklı mesafelere yansıtır)

Yiğit: Bitiyor.

Ö: Hani elimle kesiyorum ben onu ama bitmediğini düşünün. Oradaki duvarı kaldırırsanız sürekli gidiyor. Bir taraftan başlangıç noktası var, diğer yandan sınırsız bitiş noktası var mı?

Sınıf: Yok.

Y: Hayır.

Ö: Başlangıç noktası belli mi?

Sınıf: Evet.

Ö: Bitiş noktası belli mi?

Sınıf: Hayır

Ö: O zaman ışına şunu söyleyebiliriz.

Yiğit: Sınırlı veya sınırsız.

Ö: Belli bir noktadan başlayıp sonsuza kadar devam eden çizgi diyebilir miyiz?

Sınıf: Evet diyebiliriz.

Ö: Evet ışın budur gençler. Belli bir başlangıç noktası olacak, ama bitiş noktası olmayacak. Sonsuza kadar devam edecek.

Yukarıda öğretmenin ışın kavramına ilişkin *belli bir başlangıç noktasına sahip ve sonsuza kadar giden aynı doğrultudaki noktalar kümesi* olduğunu kavramaya yönelik düşük düzeyli sorgulamaları dikkat çekmektedir. Bu süreçte

öğretmen “Başlangıç noktası belli mi?”, “Bitiş noktası belli mi?” , “.....söyleyebilir miyiz?” gibi yanıtı “evet”, “hayır”, “yok” gibi kısa cevaplı ve öğrenci düşüncesi hakkında çok az bilgi veren ve sorgulamanın bittiğine işaret eden *kontrol listesi* soru türünü kullandığı görülmektedir. Bu tür sorgulamalar öğrenci düşüncesi hakkında detaylı bilgi vermediği gibi öğretmenin de öğrenciyi dinlemediğinin bir göstergesi olabilir. Nitekim bu süreçte Yiğit adlı öğrencinin ışın kavramıyla ilgili “*sınırlı veya sınırsız*” yanıtını verdiği; ancak öğretmenin öğrencinin sesini duymadığı dikkat çekmektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu süreçte kısa yanıtı cevap almaya yönelik sorular sormasının ve zaman zaman bu sorulara kendisinin cevap vermesinin öğrencilerin kavramlar üzerinde daha fazla düşünmelerinin önüne geçtiği söylenebilir. Diğer yandan öğretmenin öğrenci sesini duymaması ve soruları ardı ardına sıralayarak duymak istediği yanıtlara öğrencileri yönlendirmesi, öğretmenin sınıf içi uygulamalarında kendisine odaklandığının da bir kanıtı olarak gösterilebilir.

Ali öğretmenin öğrenci düşüncesini destekleme boyutundaki sorgulama yaklaşımları değerlendirildiğinde ise sadece *öğrencilerin kendi çözümlerini netleştirmelerine yardımcı olma* alt boyutundaki sorgulamaları dikkat çekmiştir. Bu duruma FE ışının okunuşu ve sembolle gösterimine yönelik sorgulama sürecini içeren diyalog örnek olarak gösterilebilir:

Ö: *Bunu kim okumak ister? Söylemek ister? Yiğit.*

Yiğit: *FE ışını hocam.*

Ö: *EF ışını desem doğru olur mu? Niçin?*

Yiğit: *Olmaz hocam, başlangıç noktası F çünkü.*

Ö: *Evet güzel. Peki ben bunu EF ışını şeklinde gösterebilir miyim? (E'den alır başlangıç noktasını).*

Sınıf: *Hayır.*

Ö: *Peki neden? Az önce neden olur dediniz, şimdi hayır diyorsunuz? Kim söyleyebilir?*

Esma: *Başlangıç noktası F olmalı.*

Ö: *Tamam başlangıç noktası F. Burayı yanlış yazdım dimi? Nasıl yazmam gerekiyordu?*

Esma: *E ile F yer değişecek.*

Diyalogta FE ışınının okunuşu ve sembolle gösterimine yönelik sorgulama sürecine yer verilmiştir. Öğretmen tahtaya FE ışınının okunuşu ve sembolle gösterimine ilişkin öğrenci düşüncesi hakkında daha detaylı bilgi almak ve öğrencilerin kendi çözüm yöntemlerini netleştirmelerine yardımcı olmaya yönelik sorgulamalarda bulunduğu görülmektedir. Öğretmen burada “*EF ışını desem doğru olur mu? Niçin?*” gibi sorgulayıcı bir soru yardımıyla öğrenci düşüncesini derinleştirmeye çalışmış, “*Niçin?*” sorusuyla öğrenciyi verdiği yanıtın nedenini düşünmeye teşvik ederek yanıtını gerekçelendirmesini istemiştir. Benzer şekilde EF ışınının sembolle gösteriminde öğrencileri verdikleri yanıtlar üzerinde düşünmelerini sağlamaya yönelik “*Peki neden? Az önce neden olur dediniz, şimdi hayır diyorsunuz? Kim söyleyebilir?*” şeklindeki sorular aracılığıyla, aldığı yanıtla yetinmeyerek; öğrenci düşüncesini harekete geçirecek bir tartışma ortamı oluşturmaya çalışmıştır. Bu anlamda öğretmenin öğrencilerin verdiği doğru yanıtlarla yetinmeyerek, öğrencilerin yanıtlarına yönelik deliller sunmasını istemesi öğrenci düşüncesine yönelik derinlemesine bilgi edinme ve öğrencilerin düşüncelerini netleştirebilmeleri adına oldukça kıymetlidir.

Ali öğretmenin birinci haftadaki öğretim uygulaması sürecinde dikkat çeken en önemli detaylardan biri öğrenci düşüncelerini genişletme boyutunda herhangi bir sorgulama yaklaşımı sergilememiş olmasıdır. Bu durum öğretmenin, öğretim sürecindeki pedagojik yaklaşımlarında daha çok geometrik kavramları belli kural ve prosedürler çerçevesinde işlemsel bilgi bağlamında tahtada sembolik gösterimleri üzerinden ele alması ve nokta, boyut kavramlarına girmemesi ilgili konuyu düşük düzeyli sorgulamalar aracılığıyla yürüttüğünün bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

4.5.2 Ali Öğretmenin İkinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin ikinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.22’de yer verilmiştir.

Tablo 4.22. Ali öğretmeninin ikinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	Kontrol listesi (Check-listing)	10	28
	Prosedürel/Olgusal (Factual)	1	3
	Yönlendirici (Leading)	9	25
	Toplam	20	56
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	4	14
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	2	5
	Öğrenciye fırsat verme	3	8
	Destekleme		
	Çözümünü netleştirmeye yardım	6	17
	Toplam	15	44

Ali öğretmeninin ikinci haftadaki ders uygulaması sürecinde çoğunlukla *düşük düzeyli* (%56) yaklaşımları dikkat çekerken, bu düşük düzeyli sorgulamalarında daha çok *kontrol listesi* (%28) sorularını kullandığı görülmektedir. *Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu belirlenmenin* konu olduğu derste öğretmen, öğrenciyi aktif kılmaktan ziyade bir sorudan diğerine geçmeyi gerektiren sıralı bir öğretim süreci yönetmiştir. Özellikle zaman zaman öğrencilerin farklı fikirlerini almaya çalışsa da bu süreçte çok aceleci olduğu ve sorduğu sorulara yine kendisinin yanıt verdiği dikkat çekmiştir. İlgili diyalog örnek olarak sunulabilir:

Ö: Türkiye, Van gölü, Kıbrıs nerede? Van nerede? Bugün işleyeceğimiz konu, bir noktanın diğer bir noktaya göre konumu belirleme. Siz TR haritasını gözünüzün önüne bir getirin. Karadeniz Türkiye'nin neresinde kalıyor?

Sınıf: Kuzey.

Ö: Yani yukarısında. Peki Ege Denizi ne tarafında kalıyor? Sol tarafında kalıyor. Yani Batı. Van Gölü Tr neresinde kalıyor? Sağ tarafında.

Özgür ün bulunduğu konumu söyleyin bakalım. Yani Doğu. Peki Kıbrıs nerede kalıyor? Yani Güney'de kalıyor. Alt tarafta yani dimi aşağıda? Bunları bilmemizde fayda var. Yukarı dediğimizde Kuzey ya da Kuzey dediğimizde yukarı.

Konum belirlemede öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin ortaya çıkarılması sürecini içeren diyalogta öğretmenin “*Türkiye, Van Gölü, Kıbrıs nerede? Van nerede? Karadeniz Türkiye’nin neresinde kalıyor?*” gibi sorular aracılığıyla öğrencileri sezgisel olarak konuya hazırladığı görülmektedir. Ancak öğretmen öğrencilerin farklı fikirlerini ortaya çıkarmak amacıyla sorduğu bu soruların yanıtlarını almakta oldukça aceleci davranmış, bir sorudan diğerine geçmiş öğrencilerin yanıt vermesi için yeteri kadar bekleme süresi vermemiştir. Nitekim bu durumun öğrencilerde hızlı cevaplar vermenin oldukça kıymetli olduğu yönünde bir algının gelişmesine neden olabileceği düşünülebilir. Benzer şekilde Özgür’ün konumunu, Yiğit’e göre belirlenmesinde zaman zaman öğrenci düşüncesini netleştirebilmek amacıyla “*Özgür’ün konumu neresi?*” şeklinde *yüksek düzeyli* sorgulamalarda bulunmasına rağmen öğrencilerin yanıtlarını beklemeksizin kendisi cevap vermiştir. Dolayısıyla sorduğu soruyu amacına uygun şekilde değerlendirememiştir. İlgili diyalog buna örnek gösterilebilir:

Ö: Özgür’ün konumunu Yiğit’e göre söyleyelim. Yiğit’e göre, bu göre kelimesini gördüğünüz zaman, göre kelimesi cümle içinde Yiğit’e yakın dimi? O zaman bu sabit, başlangıç noktası alıyoruz. Tamam mı? Yiğit’i sabit alıyorum ve buradan itibaren Özgür’ün bulunduğu yer neresi? O zaman aşağı doğru geliyorum, 4 birim aşağı geldik. Geldik mi? Geldik. Sonra sağ tarafa mı gitmem gerekiyor, yoksa sol tarafa mı?

Sınıf: Sağ tarafa.

Bu diyalogta dikkat çeken bir diğer detay ise öğretmenin matematiksel olmayan bir öğretim yöntemini tercih etmesine yöneliktir. Bu süreçte öğretmenin konum belirlemeyi *göre* kelimesi üzerinden yapılandırmaya çalışması, alan bilgisinin yetersiz olduğunu; dolayısıyla bu yetersizliğin öğrenci düşüncesini tam olarak ortaya çıkaramamasına neden olduğu söylenebilir. Bu haftada dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin öğrencilere fikirlerini ifade edebilmeleri için fırsat verme ve düşüncelerini netleştirebilmelerine yönelik çabasıdır. Bu sürece ilişkin diyalog şöyledir:

Ö: İkinci soruyu kim söyler? Ecrin sen söyle.

Ecrin: 8 birim sağ.

Ö: Sol çıkmış. Acaba neden Ecrin? Nerede hata yapmış olabilirsin?

Sınıf: D den başlamamış.

Ö: Evet başlangıç. Noktamız D olacak. Acaba sen şey mi düşündün? Sol taraftan başlıyoruz ya yazmaya. Sen C noktasını başlangıç noktası olarak kabul ettin, o şekilde ilerledin dimi?

Ecrin: Evet.

Ö: Tamam. Düzeltiyoruz hemen, D noktasına göre, zaman D'den başlayıp C'ye gideceğiz dimi İpek? Zafer diğerini söyle?

Zafer: 4 birim aşağısında.

Ö: Evet doğru. Yine D noktasından başlıyorum.

Öğrencinin hatalı ya da eksik yanıtı üzerine düşünme sürecini içeren bu diyalogta öğretmen Ecrin'in hatalı yanıtına yönelik “*Nerede hata yapmış olabilirsin?*” sorusuyla öğrenciyi kendi yanıtı üzerinde düşünmeye teşvik edici *yüksek düzeyli* sorgulayıcı bir soru yöneltmiş; ancak bu sorgulama sürecini öğrencinin matematiksel düşüncesini gerekçelendirmesine fırsat verecek şekilde yönetememiştir. Çünkü öğretmen sınıftan “*D'den başlamamış*” şeklinde doğru bir yanıt aldığı anda süreci sonlandırmış, ardından yönlendirici sorular aracılığıyla Ecrin'in nasıl düşünmüş olabileceğine ilişkin bazı tahminlerde bulunmuş ve bu tahminlerini Ecrin'e onaylatma ihtiyacı hissetmiştir. Dolayısıyla öğretmenin, hatalı bir öğrenci yanıtını öğrencinin matematiksel düşüncelerinin gelişimi için fırsata çevirememesinin, öğrenci için önemli bir öğrenme anını kaçırmasına neden olduğu söylenebilir. Diğer yandan öğrencinin niçin böyle bir hata yaptığını öğrenciye açıklama fırsatı vermeden kendisinin açıklaması, her ne kadar öğrencinin ne düşünmüş olabileceğini anlamış olsa da sınıftaki diğer öğrencilerin bu durumu bir öğrenme fırsatına çevirebilmeleri için öğrencinin kendi açıklamalarını yapmaya teşvik etmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu süreçte dikkat çeken bir diğer detay da konum belirlemede öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kavramsal boyutta değerlendirememesine yöneliktir. Örneğin; bir öğrenci izometrik bir zeminde verilen C ve D noktalarının birbirine göre konumunu belirtirken birim aralıkları saymak yerine C ve D arasındaki noktaları saymış, dolayısıyla hatalı bir yanıtı ulaşmıştır. Ancak öğretmen bu hatalı yanıtı sorgulama ihtiyacı hissetmemiştir. Ders sonrası görüşmesinde bu hatalı yanıtın gerekçesi sorulduğunda ise öğrencinin uzunluk/mesafe kavramına ilişkin eksik öğrenmelerinin olduğunun farkına varamamış, bu durumu “*öğrencinin dikkatsizliği*” olarak değerlendirmiştir. Bu anlamda öğretmenin bu yaklaşımları,

matematiksel düşüncelere ilişkin yeterli düzeyde bir sorgulama becerisine sahip olmadığının da bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

4.5.3 Ali Öğretmenin Üçüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin üçüncü haftadaki ders uygulaması sürecindeki sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.23'te yer verilmiştir.

Tablo 4.23. Ali öğretmenin üçüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	13	24
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	3	6
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	17	32
	Toplam	33	62
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Yanıtlarını detaylandırma	1	2
	Öğrenciye fırsat verme	4	8
	Destekleme		
	Benzer problemleri hatırlatma	1	2
	Ön bilgileri kontrol	5	9
	Çözümünü netleştirmeye yardım	5	9
	Anlık tekrarlar yapma	2	4
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	2	4
	Toplam	20	38

Ali öğretmenin üçüncü haftadaki öğretim sürecine ilişkin sorgulama yaklaşımları değerlendirildiğinde çoğunlukla *yönlendirici ve kontrol listesi* soru türleri aracılığıyla *düşük düzeyli* (%62) sorgulamalar yaptığı görülmektedir. Dörtgenlerin açısı ve kenar özelliklerinin konusu olduğu dersin gözlem sürecinde öğretmenin, özellikle yönlendirici soruları sıralı bir öğretim süreci yürütmek, kavram öğretimi amacıyla kullandığı dikkat çekmiştir. Bir diğer değişle öğretmen, dörtgenlerin açısı ve kenar özelliklerinin ortaya çıkarılarak ve matematiksel düşüncelerin genişletilmesine fırsat verecek türden bir öğretim sürecinden ziyade belli kural ve prosedürlerin hatırlanmasını gerektiren sorular aracılığıyla sıralı bir

öğretim yaparak kavram öğretimi yapmaya çalışmıştır. İlgili diyalog bu sürece örnek gösterilebilir:

Ö: Şimdi bunun özel bir haline bakalım. İki tane doğru çizeyim önce birbirine paralel. Sonra şu şekilde iki tane daha doğru çizeyim (paralelkenar çizer). Bu şekilde aslında yamuktur diyebilir miyim?

Sınıf: Evet

Ö: Herkes aynı şeyi düşünüyor mu?

Sınıf: Evet

Ö: Beren aynı şeyi düşünüyoruz değil mi?

Beren: Evet.

Ö: Burada iki tane kenar paralel (sağ-sol kenarları gösterir). Burada da iki tane kenarı paralel (tabanları gösterir). Az önceki şeklin özelliklerini sağlıyor değil mi? Kafamızı yan çevirip bakalım, bu açıların toplamı da kaç derece oluyor?

Sınıf: 180 derece.



Ö: O zaman birbirini takip eden açıların ölçüsü 180 derece. Aslında bu bir yamuktur dimi?

Sınıf: Evet

Paralelkenarın, yamuğun özel bir hali olduğuna yönelik dörtgenler arasındaki hiyerarşik yapının ortaya çıkarılması sürecini içeren diyalogta öğretmenin “değil mi?” ya da “herkes aynı şeyi düşünüyor mu?” gibi öğrencinin yanıtını sınırlayan ve öğrenciyi belli bir sonuca yönlendiren düşük düzeyli sorular aracılığıyla öğretim sürecini yürüttüğü görülmektedir. Bu süreçte öğretmenin yamuk ve paralelkenar arasındaki kavramsal ilişkiyi ortaya çıkarmaya yönelik çabası önemli olmakla birlikte, öğrencilerin bu kavramsal ilişkileri ve bağlantıları kendilerinin ortaya çıkarmasına fırsat vermemiş olması ve hiyerarşik yapıyı kavramsal boyutta ortaya çıkaramaması, öğretmenin sorgulama becerisindeki yetersizliği ile açıklanabilir. Ayrıca bu süreçte “kafamızı yan çevirip bakalım” gibi matematiksel olmayan bir dil kullanımı ile paralelkenarın kavram tanımı ile

kavram imajını prototip bir örnek üzerinden yapılandırmaya çalışması da dikkat çekidir. Dolayısıyla bu durum öğretmenin geometrik şekillerin açı ve özelliklerinin bilinmesinin, o kavramın matematiksel olarak yapılandırıldığına ilişkin bir düşünceye sahip olduğunu akla getirmektedir. Oysa geometrik şekiller arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasında prototip örneklerin ya da tipik çizimlerin aşırı kullanımının, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmede bir engel teşkil edebileceği söylenebilir. Bu süreçte dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin, öğrenci düşüncesini *destekleme* boyutunda zaman zaman *ön bilgileri kontrol etme ve benzer problemleri hatırlatmada* açısından *köşegen* ve *paralellik* kavramlarını tren rayları ya da kalorifer peteklerinin görüntüsü ile ilişkilendirmesidir. Bu durum öğrencilerin ilgili kavramları sezgisel olarak yapılandırabilmeleri açısından önemlidir. Bu süreçte en dikkat çeken bir diğer detay ise öğretmenin ilk kez öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmede kavramlar arası ilişkilerden hareketle çıkarım yapmaya teşvik edici “*neyi fark ettiniz?*” ya da “*o zaman bu ne demek oluyor?*” gibi sorgulayıcı sorular aracılığıyla bir sorgulama süreci başlatmış olmasıdır. “*Parelelkenarda köşegenler birbirini ortalar*” bilgisinin yapılandırılmasına ilişkin öğretmenin söylemi bu duruma örnek gösterilebilir:

“Aynı şekilde ortasından düz çizilen ile kesikli çizilenleri de üst üste katlayalım. Neyi fark ettiniz burada? Artan kısım var mı yok mu? O zaman ne demek oluyor? Düz çizgi ile kesikli çizginin uzunlukları birbirine eşittir. O halde iki tane köşegen birbirini tam ortadan kesiyor diyebiliriz.”

Bu söylemde öğretmenin, kağıt katlama yöntemi ile paralelkenarın köşegenlerinin nasıl kesiştiğini öğrencilerin matematiksel ilişkileri incelemelerine fırsat veren bir etkinlik üzerinden sorgulayıcı sorular aracılığıyla desteklemek istediği görülmektedir. Ancak öğretmen bu sorgulama sürecini etkili şekilde yönetememiş, öğrencilerin analiz etmesine fırsat vermeden aceleci davranarak kendisi çıkarımda bulunmuştur. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin pedagojik olarak öğrencilerin nasıl düşündüğünü ya da matematiksel içeriği nasıl yapılandırdıklarını ortaya çıkaracak bir rehber olma görevini üstlenememesi olarak düşünülebilir. Bir başka deyişle öğretmen, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmede oldukça etkili olabilecek bir etkinlik üzerinden öğrencilerin kendi düşüncelerini yansıtabilmelerine fırsat vermemiştir. Ancak diğer haftalardan farklı olarak öğretmenin böylesi bir etkinlikle sorgulama

sürecini başlatması ve sorgulayıcı sorular aracılığıyla matematiksel düşünceleri genişletmeye çalışması kayda değer bir bulgudur.

4.5.4 Ali Öğretmenin Dördüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin dördüncü haftadaki ders uygulaması sürecindeki, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.24’te yer verilmiştir.

Tablo 4.24. Ali öğretmenin dördüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	8	12
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	3	5
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	15	26
	Toplam	26	43
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Yanıtlarını detaylandırma	3	5
	Öğrenciye fırsat verme	10	17
	Destekleme		
	Benzer problemleri hatırlatma	3	5
	Ön bilgileri kontrol	3	5
	Çözümünü netleştirmeye yardım	5	9
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	4	7
	Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma	4	7
	Toplam	32	55

Üçgen ve dörtgenlerde iç açılar toplamını belirlemenin konu olduğu derste öğretmen çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%55) sorgulamalarda bulunmuştur. Özellikle genişletme boyutunda *kavramları analiz etme, karşılaştırma ve genelleme* yapabilme bağlamında sorgulayıcı sorular aracılığıyla öğrencilerin *kavramlar arası ilişkileri düşünerek*, belli soyutlamalar yapmasına fırsat tanınması dikkat çekmiştir. Üçgenlerin iç açılar toplamından yola çıkarak bir üçgenin köşe açılarını kesip çıkarmış, çıkarılan parçalarının köşelerini doğru açı yapacak şekilde bir araya getirmiştir. Böylece matematiksel bilginin; dikdörtgen, paralelkenar ve yamuk gibi farklı geometrik şekillerin iç açılar toplamı için de

geçerli olup olmadığını sorgulamaya dayalı bir etkinlik süreci yürütmüştür. Özellikle bu etkinlik sürecinde öğretmenin farklı öğrencileri “*acaba neden?*”, “*sence neden?*”, “*nasıl yaptın?*” , “*neden ikiye böldün?*” gibi yanıtlarını gerekçelendirmeye dayanan sorgulayıcı sorular aracılığıyla mantıksal çıkarımlar yapmaya teşvik etmesi, öğretmenin sorgulama becerileri bağlamında ilerleme kaydetmesi ile açıklanabilir. Diğer yandan önceki haftalardan farklı olarak sık sık bir önceki dersin konusu olan geometrik şekillerin açı özelliklerini “*Paralelkenarın açı özelliklerini hatırlayan var mı? Bir şeyler söylemek isteyen? Neydi?*” gibi söylemlerle hatırlatarak yeni konu ile ilişkilendirmeye teşvik etmesi de önemlidir. Bu duruma örnek diyalog şöyledir:

Ö: *Paralelkenarın açı özelliklerini hatırlayan var mı? Bir şeyler söylemek isteyen? Neydi? Karşılıklı açıların ölçüleri birbirine eşit.*

Yiğit: *Ben de söyleyebilir miyim?*

Ö: *Tabi*

Yiğit: *Karşılıklı kenarları birbirine eşittir.*

Ö: *Ona uygun çizdim evet, şimdi odaklanmamız gereken yer açıları.*

Ö: *Açıları çizdim şimdi bunları yeniden birleştirecem. Şu şekilde ortada birleştirecem. Çok düzgün şekilde birleştiriyorum. Peki ortadaki açı toplamda ne kadar oldu? Dikkatli bakın. Ne kadar olmuştur?*

Sınıf: *270 derece.*

Ö: *Bu ne kadar oldu?*



Sınıf: *180 derece.*

Ö: *Bu ne kadar oldu?*

Sınıf: *180 derece. 360 (180 ve 180)*

Ö: *O zaman paralelkenarın iç açıları toplamına ne diyebilirsiniz?*

Sınıf: *360 derece.*

Yiğit: *Bir tanesi 90 dedi.*

Ö: *Şimdi ne kaldı yamuk?*

Öğrenci: Hocam yine aynısı olmuyor mu?

Ö: Bir bakalım, ona siz karar verin olur mu?

Dörtgenlerin iç açılar toplamının oluşturulması sürecini içeren diyalogta öğretmenin öğrencilerin matematiksel çıkarımlar yaparak, matematiksel genellemelere ulaşmalarını sağlayacak *yüksek düzeyli* bir sorgulama sürecinde dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin özellikle bu hafta öğrenci düşüncesine müdahale etmeksizin, öğrencilerin çıkarımlarda bulunmasına fırsat tanınmasıdır. Bu duruma yamuğun iç açılar toplamının da 360 derece olacağını, öğretmene onaylatmak isteyen bir öğrenciye öğretmenin “*Bir bakalım, ona siz karar verin olur mu?*” yanıtı örnek olarak gösterilebilir. Bu süreçte *yüksek düzeyli* sorgulamalar kadar, *kontrol listesi ve yönlendirici* sorular aracılığıyla kavram öğretimini içeren sıralı bir öğretim süreci de dikkat çekmiştir. Öğretmenin üçgenin iç açılar toplamının doğru açıdan yararlanılarak oluşturulması sürecini içeren söylemi bu duruma örnek gösterilebilir:

“Evde sizler de oluşturabilirsiniz, dikkatli takip edin. Alt kısım dümdüz şekilde oldu, yani bir doğru parçası oldu dimi? Bunu tamamını bir doğru olarak çizseydik, doğru açı diyorduk dimi? Doğru açı kaç dereceydi? 180 dereceydi dimi? O zaman dar açılı üçgenin köşelerdeki açıları kesilip birleştirildiğinde 180 derece oluyor diyebilir miyiz?”

Burada öğretmenin öğrenci yanıtlarını beklemeksizin sorulara kendisinin yanıt vermesi ve yönlendirici sorular aracılığıyla kendi düşüncesini onaylatma ihtiyacı duyduğu görülmektedir. Öğretmenin belli sorular yönelttikten sonra bu soruları kendisinin yanıtlamasının gerekçesi, öğrencileri hızlıca bir genelleme sürecine ulaştırma isteği ile açıklanabilir. Bir başka deyişle öğretmen, öğrencilerin çok fazla zaman harcamasını istememekte ve öğrenciden duymak istediği yanıtı kendisi dile getirmektedir. Bu durum öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarıp genişletme çabasında olduğu durumlarda da öğrenciyi bekleme ve dinleme bağlamında gelişime ihtiyaç duyduğunun kuvvetli bir göstergesi olabilir.

4.5.5 Ali Öğretmenin Beşinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin beşinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.25’te yer verilmiştir.

Tablo 4.25. Ali öğretmenin beşinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	5	19
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	5	19
	Toplam	10	38
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	2	8
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	1	3
	Öğrenciye fırsat verme	7	26
	Destekleme		
	Çözümünü netleştirmeye yardım	5	19
	Anlık tekrar yapma	2	7
	Toplam	17	62

Araştırma soruları üretme, veri toplama ve değerlendirme kazanımının konu olduğu beşinci haftaki öğretim uygulamalarında öğretmen, öğrenci düşüncesini açığa çıkarma ve destekleme boyutlarında çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%62) sorgulamalarda bulunurken, matematiksel düşünceleri genişletme boyutunda herhangi bir yaklaşım sergileyememiştir. Bu durumun gerekçesi ise ders öncesi görüşmelerinde “*burada ekstra çaba göstermemiz gereken bir durum yok*” söylemleri ile konuyu oldukça basite indirgemesi ve bu düşünceden hareketle öğrenci düşüncesini sorgulama ihtiyacı hissetmemiş olmasıdır. Öğretmenin sahip olduğu bu düşünce, sorgulama yaklaşımını öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin ortaya çıkarılması ve desteklenmesi boyutları ile sınırlandırmış, matematiksel düşüncelerin kavramsal boyutta genişletilmesine engel olmuştur. Nitekim bu durumun yansımalarını diğer alt boyutlarda da görmek mümkündür. Özellikle öğrencilerin matematiksel düşüncelerini *ortaya çıkarma* alt boyutunda öğretmen, her ne kadar farklı öğrencilere düşüncelerini

açıklama fırsatı vermiş olsa da öğrenci yanıtlarını beklemeksizin kendisi açıklamalar yapmıştır. Özellikle araştırma sorusu üretme konusunda hemen hemen her öğrenciye “*niçin araştırma sorusu olur/olmaz?*” sorularıyla söz hakkı vermiş, böylece öğrencileri yanıtları üzerinde düşünmeye teşvik etmiştir. Ancak bu teşvik etme sürecini matematiksel düşüncelerin analiz edilmesi ve mantıksal çıkarımların yapılabilmesi bağlamında değerlendirememiş, öğrenci düşüncesini genişletememiştir. Buna örnek olabilecek diyalog şöyledir:

Ö: Türkiye’nin başkenti neresidir? Hüseyin? Araştırma sorusu olabilir mi? Olamaz mı?

H: Olabilir.

Ö: Neden? Biz ne demiştik cevabının net şekilde belli olmadığı sorular. Türkiye’nin başkenti zaten Ankara bunu herkes biliyor. O nedenle bu araştırma sorusu değildir.

...

Ö: En büyük rakam kaçtır? Bunu herkes biliyor dimi? Beyza?

Beyza: Olamaz.

Ö: Herkes bunu bildiği için, net bir cevabı herkes biliyor. Araştırma sorusu olamaz.

...

Ö: Okulunuzda hangi hobi derslerin açılmasını istersiniz? İpek?

İpek: Araştırma sorusu olur.

Ö: Yiğit ister ki seçmeli spor dersleri olsun, ya da benzer oyun dersleri olsun. Nurdan ister ki, el becerileriyle alakalı hobi dersleri açılsın isteyebilir. Yani burada bireysel farklılıklar devreye giriyor.

Hangi soru türlerinin araştırma sorusu olup olmadığını içeren diyalogta öğretmen spesifik olarak Hüseyin, Yiğit ve İpek gibi öğrencilere söz hakkı vermiş; aldığı yanıt karşılık “*niçin araştırma sorusudur ya da değildir?*” sorularını yöneltmiştir. Bu sorular etkili kullanıldığında öğrencilerin konu ile ilgili matematiksel anlamalarının ardında yatan gerekçeleri ortaya çıkarabilecekken, öğretmenin hatalı yanıtları kıymetli görmemesi nedeniyle, amaca hizmet edememiştir. Örneğin bu diyalogta “*Türkiye’nin başkenti neresidir?*” sorusuna hatalı olarak “*araştırma sorusudur*” yanıtını veren Hüseyin’e karşılık “*neden?*” sorusunu yöneltmiş; ancak öğrencinin açıklamasını dinlememiş, kendisi açıklamalarda bulunmuştur. Benzer şekilde Beyza ve İpek’e yönelttiği soruların

gerekçesini de kendisi açıklamıştır. Bu da öğretmenin öğrenciden gelen hatalı yanıtlarla çok fazla ilgilenmediğinin, doğru yanıt aramakla meşgul olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ayrıca yapılan gözlem sürecinde öğrencilerin araştırma sorularını belirlemede oldukça zorlandıkları ve kafa karışıklığı yaşadıkları dikkat çekmiştir. Ders sonrası yapılan görüşmede öğretmen bu durumun nedenini şu sözlerle açıklamıştır:

“Bazen bu tarz sorular araştırma sorusu olup olmadığı noktasında biraz tereddüte düşürebiliyor çocukları. Soyut bir konu olduğu için anlamakta zorlanabiliyorlar. Ancak biraz daha fazla soru çözdüğümüz de pekişecektir.”

Öğretmen yaşanan zorlukların gerekçesini, konunun soyut olmasına bağlamakla ve çok fazla soru çözerek üstesinden gelinebileceğini düşünmektedir. Oysa öğrencilerin zorluk yaşamasının en temel gerekçesi, öğretim sürecinde matematiksel düşüncelerini net olarak ifade edememeleri ve dolayısıyla öğretmenin öğrencilerin araştırma sorusuna ilişkin nasıl bir matematiksel düşünce geliştirdiklerini tam olarak anlayamamasıdır. Dolayısıyla öğretmenin ders öncesi görüşmesindeki konunun oldukça kolay olduğu düşüncesi, öğrenci düşüncesinin yeteri kadar sorgulanamamış olmasıyla bu haftadaki öğretim sürecine yansımıştır.

4.5.6 Ali Öğretmenin Altıncı Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin altıncı haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.26’da yer verilmiştir.

Tablo 4.26. Ali öğretmenin altıncı haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama		Frekans	Yüzde
Düzeyi	Alt Boyutlar		
Düşük	Soru Türü	f	%
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	4	11
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	4	11
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	6	16
	Toplam	14	38

Tablo 4. 26 (devam)

Ortaya Çıkarma			
Yüksek	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	3	8
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	1	3
	Yanıtları detaylandırma	4	11
	Öğrenciye fırsat verme	3	8
	Destekleme		
	Çözümünü netleştirmeye yardım	2	5
	Anlık tekrar yapma	1	3
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	4	11
	Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma	5	13
Toplam		23	62

Uzunluk ölçmenin konu olduğu altıncı haftadaki öğretim sürecinde öğretmen %38 oranında *düşük düzeyli*, %62 oranında ise *yüksek düzeyli* sorgulamalarda bulunmuştur. Özellikle bu hafta yüksek düzeyli sorgulamaların öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* alt boyutlarının her birinde gerçekleşiyor olması, diğer haftalara göre oldukça sevindirici bir durumdur. Ancak önceki haftalarda olduğu gibi öğretmen *yönlendirici* sorular aracılığıyla zaman zaman sıralı öğretim yapma ve sorduğu soruları kendisi yanıtlama yaklaşımını sürdürmüştür. Bu durum öğretmenin her ne kadar düşük düzeyli sorgulama yaklaşımlarını azaltmış olmasına rağmen bazı alışkanlıklarını sürdürmede kararlı olduğu ve değişime yönelik desteğe ihtiyaç duyduğunun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Diğer yandan bu süreçte diğer haftalardan farklı olarak matematiksel düşüncelerin genişletilmesinde öğretmenin gösterdiği çaba, üzerinde durulması gereken bir diğer konudur.

Matematiksel düşüncelerin genişletilmesi boyutunda *kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme* alt boyutu ile *kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma* alt boyutlarında öğrenci düşüncesini derinleştirme ve bu düşüncelerden çıkarım yapmayı gerektirecek sorgulamalara yer vermiştir. Örneğin; “*benim bir karışımla İpek’in bir karışı aynı mı?*” şeklinde standart olmayan ölçü birimleri hakkında öğrenci düşüncesini açığa çıkaracak sorulara yer vermesi, diğer yandan ölçü birimleri arasındaki kat ilişkisinin yapılandırmasına yönelik “*1 dm içinde, kaç tane cm vardır? Düşünün, şu parçalar (10’lukları gösterir)*” ve “*1 dm içinde kaç tane mm vardır?*” sorularıyla yeterli bekleme

süresi de vererek öğrencilerin bazı genellemelere ulaşmalarını sağlamaya çalışması oldukça sevindiricidir. Ancak öğretmenin zaman zaman soruları kendisinin yanıtlaması, bazen de yeterli bekleme süresi vermesi, öğretmenin öğrenci açıklamalarını dinleme ve bekleme konusundaki tutarsızlıklarının birer yansıması olarak düşünülebileceği gibi öğretmenin bir değişim sürecinde olduğunun yansımaları olarak da değerlendirilebilir. Nitekim bir sonraki haftada da bu durumun yansımaları *yüksek düzeyli* sorgulamalar olarak net bir şekilde ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla öğretmenin bu haftada diğer haftalara göre kavramsal öğrenmeleri ortaya çıkaracak sorgulamalara daha çok ağırlık vermesi, yavaş da olsa sorgulama becerilerindeki değişim ve gelişiminin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

4.5.7 Ali Öğretmenin Yedinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin yedinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.27’de yer verilmiştir.

Tablo 4.27. Ali öğretmenin yedinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans	
		f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	3	7
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	2	5
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	3	7
	Toplam	8	19
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	2	5
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	2	5
	Yanıtları detaylandırma	3	7
	Öğrenciye fırsat verme	15	35
	Destekleme		
	Ön bilgileri kontrol	2	5
	Çözümünü netleştirmeye yardım	10	23
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	1	2
	Toplam	35	82

Öğretmenin yedinci haftadaki öğretim uygulamalarında çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%82) sorgulamalar gerçekleştirdiği dikkat çekmiştir. Bu yüksek düzeyli sorgulamalarında en çok dikkat çeken detay, öğretmenin önceki haftalara göre *öğrenciye fırsat verme* ve *öğrenci yanıtlarını netleştirmeye yardım* alt boyutlarında gözle görülür bir değişim yaşamasıdır. Dörtgenlerin çevresi ve çevre uzunluklarını ölçmenin konu olduğu derste yapılan gözlem sürecinde öğretmenin, hemen hemen her öğrenciye söz hakkı verdiği ve öğrencilerin yanıtlarını daha açık ifade edebilmeleri için “*nasıl yaptın?*” sorusunu yöneltmesi dikkat çekmiştir. Önceki haftalardan farklı olarak öğretmenin öğrenciden gelen her yanıtı “*nasıl yaptın, açıklar mısın?*” sorusu ile detaylandırmaya çalışması ve öğrenciye kendini ifade etme fırsatı tanınması, şu ana kadar öğretmenin nadiren sergilediği bir davranış olması açısından oldukça sevindiricidir. Özellikle bu süreçte diğer haftalardan farklılaşan bir diğer durum ise öğretmenin hatalı yanıt veren öğrencinin niçin bu yanıt verdiğini, tahtada çözüm yaparak göstermesini istemesidir. Bu sürece ilişkin diyalog şöyledir:

(Soru: Çevresi 44 cm olan bir dikdörtgenin uzun kenarı 14 santimetredir.

Buna göre, dikdörtgenin kısa kenarı kaç santimetredir?)

Alper: 7 cm.

Ö: Nasıl yaptın?

Alper: 14 ü ikiye böldüm, 14 olduğu için uzunluğu ikiye böldüm.

Ö: Neden ikiye böldün? İki katını alacağız ya da yarısını alacağız diye bir durum yok. Gel beraber yapalım. AD uzunluğu ne kadar?

Alper: 14 cm

Ö: Peki, BD uzunluğu kaç olur dikdörtgenden?

Alper: 14 cm olur.

Ö: İkisini toplayınca kaç oluyor?

Alper: 28 cm oluyor.

Ö: 44'ten 28 çıkınca kaç kalıyor?

Alper: 16 cm oluyor.

Ö: Şimdi ikiye bölebilirsin.

Çevresi ve uzun kenar uzunluğu verilen bir dikdörtgenin kısa kenar uzunluğunun bulunmasını gerektiren soruya hatalı yanıt veren öğrenci ile öğretmen arasındaki süreci içeren diyalogta, öğretmen öğrenciyi tahtaya kaldırmış ve öğrencinin çözümüne destek olmuştur. Özellikle bu süreçte dikkat çeken detay;

öğretmenin, öğrencinin hatalı yanıtı hakkında fikir sahibi olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla “*neden ikiye böldün?*” sorusunu yöneltmesidir. Her ne kadar bu süreçte öğretmen “*ikisini toplayınca kaç oluyor?*” gibi *yönlendirici sorular* aracılığıyla sıralı bir çözüm süreci yönetmiş olsa da öğrencinin hatalı yanıtını irdelemesi ve öğrenciye çözüm sürecini tahtada sergileme fırsatı vermesi, Alper ve diğer öğrencilerin çözümlerini netleştirebilmeleri adına oldukça kıymetlidir. Çünkü yapılan gözlemlerde öğretmenin özellikle yedinci haftaya kadar öğrencilerin yanlış yanıtlarına çok fazla kıymet vermediği, bunları birer öğrenme fırsatı olarak görmediği, öğretim sürecinde doğru yanıtı arama eğiliminde olduğu dikkat çekerken; bu hafta ilk kez yanlış yanıtları bu denli irdelemiş olması öğretmenin sorgulama yaklaşımlarındaki değişim ile açıklanabilir. Dolayısıyla bu durum araştırmanın etkililiği bağlamında kayda değer bir bulgudur.

Diğer yandan bu haftada üzerinde durulması gereken bir diğer detay, öğretmenin *yüksek düzeyli* sorgulamalarda bulunmuş olmasına rağmen bu sorgulamaların özellikle matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutuna yansıtılamamış olmasıdır. Bir diğer deyişle öğretmen, matematiksel düşünceleri *ortaya çıkarma* ve *destekleme* boyutlarında kayda değer bir sorgulama süreci yürütürken, özellikle *çevre* ve *çevre ölçüsü* gibi kavramların nasıl yapılandırılabilceği üzerinde durmamış, kavramları analiz etme bağlamında yeterli düzeyde bir sorgulama yaklaşımı sergilememiştir. Bu durumun özellikle üzerinde durulması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin çevre kavramını yapılandıramaması alan ölçme gibi birçok konuda zorluk yaşamalarına neden olmaktadır. Bu anlamda ortaya çıkabilecek olası öğrenme zorluklarının önüne geçmek amacıyla çevrenin kavramsal olarak bir nesnenin tek boyutta sınır çizgisini ifade ettiği, çevrenin ölçüsünün ise o sınır çizgisinin uzunluğunu belirttiğinin kavramsal olarak sorgulanmasının gerektiği düşünülmektedir. Ancak bu süreçte öğretmenin kavramlar arasındaki ilişkileri düşünmeye ve tartışmaya teşvik edici sorgulamalarının olmaması, her ne kadar *yüksek düzeyli* bir sorgulama süreci yürütmüş olsa da bu sorgulamalarının da sınırlı olması ile açıklanabilir.

4.5.8 Ali Öğretmenin Sekizinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin sekizinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.28’de yer verilmiştir.

Tablo 4.28. Ali öğretmenin sekizinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi		Alt Boyutlar	Frekans ve Yüzde	
			f	%
Düşük	Soru Türü			
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>		4	8
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>		7	15
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>		6	12
	Toplam		17	36
Yüksek	Ortaya Çıkarma			
	Öğrenciye fırsat verme		12	25
	Destekleme			
	Ön bilgileri kontrol		5	10
	Çözümünü netleştirmeye yardım		9	19
	Anlık tekrarlar yapma		2	4
	Genişletme			
	Zor problemleri çözme		3	6
Toplam			31	64

Zaman ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%64) sorgulamalarda bulunduğu görülmektedir. Ancak bu sorgulamalar öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma* ve *destekleme* boyutlarına ile sınırlı kalmış, önceki haftada olduğu gibi matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutuna yeteri kadar yansımamıştır. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin zaman ölçme konusunun oldukça basit olduğunu düşünmesidir. Nitekim öğretmenin ders öncesi görüşmesinde zaman ölçmeyle ilgili “Çok fazla verilmesi gereken şey yok” şeklindeki yorumu bu düşünceyi destekler niteliktedir. Diğer yandan öğretmenin zaman ölçmede hangi matematiksel düşüncelerin tartışılması gerektiğine ilişkin alan bilgisindeki yetersizliği de kavramsal bilgilerin yeteri kadar sorgulanmamasının bir diğer gerekçesi olarak düşünülebilir.

Bu haftadaki öğretim sürecinde öğretmen özellikle altıncı haftadan itibaren ortaya koyduğu öğrenci düşüncesini *destekleme* boyutunun *öğrenciye fırsat verme*

ve öğrenci yanıtlarını netleştirme alt boyutlarında sergilediği yüksek düzeyli yaklaşımlarını tutarlı olarak sürdürmektedir. Bu durum, öğretmenin özellikle bu iki alt boyutta kayda değer bir değişim gösterdiğinin yansımaları olarak değerlendirilebilir. Özellikle öğrencilerin hem yanlış hem de doğru yanıtlarının gerekçesini “niçin?”, “neden?” , “nasıl yaptın?” ya da “gel birlikte yapalım” soru ve söylemleri aracılığıyla detaylandırmaya çalışması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişiminin yapısını ortaya çıkarabilmek adına oldukça kıymetlidir. Bu anlamda öğretmenin özellikle altıncı haftadan itibaren bu yönde tutarlı bir yaklaşım sergilediği söylenebilir. Özellikle bu haftada bu duruma örnek olacak önemli bir öğretim süreci anına ilgili diyalogta yer verilmiştir:

Ö: Bir saat sence kaç dakikadan oluşur?

Efe: 59 dakika. (Belli süre sonra Efe'ye tekrar geri döner).

Ö: Zafer? Şafak sen söyle?

Şafak: 60 hocam.

Ö: Miraç 1 dk da kaç tane saniye vardır?

Miraç: 60 hocam.

Ö: Efe, bir saate 59 dakika dedin ya neden 59 dk dedin? Nereden geldi aklına? Var mı aklında bir şey? (Bekler) Ezbere mi söyledin?

Efe: Evet.

Zaman ölçme birimlerinin dönüşümü sürecinin yer aldığı diyalogta, bir saatin 59 dakika olduğunu söyleyen Efe'nin hatalı yanıtı üzerine öğretmenin önce görmezden geldiği, ardından diğer öğrencilere birkaç soru yönelttikten sonra tekrar Efe'ye döndüğü dikkat çekmektedir. Ardından öğretmen bu yanıtının gerekçesini ortaya çıkarmak amacıyla “neden öyle dedin?”, “nereden aklına geldi?” ya da “var mı aklında bir şey?” sorularını yönelterek öğrencinin yanıtını detaylandırmaya çalışmış; ancak Efe'nin sessiz kalması üzerine “ezbere mi söyledin?” sorusu ile sorgulama sürecini sonlandırmıştır. Bu süreçte öğretmenin Efe'nin matematiksel düşüncesini netleştirme çabası dikkat çekmekle birlikte Efe'nin 59 dakika yanıtını alan bilgisindeki eksiklik nedeniyle yorumlayamadığı görülmektedir. Öğretmen öğrencinin dijital saatlerdeki gösterimden dolayı böylesi bir yanıt verebileceğini düşünememiştir. Dolayısıyla öğrencinin yanıtını “ezber bilgi” olarak değerlendirmiştir. Her ne kadar öğrenci düşüncesini yeteri kadar derinleştirememesine rağmen öğrenci düşüncesini göz ardı etmemesi ve bu düşünceleri sorgulama çabasında olması kayda değer bir bulgudur. Diğer yandan

bu durumun, öğretmenin etkili bir sorgulama sürecini yürütebilmesi için yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olması gerektiğini gösterdiği de söylenebilir.

Öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliğe ilişkin bir diğer örnek ise öğretmenin zaman ölçü birimlerinin büyüklükleri hakkında matematiksel düşüncelerin desteklenmesine yönelik herhangi bir yaklaşım sergilememesi ve birim dönüşümleri dışında farklı problem türlerine değinmemesidir. Nitekim gözlem sürecinde öğretmenin bir yılın 360 mı, yoksa 365 gün mü olduğuna ilişkin tereddüt yaşaması ve bir yılı 360 gün olarak ele alması bu durumun kuvvetli bir göstergesidir. Zaman ölçme konusunda sadece *saat, dakika, saniye, ay, yıl* ve *gün* arasındaki dönüşümlerin yapılmasının zaman ölçme konusunda kavramsal anlamanın gerçekleşmesi için yeterli olmadığı düşünülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin zaman ölçü birimlerinin büyüklükleri hakkında bir kavrayış geliştirebilmelerine yönelik ölçümlerin yapılabileceği ortamların da tasarlanması gerektiği düşünülmektedir. Ancak öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliği nedeniyle böylesi bir çabası görülmemiştir. Özellikle zaman ölçme konusunda matematiksel düşüncelerin *genişletilmesinde*, başlangıç saati ve geçen sürenin bilinip, bitiş saatinin sorulduğu ya da başlangıç ve bitiş saatlerinin bilinip geçen sürenin sorulduğu problem türleri üzerinden matematiksel sorgulamaların yapılmasının yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

4.5.9 Ali Öğretmenin Dokuzuncu Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Ali öğretmenin dokuzuncu haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.29’da yer verilmiştir.

Tablo 4.29. Ali öğretmenin dokuzuncu haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	13	14
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	3	3
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	23	25
	Toplam	39	42
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	3	3
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	4	4
	Yanıtları detaylandırma	8	9
	Öğrenciye fırsat verme	17	19

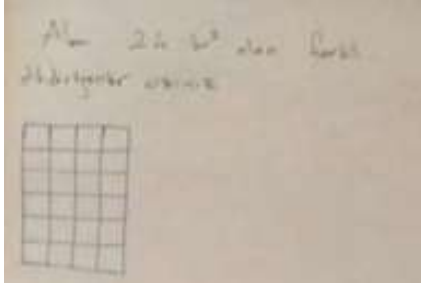
Tablo 4. 29 (devam)

Destekleme		
Çözümünü netleştirmeye yardım	4	4
Anlık tekrarlar yapma	3	3
Arkadaşının düşüncesini/yöntemini açıklama	4	4
Genişletme		
Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	1	1
Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma	3	3
Etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama	4	4
Alternatif çözüm yöntemine teşvik	2	2
Toplam	53	56

Ali öğretmenin dokuzuncu haftadaki öğretim yaklaşımlarının çoğunlukla *yüksek düzeyli* sorgulamalar içerdiği (%56) tespit edilmiş olsa da *düşük düzeyli* (%42) sorgulamalarının da azımsanmayacak ağırlıkta olduğu görülmektedir. Bu haftada öğretmenin, öğrenci düşüncesini *genişletme* boyutunda önceki haftalara göre bir ilerleme kaydettiği dikkat çekmekle birlikte *düşük düzeyli* sorgulamalarının da yüzdesinin yüksek olması, öğretmenin özellikle *yönlendirici* sorular aracılığıyla bir kavramı öğretme ya da öğretim sürecini sıralı olarak sürdürme yaklaşımına devam etmesi ile ilişkilendirilebilir. Buna rağmen öğretmenin, özellikle *genişletme* boyutunda bir problemin çözümünde *etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama* ve *alternatif çözüm yöntemi üretmeye teşvik etme* alt boyutlarında ilk kez yaklaşım sergiliyor olması araştırmanın etkililiği bağlamında oldukça sevindiricidir.

Dikdörtgenin alanını hesaplar, santimetrekaire ve metrekaireyi kullanır kazanımının konu olduğu derste öğretmen, bu kazanımı *aynı alana sahip farklı dikdörtgenlerin oluşturması* bağlamında genişleterek ilk kez öğrencilere tahtada kendi çizimlerini oluşturma fırsatı vermiştir. Özellikle bu süreçte hemen hemen her öğrencinin çözüm yöntemini ortaya çıkararak bu çözümlerden en etkili ve verimli olanı sorgulamaya teşvik edici bir tartışma ortamı oluşturmuş, öğrencilere birbirlerinin çözüm yöntemlerini değerlendirme fırsatı sunmuştur. *Aynı alana sahip farklı dikdörtgenlerin oluşturulması* sürecinde “Alanı 24 br^2 olan farklı dikdörtgenler çiziniz” problemi üzerinden yapılan sorgulamaları içeren diyalog şöyledir:

Ö: Şimdi sizden istediğim şey alanı 24 br^2 olacak olan dikdörtgenler çizmeniz. Çizimlerden birinde 6 ya 4 lük çizim gördüm. Şöyle bakın (tahtaya çizer).

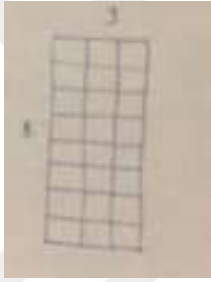


Ö: Bunu birçoğunuz yapmış dimi? 4 br şu şekilde, 6 birim de bu şekilde, bunu yatay ve dikeyde düşünebilirsiniz, bir 10 kişi falan bunu bulmuş, bunda problem yok. Başka?

Ö: Peki Esmâ'nın yaptığı sanırım, ya da Nurdan'ın yaptığı. 8'e 3 lük müydü Nurdan? (Öğrenci çizimlerini tahtaya çizer)

Nurdan: Evet hocam.

Ö: Bir de 8'e 3'lük yapalım bakalım. (Tahtaya çizer).



Ö: 8 ile 3 ü çarptığımızda ne oluyor Alper? 24 oluyor değil mi?

Yani İçindekileri de saydığımızda içinde 24 tane oldu.

Gözlem sürecinde öğretmenin öğrencilerin farklı çözüm yöntemlerini tespit edebilmek amacıyla hemen hemen her öğrencinin defterini kontrol ettiği görülmüş, ortalama on öğrencinin kenar uzunlukları 6 birime 4 birim olan bir dikdörtgen oluşturduğunu gözlemlemiştir. Bunu sınıfla paylaşarak matematiksel düşüncelerin genişletilmesi bağlamında *alternatif çözüm yöntemlerini* ortaya çıkarmaya yönelik “Başka? Peki Esmâ'nın yaptığı sanırım, ya da Nurdan'ın yaptığı. 8'e 3'lük müydü Nurdan?” soruları aracılığıyla, öğrenci yanıtlarını ders içeriğine entegre etmiş, bu yanıtları tahtada çizim yaparak tartışmaya açmış, öğretim sürecini bu yanıtlar üzerinden sürdürmüştür. Bu anlamda öğretmenin dokuz hafta boyunca ağırlıklı olarak ilk kez öğrenci yanıtlarını ders içeriğinde kullanması ve öğretimini bu düşünceler üzerinde şekillendirmesi sevindirici bir durumdur. Kenar uzunlukları 6 br ve 4 br; 8 br ve 3 br olan dikdörtgenlerin öğrenciler tarafından tahtada gösteriminin ardından öğretmen, alternatif çözüm yöntemleri aramaya devam ederek bu kez Özgür'ün yanıtını “Peki diğer bir tane

daha vardı. Özgür seninkiydi sanırım, kaç kaçlık çizmiştin sen?” sorusu aracılığıyla ortaya çıkararak ders içerine entegre etmiştir. Bu sürece ilişkin diyalog şöyledir:

Ö: Peki diğer bir tane daha vardı. Özgür seninkiydi sanırım, kaç kaçlık çizmiştin sen?

Özgür: Hangisi hocam?

Ö: İkinci çizdiğin.

Özgür: 12'ye 2'lik.

Ö: 12 ye 2 lik çizmiş arkadaşınız. Olur mu sizce?

Yiğit: Olur hocam.

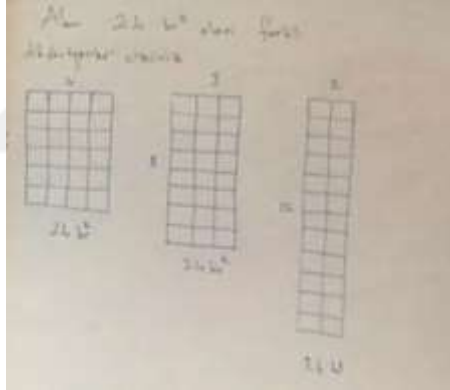
Ö: Nurdan olur mu sence?

N: Olur hocam.

Ö: Beyza olur mu sence?

Beyza: Olur.

Ö: Olur diyorsun. Hadi çizelim beraber (tahtaya çizer).



Ö: 12 ye 2 oldu. Bu ikisini çarptığımız zaman yine 24 br2 oluyor. Tamam? Peki, bir tane daha yapılabilir bir dikdörtgen var, şu an defterlerinize baktım, onlarda çizebilen göremedim. Bir tane daha düşünsek, hep birliktedüşünelim. Nasıl bir şey oluşabilir? (Bekler 4-5 sn).

Diyalogta öğretmen Özgür'ün yanıtı hakkında herhangi bir yorum yapmaksızın diğer öğrenciler tarafından değerlendirilmesine fırsat sunacak “12'ye 2'lik çizmiş arkadaşınız. Olur mu sizce?”, “Nurdan olur mu sence?”, “Beyza olur mu sence?” sorularını yöneltmiştir. Burada her ne kadar öğretmenin, sınıf ortamında bir öğrenci yanıtının arkadaşları tarafından değerlendirilmesine fırsat sunacak bir ortam oluşturmaya çalıştığı görülse de öğretmenin bu süreci yeterli düzeyde değerlendiremediği söylenebilir. Çünkü öğretmen, öğrencilerden “olur”

yanıtını aldıktan sonra bu süreci daha detaylı açıklamalara imkan sunan “*niçin olur?*” gibi sorgulayıcı sorular ile destekleyememiştir. Ancak tahtada çizim yaparak öğrenciye düşüncesini sembolik olarak gösterme fırsatı sunmasının bu durumu telafi ettiği söylenebilir. Bu diyalog en temelde, öğretmenin diğer haftalara oranla öğrenci düşüncesine daha çok kıymet verdiğini ve öğrenci düşüncesini sorgulamaya çalıştığını göstermekle birlikte sorgulama sürecini daha etkili nasıl yönetebileceğine ilişkin uzun soluklu bir desteğe ihtiyaç duyduğunu da göstermektedir. Çünkü öğretmenin sahip olduğu pedagoji bilgisi ve alan bilgisi, zaman zaman öğrenciden gelen yanıtları matematiksel olarak genişletmesine imkan vermemektedir. Dolayısıyla öğretmenin bu yönde bir gelişime ihtiyacı olduğu söylenebilir. Bu süreçte dikkat çeken bir diğer ayrıntı da öğretmenin alternatif çözüm arayışına devam etmesi ve problem çözümüyle ulaşılan bilgilerden sonuç çıkarılması bağlamında öğrencileri teşvik etmesidir. Bu süreci içeren diyalog şöyledir:

Ö: Evet haydi başka fikri olan var mı? Beren yok mu? Beyza? Nurdan aklına bir şey geliyor sanki söylemek istemiyormuşsun gibi gel beraber yapalım.

Ö: Ne yapalım buna?

N: Bu parçaları ikiye bölüp altına (2.şekli gösterir) alalım.

Ö: Şöyle mi diyorsun, bu sütunu komple keselim ve altına mı ekleyelim diyorsun? Yani 1,2,3... (Kareleri sayar) 12 tanesini tamamını kesip, yukarıdan aşağıya doğru, sonra ortadan bölelim mi bir daha, yoksa olduğu gibi mi ekleyelim?

Nasıl yapalım? N: Olduğu gibi ekleyelim, parçalamadan.

Ö: O zaman nasıl bir şekil olacak? Beraber çizelim. 12 lik parçayı ben çizeyim. Gençler dikkatinizi buraya verin. Bu 1.sütundaki parça dimi?

N: Evet.

Ö: Diğer parçayı ne yapalım?

N: Altına ekleyelim.

Ö: Tamam. (Altına ekler). Gençler sizce burada bir dikdörtgen oluştu mu?

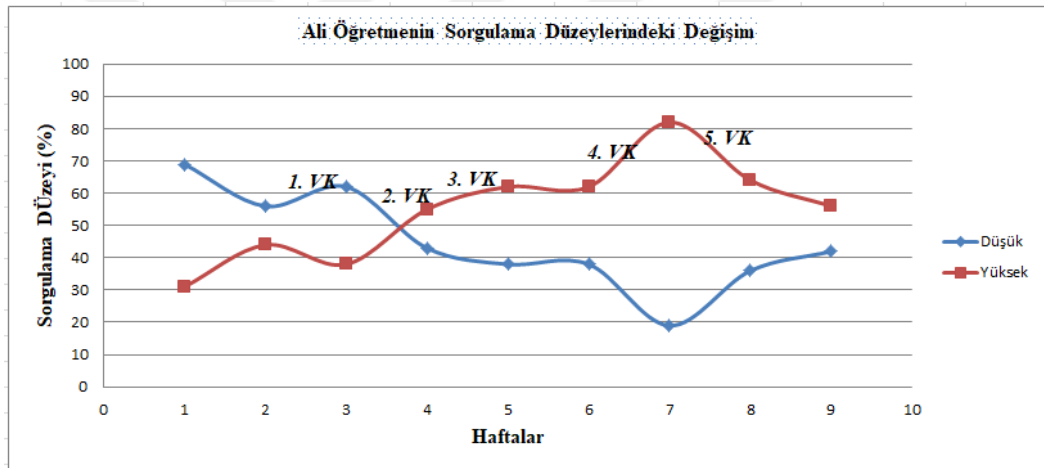
Y: Oluştı

Ö: Oluştu mu oluşmadı mı? Yiğit oluştu dedi? Sizce oluştu mu? (Bekler 2-3 sn).

çıkarılması açısından önemlidir. Çünkü bu örnekte olduğu gibi uzun ince bir yapı bazen öğrenciler tarafından dikdörtgen olarak düşünülmemektedir. Öğretmenin bu süreçte diğer haftalardan farklı olarak, öğrenci düşüncesine daha çok kıymet vermesi, bu düşünceleri sorgulamaya çalışması ve bu yönde gösterdiği çaba; süreçte yavaş da olsa öğretmenin sorgulama becerisindeki değişim ve bu değişime olan isteği ile açıklanabilir.

4.5.10 Ali Öğretmenin Sorgulama Yaklaşımlarının Genel Seyri

Bu bölümde, dördüncü ve beşinci araştırma soruları kapsamında Ali öğretmenin sorgulama becerilerinin haftalık olarak nasıl bir seyir izlediğine ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Grafik 4.21’de bu düzeylerin seyrine yer verilmiştir.



Grafik 4.21. Ali Öğretmenin Sorgulama Becerilerinin Genel Seyri.

Ali öğretmenin sorgulama yaklaşımlarının genel seyri değerlendirildiğinde 4. haftaya kadar *düşük düzeyli* sorgulamaları ağırlıkta iken 4. haftada yaşadığı bir kırılma ile birlikte *yüksek düzeyli* sorgulamaları ağırlık kazanarak 7. haftaya kadar kararlı bir yapıda yükselmeye devam etmiştir. Ancak öğretmenin bu *yüksek düzeyli* sorgulamaları bundan sonraki haftalarda tutarlılığını devam ettirememiş, son iki haftada azalışa geçmiştir. Dolayısıyla Ali öğretmenin sorgulama yaklaşımlarının süreç boyunca tutarlı bir yapıda olmadığı, farklı sebeplerle (alan/pedagojik alan bilgisindeki eksiklik, konuyu basite indirgeme vb.) anlık kırılmalarla bazı haftalarda iniş çıkışlar gösterdiği söylenebilir. Ancak başlangıca

göre sorgulama becerilerinde ağırlıklı olarak *düşük düzeyli*den, *yüksek düzeyli* sorgulamalara geçiş yönünde bir değişim yaşandığı söylenebilir. Aslında bu durum bir açıdan öğretmenin soru sorma yaklaşımındaki değişimini ortaya koyarken, diğer yandan da tam olarak sorgulama sürecini nasıl yönetebileceğine ilişkin tutarlı bir yaklaşım sergileyemediğini de göstermektedir. Bu süreçte Ali öğretmenin özellikle 4 ve 7. haftalardaki kırılmalarının gerekçelerinin ortaya konulması oldukça önemlidir. Bu anlamda 4. haftada yaşadığı kırılmanın en temel gerekçesi olarak, Ali öğretmenin öğrenci düşüncesini detaylandıramadığı ve genişletemediği öğretim anlarını içeren 8 dakikalık video kesitini içeren 2. video kulüp çalışmasında, Ali öğretmenin kendi öğretimini ve öğrenci düşüncesine yaklaşımını tekrar değerlendirmesi ve bu sayede bir farkındalık geliştirmesi olarak düşünülmektedir. Örneğin; Ali öğretmen bu video kulüp çalışmasında ışın kavramına ilişkin öğrenciden gelen *yansıma* düşüncesini kaçırdığını “*Yiğit’in söylediklerine daha açıklayıcı cevaplar verebilirdim ya da söylediklerini açabilirdim*” , “*en nihayetinde biraz daha açıklayıcı olmam gerekirdi, öğrenciyi dinlemem gerekirdi*” söylemleriyle dile getirerek kendi yaklaşımını eleştirmiştir. Öğretmenin bu söylemleri, hem öğrenci düşüncesine daha çok odaklanması gerektiği konusunda bir farkındalık geliştirmeye başladığının ve hem de öğrenciye fırsat verme yaklaşımını sorguladığının bir kanıtı olarak değerlendirilebilir. Nitekim öğretmenin bu farkındalığının, öğretim uygulamalarında öğrenciye daha çok odaklanarak öğrenci düşüncesini *yüksek düzeyli* sorgulamalar aracılığıyla ortaya çıkarmasına fırsat verdiği söylenebilir. Bu anlamda üçgende iç açılar toplamının konu olduğu derste öğretmenin, farklı öğrencilere matematiksel düşüncelerini açıklama fırsatı sunması ve “*acaba neden?*”, “*sence neden?*”, “*nasıl yaptın?*” , “*neden ikiye böldün?*” gibi yanıtlarını gerekçelendirmeye dayanan sorgulayıcı sorular aracılığıyla mantıksal çıkarımlar yapmaya teşvik etmesi öğretmenin sorgulama becerileri bağlamında ilerleme kaydetmesi ile açıklanabilir. Diğer yandan öğretmenin, 5. haftadaki ders sonrası görüşmelerinde aktör boyutunda tamamen öğrenci odaklı bir bakış açısı sergilemesi de bu durumun bir sonraki haftada olumlu yansıması olarak değerlendirilebilir. Bu anlamda öğretmenin 5. haftadaki *yüksekli düzeyli* sorgulama yaklaşımındaki bu yükseliş, öğretmenin öğretim uygulamalarında öğrenci düşüncesine daha çok odaklanması gerektiğine ilişkin farkındalığı ile ilişkilendirilebilir.

Bu süreçte dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin 7. haftadaki sorgulama yaklaşımının en yüksek seviyede olmasıdır. Öğretmenin özellikle bu haftada diğer haftalardan farklı olarak sorgulama yaklaşımında dikkat çeken detay, öğretmenin önceki haftalara göre *öğrenciye fırsat verme* ve *öğrenci yanıtlarını detaylandırma* alt boyutlarında gözle görülür bir değişim yaşamasıdır. Özellikle bu haftaya kadar öğretmenin; öğrencilerin yanlış yanıtlarına çok fazla kıymet vermediği, bunları birer öğrenme fırsatı olarak görmediği, öğretim sürecinde doğru yanıt arama eğiliminde olduğu dikkat çekmiştir. Ancak bu haftada öğretmenin ilk kez yanlış yanıtları detaylandırması, hatalı yanıt veren öğrenciden niçin bu yanıt verdiğini tahtada çözüm yaparak göstermesini isteyerek öğrenciye açıklama fırsatı vermesi, öğretmenin sorgulama yaklaşımlarındaki değişim ile açıklanabilir. Öğretmenin bu yaklaşımın gerekçesi, özellikle 6. haftadaki ders sonrası görüşmelerinde farkındalık bağlamında yaşadığı kırılmayla açıklanabilir. Öğretmenin bu görüşmede aktör ve konu boyutlarında öğrenciyi ve öğrenci düşüncesini merkeze alarak ilk kez kendi öğretimini öz değerlendirmeler yaparak sorgulamasının ve alternatif öğretim yöntemleri üzerine fikir yürütmesinin, öğretmenin farkındalık becerisindeki değişim ya da gelişimi bir sonraki 7. haftadaki öğretim sürecinde öğrenci düşüncelerini sorgulanmasına fırsat verdiği söylenebilir. Bir diğer gerekçe olarak ise özellikle 3 ve 4. kulüp çalışmalarının olumlu yansımaları gösterilebilir. Özellikle 3. video kulüp çalışmasında, Nur öğretmenin paralelkenarda yükseklik çizimini içeren video kesitinde yatayda yükseklik çiziminde zorluk yaşayan öğrencilerin olası zorluklarının nedenini, Ali öğretmen “*genelde yukarıdan aşağıya doğru yükseklik çizdiğimiz için*” söylemiyle dile getirerek kendi öğretimini sorgulamıştır. Önceki video kulüp çalışmalarında Ali öğretmenin, olası öğrenci zorluklarının temel gerekçesini ağırlıklı olarak öğrenciye bağlarken bu haftada kendi öğretimi ile ilişkilendirmesi, kendi öğretimi ve öğrenci düşüncesine ilişkin farkındalık geliştirmeye başladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Öğretmenin bu farkındalık gelişiminin sonraki haftalarda öğrenci düşüncesinin daha çok sorgulamasına fırsat verdiği söylenebilir.

Bu süreçte dikkat çeken bir diğer ayrıntı, öğretmenin 8 ve 9. haftalardaki *yüksek düzeyli* sorgulamalarındaki düşüştür. Zaman ölçmenin konu olduğu 8. haftada, öğretmenin konuyu basite indirgemesine bağlı olarak *yüksek düzeyli* sorgulamalarının öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma* ve *destekleme* boyutları ile

sınırlı kalması ve öğretmenin zaman ölçmeyle ilgili “*çok fazla verilmesi gereken şey yok*” şeklindeki düşüncesi yapılan sorgulamaların matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutuna yeteri kadar yansıtılamamasına neden olmuştur. Bir başka açıdan zaman ölçmede hangi matematiksel düşüncelerin tartışılması gerektiğine ilişkin öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliğin de bu haftada kavramsal bilgilerin yeteri kadar sorgulanmamasının bir diğer gerekçesi olarak düşünülebilir.

Bu süreçte önemli olduğu düşünülen bir diğer bulgu ise 9. haftada öğretmenin *düşük* ve *yüksek düzeyli* sorgulama yaklaşımlarının birbirine oldukça yakın olmasıdır. Bu haftada öğretmen, özellikle matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutunun *etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama* ve *alternatif çözüm yöntemi üretmeye teşvik etme* alt boyutlarında ilk kez bir yaklaşım sergileyerek, öğrenci yanıtlarını ders içeriğine entegre etmiş, bu yanıtları tahtada çizim yaparak tartışmaya açmış, öğretim sürecini bu yanıtlar üzerinden sürdürmüştür. Bu anlamda öğretmenin dokuz hafta boyunca ağırlıklı olarak ilk kez öğrenci yanıtlarını ders içeriğinde kullanması ve öğretimini bu düşünceler üzerinde şekillendirmesi sevindirici bir durumdur. Bu süreçte öğretmenin öğrenci düşüncesini *genişletme* boyutunda önceki haftalara göre bir ilerleme kaydettiği dikkat çekse de *düşük düzeyli* sorgulamalarının da yüksek olması, öğretmenin özellikle *yönlendirici* sorular aracılığıyla bir kavramı öğretme ya da öğretim sürecini sıralı olarak sürdürme yaklaşımını devam ettirmedeki ısrarcı yaklaşımı ile ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla bu süreçte öğretmenin diğer haftalardan farklı olarak öğrenci düşüncesine daha çok kıymet vermesi, bu düşünceleri sorgulamaya çalışması ve bu yönde gösterdiği çaba; süreçte yavaş da olsa sorgulama becerisindeki değişim ve bu değişime olan isteği ile açıklanabilir.

4.6 Nur Öğretmenin Sorgulama Becerilerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde “*Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama stratejileri nasıldır?*” sorusu kapsamında Nur öğretmenin uygulama sürecindeki sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öğretmenin toplam sekiz hafta boyunca haftalık iki ders olmak üzere, toplam on altı ders saatinin öğretim uygulamalarındaki sürecindeki sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeyleri; öğrenci düşüncesini *açığa çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* olarak üç boyut altında değerlendirilmiştir.

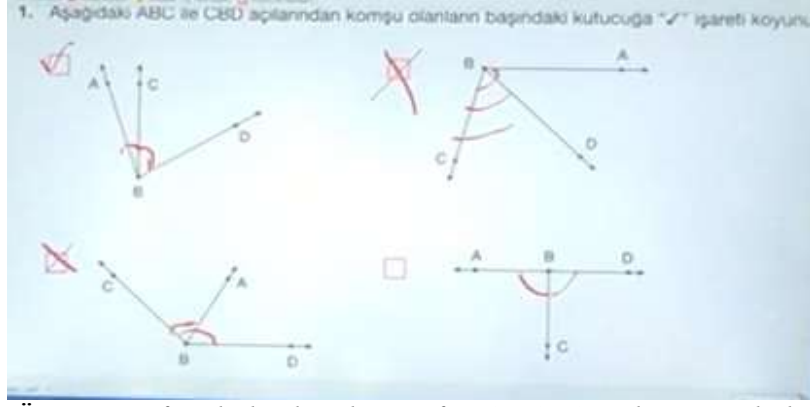
4.6.1 Nur Öğretmenin Birinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin birinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.30’da yer verilmiştir.

Tablo 4.30. Nur öğretmenin birinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi		Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü			
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>		17	11
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>		18	11
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>		55	34
	Toplam		90	56
Yüksek	Ortaya Çıkarma			
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma		7	4
	Yanıtları detaylandırma		5	3
	Öğrenciye fırsat verme		17	11
	Destekleme			
	Benzer problemleri hatırlatma		1	1
	Ön bilgileri kontrol etme		3	2
	Çözümünü netleştirmeye yardım		21	13
	Anlık tekrarlar yapma		1	1
	Arkadaşının düşüncesini/yöntemini açıklama		1	1
	Genişletme			
	Kavramları	analiz	9	6
	etme/karşılaştırma/genelleme			
	Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma		1	1
	Alternatif çözüm yöntemine teşvik		4	3
	Toplam		70	46

Nur öğretmenin birinci haftadaki öğretim yaklaşımlarında *yüksek düzeyli* (%46) sorgulamalarının yanında çoğunlukla *düşük düzeyli* (%56) sorgulamaları dikkat çekmiştir. Bu düşük düzeyli sorgulamalarında da öğretmen çoğunlukla *yönlendirici* soru türünü (%34) kullanarak öğretim uygulamalarında sıralı bir öğretim yöntemi sergilemiştir. Özellikle *komşu açı, tümler ve bütünler açı* kavramlarının konu olduğu derste öğretmenin *düşük düzeyli* sorgulamalar aracılığıyla aklında var olan soruları art arda sıralayarak, kavram öğretimini gerçekleştirmeye çalışması önemli bir ayrıntıdır. Dikkat çeken bir diğer ayrıntı ise bu matematiksel düşünceleri, matematiksel olmayan bir dil aracılığıyla yapılandırmaya çalışmasıdır. Bu duruma örnek olabilecek örnek şöyledir:



Ö: Evet Defne ile başlayalım Defne ABC, CBD bir işaretle bize ABC açığı işaretle tamam CBD'yi de işaretle komşular mı?

Defne: Evet

Ö: Komşular komşu için ne şartımız vardı? Odasına gitmeyecekti dimi? Birer ışınları ortak olacaktı.

Ö: Evet Doğukan gel bakalım a b c açısı güzel cbd açısı neresi komşular mı?

Doğukan: Evet

Ö: Evet dedi katılıyor musunuz?

Öğrenciler: Hayır

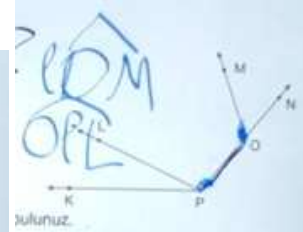
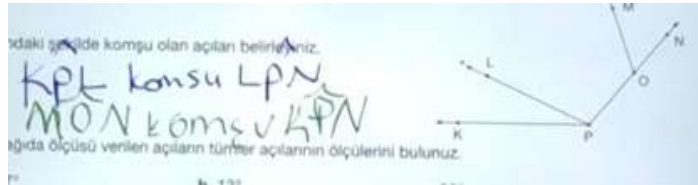
Ö: Neden hayır?

Öğrenciler: Hocam içinden geçmiş.

Ö: İçindeydi ne yapacaklardı? Kesişmeyecekti. Komşumuz için demiştik ki gerçekte de komşumuzla özelliğimiz nedir? Ya tanıdığımız biridir ya da apartmanda altlı üstlü oturuyoruzdur. Açılardaki komşuluk içinde ne demiştik? Birer ışınları ortak olacaktı içinde ne yapmayacaktı? Girmeyecekti. Hatta aklımızda kalsın diye ne demişti? Bizim oturma odamız komşumuza ait değil.

Verilen açılardan komşu açı olanların belirlenmesine ilişkin soru çözüm sürecini içeren diyalogta öğretmenin komşu açı kavramıyla ilgili matematiksel olmayan açıklamaları dikkat çekmektedir. Öğretmen komşu açı kavramını “köşe noktaları ile birer kolları ortak olan ve bu ortak kollar arasında kalan bölgeleri kesişmeyen açılar” düşüncesiyle oluşturmak amacıyla günlük yaşamdan “komşu, alttı/üstlü oturanlar, diğerinin odasına/evine girmeme” gibi benzetmeler yapmış, matematiksel olmayan bir yaklaşımla oluşturmaya çalışmış, matematiksel tanımları göz ardı etmiştir. Ancak bu durumun komşu açı kavramında öğrencilerin

aşırı genelleme yapmalarına ve bazı matematiksel fikirleri kaçırmalarına neden olduğu söylenebilir. Bu diyalogta verilen örnek soruların tamamında köşe noktaları aynı olan açılara yer verilmiş, öğretmenin de çoğunlukla “birbiri içinden geçmeme, evine girmeme” gibi durumlara vurgu yaptığı “Odasına gitmeyecekti dimi?”, “İçindeydi ne yapacaklardı?”, “Birer ışınları ortak olacaktı içinde ne yapmayacaktı?” şeklindeki yönlendirici soruları dikkat çekmiştir. Öğretmen bu tür sorular aracılığıyla matematiksel düşünceleri yapılandırmaya çalışsa da daha çok, öğrencileri belli bir yanıtı yönlendiren sorulara ağırlık vermesi ve öğrenci yanıtlarını beklemezsizin soruları kendisinin cevaplaması, en temelde öğretmenin aceleci bir yaklaşımla zihninde var olan düşünceleri öğrencilere aktarma eğiliminde olduğunun kuvvetli bir göstergesi olabilir. Ayrıca bu süreçte öğretmenin, sınıf içince farklı düşünceleri ortaya çıkarmaya yönelik “Evet dedi katılıyor musunuz?”, “Neden hayır?” gibi doğru kullanıldığında öğrenci düşüncelerini genişletmeye fırsat sunacak sorgulayıcı soruları da amacına uygun kullanamadığı gözlenmiştir. Öğretmenin süreçteki aceleci yaklaşımı, matematiksel olmayan dil kullanımı ve öğrencilerin düşüncelerini yeterince ifade etme fırsatı bulamamalarının öğretim sürecinde hatalı ya da eksik matematiksel düşüncelerin gelişmesine neden olduğu söylenebilir. İlgili diyalog buna örnek gösterilebilir:



Ö: KPN birer ışınları ortak mı?

Öğrenciler: Evet evet.

Ö: Hangi ışınları ortak bana bir ışınlarını çizsene hangi ışınlar ortak?

Azra: KPN

Ö: Değil mi? Bu taraftan dolayı birer ışınları ortak. Şartı sağlıyor mu?

Öğrenciler: Evet evet.

Ö: Sağlıyor o zaman açığı yazabilirim MON.

Komşu açıları belirleme sürecini içeren diyalogta öğrencilerin MON ve KPN açılarının komşu açı olduğuna ilişkin hatalı düşünceleriyle birlikte öğretmenin bu süreçte “evet/hayır” gibi sözlü onay gerektiren kontrol listesi

sorularıyla öğrenci düşüncesini detaylandırmaya fırsat vermeyen ve bu düşünceler hakkında çok az bilgi içeren sorgulamaları dikkat çekmektedir. Dolayısıyla öğretmenin, komşu açı kavramındaki alan bilgisindeki eksiklik ve aceleci yaklaşımının öğrencilerin komşu açı kavramını tam olarak oluşturamamalarına neden olduğu söylenebilir. Nitekim öğrencilerin soru çözümünde POM ve OPL açılarının da komşu açılar olduğunu dile getirmeleri hatalı matematiksel düşünceler geliştirdiklerinin önemli göstergelerinden biridir.

Bu süreçte dikkat çeken detaylardan biri de öğretmenin *yüksek düzeyli* sorgulamalar aracılığıyla öğrencilerin çözümlerini netleştirmelerine yardımcı olmasıdır. Ancak bu süreçte öğretmenin çok fazla soru çözerek öğrenci öğrenmelerini destekleme düşüncesinde olduğu dikkat çekmiştir. Özellikle komşu açı ve bütünler açı kavramını içeren bir problem üzerinde “*fark*” kavramına ilişkin matematiksel düşünceleri genişletme çabasında olduğu, ancak öğrenci düşüncesini genişletmeye fırsat verecek bu *yüksek düzeyli* sorgulamaları sürdürmede kararlı bir yaklaşım sergileyemediği dikkat çekmiştir. Örneğin; “*Çıkarmanın anlamı nedir? Biz neden çıkarırız?*” şeklindeki sorgulayıcı sorular aracılığıyla öğrencilerin farklı düşüncelerini ve alternatif çözüm yöntemlerini ortaya çıkarmaya teşvik etmiş; ancak bu süreci amacına uygun şekilde yönetemeyerek soruların cevaplarını çoğunlukla kendisi vermiştir. Bu duruma örnek olabilecek diyalog şöyledir:

$$\begin{array}{r}
 2x+62 \\
 180 \\
 -62 \\
 \hline
 118 \\
 118/2 \\
 \hline
 59
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2x-62 \\
 180 \\
 +62 \\
 \hline
 242 \\
 242/2 \\
 \hline
 121 \\
 121-62 \\
 \hline
 59
 \end{array}$$

Ö: 180 derece aklımıza gelecek ayırmış şimdi bakın her zaman şunu kullanmaz. Biz dünden beri şunu yaptık dedik ki bütünler iki açıdan biri diğerinden 20 derece fazladır dedik, yok 10 derece eksiktir dedik, değil mi? Bu cümleler kullanıldı. Bu sefer bütünler iki açının farkı 62 derece dedik. Biz buradan ne anlamamız gerekiyor?

Öğrenciler: Biri diğerinden 62 fazla, biri diğerinden 62 az.

Ö: Bu cümleyi kurabiliriz fark demek dediniz ya. Sizler dediniz. Çıkarmak. Çıkarımın anlamı nedir? Biz niye çıkarırız? Ne kadar fazla olur? Ne kadar azlık var? Onu anlarız değil mi? Eşitse zaten deriz ki ikisinin arasındaki

fark sıfırdır, yoktur deriz. Arada bir fark varsa, birinin diğerinden ne kadar fazla olduğunu ya da diğerini ne kadar az olduğunu gösterir. İki tane yoldan çözüm geldi. Arkadaşınızın dediği yoldan yapalım biri x ise diğeri ondan 62 fazla olduğunu gösterelim.

Burada aralarında 62°'lik fark bulunan bütünler iki açıdan küçük açının derecesinin sorulduğu bir problemin çözümünü içeren diyalogta, öğretmenin *fark* kelimesinin matematiksel anlamına yaptığı vurgu ve öğrencilerin alternatif çözüm yolları dikkat çekmektedir. Bu süreçte öğretmen her ne kadar “*bu sefer bütünler iki açının farkı 62 derecedir dedik. Buradan ne anlamamız gerekiyor?*” soruları aracılığıyla öğrenci düşüncesini detaylandırma çabasında olsa da açıklamaları çoğunlukla kendisi yapmış, bu süreci öğrenci yanıtları üzerinden sürdürememiştir. Etkili yönetildiğinde çıkarma işleminin fark anlamının kavramsal olarak oluşturulmasına fırsat verecek bir sorgulama sürecinin öğretmen tarafından yönetilememesi, öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişime ihtiyaç duyduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen her ne kadar süreci etkili ve verimli şekilde yönetememiş olsa da sınıf içi alternatif çözüm yollarının tahtada sembolik gösterimlerine yer vererek, öğrencilere sunması ve zaman zaman “*yorumlayın bakalım birazcık düşünelim*” söylemleriyle öğrencilere düşüncelerini açıklama fırsatı vermesi kayda değer bir bulgudur.

4.6.2 Nur Öğretmenin İkinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin ikinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.31’de yer verilmiştir.

Tablo 4.31. Nur öğretmenin ikinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	25	33
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	5	7
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	14	19
	Toplam	44	59
Yüks ek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	2	3
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	1	1

Tablo 4. 31 (devam)

Yanıtları detaylandırma	12	16
Öğrenciye fırsat verme	6	8
Destekleme		
Çözümünü netleştirmeye yardım	7	10
Genişletme		
Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma	3	4
Toplam	31	42

Nur öğretmenin ikinci haftadaki öğretim yaklaşımlarında çoğunlukla *düşük düzeyli* (%59) sorgulama yaklaşımları dikkat çekmiş, bazı öğretim anlarında *yüksek düzeyli* (%42) sorgulamalarının da olduğu belirlenmiştir. Noktalı ve kareli kağıtta üçgenlerde *yükseklik* çizmenin konu olduğu derste öğretmen, geniş açılı bir üçgenin yüksekliğinin, üçgenin taban uzunluğunun uzantısına denk gelen dik uzaklık olduğunu göstermek amacıyla bir etkinlik planlamıştır. Bu etkinlikte silginin ağırlığından yararlanarak, üçgenin köşe noktasına ip yardımıyla bağlanan silginin oluşturduğu doğru parçasının, bu köşenin karşı kenarının uzantısına indiğini göstermiştir. Bu etkinliğin uygulama sürecine ilişkin öğretmen söylemlerini içeren diyalog şöyledir:



Ö: Hazır mıyız? Üçgenimin geniş açılı üçgen olduğunu görebiliyor muyuz burası nedir? açılı olarak tahmin yürütebilir misiniz?

Sınıf: Geniş açılı.

Ö: 90'dan geniş açılı olduğu için 90'dan büyük olduğunu görüyorum. Şimdi ben bu kenara ait yüksekliği merak ediyorum. Bunu birazdan sizler defterlerinize üçgenler çizerek bakacaksınız. Ama Elimize bir üçgen aldığımızda acaba bunun yüksekliği gerçekten dışarıda mı diye merak ettim. Normalde cetvelle diklik ölçeriz. Ama biz onun yerine onu teyit edecek bir şey kullanabiliriz. Bakın bağladım ipi ne yaptık? Üçgen içinden

ne yapamadık? Geçirmedik. Dışarı doğru sarktı yer çekimi de var. Bir de yükseklik olduğunu zaten dışarıdan olduğundan görebiliyorum. Gördük mü bunu? Geniş açılı üçgeninin bakın yüksekliği dışarıdan. Uzunluğunu ölçmek istesem ne yapacağım? Bu kenarını uzantısını alacağım şuraya kadar ölçtün mü? Bu üçgenin yüksekliği şu kadardır diye cetvelle ölçüp söyleyebilirim.

Geniş açılı bir üçgende dar açının köşe noktasından, bu köşenin karşı kenarına çizilen dikmenin, o kenarın uzantısına indiğini yapılandırma sürecini içeren diyalogta daha çok öğretmenin kendi açıklamaları dikkat çekmektedir. Öğretmenin bu süreçte geniş açılı bir üçgende, yükseklik kavramının ortaya konulmasında oldukça etkili olabilecek bir etkinliği, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini analiz etmelerine fırsat sağlayacak şekilde yönetemediği söylenebilir. Çünkü burada her ne kadar öğretmen “...bakın bağladığım ipi ne yaptık?”, “Üçgen içinden ne yapamadık?” , “Bu kenarını uzantısını alacağım şuraya kadar ölçtün mü?” soruları aracılığıyla öğrencileri duymak istediği yanıtlara yönlendiren ve öğrenci düşüncesini belli yanıtlar aracılığıyla sınırlandıran sorular yöneltmiştir. Öğrencilere düşüncelerini ifade etme fırsatı vermeksizin soruları kendisi yanıtlamıştır. Dolayısıyla öğretmenin; kavramsal öğrenmelerin desteklenmesi için oldukça önemli bir öğretim fırsatını, öğrencilere yeterli bekleme süresi vermeyerek, amacına uygun şekilde değerlendiremediği söylenebilir. Dikkat çeken en önemli detaylardan biri de öğretmenin sınıf içinde hemen hemen her öğrencinin yükseklik çizimini tek tek kontrol etmesi ve öğrencilere öğretim desteği sağlamasıdır. Bu süreç ders öncesi görüşmelerinde öğretmenin üçgende yükseklik çiziminde çok fazla zorluk yaşanmayacağına yönelik düşüncelerinin pratikte öyle olmadığını ortaya koymuştur. Bu süreçte örnek olabilecek diyalog şöyledir:



Ö: Yükseklik mi bakıyorum senin için bu kenara koydun değil mi? Bak bura buraya geldi. Peki senin doğrun yükseklik miymiş? Bakalım tam. Seninkinin oraya gelmiş. Seninkinin oraya doğru yüksekliği görebilmesi

için böyle gitmesi gerekiyordu. Bir de köşeden geçmesi lazımdı değil mi? Bu kenara koydum, gönyemi hareket ettirdim. Bak ediyorum hareket ettirdim. Gönyenin hangi köşeden geçmesi lazım? Şu köşeden geçiyor mu? Şu an o köşeden hareket ettirdim geçiyor mu?

Ömer: O zaten dik açılı üçgen.

Ö: O zaman bak yüksekliği neresi çıktı? Hangi kenarı çıktı?

Ömer: O zaman hepsinde mi böyle çıkacak?

Ö: Demek ki senin şu çizdiğin yükseklik miymiş?

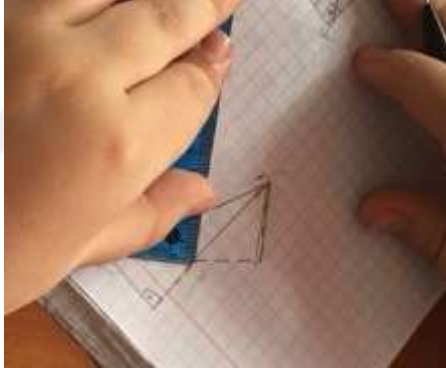
Ömer: Hayır.

Ö: Hayır peki şu kenara ait yüksekliği merak ediyorum. Şu harfin adı ne hangi harf o?

Ömer: K

Ö: K, RK kenarına ait yüksekliği merak ediyorum. Gönyeyi RK kenarına koydum. Burayı koydun mu?

Ömer: He he.



Ö: Tam çakıştırdım diğer kenara mutlaka diğer köşeden geçmeli, geçti mi?

Ömer: Evet

Ö: Üçgenin kenarı aynı zamanda neyi çıktı? Gördün mü yüksekliği? Hatta biz zaten onu yazmıştık.

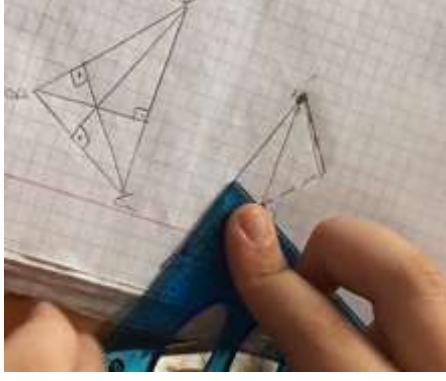
Ömer: O zaman geniş açı mı?

Ö: O zaman seninki bu yükseklik mi sence çizdiğin?

Ömer: Evet

Ö: Şu çizdiğin yükseklik mi bakalım mı?

Ömer: Hayır hocam yükseklik burası.



Ö: Ha geniş açılı üçgenin mi?

Öğrenci: Evet.

Ö: Bak şimdi o zaman şurayı geniş açılı üçgenin olduğunu belirtmek için de buraya farklı bir renk yap ya da bu çizginin uzantısı olduğunu belirt.

Ömer: Hocam.

Öğretmen: Şöyle uzantı yap şu şekilde o zaman geniş dik üçgenmiş gibi gözüküyor. Güzel peki. Sen hangi kenarı ait yüksekliği çizdin? Bu kenar ait yüksekliği nereden çizersin?

Öğrenci: Böyle.

Ö: Gönyeyi kullan şu an köşeden geçiyor mu? Tam koymadın gördün mü? Böyle ne yapman lazım? Tam üzerine gelmeliydi hareket ettir köşeden geçmeliydi. Bak doğruyu kaçıyor. Evet şimdi olmuş. Evet şimdi dik açılı bir üçgen çiz. Dik açılı bir üçgen çiz.

Ömer: Hocam geçti burası.

Ö: Uzantısını doğrunun da uzantısını yap. Şunun da uzantısını yap.

Öğrenci: Neyin hocam?

Ö: Bu doğrunun da uzantısı şöyle nokta. Nokta koyarak gel oraya. Zaten kenarı geri kalan kısmı şurası. Benim neyim oldu?

Öğrenci: Uzantısı, pardon yüksekliği.

Ö: Çiz orayı artık kalemle kalınlaştırabilirsin orayı, şu şekilde tamam. Ben yanlış yaptım. Tut tut senden görerek orayı tam yap.

Ömer: Hocam.

Ö: Tamam bu kenara ait yükseklik nerede? Bu kenara ait yüksekliği de çiz.

Ömer: Çizdim hocam.

Ö: Şimdi bir daha dene. Kendin başka bir daha geniş açılı üçgen yap bir yerde bu sefer hiç yardımsız kendin çizmeye çalış yüksekliği. Anladın mı kullanmayı gönyeyi?

Ömer: He he en kolaymış hocam.

Üçgende yükseklik çizimini sürecinde öğretmen ve öğrenciler arasında geçen söylemleri içeren diyalogta, daha çok öğretmen söylemleri yer almakta; üçgen çiziminde yaşanan zorluğa bağlı olarak öğrencilerin sınırlı söylemleri dikkat çekmektedir. Üçgende yükseklik çiziminde gösterip yaptırmaya dayalı öğretim yöntemini tercih eden öğretmen bu süreçte “*Sen hangi kenarı ait yüksekliği çizdin?*”, “*Bu kenara ait yüksekliği nereden çizersin?*” şeklinde sorular aracılığıyla öğrenci düşüncelerini detaylandırmaya çalışmıştır. Ancak öğretmenin bu sorulara daha çok kendisinin yanıt vermiş olması, öğrencilerin kendi fikirlerini açığa çıkarmalarına engel teşkil etmiş, bu da öğrencilerin yükseklik çiziminde oldukça zorlanmalarına neden olmuştur. Yaşanan öğrenme zorlukların bir diğer gerekçesi ise öğrencilerin yükseklik tanımını bilmemelerine bağlı olarak gönyeyi hangi köşe ya da kenar üzerinde hareket ettireceklerini netleştirememeleridir. Öğretmen bu durumun üstesinden gelebilmek amacıyla her ne kadar gösterip yaptırmaya yöntemini kullansa da öğrenciler yüksekliği, hangi köşeden hangi kenara çezecekleri konusunda bir karışıklık yaşamaktadırlar. Hatta bu kafa karışıklıklarını “*hocam ben bunu ayarlayamıyorum*” söylemleri ile dile getirmişlerdir. Ancak öğretmen öğrencilerin yaşadıkları bu öğrenme zorluğunun nedenini araştırmak yerine, bu zorlukların gerekçesini sadece gönye kullanımına bağlamıştır. Oysa yaşanan öğrenci zorluklarının temel gerekçesi, öğrencilerin spesifik olarak *bir köşenin karşı kenarının* neresi olduğunu ya da yüksekliğin matematiksel tanımını bilmemeleridir. Ancak öğretmen bu durumu fark edememiş, ders sonrası görüşmelerinde, yaşanan öğrenme zorluklarının nedenini öğrencilerin materyal kullanımına ilişkin sınırlı deneyimleri ile ilişkilendirmiştir.

Öğretmen yaklaşık iki ders saati boyunca öğrencilerin yükseklik çizimlerini incelemiş, yönlendirici destek uygulamaları ve sorduğu sorular aracılığıyla öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmeye çalışmış; ancak bu yöndeki çabası, matematiksel düşüncelerin genişletilmesi adına oldukça sınırlı kalmıştır. Özellikle öğretmenin “*Gönyenin hangi köşeden geçmesi lazım?*” şeklindeki sorularına öğrencilerin hemen hemen hiç biri net bir yanıt verememiştir. Ancak yapılan gözlem sürecinde öğretmenin bu durumun farkında olmadığı, daha çok materyal kullanımı ve kendi öğretimine odaklandığı dikkat çekmiştir. Öğretmenin bu durumu gözden kaçırmış olmasının önemli bir gerekçesi, öğrencilere yeteri kadar düşüncelerini açıklama fırsatı vermemiş olması

olarak düşünülmektedir. Öğretmen öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya hizmet edecek bazı sorular yöneltse de aceleci yaklaşımı sebebiyle bu soruları kendisi yanıtlamış ve öğrencilere düşünmeleri için fırsat vermemiştir. Bu süreçte öğretmen “Yüksekli nedir? Bir köşenin karşı kenarı neresidir? Yükseklik için hangi matematiksel kavramlar önemlidir?” gibi yükseklik çiziminde matematiksel düşünceleri ortaya çıkarabilecek ve yükseklik çizimini kolaylaştırabilecek sorgulamalarda bulunmamış, öğrencilerin yükseklik kavramını biliyor olduklarını varsaymıştır. Buna ek olarak zaman zaman öğrenci düşüncesini detaylandırmaya fırsat sunacak “Sen hangi kenarı ait yüksekliği çizdin? Bu kenar ait yüksekliği nereden çizersin?” şeklindeki sorular aracılığıyla bir sorgulama süreci başlatabilecekken bu süreci matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesi bağlamında sürdürememiştir. Bu da öğretmenin sorgulama bağlamında gelişime ihtiyacı olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

4.6.3 Nur Öğretmenin Üçüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin üçüncü haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere bu bölümde yer verilmiştir.

Tablo 4.32. Nur öğretmenin üçüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları.

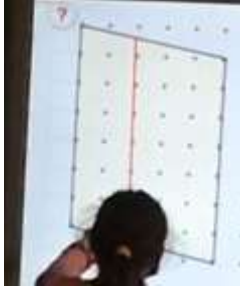
Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	Kontrol listesi (Check-listing)	15	11
	Prosedürel/Olgusal (Factual)	9	7
	Yönlendirici (Leading)	26	20
	Toplam	50	38
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	5	4
	Yanıtları detaylandırma	20	15
	Öğrenciye fırsat verme	12	9
	Destekleme		
	Benzer problemleri hatırlatma	1	1
	Ön bilgileri kontrol	2	2
	Çözümünü netleştirmeye yardım	20	15
	Anlık tekrar yapma	1	1
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	15	11

Tablo 4. 32 (devam)

Kavramlar arası ilişkileri düşünme/tartışma	6	5
Toplam	82	63

Tablo 4.32 incelendiğinde, paralelkenarda alan ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%63) olmakla birlikte bazı anlarda *düşük düzeyli* (%38) sorgulamamaları da dikkat çekmiştir. Ders öncesi görüşmesinde öğretmen, öğrencilerin dikdörtgen ve karenin alanı bilgilerinden yola çıkarak, paralelkenarın alanını hesaplamada zorlanmayacaklarını sadece kesme yapıştırmaya dayalı etkinlikte zorlanabileceklerini düşünmüştür. Ancak öğretim sürecinde tahminleri ile pratikte yaşananlar örtüşmemiş, öğrencileri paralelkenarda yükseklik çizimini tam olarak yapılandıramadıkları için alan ölçmede oldukça zorlanmışlardır. Bu zorlukların temel gerekçesi ise bir önceki derste yükseklik çiziminde öğretmenin “*yukarıdan aşağıya*”, “*en kolay olan yükseklik*” ya da “*T*” harfi oluşturma gibi prototip örnekler üzerindeki söylemlerine bağlı olarak paralelkenarın farklı gösterimlerinde öğrencilerin yüksekliği belirleyememeleridir. Buna örnek olabilecek diyalog şöyledir:

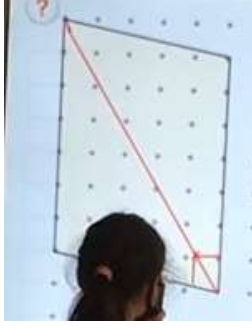
Ö: Şekli ters çevirdiğinde yine indiği kenar olur yani aynısı olur farklı bir şey değil. Defne nereden hesaplamak kolay? Bu paralelkenarın yüksekliğini nereden çizmek kolay ve alanları nereden hesaplamak kolay? Evet çizsin bakalım arkadaşınız şu an sizce 90 çizdik mi?



Ö: Tamam olabilir onu bir sil bakalım birazcık daha düşün. Bakalım acaba yükseklik oraya dik inebiliyor mu? Bir de sayabiliyor muyum? Bize noktalar vermiş, nereden çizmek daha kolay? Nereden bulmak daha kolay alanını? Cetvelim yoksa bize noktalar yardımıyla çözmemizi istemiş soruyor indirin parmakları.

Defne: Buradan sayayım

Ö: Bir çiz bak bakalım kendin. Peki sorarım sana bu kenar bir dik midir? Bu kenara dik mi iniyor mu şurası şu açı 90 derece mi?



Defne: Hayır.

Ö: Kendin cevap verdin o zaman burası olmuyormuş acaba nereden dik inebilirim Defne nereden çizebilirim? Doğukan senin var mı fikrin?

Doğukan: Hayır

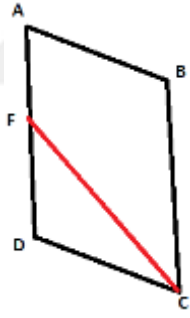
Ö: Hayır

Ömer: Hocam benim var

Ö: Hayır Ömer fikri olan başka Özgür var mı bir fikrin yüksekliği nereden düzeleceğinle ilgili?

Özgür: Var ama yanlış düşünüyorum.

Ela: Hocam şöyle bir şey buldum, çok yanlış da, buradan değil mi?

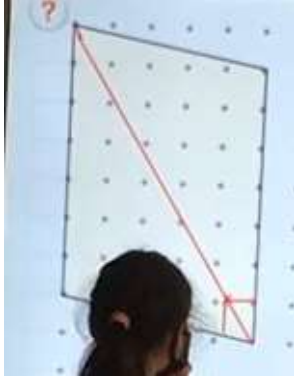


(Bu şekilde çizer).

Ö: Demek ki geçen derste bu kadar yapmamıza rağmen. Senin çizdiğin bu açı 90 derece olur mu? (CFD açısını gösterir).

Defne: Hocam buldum.

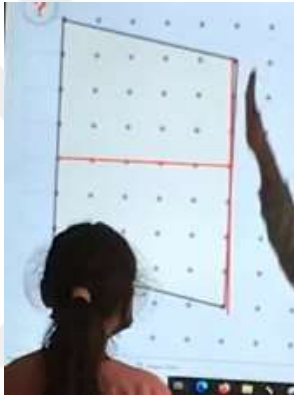
Ö: Defne diyor ki, hocam bir fikir geldi, bir ampül yandı, Ela Defne ye bir fikir oluşturdu sanırım (Defne bu kez aşağıdaki şekilde bir doğru parçası çizer).



Ö: Peki sorarım sana Defne. İndiğin kenara dik çizebildin mi Defne? 90 dereceyi biliyoruz dimi? T yapman lazım, sence 90 derece oldu mu?

Defne: Şimdi buldum öğretmenim, ama bu da yanlış.

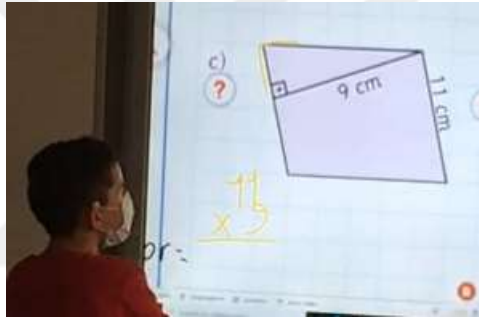
Ö: Gel dene.



Ö: Defne kendin sorgula. Buradan burası dik mi? (Yatay doğru parçasını ve bu doğru parçasının indiği paralelkenarın sağ kenarını gösterir). Yapmam gereken şey buydu? T diyorum. Sen yukarıdan aşağıya indin, burada birimleri nasıl hesaplayacağım ki, nasıl sayacağım, biz sayabileceğimiz yerden hesaplayacağız.

Paralelkenarda yükseklik çiziminde öğretmen ve öğrenciler arasında geçen söylemleri içeren diyalogta Ela, Defne ve Doğukan gibi birçok öğrencinin yükseklik çizimi yapılandıramadığı dikkat çekmektedir. Özellikle öğretmenin “paralelkenarın yüksekliğini nereden çizmek kolay ve alanları nereden hesaplamak kolay” söylemleriyle öğrenci düşüncesini prototip gösterimlere yönlendirmesi nedeniyle Defne’nin yüksekliğin daima yukarıdan aşağıya inmesi gerektiği yönünde aşırı bir genelleme yaptığı söylenebilir. Defne’nin birinci ve ikinci yükseklik çizimlerinde, yüksekliğin dik doğru/doğru parçası olması gerektiği bilgisini yapılandıramadığı, 90°’lik açıya dikkat etmediği görülmektedir. Bu durumun gerekçesi ise öğretmenin öğretim sürecinde öğrencilerde yükseklik

tanımını net olarak oluşturamamış olması ile ilişkilendirilebilir. Kavramaların tam olarak yapılandırılmamış olmasına rağmen öğretmenin hatalı öğrenci çözümlerine yaklaşımı oldukça önemlidir. Öğretmen her hatalı gösterimde direkt olarak doğru yanıtı söylemeksizin, öğrencilerin kendi yanıtları üzerine düşünmesine fırsat veren “*Bu kenara dik mi iniyor mu şurası şu açı 90 derece mi?*”, “*acaba nereden dik çizebilirim?*”, “*sence 90 derece oldu mu?*” soruları aracılığıyla öğrencinin hatasını fark etmesini sağlamıştır. Her ne kadar bu süreçte öğretmenin yüksek kavramına ilişkin “*T oluştu mu?*” gibi matematiksel olmayan dil kullanımı dikkat çekse de öğrencinin düşünmesine fırsat vermesi oldukça kıymetlidir. Öğretmenin öğrencilerde yükseklik kavramının anlaşılmadığını fark etmesiyle birlikte *kenar*, *taban* ve *yükseklik* kavramını netleştirmelerine yönelik hemen hemen her öğrenciye “*bu uzunluk paralelkenarın neyi?*” sorusunu yöneltmiştir. Bu duruma örnek diyalog şöyledir:



Doğukan: Öğretmenim şu şey şöyle zaten.

Ö: Şeyle ney? Sen bize şeylerle bahsediyorsun şey dediğin şey ne? Diyoruz ki 9 dediğim şey benim paralelkenarın neyi? Evet dağıtmayalım. Doğukan sana soru 9 dediğimiz şey paralelkenarın neyi? Bir baksana paralelkenarın neyi o?

Doğukan: Kenarı.

Ö: Paralelkenarın kenarlarını bir çizsene. Nerede Orada? Bir çizsene bana paralelkenarı. Çiz kenarı çiz etrafından git. Evet düzgün çiz.

Doğukan: Böyle mi?

Ö: Güzel paralelkenarın kenarlarını çizdin şu an devam mı? Bitti mi? Paralelkenarı çizdin. Onlar benim kenarlarımdı. Dedim ki sana 9'un olduğu şey paralelkenarın neyi? Kimler biliyor? Ela Neyi?

Ela: Yüksekliği.

Ö: Yüksekliği arkadaşlar geçen haftadan beri çiziyoruz sizinle 9 neymiş?

Doğukan: Yüksekliği

Ö: Yüksekliğinin uzunluğuymuş. 11 cm paralelkenarın neyi Doğukan?

Doğukan: Kenarında, kenar uzunluğu öğretmenim.

.....

(Farklı problemlere ilişkin öğretmenin yaklaşımı)

Ö: Özgür 5 santimetre paralelkenarın neyi?

Özgür: Hocam yüksekliği.

Ö: Burak 21 santimetre paralelkenarın neyi?

Burak: Kenar.

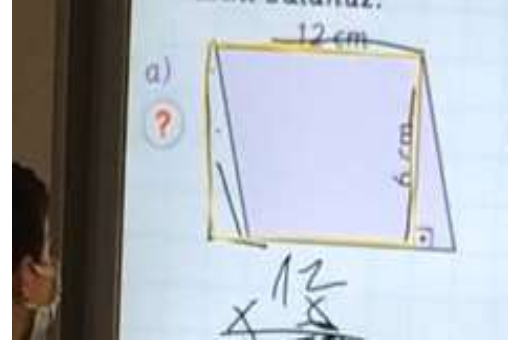
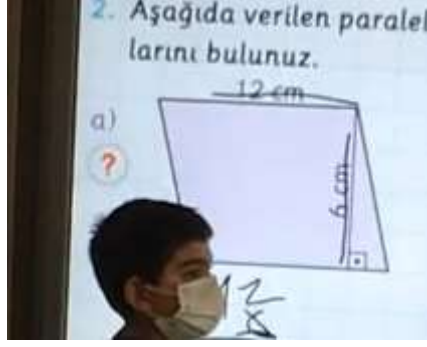
Ö: Kenar uzunluğu, kenarı. Nehir 5 santimetre neyi?

Nehir: Yüksekliği.

Ö: yüksekliği Anlaşıldı mı arkadaşlar?

Paralelkenarın yüksekliğini belirleme sürecinde öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalogta Doğukan'ın *köşe*, *kenar* ve *yükseklik* kavramlarına ilişkin kafa karışıklığı ve hataları dikkat çekmektedir. Öğretmen bu durumu gidermeye ilişkin “Dokuz dediğimiz şey paralelkenarın neyi?” sorusunu yönelterek, öğrenciyi yanıtı üzerinde düşünmeye teşvik etmiş; ancak aldığı “kenarı” yanıtı üzerine öğrencinin hatasını giderebilmek için paralelkenarın sınırladığı bölgeyi kenarları boyunca çizdirerek paralelkenarın kenarlarını belirlemesini istemiştir. Ardından “11 cm paralelkenarın neyi?” sorusunu yönelterek 9 cm ve 11 cm uzunluklarının paralelkenarın hangi elemanı olduğuna ilişkin aradaki farkı görmeye teşvik etmiştir. Ders süreci boyunca her bir problem türü üzerinde öğretmenin spesifik olarak hemen hemen tüm öğrencilere *kenar* ve *yükseklik* kavramını ayırt etmek amacıyla “...santimetre paralelkenarın neyi?” sorusunu yönelttiği dikkat çekmiştir. Bu süreçte öğretmenin, öğrencilerin hatalı ya da eksik öğrenmelerinin olduğu anlarda yanlış yanıt kendisinin düzeltmesinden ziyade öğrenciyi yanıtı üzerinde düşünmeye teşvik etmesi önemlidir. Diğer yandan öğretmenin pedagojik alan bilgisinin yeterliği çerçevesinde matematiksel düşünceleri *ortaya çıkarma* ve *destekleme* yönündeki çabasının da oldukça kıymetli olduğu düşünülmektedir. Bu süreçte dikkat çeken önemli anlardan biri de öğretmenin en az hatalı ya da eksik öğrenci yanıtları kadar, doğru yanıtların da detaylandırılması ve açıklanmasına yönelik çabasıdır. Verilen diyalog buna örnek gösterilebilir:

Ö: Tamam Ömer sana bir soru. Bize neden 6 ile 12'yi çarptığımızı söyleyebilir misin? Niye öyle bir şey yaptın?



Ömer: Çünkü burayı alıp buraya taşıdım (paralelkenarın sol tarafını gösterir).

Ö: Taşı taşı oraya çiziver tekrardan. Çiz oraya. Dedin ya taşıyorum diye. Peki çizdiğin şey hangi geometrik şekli oluşturdu?

Ömer: Dikdörtgen. Dikdörtgenin alanından yaptım ben.

Paralelkenarın alanını dikdörtgene tamamlayarak çözüm yapan Ömer'in çözümünü içeren diyalogta öğretmen, doğru yanıtla yetinmeyerek “Bize neden 6 ile 12'yi çarptığınızı söyleyebilir misin? Niye öyle bir şey yaptın?” sorusu aracılığıyla öğrencinin yanıtını detaylandırmasını istemiştir. Ardından paralelkenarın sağ tarafında kalan üçgensel bölgenin sol tarafa taşınmasıyla, paralelkenarı dikdörtgene tamamlayarak çözüm gerçekleştiren Ömer'in bu çözümünü çizerek göstermesini istemiş, böylece sınıftaki diğer öğrencilerin de matematiksel düşüncelerinin desteklenmesine katkı sunmuştur. Öğretmenin bu yaklaşımının en az hatalı ya da eksik yanıtlar kadar, doğru yanıtları da sorgulama eğiliminde olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

4.6.4 Nur Öğretmenin Dördüncü Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin dördüncü haftadaki ders uygulaması sürecindeki, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.33'te yer verilmiştir.

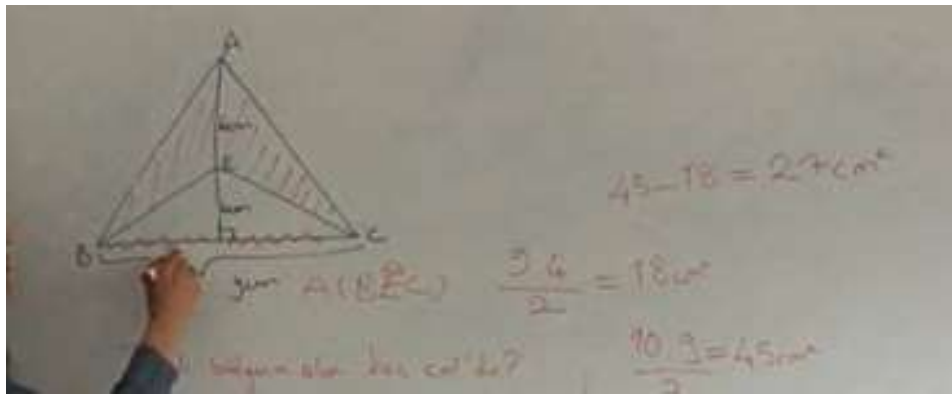
Tablo 4.33. Nur öğretmenin dördüncü haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi		Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü			
	Kontrol listesi (Check-listing)		21	20
	Prosedürel/Olgusal (Factual)		15	14
	Yönlendirici (Leading)		15	14

Tablo 4. 33 (devam)

Yüksek	Toplam		51	48
	Ortaya Çıkarma			
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma		8	8
	Açıklamaları bekleme ve dinleme		4	4
	Yanıtları detaylandırma		8	8
	Öğrenciye fırsat verme		5	5
	Destekleme			
	Benzer problemleri hatırlatma		3	3
	Ön bilgileri kontrol		3	3
	Çözümünü netleştirmeye yardım		9	9
	Anlık tekrar yapma		1	1
	Genişletme			
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme		1	1
	Kavramlararası ilişkileri düşünme/tartışma		8	8
	Öğrenci düşüncesini derse entegre etme		2	2
	Alternatif çözüm yöntemleri		2	2
	Toplam		54	54

Nur öğretmenin dördüncü haftadaki öğretim sürecinde *yüksek düzeyli* (%54) ve *düşük düzeyli* (%51) sorgulama yaklaşımlarının birbirine çok yakın olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenin bu haftadaki sorgulama yaklaşımlarının tutarlı bir yapıda olmadığı söylenebilir. Üçgende alan ölçmeyle ilgili soru çözümünün konu olduğu derste öğretmenin; öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletme bağlamında oldukça kritik olan bazı anları kaçırdığı, dikkat ettiği anlarda ise sınırlı yanıtlar vererek öğrenci düşüncesini detaylandırmadığı belirlenmiştir. Bu duruma örnek diyalog şöyledir:



Ayşe: Öğretmenin yüksekliği var ya onun, sağ ve solu eşittir (Öğrenci sağdaki ve soldaki üçgenlerin alanlarının eşit olup olmadığını merak ediyor).

Ö: Eşit olup olmadığını bilmem. Şimdi cevapta şöyle bir yanıt daha düşünebilir miyim? Gelenler var birkaç tane arkadaşız diyor ki hocam. Ben bura ve buranın toplamı 9 ediyor ama nasıl paylaştığını bilmiyorum. 3'e ve 3'e 6 paylaşabilir 4'e 5 paylaşabilirim. 1'e 8 paylaşabilirim bilmiyorum ama ben burası bu üçgenin yüksekliği midir?

Öğrenciler: Evet evet

Ö: Burası da bu üçgen yüksekliği midir?

Öğrenciler: Evet

Ö: O zaman ben direkt ikisinin alanının toplamını bulabilmek için 9 ile 6'yı çarpıp 2'ye bölssem?

Ömer: Hocam ben 9 ile 6'yı çarptım sonra yan tarafı da 6 hesap ettim yani iki defa buldum aynı şeyi.

Ö: Ayşe dedi ki hocam bura 3 santimetre olsa bunu 6 santimetre olarak paylaştırmış olabilirler 3 kere 6, 18 yarısı 9. 6 kere 6

Öğrenciler: 36

Ö: 36 yarısı toplayın.

Öğrenciler: 27

Ö: Her türlü kaç kaç paylaştırdığını bilmeme gerek var mı?

Öğrenciler: Yok

Taban uzunlukları aynı (4 cm), yükseklik uzunlukları tam olarak bilinmeyen (yükseklikleri toplamı 9 cm) iki üçgen tabanları çakışık olarak verildiğinde oluşan taralı bölgenin alanının ölçümlemesi sürecini içeren diyalogta öğretmenin, öğrencilerin sesini duymaksızın daha çok kendi açıklamaları dikkat çekmektedir. Özellikle Ayşe'nin taralı bölgenin sağında ve solunda kalan iki üçgenin alanlarının eşit olduğuna yönelik düşüncesini detaylandırmaksızın “eşit olduğunu bilemem” şeklinde bir yanıtla öğrenci düşüncesini sonlandırmıştır. Oysa burada öğretmen, yükseklik uzunluğunun ya da alanın niçin eşit paylaşıldığına ilişkin öğrenci düşüncesini “Sence neden eşittir?” ya da “Neden bu şekilde düşündün?” gibi yüksek düzeyli sorgulamalar aracılığıyla detaylandırabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmenin, öğrencinin en temeldeki matematiksel düşüncesini fark edemeyerek, aynı taban uzunluğuna sahip üçgenlerin yükseklik- alan arasındaki ilişkinin analiz edilmesine hizmet edebilecek önemli bir öğrenme fırsatını kaçırdığı söylenebilir. Bu diyalogta dikkat çeken bir diğer detay ise öğretmenin, bu üçgenlerin 9 cm'lik

yükseklik uzunluğunu kaç kaç paylaşılabilmesine ilişkin öğrencilere düşünme fırsatı vermeksizin *evet/hayır* gibi kısa yanıt gerektiren *kontrol listesi* soruları aracılığıyla öğrenci sorgulamasını sonlandırmış olmasıdır. Öğretmenin öğrenci düşüncelerini fırsata çeviremediği anlara örnek olabilecek bir diğer diyalog şöyledir:

Öğrenci: Hocam en zorunu rastgele soru sorun. Samethan da yapsın.

Rastgele de en zor soruyu sorun, hocam sadece alanı verin.

Ömer: Aynen hocam alanı verin ihtimallere göre üçgenleri bulalım.

Öğrenci: Aynen hocam

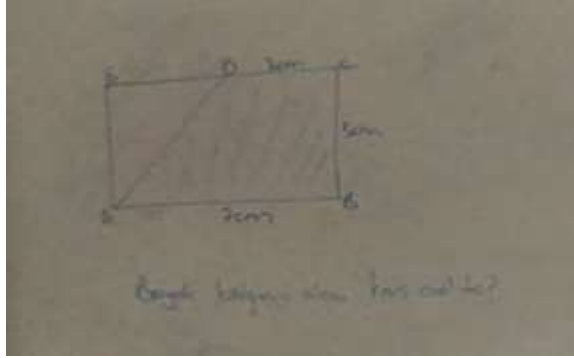
Ö: Oo Ömer öyle bir soru sorarsak sonsuz tane çıkar.

Ömer: Niye hocam?

Ö: Alan veririm, ihtimalleri o kadar çok ki. Dik üçgen mi? Geniş açılı üçgen mi? Nasıl üçgen?

Diyalogta öğrencilerin alanı verilen bir üçgenin *taban* ve *yükseklik* uzunluklarını hesaplayarak alternatif üçgenler oluşturmalarını sağlayacak bir problem türünü çözmek istekleri dikkat çekmektedir. Öğrenciler bu durumu “*hocam alan verin*”, “*...ihtimallere göre üçgenleri bulalım*” söylemleriyle ifade ederek aslında matematiksel düşüncelerini genişletmeye yönelik öğretmene önemli bir fırsat sunmuşlardır. Hatta bu süreçte daha zor problemlerle çalışmak istediklerini “*hocam en zorunu sorun*” söylemiyle dile getirmişlerdir. Ancak öğretmen öğrencilerin bu istek ve söylemlerinin altında yatan matematiksel gerekçeyi araştırma ihtiyacı hissetmemiş, bu durumu matematiksel düşüncelerin genişletilmesi bağlamında değerlendirememiştir. Hatta öğrenci düşüncesini detaylandırmaksızın direkt “*öyle bir soru sorarsak, sonsuz tane çıkar*” söylemiyle, öğrencilerin alternatif çözüm üretmelerine fırsat vermeyerek matematiksel sorgulamaların gelişimini engellemiştir. Dolayısıyla öğretmenin bu süreçte oldukça aceleci olmasına bağlı olarak, öğrencilerden gelen kritik matematiksel düşüncelere odaklanamadığı; öğrenci söylemlerindeki matematiksel düşünceleri fark edemeyerek, daha çok sayıda soru çözme çabasında olduğu söylenebilir. Ancak öğrencilerin de dile getirdiği gibi matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesinde çok fazla sayıda soru çözmekten ziyade öğrencilerin farklı türden ve daha zor problem türleriyle de karşı karşıya getirilmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu süreçte dikkat çeken detaylardan biri de, öğretmenin *kavramlararası ilişkileri* düşünmeye yönelik *yüksek düzeyli*

sorgulamalara fırsat vermesidir. Dikdörtgen içine çizilen bir yamuğun alan ölçüsünün hesaplanmasına ilişkin öğretmenin yaklaşımını içeren diyalog şöyledir:



Ö: Evet dikdörtgen şeklinde boyalı bölgenin alanı kaç santimetrekaredir yine boyalı bölge bildiğimiz bir geometrik şekil mi?

Öğrenci: Hayır hocam yamuk bir şekil

Ö: Yamuk bir şekil bildiğin bir geometrik şekil alanını hesaplamayı biliyor muyum?

Öğrenci: Hayır

Ö: Güzel peki. Ömer sana bir soru hadi yamuk alanını pratik yoldan nasıl hesaplanır? Bir kural çıkartabiliyor musun? Biraz orada zorla zihnini yamuğun kenar uzunluklarını düşünerek ipucu orada. 7. sınıfta öğreneceğiz ama.

Ömer: yamuğu ikiye bölerim

Ö: Yamuğu ikiye bölerim he tamam o kullanılır da ama ben onu demedim matematiksel açıdan bir işlem.

Ömer: Bir dikdörtgen bir üçgen.

Ö: Tamam bir kural çıkartmaya çalışacak olsan, mesela o üçgeni diğer tarafa kaydırırsan.

Ömer: Paralelkenar gibi

Ö: Değil. Keserek yap istersen evde biraz düşün sen bunu (başka bir öğrenciye söyler).

Ömer: Beynim yandı.

Ö: Kes istersen onu biraz düşün.

Ömer: Hocam bu üçgeni alıp buraya koyuyorum (CB kenarını gösterir).

Ö: Kes Ömer keserek görürsün. Şuan gidiş yolun buradan değil başka ne olabilir?

Ö: Biz ne öğrendik? Karenin alanı ne zaman öğrendik? 5. sınıfta öğrendik, yine 5. sınıfta neyi öğrendik?

Öğrenciler: Dikdörtgen

Öğrenci: Hocam 4. sınıfta öğrendik.

Ö: Evet aynı zamanda doğru söylüyorsun 4 sınıfta da öğreniyorsun Ömer 5'te tekrar ediyoruz. Neyi öğrendik? Paralelkenarı öğrendik.

Öğrenci: Bu sene öğrendik.

Ö: Evet bu sene öğrendik. En son neyi öğrendik?

Öğrenciler: Üçgenin alanını

Dikdörtgenin içinde yer alan taralı bölgenin alanının ölçülmesinin konu olduğu derste öğretmen, alternatif çözüm yollarını ortaya çıkararak öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmeye yönelik bir yaklaşım sergilemiştir. Bu süreçte öğretmen taralı bölgede verilen yamuğun alanını ölçmede, yamuğu üçgen ve dikdörtgen gibi bilindik şekillere parçalama ya da EDA üçgeninin kesilerek, EA kenarının CB kenarıyla çakıştırılmasıyla oluşan paralelkenarın alanını hesaplama gibi öğrencileri farklı çözüm yöntemlerini tartışmaya teşvik etmiştir. Özellikle geçmiş sınıf düzeylerindeki ön bilgileri kontrol ederek dikdörtgen, kare, üçgen ve paralelkenarın alanının nasıl ölçüldüğünü hatırlatmış; öğrencilerin bu bilgileri bu problem üzerinde nasıl kullanabileceklerine ilişkin fikir yürütmelerine destek olmuştur. Hatta spesifik olarak bir öğrenciyi (Ömer'e) yamuğun alanını ölçmek için bir kural geliştirmesi konusunda cesaretlendirmeye çalışmıştır. Öğretmenin, öğrencilerin var olan matematiksel düşüncelerini (kare/dikdörtgen/üçgenin alan bağıntısını bilme gibi) yamuğun alanıyla ilişkilendirilerek öğrencilerin matematiksel düşüncelerini genişletmeye çalışması oldukça kıymetlidir. Diğer yandan kesme – yapıştırma, taralı bölgeyi bilinen geometrik şekillere parçalama gibi alternatif çözüm yollarının işe koşulması öğrenci düşüncelerinin genişletilmesinde oldukça önemlidir. Her ne kadar öğretmenin bu haftadaki *düşük* ve *yüksek düzeyli* sorgulamaları benzer bir seyir izlese de öğretmenin öğrenci düşüncesine odaklanarak bu düşünceleri genişletme yönündeki çabası çalışmanın etkililiği açısından oldukça kıymetlidir.

4.6.5 Nur Öğretmenin Beşinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin beşinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere bu bölümde yer verilmiştir.

Tablo 4.34. Nur öğretmenin beşinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	5	5
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	16	15
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	9	8
	Toplam	30	28
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	4	4
	Yanıtları detaylandırma	4	4
	Öğrenciye fırsat verme	9	9
	Destekleme		
	Ön bilgileri kontrol	6	6
	Çözümünü netleştirmeye yardım	9	9
	Anlık tekrar yapma	3	3
	Arkadaşının düşüncesini/yöntemini açıklama	2	2
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	11	10
	Kavramlararası ilişkileri düşünme/tartışma	23	22
	Öğrenci düşüncesini derse entegre etme	4	4
	Toplam	85	73

Nur öğretmenin beşinci haftadaki öğretim sürecinde *yüksek düzeyli* (%85) sorgulamalarının oldukça ağırlıkta olduğu dikkat çekmektedir. Bu yüksek düzeyli sorgulamalarının yüzdesinin oldukça fazla olması öğretmenin bu haftada sorgulama bağlamında önemli bir kırılma yaşadığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Arazi ölçmenin konu olduğu derste öğretmen, önceki haftalardan farklı olarak yaklaşık 15 dakika ön bilgi ve deneyimler üzerinde durarak hem alan hem de arazi ölçü birimleri arasındaki dönüşümü hatırlatarak derse giriş yapmıştır. Dönüşümlerde kesir ve ondalık gösterimlerin kullanımına yer vererek öğrencilerin ön bilgilerini hatırlamalarına destek olmuştur. Örneğin; 125/100 gibi bileşik

kesirleri, tam sayılı kesre çevirme gibi öğrencilerin en çok zorlandıkları durumları gidermeye çalışmıştır. Ardından mevcut kazanıma giriş yaparak dönüm kelimesini duyup duymadıklarını, duydular ise örneklendirmelerini isteyerek, öğrencilerin arazi ölçü birimleriyle ilgili farklı düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu anlamda öğretmenin öğrenci düşüncesine daha çok odaklandığı söylenebilir. Ortaya çıkarılan bu düşünceleri ise ilerleyen süreçte derse entegre ederek öğrenci söylemleri üzerinden uygulama sürecini yürütmüştür. Örneğin; dersin başlangıcında hemen hemen tüm öğrencilere “*Dönüm nedir? Hiç duydunuz mu? Nereden duydunuz? Sizce ne olabilir? Fındıklığı olan kim var? Fındıklıklarınızın ne kadar büyüklükte olduğunu biliyor muyuz?*” gibi sorular aracılığıyla öğrencilerin günlük yaşamda en çok karşılaşabilecekleri arazi ölçme birimi olan dönüm ile derse geçiş yapmıştır. Buna ilişkin diyalog şöyledir:

İlayda: Hocam bizim bostan 3 dönüm.

Ö: Bunu nereden öğrendin 3 dönüm olduğunu?

İlayda: Babamdan

Ö: Babandan öğrendin. Peki dönümün ne olduğunu biliyor musun?

Duydun mu hiç? Sadece kelime olarak mı duydun?

İlayda: Evet hocam.

Ö: Fındıklığı olan kim var? Fındıklıklarınızın ne kadar büyüklükte olduğunu biliyor muyuz?

Öğrenciler: Hayır

Ö: Ağaç olarak mı sayıyorsunuz fındıklıklarınızı?

Öğrenciler: Evet

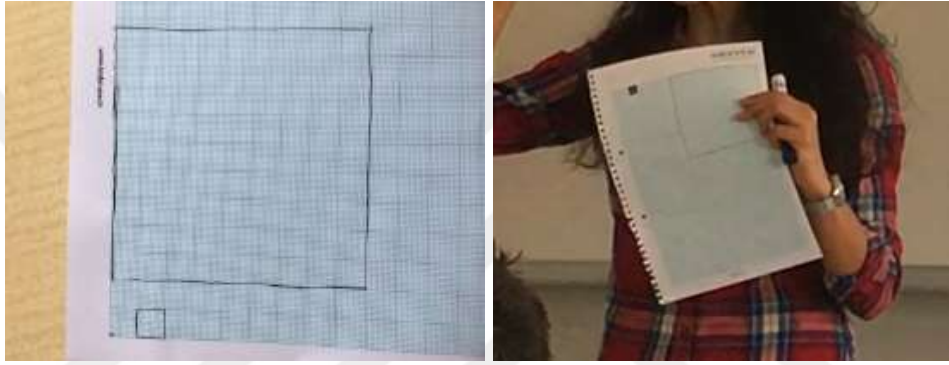
Ö: Onu da ben sizden öğrenmiş oldum ağaç hesabı peki ne kadar büyüklükte bir fındıklığınız olduğunu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Öğrenci: Hocam hocam bizim evimizin bu tarafında var 6 dönüm mü? 7 dönüm mü? daha bostanlığın orada da var.

Dönüm kelimesiyle ilgili öğrenci düşüncelerinin açığa çıkarılması sürecini içeren diyalogta öğretmenin, fındıklıkların büyüklüğünün ağaç hesabının dışında nasıl hesaplanabileceğine ilişkin öğrencilerin bir ihtiyaç hissetmesine vurgu yaptığı görülmektedir. Öğretmenin dersin başlangıcında aldığı “*bizim bostan 3 dönüm*” gibi yanıtları dersin ilerleyen sürecinde bu ölçümün kaç metrekarelik bir alana denk geldiğinin hesaplanmasını isteyerek, öğrenci düşüncesini derse entegre etmiş; böylece öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımını sağlamıştır.

Dolayısıyla bu durumun öğrencilerin arazi ölçme birimlerine ilişkin öğrenci ilgisini artırmaya katkı sağladığı söylenebilir.

Diğer yandan bu haftada *düşük düzeyli* sorgulamalar adına öğretmenin özellikle dersin başlangıcında *prosedürel* sorular aracılığıyla kavram ve tanımlara vurgu yaptığı dikkat çekse de dersin ilerleyen sürecinde bu kavramların analiz edilmesine fırsat sunarak, özellikle birim büyüklüklerinin kavramsal yapısını ve birimler arasındaki ilişkileri ortaya koyma yönündeki çabası oldukça kıymetlidir. Öğretmenin arazi ölçme birimlerine geçmeden önce alan ölçme birimlerinin büyüklüklerini anlamlandırabilmek amacıyla gerçekleştirdiği etkinlik sürecini içeren diyalog şöyledir:



Ö: Evet o gördüğün yer 1 milimetre kare demek. Oraya ne sığdırabilirsin ki? Yani canlı varlıklardan herhangi birisi belki bir karınca yumurtası sığabilir dimi? O boyadığımız küçük ama haşhaş tohumu aklıma geliyor o sığabilir.

Öğrenci: Kum

Ömer: Talaş

Öğrenci: Tuz

Ö: Kum belki değil mi kumdan daha küçük en olabilir?

Ömer: Hocam su ayısı ama o.

Ö: O ama o daha fazladır su ayısı bir buçuk santim değil miydi sanki o?

Ömer: Hayır hocam büyüteçle görülebiliyor sadece.

Alan ölçme birimlerinden milimetre karenin kavramsal olarak analiz edilmesini içeren diyalogta öğretmenin bu birim büyüklüğünü “*oraya ne sığdırabilirsin?*” sorusu üzerinden yapılandırmaya çalıştığı görülmektedir. Milimetre karenin hangi büyüklükte bir alan kapladığının milimetrik kağıt üzerinde gösteriminin öğrencilerin alan büyüklüğünü yapılandırmalarına destek olmakla birlikte bu alana “*Ne sığabilir?*” sorusuna yanıt olarak yapılan öğrenci

tahminlerinin bu birim büyüklüğünün sezgisel olarak da yapılandırmalarına katkı sağladığı söylenebilir. Benzer şekilde öğretmen; $cm^2 - dm^2$ ve $cm^2 - m^2$ arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasında da milimetrik kağıt etkinliğine devam ederek etkili sorgulamalarda bulunmuştur. Buna örnek olabilecek diyalog şöyledir:

Ö: *Pekala şunu yapalım. 1 desimetrelik kenar uzunluğu bir desimetre olacak şekilde bir kare çizin. Evet desimetre kare, bu santimetre kare (milimetrik kağıtta gösterir). Bundan kaç tane kullanması lazım, kaç tane kullanırsam desimetre kareye geçersin?*

Öğrenci: *Yüz*

Ö: *O zaman kaç tane kare çizmen lazım?*

Öğrenci: *Hocam birkaç tane mi, ha şöyle (çizimini gösterir).*

Ö: *Şu an sen doğru gidiyorsun.*

...

Ö: *Dün de hesapladık ama bugün de tekrar döndük bir milimetre karenin ne kadar küçük bir yer olduğunu gördünüz mü?*

Öğrenciler: *Evet.*

Ö: *1 santimetre ondan birazcık daha büyük.*

Ömer: *Hocam ne birazcık 100 kat daha büyük*

Ö: *Yani tabii ki ona baktığında 100 kat oraya ne sığdırabiliriz? ya mesela buraya geçtiğimizde ne sığdırabiliriz siz?*

Öğrenci: *Silgi sığdırabiliriz.*

Ö: *Yani mesela bir silgi dikey olarak koysam sığdırabilirim değil mi?*

Öğrenciler: *Evet.*

Ö: *Bezelye sığar baktığımızda. Evet arkadaşınız diyor ki bir de kalp sığdırırız resim çizmek istesem.*

Ö: *Ben ondan 100 tanesini bir araya getirdiğimde nasıl bir büyüklük elde ettim?*

Alan ölçü birimlerinden mm^2 , cm^2 ve dm^2 birimlerinin büyüklüklerini yapılandırma sürecinde milimetrik kağıt üzerinden yapılan etkinlik sürecini içeren diyalogta, öğretmenin ölçme birimlerinin büyüklüğü ve bu birimler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmadaki etkili sorgulamaları dikkat çekmektedir. Bu etkinlikte öğretmen, öğrencilerin kenar uzunluğu 1 dm olan bir kare çizmelerini istemiş, bu karenin kapladığı bölgeye $1 cm^2$ 'lik alanlardan kaç adet sığacağına ilişkin öğrenci düşüncelerini “Bundan kaç tane kullanması lazım, kaç tane kullanırsam

desimetrekareye geçersin?” sorusu üzerinden açığa çıkarmaya çalışmıştır. Bunu yaparken de $mm^2 - cm^2$ ve dm^2 ’lik alanlara nelerin sığabileceğiyle ilgili öğrenci fikirlerini alarak bu birim büyüklükleri arasındaki 100 kat ilişkisini keşfettirmeye çalışmıştır. Bu ilişkiyi direkt prosedürel bilgi olarak ifade etmektense, öğrencilere birim büyüklükleri hakkında yorum yapma fırsatı vermiş ve günlük yaşam örnekleri üzerinden bu birim büyüklüklerinin kapladığı alana ne gibi nesnelerin sığabileceğine ilişkin farklı öğrenci görüşlerine yer vermiştir. Bu anlamda öğretmenin bu yaklaşımı, süreçte öğrenci düşüncesine daha çok odaklanarak bu düşünceler üzerinden matematiksel sorgulamalar yapma çabasıyla ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla öğretmenin bu hafta, önceki haftalara kıyasla sorgulama yaklaşımında kayda değer bir ilerleme olduğu söylenebilir. Nitekim öğretmenin bu haftadaki sorgulama yaklaşımındaki kırılmanın bir diğer önemli gerekçesi olarak aktör boyutunda özellikle dördüncü haftada öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmaya başlamasıyla birlikte, beşinci haftada tamamen öğrenci düşüncesi odaklı olması olarak açıklanabilir. Bu anlamda öğretmenin, farkındalık bağlamında öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmasının bu düşünceler üzerinden etkili bir sorgulama sürecini yönetmesine fırsat verdiği söylenebilir.

4.6.6 Nur Öğretmenin Altıncı Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin altıncı haftadaki ders uygulaması sürecindeki, öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere bu bölümde yer verilmiştir. Tablo 4.35’te öğretmenin sorgulama yaklaşımlarına ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 4.35. Nur öğretmenin altıncı haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans <u>f</u>	Yüzde <u>%</u>
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	5	5
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	6	5
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	13	12
	Toplam	24	22
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	1	1
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	5	5
	Yanıtları detaylandırma	23	21

Tablo 4. 35 (devam)

Hata/kavram yanlışlarını ortaya çıkarma	11	10
Öğrenciye fırsat verme	7	6
Destekleme		
Ön bilgileri kontrol	4	4
Çözümünü netleştirmeye yardım	15	14
Anlık tekrar yapma	2	2
Genişletme		
Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	9	8
Kavramlararası ilişkileri düşünme/tartışma	7	6
Öğrenci düşüncesini derse entegre etme	2	2
Toplam	86	79

Çemberin çevre uzunluğunun ölçümlenmesinin konu olduğu altıncı haftadaki uygulama sürecinde Nur öğretmenin ağırlıklı olarak *yüksek* düzeyli (%79) sorgulamaları dikkat çekmiştir. Öğretmenin sorgulama yaklaşımında bu yükselişin özellikle bir önceki hafta yaşadığı kırılmaya bağlı olarak, farkındalık bağlamında öğrenci düşüncesine daha çok dikkat etmeye başlamasıyla ilişkilendirilebilir.

Bu haftadaki ders öncesi görüşmesinde öğretmen, çemberin çevre uzunluğunun ölçümlenmesinde öğrencilerin en çok çap ya da yarı çap uzunluğunu çevreye dahil etmede zorluk yaşadıklarını, bunun gerekçesinin de çevre kavramını yapılandıramamaları ile ilişkilendirmiştir. Öğretmenin bu tespiti, uygulama sürecinde öğrenci düşüncelerine daha çok dikkat etmeyi beraberinde getirmiş ve öğrencilerin olası hata ve kavram yanlışlarına daha çok dikkat ederek öğrenci düşüncesini sorgulamasına fırsat vermiştir. Bu haftada öğretmen sorgulamasında en çok dikkat çeken detaylardan biri, öğretmenin çevre hesaplamada zorluk çeken bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak, öğrenme sürecinde nerede zorluk yaşamış olabileceğine ilişkin öğrenciye bazı sorular yöneltmek öğrenciyi matematiksel sorgumalar yapmaya teşvik etmiştir. Öğretmenin buna ilişkin söylemi şöyledir:

“Buraya kadar doğru bundan sonra ne buldum? Neyi bulduğunu sorgula. Nereye takılıyormuşsun? Şeklin çevresinde ne var? Bir yarım yer var değil mi? Ben bu kavisli yerin hesaplamasını bugün öğrendim. Ben onu hesaplamasını nasıl öğrendim? Neydi? Çemberin çevresini nasıl hesaplamayı öğrendim? Unuttun mu? Destek almak ister misin?”

Öğrencinin kendi öğrenme sürecini sorgulaması amacıyla öğretmenin sorularını içeren diyalogta, her ne kadar öğretmen sorularını ardı ardına sıralamış olsa da en temelde *“Neyi bulduğunu sorgula”*, *“Şeklin çevresinde ne var?”* ,

“Çemberin çevresini hesaplamayı nasıl öğrendim?” soruları aracılığıyla öğrenciyi, yanıtı üzerinde düşünmeye ve yanıtlarını detaylandırmaya teşvik ettiği söylenebilir. Öğretmenin özellikle “Nasıl?” sorusuna odaklanmasının ve sorduğu farklı soruların çevre ve uzunluk kavramlarını analiz edilebilmesi için önemli bir fırsat olduğu düşünülmekle birlikte; bu soruların, öğrencinin matematiksel düşüncelerinin desteklenmesi adına kolaylaştırıcı bir rol üstlendiği söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin hatalı öğrenci yanıtlarını matematiksel düşüncelerin sorgulanmasında bir fırsata çevirmesinin oldukça değerli olduğu düşünülmektedir. Önceki haftalardan farklı olarak bu hafta ortaya çıkan bir diğer detay, öğretmenin aktör boyutunda tamamen öğrenci düşüncesine odaklanmaya başlamasıyla birlikte öğrencilerin hata ve kavram yanılgılarını sorgulamaya yönelik çabasıdır. Çemberin çevre uzunluğunun ölçülmesinde $\pi = 3,14$ alındığında, öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma ve bölme işlemi yapmada zorluk çektiklerine ilişkin öğretmenin tespiti dikkat çekmiştir. Öğretmenin bu tespitine ilişkin söylemi şöyledir:

“İşlem yapamadın, anlamadın değil o. Doğukan şunu yazdı çarpamadı. Sametalp bunu yazdı çarpamadı. Yiğit yazdı çarpamadı. Sen de bunu yazdın çarpamadın. Şimdi bu çemberin çevresini mi anlamadınız oluyor, yoksa ondalıklarda çarpmayı mı anlamadınız oluyor? İki tane soru işareti var. Hesap makinesini versem ‘yapardım’ dedi. O zaman ondalık gösterimlerde çarpmada sıkıntı var.”

Öğrenci zorluklarının tespitine ilişkin öğretmen söylemini yansıtan bu kesit, öğretmenin bireysel olarak bazı öğrencilerin (Doğukan, Sametay, Yiğit gibi) matematiksel düşüncelerine dikkat ettiğini göstermekle birlikte bu düşüncelerinin altında yatan nedeni de sorguladığının kuvvetli bir göstergesidir. Nitekim bu tespitinin ardından öğretmen, dersin ilerleyen sürecinde, π ’nin bazen 3, bazen 3,14 bazen de 22/7 olarak alındığı problem türlerine yer vererek π sayısının ondalık gösterim ve kesirle olan ilişkisinin ortaya konulmasına fırsat sunacak sorgulamalar aracılığıyla, öğrencilerin kavramlar arası ilişkileri düşünmelerine fırsat vermiştir. Matematiksel düşüncelerin genişletilmesi bağlamında özellikle *kavramlar arasındaki ilişkileri düşünme/tartışma* alt boyutunda öğretmenin, çemberin çevre uzunluğu, π ve çap arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik

sorgulamaları dikkat çekmiştir. Bu süreçte öğretmen “Çevreyi π sayısına bölseydik neye ulaşırdık?” ya da “ π ’yi vermiş çevre uzunluğunu π ’ye bölünce neye ulaşırm?” soruları aracılığıyla çemberin çevre uzunluğu $= 2 \cdot \pi \cdot r$ formülünden çok daha öte, öğrencilerin kavramlar arasında geçiş yapabilmelerine fırsat sunacak sorgulamalar yaptığı söylenebilir. Nitekim gözlem sürecinde öğrencilerin çemberin çevre uzunluğunun ölçülenmesinde alışlagelmiş formülü kullanmak yerine, çevre uzunluğunun çapa bağlı olarak nasıl değiştiğini kavramsal olarak yapılandırdıklarını gösteren $\text{çevre} = \text{çap} \times \pi$ bağıntısını kullanarak hesaplamaları dikkat çekmiştir. Nitekim ders sonrası yapılan görüşmede öğretmen, öğrencilerin formülü bu şekilde kendilerinin oluşturduğunu ve ilk kez bu seneki öğretim sürecinde bu yöntemle öğretim sürecini yürüttüğünü ve bu yöntemin öğrenci öğrenmesinde kolaylık sağladığını dile getirmiştir. Dolayısıyla bu durum öğretmenin, sorgulama bağlamında öğrenci düşüncelerinin desteklenerek genişletilmesine verdiği desteğin, öğrenci öğrenmesine sağladığı kolaylığın kuvvetli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu anlamda öğretmenin bu haftadaki sorgulamalarının matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesi adına oldukça sevindirici olduğu söylenebilir.

4.6.7 Nur Öğretmenin Yedinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin yedinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.36’da yer verilmiştir.

Tablo 4.36. Nur öğretmenin yedinci haftadaki sorgulama yaklaşımları

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	3	4
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	3	4
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	4	5
	Toplam	10	9
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma	8	10
	Hata/kavram yanlışlarını ortaya çıkarma	6	7
	Yanıtları detaylandırma	11	13

Tablo 4. 36 (devam)

Öğrenciye fırsat verme	8	10
Destekleme		
Çözümünü netleştirmeye yardım	7	9
Anlık tekrar yapma	2	2
Genişletme		
Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	9	11
Kavramlararası ilişkileri düşünme/tartışma	13	16
Öğrenci düşüncesini derse entegre etme	3	4
Etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama	3	4
Alternatif çözüm yöntemleri	2	2
Toplam	72	88

Sıvı ölçmenin konu olduğu yedinci haftadaki uygulama sürecinde öğretmenin çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%88) sorgulamaları dikkat çekmekle birlikte *düşük düzeyli* (%9) sorgulamaları da mevcuttur.

Sıvı ölçü birimleri hakkında öğrencilerin farkındalık geliştirmeleri amacıyla öğretmen, içlerindeki sıvı miktarlarının *ml*, *cl* ya da *cc* gibi farklı ölçü birimleriyle ifade edildiği soda, sirke ve şurup şişesi; şırınga, şurup kapağı, çorba kaşığı ve göz damlası gibi farklı nesnelerle derse gelmiştir. Ardından bu nesneleri sıralarda dolaştırarak her bir öğrencinin bu nesnelerdeki sıvı miktarlarını incelemelerini istemiş ve *“Hepsini inceleyin. Sizler okuyup bir yandan da bakın soracağım neler yazdığını. Bu arada neyin ne olduğunu kaç yazdığını soracağım. Okuduğunuz ne ise; ne, ne kadarmış?”* şeklindeki soru ve söylemleriyle öğrencilere yaklaşık yedi dakika gibi bir inceleme süresi vermiştir. Devamında ise *“Mililitreyi nelerde kullanıyorduk?”* ya da *“Günlük yaşamda en çok hangi ölçü birimine rastladınız?”* sorularını yönelterek hemen hemen her öğrencinin düşüncesini açığa çıkarmaya çalışmış ve öğrenciler daha çok litre ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen kendisinin de ilk kez bir soda şişesi üzerinde *santilitreye* rastladığını dile getirerek *litre* ve *mililitre* dışında da günlük yaşamda farklı ölçü birimlerinin kullanılabildiğine dikkat çekmiştir. Ayrıca sıvı ölçü birimlerinin kullanım alanlarına ilişkin *“Başka nerelerde kullanırım?”* ya da *“Neden bize ölçü kabı veriyorlar?”* sorularını yönelterek öğrencilerin örneğin; pilav yaparken, pilava eklenecek suyun miktarının ya da sağlık alanında kullanılan enjeksiyonun içindeki ilaç miktarının belirlenmesi gibi farklı alanlarda ölçmeye ihtiyaç duyulduğunu hissettirmeye çalışmıştır. Öğretmenin sıvı ölçmenin ve bu ölçü birimlerinin önemine ilişkin *“neden/niçin?”* soruları aracılığıyla

öğrenci düşüncesini derinleştirmeye çalışması ve öğrencileri sorgulamaya teşvik etmesi, belli bir ölçüm anlayışının geliştirilmesi adına oldukça kıymetlidir. Bunun hemen ardından öğretmen, öğrencilerin olası hata ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak ve kavramlar arası ilişkiyi analiz edebilmek için kilogram ve litre farkına değinmiştir. Bu sürece ilişkin diyalog şöyledir:

Ö: *Mesela ben bunu içine (1 litrelik kabı gösterir) pekmez koysam sizce bir litrelik pekmez alacağım bir kilo gelir mi yoksa 1 kilodan daha mı ağır gelir?*

Öğrenciler: *Ağır gelir.*

Ö: *İşte bu o zaman demek ki şunu yapmıyoruz. Kilo ile litre aynı şey değil.*

Ömer: *Bizimkiler kilo diyor*

Ö: *Evet büyüklerimiz genelde karıştırıyor. Şundan dolayı su için diyebiliriz. Çünkü suyun öz kütlesini görmüşsünüzdür. Nedir biliyor musunuz?*

Doğukan: *Bir*

Ö: *Suyun özkütlesi birdir. Ee o zaman litresi de bir olduğuna göre ağırlığı ne yapıyor bir çıkıyor o yüzden.*

Ömer: *Hocam ama mesela 5 kilo süt alın diyor. Ama yoğunluğu o dimi?*

Ö: *5 litredir o.*

Kilo ve litre arasındaki farkın belirlenmesine ilişkin söylemleri içeren diyalogta öğretmen, sıvı ve ağırlık ölçme birimleriyle ilgili öğrenci düşüncesini genişletmeye yönelik bir litrelik kaba konan pekmezin “Bir kilo mudur, yoksa bir kilodan daha mı ağırdır?” sorusu üzerinden öğrencilerin düşüncelerini alarak yoğunluk/özkütle kavramına değinmiştir. Öğretmenin günlük yaşamdaki “5 kilo süt” gibi kullanımların aslında doğru olmadığına yaptığı vurguyla kilo, litre, özkütle/yoğunluk gibi kavramlar hakkında öğrenci düşüncelerini genişlettiği söylenebilir. Özellikle bu haftada diğer haftalardan farklı olarak en dikkat çekici detay, öğretmenin öğrencilerin tahmin etme becerisini desteklemeye yönelik göstermiş olduğu çabadır. Sıvı ölçme birimlerinin birim büyüklüğüne ilişkin öğrencilerde sezgisel bir anlayış geliştirmek isteyen öğretmen, bir çorba kaşığının ortalama kaç ml sıvı aldığına ilişkin her bir öğrencinin tahminleri alarak tahtaya not etmiş, en çok söylenen yanıtlardan hangilerinin gerçek yanıtla daha yakın olabileceği hakkında öğrencilerin akıl yürütmelerini istemiştir. Bu tahmin sürecini içeren diyalog şöyledir:

Ö: Ben şunu alayım bir kaşık ne kadar su alıyormuş yani her evinizde çorba içerken bakalım ne kadar sıvı alıyorsunuz? Tahmin alalım önce?

Özgür: 12

Öğrenci: Onu ben diyecektim.

Öğrenci: 8 milimetre.

Ö: Bir de bu arada farklı söyleyeceğim de şey yapmayın katıldığınız varsa ben şuna katılıyorum diyebilirsiniz şşt Evet tahmin istiyorum.

Öğrenci: 7,10

Doğukan: Hocam bu ölçek ne kadar? (Şurup kaşığı gösterir.)o

Ö: Bu mu?

Doğukan: Evet

Ö: Onunla hesap yapacak olmaz söylersem olmaz.

Ömer: Ben biliyorum

Doğukan: 6 mililitre.

Öğrenci: ben biliyorum ben yazdım onu.

Yiğit: 2,6

Ömer: Hocam söyleyebilir miyim?

Öğrenci: 4 mililitre

Ö: 4 mililitre şşt

Öğrenci: 2,5

Ömer: 20

Doğukan: 20 geleceğini hiç sanmıyorum.

Ö: Karışma. şşt sessiz Azra?

Azra: 24,5

Ayşe: Çok söyledin

Ayşegül ve Baran: 5 ml

Nehir: 7,5 ml

Ö: Evet son alacağım artık.

Defne: Hocam 9 ben Elanur'a katılıyorum.

Ö: Tamam şuraya yazalım

Öğrenci: Hocam değiştirmek var mı?

Ö: seni yeterli evet gel Ömer koy kaşığı suyu. Bir çorba kaşığı bakalım (kaşığa su konularak ölçüm yapılır).

Ö: Evet 9 ee 10 olmuyor, 9 desek.

Öğrenci: 9,5 hocam.

Öğrenci: Hocam sabit bir yere koyalım hocam.

Ö: Sabit bir yere koyayım. Onun altında 7.30-8 diyenler?

Öğrenci: 8 ben dedim.

Ö: 7.30-8 diyenler var mı? Evet kiminki yakın? Bize bir tane 8 var 9 var.

Evet demek ki ben bir kaşık çorba içtiğimde, eğer bu kaşıktansa ne

kadarlık bir şey alıyormuşum? Ömer: 8 milim kadar bir çorba

içiyormuşum.

Ela: Hocam kepçe olsa ne kadar olur?

Ö: Evde bak bakalım.

Bir çorba kaşığının ortalama kaç ml sıvı aldığına ilişkin öğrenci tahminlerini içeren diyalogta öğrencilerin 2,5 – 2,6 – 4 – 5 – 6 – 7,10 – 7,5 – 8 – 9 – 9,5 – 12 – 20 – 24,5 gibi yanıtlar verdikleri görülmektedir. Bazı anlarda öğrenciler 24,5 ml’lik gibi bazı tahminlerin çok fazla olduğunu belirterek yapılan tahminleri mantıksal olarak değerlendirmişlerdir. Diğer açıdan bir öğrenci (Doğukan) şurup kaşığını referans alarak çorba kaşığının alabileceği miktara ilişkin bir tahminde bulunmak istemiş, bunun için öğretmene “*Hocam bu ölçek ne kadar?*” sorusunu yöneltmiştir. Öğrencinin bu sorusunun, belli bir referans noktasına dayalı tahminlerin yapılması adına, matematiksel düşüncelerin genişletilmesi açısından öğretmen için önemli bir fırsat olduğu söylenebilir. Ancak öğretmen öğrencilerin kendi tahminlerini almak istemiş, belli bir referans noktasını dikkate alarak tahmin yapma adına herhangi bir yaklaşımda bulunmamıştır. Yine de öğretmenin bu süreçte öğrencilerde tahmin becerisini geliştirmek istemesi, en çok tahmin edilen değerlerden hangisinin gerçeğe daha yakın olabileceğine yönelik öğrenciye sorgulama fırsatı vermesi oldukça önemlidir. Diğer yandan öğretmenin çorba kaşığının aldığı miktarı sınıfta deneyimlenerek öğrencilere ölçme fırsatı vermesi, matematiksel düşüncelerin genişletilmesi adına oldukça kıymetlidir. Bu süreçte öğrencilerin tahmin becerisinin gelişimini desteklendiğinin önemli bir kanıtı da Ömer’in yaklaşık 33 adet şişe kapağı ile öğretmenin sınıfa getirdiği sirke şişesinin doldurulabileceğine ilişkin yaptığı tahmindir. Bir diğer deyişle sürecin sonunda öğrenciler, farklı nesnelerin alabileceği sıvı miktarlarını tahmin etmeye yönelik bir anlayış geliştirmişlerdir. Nitekim ders sonrası görüşmede Ömer’in bu tahminine ilişkin öğretmenin düşüncesi sorulduğunda “*Ben aslında bu derste buna geçmeyi*

düşünmemiştim bir sonraki ders için bunu planlamıştım. Ancak Ömer bu derste hemen o geçiş yapmaya çalıştı” söylemiyle, aslında öğrencilerinin kendilerinden beklediğinden çok daha öte bir performans sergilediğini dile getirmiştir. Bu da öğretmenin öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmasının, sorgulama becerisindeki olumlu yöndeki değişimin yansımaları olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bu durum çalışmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir. Bu haftadaki önemli ayrıntılardan biri de öğretmenin, günlük yaşamda çok nadir karşılaşılan ve ml’ye eşdeğer olan cl birimine ilişkin öğrencilerde bir anlayış geliştirmek istemesidir. Bunu şu sözlerle dile getirmiştir:

“Ben en çok mililitreyi ve litreyi görmüştüm santilitreyi ilk defa bir sodada denk geldim ama onu da getiremedim. Keşke şişeyi de yanıma alsaymışım genelde getirdiklerim hep baktınız değil mi? Hep mililitre idi fark ettiniz mi? Markete gittiğinizde şunlara bakın, sıvıların üzerinde ne yazıyor? Bakın bir, ben mesela cl denk geldim şaşırdım.”

Öğretmenin günlük yaşamda daha çok litre ve mililitre kullanıldığı; ancak nadir de olsa santilitrenin kullanıldığına ilişkin söylemi içeren diyalog en temelde öğretmenin, günlük yaşamda farklı ölçü birimleri ile de karşılaşılabilceğini ve öğrencilerin sıvıların üzerinde yazan değerleri incelemeye teşvik ettiğini göstermektedir. Bu durum öğretmenin sıvı ölçme konusunu prosedürel bilgiler bağlamında ele almak yerine günlük yaşam deneyimleriyle öğrenci düşüncesini genişletme çabasında olduğunu gösterdiği de söylenebilir. Dolayısıyla matematiksel kavramların genişletilmesi adına cl’ye yapılan bu vurgunun da oldukça değerli olduğu düşünülmektedir.

Diğer haftalardan farklı olarak bu haftadaki bir diğer önemli detay, sıvı ölçmeyle ilgili problem çözüm sürecinde öğretmenin etkili ve verimli olan çözüm yönteminin sorgulanması ve problemlerin çözümüyle ilgili alternatif çözümlerinin ortaya çıkarmasına yöneliktir. “Günde 50 dl süt içen bir aile, 20 günde kaç litre süt içer?” problemi üzerinden öğrencilerin toplamsal ve çarpımsal ilişkiye dayalı çözümlerinden hangisinin daha kullanışlı olduğuna yönelik öğrencilerin fikirlerini almıştır. Ardından bu problemi “Sütün litresi kaç liraydı?” sorusuyla genişleterek, öğrencilerden bir litre sütün kaç lira olduğuna ilişkin farklı yanıtlarını almış ve bu ailenin aylık süt giderini de hesaplanmalarını istemiştir. Günlük yaşam deneyimlerine bağlı olarak bazı öğrenciler sütün litresini 6,5 TL üzerinden, bazıları ise 7 TL üzerinden hesaplayarak sonuca ulaşmışlardır. Böylece

öğretmen yapılandırılmış bir problemi daha da esneterek, öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerini de sürece dahil etmiş, böylelikle matematiksel düşüncelerin gelişimine destek olmuştur. Sıvı ölçme konusunda öğretmenin prosedürel bilgiden tamamen uzak “*Bu kaptan kaç tane kullanmam gerekir?*”, “*Bu bardağın kaç tanesi ile bu sürahiyi doldurabilirim?*” gibi öğrencileri hem sezgisel hem de belli bir referans noktasından hareketle düşünmeye yönlendiren sorgulamalarda bulunması çalışmanın etkililiği açısından kayda değer bir bulgudur.

4.6.8 Nur Öğretmenin Sekizinci Haftadaki Sorgulama Yaklaşımları

Nur öğretmenin sekizinci haftadaki ders uygulaması sürecindeki öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerileri ve bu becerilerin düzeylerine ilişkin bilgilere Tablo 4.37’de yer verilmiştir.

Tablo 4.37. Nur öğretmenin sekizinci haftadaki sorgulama yaklaşımları.

Sorgulama Düzeyi	Alt Boyutlar	Frekans f	Yüzde %
Düşük	Soru Türü		
	<i>Kontrol listesi (Check-listing)</i>	7	9
	<i>Prosedürel/Olgusal (Factual)</i>	6	8
	<i>Yönlendirici (Leading)</i>	11	15
	Toplam	24	32
Yüksek	Ortaya Çıkarma		
	Açıklamaları bekleme ve dinleme	1	1
	Yanıtları detaylandırma	10	13
	Hata/kavram yanlışlarını ortaya çıkarma	6	8
	Öğrenciye fırsat verme	3	4
	Destekleme		
	Benzer problemleri hatırlatma	1	1
	Ön bilgileri kontrol	5	7
	Çözümünü netleştirmeye yardım	4	5
	Anlık tekrar yapma	4	5
	Genişletme		
	Kavramları analiz etme/karşılaştırma/genelleme	3	4
	Kavramlararası ilişkileri düşünme/tartışma	11	15
	Alternatif çözüm yöntemleri	3	4
	Toplam	51	63

Sıvı ve hacim ölçmeyle ilgili soru çözümünün konu olduğu sekizinci haftadaki öğretim uygulamasında öğretmenin çoğunlukla *yüksek düzeyli* (%63) olmakla birlikte zaman zaman da *düşük düzeyli* (%32) sorgulamaları da dikkat

çekmiştir. Sekizinci haftadaki ders öncesi görüşmesinde öğretmen, öğrencilerin hacim ölçme birimlerinden m^3 'ten sıvı ölçme birimlerine geçişte zorlanabileceklerini belirtmiş, nitekim uygulama sürecinde bu durumla karşılaşmıştır. Öğretmen fark ettiği bu zorluğu öğrencileriyle şu söylemlerle paylaşmıştır:

“Şunu fark ettim. Metreküp devreye girdiği an işler karışıyor. Desimetreküple falan sıkıntı yok. Santimetreküpte sıkıntımız yok. Ama metreküp devreye girdiği an birazcık bocalıyoruz. Ömer sessiz. Demek ki bizim biraz metreküpü kavramamız lazım.”

Öğrenci zorluğunun tespitinin ardından öğretmen, öğretim uygulamalarında ağırlıklı olarak hacim ölçme birimlerinden sıvı ölçme birimlerine geçişi sağlayacak problem türlerine yer vererek, sık sık *“Hacim nasıl hesaplanıyordu?”*, *“Biz prizmaların hacimlerini hesaplamayı öğrenmiştik, nasıl hesaplanıyordu?”* gibi sorular aracılığıyla hacim kavramına değinmiş ve öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkararak bunları öğretim sürecine entegre etmiştir. Bu haftada dikkat çeken bir diğer ayrıntı ise öğretmenin sınıf içi uygulamalarında sunduğu problemlerin çözümüne ilişkin öğrenci düşüncesini kolaylaştırmak adına öğrencilerin günlük yaşamlarından benzer problem türlerini hatırlatmasıdır. Buna yönelik öğretmenin *“Ayrıt uzunlukları 40 cm, 60 ve 120 cm olan depodaki su, saniyede 8 litre su akıtan bir musluk ile kaç saniyede boşaltılır?”* sorusuna ilişkin örnek olarak sunduğu problem türünü içeren diyalog şöyledir:

Ö: Şimdi atıyorum burada (elindeki plastik su kabını gösterir) 200 ml su var. Ben her yudumda 50 ml su içsem, kaç yudumda bitiririm?

Yiğit: 4

Azra: 4 yudumda biter.

Ömer: Ama hocam çok fazla.

Ö: Demek ki ben neyi bulmalıyım önce? Depom ne kadar su alır?

Ayşe: Toplam su mu öğretmenim?

Ö: Onu bulurum dimi? O depodaki suyu kullanıyorum, her 1 saniyede 8 litre su çekiyorum.

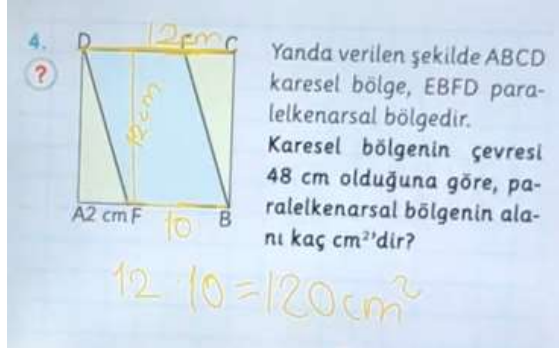
Öğrenci: Hocam ben çarpmayı mı yanlış yapmışım?

Ö: Bak şimdi gel bunun birimi ne? Bak bakalım. Bunun biri ml, depodan akan su ise litre.

Öğretmenin öğrencilerin elinde bulunan ve içerisinde 200 ml su bulunan bir plastik bardaktan her yudumda 50 ml su içildiğinde, suyun toplam kaç yudumda biteceğine ilişkin yönelttiği problemin, öğrencilerin verilen temel bir problemi daha anlamlı hale getirmelerine yardımcı olarak problem çözüm süreçlerini kolaylaştırdığı söylenebilir. Öğrenciler bu problem aracılığıyla depodaki toplam su miktarının hesaplanması gerektiği bilgisine ulaşmış ve sürecin sonunda hangi matematiksel işlemleri işe koşacaklarını netleştirmişlerdir. Bu süreçte öğretmen “*1 saniyede 8 litre su gidiyorsa, bir başka ifade ile bu suyu nasıl ifade ederim?*” sorusu aracılığıyla $8 \text{ l} = 8000 \text{ ml}$ ya da $8 \text{ l} = 8 \text{ dm}^3$ olduğuna ilişkin öğrenci düşüncelerini açığa çıkararak öğrencilerin $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$ dönüşümlerini fark etmelerine destek olmuştur. Bu anlamda sıvı ve hacim ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi düşünmeye yönelik yapılan sorgulamaların öğrenci öğrenmesini desteklenmesi amacına hizmet ettiği söylenebilir.

Bu haftadaki öğretim uygulamasında öğretmenin *çok fazla soru çözme* çabasında olduğu anlar da dikkat çekmiştir. Bir ders süresinde ayrıt uzunlukları bazen dm bazen de m cinsinden verilen dikdörtgenler prizmasının hacminin hesaplanması ya da belli bir kapasitedeki kolonyanın/meyve suyunun şişelere boşaltılması ya da deponun doldurulması/boşaltılması gibi en temelde benzer türden problemleri çözme çabasında olduğu gözlenmiştir. Bu süreçte öğretmen benzer problemler üzerinde çalışarak, öğrenci düşüncesi bağlamında bu problemleri bazen revize ederek bazen de genişleterek matematiksel düşüncelerin gelişmesine fırsat sunmuştur. Ancak en temelde benzer problem türleri üzerinde çalıştığını fark edemeyerek “*eksik bir şey kalmasın*” düşüncesiyle çok sayıda problem çözmüştür. Bir probleme ortalama 4 dakika zaman ayırarak oldukça aceleci davranmış, hatta öğrenciler bu durumu “*Hocam bu soruyu 3,34 dakikada çözdük*” gibi söylemler aracılığıyla dile getirmişlerdir. Gözlenen bu durum öğretmenin “*çok fazla soru çözme*” düşüncesinin kararlı yapıda olduğunu ve bu alışkanlığı değiştirebilmek için biraz daha zamana ihtiyacı olduğunu bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Dolayısıyla öğretmen her ne kadar bu süreçte kritik matematiksel düşüncelere yönelik öğrenci sorgulamasını desteklemeye çalışmış olsa da öğretmenin çok fazla soru çözme isteğinin matematiksel sorgulamalarının az da olsa önüne geçtiği söylenebilir. Nitekim bu duruma kanıt olarak öğretmenin, matematiksel düşüncelerin genişletilmesinde önemli bir fırsata

çevrilebilecek bir öğrenci sorusunu çok fazla dikkate almaması örnek olarak gösterilebilir. İlgili diyalog şöyledir:



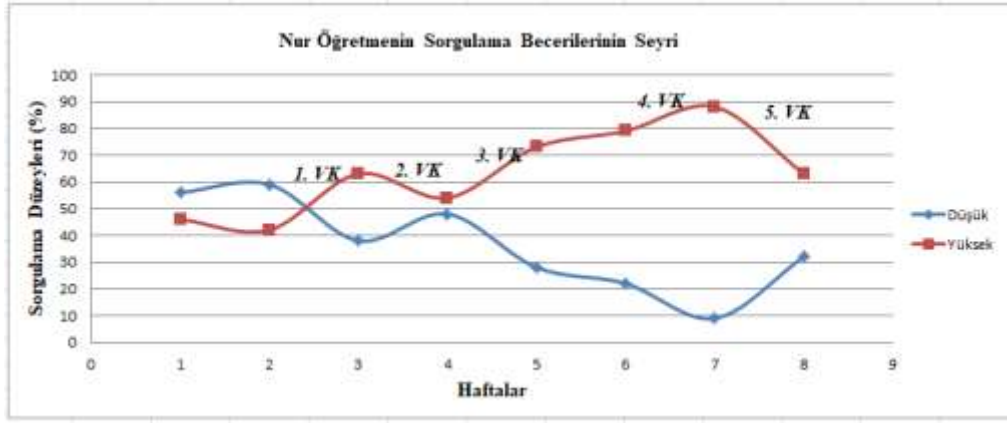
Ayşe: Hocam üçgenin alanını bulabilmek mümkün mü?

Ö: Bulabilirsin, mümkün de şey. Bir öğrenelim paralelkenar bir kavrayalım sonra bulursun. Üçgenin alanını bulmayı da öğreniriz.

DEBF paralelkenarının F köşesinden DE kenarına yükseklik çizilmesiyle oluşan üçgensel bölgenin alanını bulmak isteyen Ayşe, öğretmene “hocam üçgenin alanını bulabilmek mümkün mü?” sorusunu yöneltmiştir. Ancak öğretmen öğrencinin bu yanıtı karşısında bocalamış, bu tutumunu jest ve mimiklerinin yanında “mümkün de şey” gibi söylemlerle dile getirerek “paralelkenarı bir kavrayalım” yanıtı ile öğrenci düşüncesinin önüne geçmiştir. Devamında da “üçgenin alanını da bulmayı öğreniriz” söylemi ile süreci sonlandırmıştır. Oysa paralelkenarın alanının ölçülmesinden önce üçgenin alan bağıntısının oluşturulması kazanımı yer almaktadır. Bir başka ifade ile üçgende alan ölçme konusu yeni öğrenilecek bir konu olmamasının yanında, zaten öğrencilerin herhangi bir üçgeninin alanını ölçümleyebiliyor olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla öğretmenin öğrencinin bu sorusunu detaylandırmak ya da öğrenciye ölçme fırsatı vermek yerine süreci sonlandırmasının olası gerekçelerinden biri, öğretmenin tamamen paralelkenarda alan ölçme konusuna odaklanması ve zaman kaybı yaşamamak istemesi ile açıklanabilir. Öğretmenin zaman kaybı yaşama düşüncesinin nadiren de olsa öğrenci öğrenmesine önemli katkıları olacak kritik öğrenme fırsatlarını kaçırmaya neden olduğu söylenebilir.

4.6.9 Nur Öğretmenin Sorgulama Becerilerinin Genel Seyri

Bu başlık altında, araştırmanın dördüncü ve beşinci araştırma soruları kapsamında Nur öğretmenin sorgulama becerilerinin haftalık akışta izlediği seyrin nasıl olduğuna ilişkin elde edilen bulgulara yer verilmiştir.



Grafik 4. 22. Nur Öğretmenin Sorgulama Becerilerinin Genel Seyri.

Grafik 4.22’de yer alan Nur öğretmenin sorgulama yaklaşımlarının genel seyri değerlendirildiğinde 2. haftanın sonunda gerçekleştirilen 1. video kulüp çalışmasının da etkisiyle özellikle 3. haftadaki sorgulama becerilerinde kayda değer bir kırılma yaşadığı, 3. haftadan itibaren 7. Haftaya kadar, *yüksek düzeyli* sorgulamalarının ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Ancak bazı haftalarda ise (4 ve 8. haftalar) öğretmenin *yüksek düzeyli* sorgulamalarında bir düşüş yaşandığı da dikkat çekmektedir.

İkinci haftanın sonunda gerçekleşen 1. video kulüp çalışmasında; öğretmenlerin öğrenci düşüncesinin açığa çıkarılması, olası hata ya da kavram yanılgıları hakkında fikir yürütmesi ve hata/yanılgıların giderilmesine yönelik alternatif çözüm yollarının neler olabileceğine ilişkin fikir paylaşımının bu kırılmada önemli etkisinin olduğu söylenebilir. Nitekim 1. video kulüp sürecinde öğretmenin, öğrenci düşüncesinin netleştirilmesi ve derinleştirilmesinde önemli öğretim anlarını kaçırdığı anlara dikkat çekmek amacıyla “*Böyle bir durumda siz olsaydınız nasıl bir yaklaşım sergilerdiniz?*” ve “*Öğrenciye düşüncesini açıklaması için nasıl sorular sorardınız?*” soruları çerçevesinde yapılan tartışmaların katılımcıların öğrenci düşüncesine daha çok odaklanarak öğrenci düşüncesini sorgulamalarına fırsat verdiği söylenebilir. Nur öğretmenin böylesi bir durumda öğrencilere bireysel olarak odaklanılarak, öğrencinin ön bilgi ya da öğrenme eksikliklerinin tespit edilmesi gerektiğini ifade etmesi, öğretmenin öğrenci düşüncesini sorgulamaya yönelik farkındalık geliştirmeye başladığının bir kanıtı olarak değerlendirilebilir. Bu süreçte özellikle 7. haftada öğretmenin *yüksek düzeyli* sorgulamalarının seviyesinin oldukça yüksek olduğu dikkat çekmiştir. Bu

durumun gerekçelerinden biri 3 ve 4. video kulüp çalışmalarında, ağırlıklı olarak öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin fark edilmesiyle birlikte bu düşüncelerin desteklenerek genişletilmesine fırsat sunacak, pedagojik tartışmaların yapılması, öğrenci öğrenmesi ve zorluklarına ilişkin öğretmenlerin kendi öğretim stratejilerini de sorgulamış olmalarıdır. Örneğin; Nur öğretmen özellikle 4. video kulüp çalışmasında yamuk kavramına ilişkin öğrencilerin *en az bir çift kenarın paralel olması* koşulunu kaçırmalarının gerekçesini, öğretmenin yamuğu temsil etme biçiminden de etkilendiğini dile getirerek, kendisinin de derste öncelikle böylesi bir görsel üzerinden tanım yaptığını belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenin bu söylemi öğrenci yanıtları üzerinden kendi öğretim stratejisini de sorguladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu da Nur öğretmenin kendi öğretiminin öğrenci öğrenmesini olumsuz yönde etkileyebileceğine ilişkin bir farkındalık geliştirmeye başladığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla Nur öğretmenin kendi öğretimlerini sorgulamaya yönelik kazandığı bu farkındalığın, sınıf içi öğretim uygulamalarında öğrenci düşüncelerini sorgulamasına fırsat verdiği söylenebilir. Bir diğer gerekçe ise sıvı ölçmenin konu olduğu derste öğretmenin, sınıfa getirdiği araç-gereçleri öğrencilere yaklaşık 7 dakika kadar inceleme fırsatı vererek, öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerini derse entegre etmiş olması ve sıvı ölçmeyi derste deneyimleme fırsatı vermesidir. Bir diğer deyişle öğretmenin öğrenciyi derste bilişsel olarak aktif kılma yönündeki çabasının, öğrenci düşüncesini daha çok sorgulamasına fırsat verdiği söylenebilir.

Bu süreçte dikkat çeken önemli ayrıntılardan biri de öğretmenin özellikle 4 ve 8. haftalardaki *yüksek düzeyli* sorgulamalarında yaşanan düşüştür. Özellikle 4. haftada *yüksek* ve *düşük düzeyli* sorgulama yaklaşımları birbirine oldukça yakındır. Bu durumun önemli gerekçelerinden biri öğretmenin, öğrencilerin *aynı alana sahip farklı üçgenlerin oluşturulmasına* yönelik daha zor problem çözme isteklerini göz ardı etmesi; dolayısıyla öğrencilerin farklı problem türleri üzerinde çalışmalarına fırsat vermeyerek matematiksel sorgulamaları engellemiş olmasıdır. Yani öğretmenin, çok fazla soru çözmesini engelleyeceği düşüncesine bağlı olarak, öğrencileri daha zor problem türleriyle karşı karşıya getirmemesinin öğrenci düşüncelerinin genişletilmesini engellediği söylenebilir. Nitekim bir sonraki 5. haftada öğretmen çok fazla soru çözme çabasındaki aceleci yaklaşımını kenara bırakarak, yaklaşık 15 dakika öğrencilerin alan ve arazi ölçme birimleriyle ilgili ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkarmaya çalışmış, bu da öğretmenin

öğrenci düşüncelerini daha çok sorgulamasına fırsat vermiştir. Dolayısıyla öğretmenin çok fazla soru çözme düşüncesinin sorgulama yaklaşımını etkilediği söylenebilir. Öğretmenin çok fazla soru çözme düşüncesinin olumsuz yansımalarını 8. haftada da görmek mümkündür. Sıvı ve hacim ölçmeyle soru çözmenin konu olduğu son haftada da öğretmenin “*çok fazla soru çözme*” çabasında olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla öğretmen her ne kadar bu süreçte kritik matematiksel düşüncelere yönelik öğrenci sorgulamasını desteklemeye çalışsa da öğretmenin *çok fazla soru çözme* isteğinin matematiksel sorgulamalarının az da olsa önüne geçtiği söylenebilir. Gözlenen bu durum öğretmenin “*çok fazla soru çözme*” düşüncesinin kararlı yapıda olduğunu ve bu alışkanlığı değiştirebilmek için biraz daha zamana ihtiyacı olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Bu kapsamda iki matematik öğretmeniyle ders öncesi ve sonrası yapılan yansıtıcı görüşmeler ve video kulüp çalışmaları yapılmış, elde edilen bulgular analiz edilerek bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu bölümde elde edilen bulguların ve ulaşılan sonuçların literatür destekli tartışılarak yorumlanmasına yer verilmiştir.

5.1 Öğretmenlerin Ders Öncesi/Sonrası Görüşmelerinde ve Video Kulüp Süreçlerindeki Fark Etme Becerileri

Bu bölümde her iki öğretmenin fark etme becerileri bağlamında ders öncesi ve sonrası görüşmelerindeki farkındalıkları “*ne fark etti?*” ve “*nasıl fark etti?*” soruları kapsamında değerlendirilmiştir. Dolayısıyla “*ne fark etti?*” sorusu kapsamında aktör ve konu boyutlarındaki yaklaşımları, “*nasıl fark etti?*” sorusu kapsamında ise pedagojik tavır ve detaylandırma boyutlarındaki yaklaşımları ele alınmıştır.

Ders öncesi ve sonrası görüşmelerinde iki öğretmenin de aktör ve konu boyutlarında kayda değer bir değişim ve gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Sürecin başlangıcında aktör boyutunda öğretmenlerin kendilerini merkeze almaya yönelik bakış açıları (1. Düzey), süreç sonuna doğru daha çok öğrenciyi merkeze alma yönünde bir değişim tespit edilmiştir (3 ve 4. Düzey). Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçları öğretmenlerin, öğrenci düşüncesine odaklanma ve öğrenci düşüncesini merkeze almaya yönelik kayda değer bir farkındalık geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Konu boyutunda ise her iki öğretmenin de kendi öğretimine ya da davranışlarına odaklanmaya yönelik bakış açısından (1. Düzey), kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmaya başlama (2. Düzey) ve bazı anlarda da tamamen öğrenci düşüncesi odaklı bakış açısı geliştirme (3. Düzey) yönünde bir değişim olduğu tespit etmiştir. Hatta bazı haftalarda öğrenci düşüncesi/zorluklarını referans alarak kendi öğretimlerini sorgulamaya dayalı bakış açıları (4. Düzey) da tespit edilmiştir. “*Öğretmen ne fark etti?*” sorusu çerçevesinde konu boyutuna ilişkin elde edilen bulgular öğretmenlerin, konu boyutuna ilişkin fark etme becerilerinin değişim ya da gelişim sürecinin seyrinin

tutarlı ve kararlı bir yapıda olmadığını; farklı değişkenlere bağlı olarak (öğretmenin alan bilgisi, konuya/içeriğe bakış açısı vb.) kırılğan bir yapıda olduğunu gösterdiği söylenebilir. Bu araştırma sonucuna benzer şekilde, yapılan bazı araştırmalar (Güner ve Akyüz, 2017; Kazemi ve Franke, 2004; Sherin ve Han, 2004; van Es ve Sherin, 2008; van Es, 2011) öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanma konusunda tutarsız yaklaşımlar sergilediklerini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu araştırmadan elde edilen bulguların literatürle benzerlik gösterdiği söylenebilir. Örneğin; bazı haftalarda Ali öğretmen aktör boyutunda, öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmasına rağmen; konu boyutunda, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini dikkate almada tutarlı bir yaklaşım sergileyememiştir. Dolayısıyla bu bulgunun özellikle üzerinde durulması ve gerekçelerinin neler olabileceğinin tartışılması gerektiği düşünülmektedir. Bu anlamda öğretmenin öğrenciyi merkeze alarak, öğrenciye odaklandığı anlarda, hangi matematiksel düşüncelerin kritik olduğunu fark edememesinin, öğretmenin alan bilgisindeki eksiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü öğretmenin öğretim sürecinde öğrenci düşüncesine odaklandığı anlarda neyin önemli olduğunu tanımlayabilmesi ve bu önemli durumlara yönelik akıl yürüterek gözlemlediklerini anlamlandırabilmesi önemli bir pedagojik yeterlik (Van Es ve Sherin, 2002) olmakla birlikte öğrenci tarafından ortaya konan bir düşünce ya da yöntemin işe yarayıp yaramayacağını bilmesi de alan bilgisi bağlamındaki yeterliliği (Ball vd., 2008) ile ilişkilendirilmektedir. Dolayısıyla bu araştırma Shulman'ın (1986) ortaya koyduğu ve öğretmenlerde olması gereken bilgi türlerinin (konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, müfredat bilgisi) öğretmenin fark etme becerisini etkileyen önemli bir bileşen olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç “öğretmen bilgisi” başlığı altında detaylı olarak tartışılmıştır.

Öğretmen “*nasıl fark etti?*” sorusu kapsamında öğretmenlerin pedagojik tavır ve detaylandırma boyutlarındaki yaklaşımlarında her ne kadar bir gelişim tespit edilse de bu gelişimin seyrinin kararlı bir yapıda olduğunu söylemek çok da mümkün değildir. İlk haftalarda öğretmenlerin fark ettikleri durumlara yönelik tanımlayıcı ve yargılayıcı söylemleri mevcutken, özellikle video kulüp çalışmalarının başlamasıyla birlikte üç ve dördüncü haftalardan itibaren öğrenci düşüncesini anlamaya çalışma ve bu düşünceleri kavramsal boyutta değerlendirmeye yönelik yorumlayıcı yaklaşımları ağırlık kazanmıştır.

Dolayısıyla bu durum öğretmenlerin yaklaşımlarındaki gelişimin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu süreçte tespit edilen önemli bir bulgu öğretmenlerin; öğrenci düşüncesini anlamaya çalıştığı, öğrenci zorlukları, hataları ya da kavram yanlışlarının olası nedenlerini gerekçelendirebildikleri haftalarda yargılayıcı söylemlerinde kayda değer bir azalış olmasıdır. Bir başka ifadeyle öğretmenin, öğrenci düşüncelerini kavramsal bilgi çerçevesinde değerlendirebilmesinin, “bilmiyorlar”, “çalışmıyorlar”, “zaten unutuyorlar” şeklindeki, yargılayıcı söylemlerinin azalmasına fırsat verdiği söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin fark ettiği durumları kavramsal bilgi çerçevesinde yorumlayabilmesi alan bilgisi yeterliği ile ilişkili olmakla birlikte (Ball ve McDiarmid, 1990); bu durum, bu çalışmada öğretmenlerin pedagojik tavır boyutundaki yaklaşımlarında kararlı bir duruş sergileyememelerinin önemli gerekçelerinden birinin alan bilgilerindeki yetersizlikleri olabileceğini akla getirmektedir. Dolayısıyla bu da “öğretim bilgisi” kapsamında tartışılması gereken bir diğer durumdur.

Detaylandırma boyutunda ise öğretmenlerin sürecin başlangıcındaki öğrenci düşüncesine ilişkin detaylandırmaları ve gerekçelendirmeleri, işlemsel bilgi düzeyinde iken (1. Düzey); özellikle video kulüplerin başlaması, ders öncesi ve sonrasında yapılan pedagojik tartışmaların da etkisiyle fark ettiği durumlara ilişkin destekleyici kanıt veya gerekçe sunmaya başladıkları (2. Düzey) tespit edilmiştir. Hatta süreç sonuna doğru öğretmenlerin spesifik öğrenciler üzerinden ve kavramsal boyuttaki detaylandırmaları (3. Düzey) öğretmenin, bu boyutta ilerleme kaydettiğinin en önemli göstergesi olarak değerlendirilebilir. Diğer yandan öğretmenlerin detaylandırma yaklaşımlarının çoğunlukla 2 ve 3. Düzey’de olduğu, öğrenci öğrenmesi ya da matematiksel düşünceleri hakkında kanıta dayalı 4. Düzey yaklaşımlarının oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan benzer bir çalışmada, Jacobs ve arkadaşları (2010) öğretmen adaylarının detaylandırma boyutunda kanıt göstermede en düşük seviyede olduklarını tespit etmiştir. Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçlarının da bu durumla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Diğer yandan Leatham, Peterson, Stockero ve Van Zoest (2015, s.93) kanıt sunmanın önemini, “*öğrenciler heyecanla parmak kaldırdıklarında bu düşündüklerinin bir kanıtıdır, ancak; bu, matematiksel düşüncelerinin içeriği hakkında bir bilgi vermez*” söylemiyle dile getirmekte ve öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel olarak ne düşündükleri hakkında yeterli kanıtlar sunabilmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin

kanıt sunmadaki sınırlı yaklaşımlarını ortaya koyan bu araştırma sonuçlarının öğretmenlerin dikkat ettiği durumları kanıta dayalı değerlendirebilmeleri için desteğe ihtiyaç duyduklarını da ortaya çıkardığı söylenebilir. Bu anlamda öğretmenlerin bu konuda desteklenmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü nelerin öğrenci öğrenmelerinin bir kanıtı olduğunun belirlenmesi, öğrenci öğrenmelerinin belirli öğretim etkinlikleriyle nasıl ilişkilendirilebileceğinin ve bir sonraki öğretim uygulamalarında öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmak için öğretimin nasıl revize edileceğinin belirlenmesi oldukça zordur (Hiebert vd., 2007).

Bu süreçte ulaşılan bir diğer önemli sonuç; öğretmenlerin ders sonrasındaki detaylandırmalarının seyrinin, ders öncesi detaylandırmalarına göre daha tutarsız bir yaklaşımla seyretmesidir. Bu durumun gerekçesi olarak öğretmenlerin ders öncesi görüşmelerinde olası öğrenci öğrenmesi, düşünceleri, hataları ya da öğrenme zorlukları hakkında çok fazla düşünmemiş olmalarına bağlı olarak olası öğrenci hataları ya da düşünme yollarına ilişkin oldukça sınırlı tahminlerde bulunuyor olmaları düşünülebilir. Bu durumun da öğretmenlerin fark ettikleri durumları detaylandırmalarını oldukça sınırlandırdığı söylenebilir. Bu açıdan öğretmenin öğretim uygulamaları öncesinde; öğrenci öğrenmesi, düşüncesi ve olası hata ya da kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi olmalarının, detaylandırma boyutunda önemli bir bileşen olduğu düşünülmektedir.

Bu süreçte tespit edilen bir diğer önemli bulgu; öğretmenlerin ders sonrası görüşmelerindeki farkındalık düzeylerinin, ders öncesi görüşmelerine göre daha yüksek seviyede olduğudur. Bu durumun önemli bir gerekçesi öğretmenlerin, öğretim uygulamaları sırasında öğrenci düşüncesine ve önemli anlara daha fazla dikkat etmeye başlamalarının, öğretmenlerin ders sonrası görüşmelerinde daha fazla detay paylaşımlarına fırsat vermesi olarak düşünülebilir. Bu açıdan bakıldığında ders sonrası görüşmelerinde, öğretmenlerin görüşlerini paylaşmada daha istekli olmaları ve görüşme sürelerinin ders öncesi görüşmelerinden daha uzun sürmesi (ortama 30 dakika), öğretmenlerin ders sonrası detaylandırma yaklaşımlarının daha yüksek seviyede olduğunu destekler niteliktedir.

Bu süreçte öğretmenlerin fark ettikleri bir diğer durum ise ders öncesi görüşmelerinde öğretmenlerin zihninde “varsayımsal” (hypothetical) olarak hazırladıkları ders planı ile sınıf ortamında ya da pratikte yaşananların birbiriyle örtüşmediğidir. Örneğin; Ali öğretmen zaman ölçmenin konu olduğu haftada

yapılan ders öncesi görüşmesinde öğretmen, zaman ölçme konusunun oldukça kolay olduğunu “*çok fazla verilmesi gereken şey yok*” söylemleri ile dile getirmiş, ancak pratikte öyle olmadığını, çok fazla zaman aldığını fark etmiştir. Ders sonrası görüşmesinde ise “*çocukların biraz zorlandığını gördüm*”, “*ders biraz tutuk geçti*” söylemleriyle bu konudaki farkındalığını dile getirmiştir. Bu sonuçlar öğretmenlerin; herhangi bir öğretim sürecinde öğrencilerin ne söylediğini, nasıl düşündüğünü, ne yaptığını fark etmeleri ve öğrenci öğrenmesini artırmak için ne tür deneyimler yaşatmaları gerektiği konusunda hazırlıklı olmaları gerektiğini bir kez daha ortaya koymuştur. Çünkü öğretmenin hazır oluşu, öğrenci düşüncesi ve anlamasına bağlı olarak öğretim sürecinde ya da bir sonraki adımına yönelik öğretimsel kararlar alabilmesinde oldukça önemlidir (Krupa vd., 2017).

5.2 Öğretmenlerin Öğrencilerin Matematiksel Düşüncelerini Ortaya Çıkarmaya Yönelik Sorgulamaları

Bu başlık altında, her iki matematik öğretmenin çalışma süreci boyunca *düşük* ve *yüksek düzeyli* sorgulamalarının nasıl olduğuna yönelik elde edilen bulguların değerlendirilmesine yer verilmiştir. Bu bulgular değerlendirilirken düşük ve yüksek düzeyli sorgulama kategorilerinin alt boyutlarında, en fazla/az ve sınırlı yaklaşım gösterdikleri dikkat çekici sorgulamaları tartışılmıştır.

Araştırmanın başlangıcında öğretmenlerin sorgulama yaklaşımları üç ve dördüncü haftaya kadar çoğunlukla *düşük düzeyli* iken video kulüp çalışmalarının başlamasının ardından öğretmenlerin sorgulama becerilerinde, bazı haftalarda kırılma yaşamalarına bağlı olarak *yüksek düzeyli* sorguların ağırlık kazandığı tespit edilmiştir. *Düşük düzeyli* sorgulamalar, öğrenciden derinlemesine bilgi alınamadığı ve öğrencinin matematiksel düşünme sürecini tam olarak ortaya konulamadığı sorgulamalar (Tanışlı, 2013) olmakla birlikte *yüksek düzeyli* sorgulamalar ise öğrencinin yanıtını detaylandırmasına fırsat sunan ve öğrenci düşüncesine yönelik deliller ortaya koyan sorgulamalardır (Cayton, 2017; Moyer ve Milewicz, 2002). Dolayısıyla öğretmen sorgulamasında *düşük düzeyli*den, *yüksek düzeyli* sorgulamalara geçiş yönünde yaşanan bu değişim, bir yandan öğretmenlerin öğrenci düşüncesine yönelik farkındalıklarının gelişimini ortaya koyarken diğer yandan öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilebilir olduğunu da ortaya koymaktadır. Öğretmen sorgulamasının gelişimine odaklanan bazı araştırmalarda (Cayton,

2017; Cengiz vd., 2011; Cumhur, 2016; Di Teodoro vd., 2012; Franke vd., 2009; Kılıç, 2018; Moyer ve Milewicz, 2002; Ong vd., 2010; Schwartz, 2016; Webb vd., 2009; Weiland vd., 2014; White, 2001) belli bir mesleki gelişim programı çerçevesinde, sorgulama becerilerinin geliştirilebilir olduğu ifade edilmektedir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının da ilgili araştırma sonuçları ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Örneğin; Di Teodoro ve arkadaşları (2012) çalışmasında öğretmenlerin yüzeysel (*surface*) ve derinleştirici (*deeper*) sorgulamalarının incelendiği, dört matematik öğretmeni ile yaptığı eylem araştırması çalışmasında, öğretmenlerin ilk derste %25; üçüncü derste ise %69 oranında daha derin sorgulamalar yaptığını ortaya koymuştur. Dolayısıyla bu da öğretmen sorgulamasının zamanla geliştirilebilir olduğunu göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar *düşük ve yüksek düzeyli* sorgulama kategorilerinin her bir alt boyutunda değerlendirildiğinde, süreç boyunca *düşük düzeyli* sorgulamalarda çoğunlukla *yönlendirici (leading)* soruların ağırlıkla olduğu dikkat çekmiştir. Öğretmenler bu soruları, öğrenci düşüncesini tam olarak ortaya çıkaramadıkları ya da öğrencilerin eksik ya da hatalı yanıtlarına karşılık vermede anlık karar alamadıkları anlarda, öğrenci düşüncesini sorgulamak yerine, içeriği/kavramı tekrar etme ya da açıklama eğiliminde oldukları anlarda tercih etmişlerdir. Dolayısıyla bu durum öğretmenlerin öğrenci düşüncesini açığa çıkarma ya da öğrenci düşüncesine karşılık vermede zorlandıkları anlarda, öğrencileri belli açıklamalara ya da doğru yanıtla yönlendirme eğiliminde olduklarını gösterir niteliktedir. Diğer yandan *yönlendirici sorular*, öğrencinin bir strateji/kuralı hatırlamasını ya da yöntem üzerinde düşünmesini sağladığı gibi öğrenciye düşünmesi için fırsat verildiğinde öğrencilerin matematiksel bir kavram ya da prosedürü anlaması için yol gösterme niteliğinde olabilmektedir (Franke ve arkadaşları, 2009). Bir başka ifadeyle bu sorular iyi yönetildiği takdirde öğrenci düşüncelerinin ortaya çıkarılması ve detaylandırılmasına fırsat sunmaktadır. Ancak bu araştırmada *yönlendirici* soruların; herhangi bir kavram ya da yanıt hakkında düşünme fırsatı verilmeksizin, aceleci bir yaklaşımla daha çok öğrenciyi doğru yanıtla ulaştırma ya da sıralı bir öğretim yapma amacıyla kullanıldığı; öğretmenin sorduğu soruları çoğunlukla kendisinin yanıtladığı, bu soruları bir fırsata çeviremediği söylenebilir. Bu anlamda öğretmen (Aydoğan vd., 2017; McCarthy vd., 2016) ve öğretmen adaylarıyla (Cumhur, 2016; Tanışlı, 2013) yapılan bazı araştırmalar, öğretmenlerin *düşük düzeyli* sorgulama yaklaşımlarında

genellikle bir içeriği/kavramı öğretme ve öğrenciyi yanıtı yönlendirme eğiliminde olduklarını göstermektedir. Dolayısıyla bu araştırmada da *düşük düzeyli* sorgulamaların çoğunlukla yönlendirici özellikte olması ulaşılan sonuçlarla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Sorgulama bağlamında araştırmanın önemli bulgularından biri de *yüksek düzeyli* sorgulama kategorisinde; öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* alt boyutlarından ağırlıklı olarak *ortaya çıkarma* alt boyutundaki sorgulama yaklaşımlarının çoğunlukta olmasıdır. Bir başka ifade ile öğretmen sorgulamaları çoğunlukla öğrenci düşüncelerini *ortaya çıkarma* ($f = 322$) alt boyutunda olmakla birlikte, *destekleme* ($f = 209$) ve *genişletme* ($f = 174$) boyutlarında da sorgulama yaklaşımları da tespit edilmiştir. Öğretmenlerin öğrenci düşüncelerinin açığa çıkarılmasına yönelik *yüksek düzeyli* sorgulama kategorisinin her bir alt boyutunda sorgulama yaklaşımı sergilemiş olmaları, araştırmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir. Çünkü bu durumun öğretmenlerin sadece öğrenci düşüncesini açığa çıkarmakla kalmayıp, aynı zamanda bu düşüncelerin *desteklenmesi* ve *genişletilmesi* bağlamında da sorgulama yaklaşımlarının geliştirilebilir olduğunu ortaya koyduğu söylenebilir. Ancak diğer yandan öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini *destekleme* ve *genişletme* alt boyutlarındaki sorgulama yaklaşımlarının daha az görülmüş olması, öğretmenlerin sorgulama becerilerinin yetersizliği ile de ilişkilendirilebilir. Teknoloji destekli bir matematik sınıfında önemli öğretim anlarında (*Pivotal teaching moments/PTM*) öğretmen sorgulamasını incelediği araştırmada Cayton (2017), öğretmenlerin; öğrencilerin matematiksel düşüncelerini *ortaya çıkarma*, *destekleme* ve *genişletme* konusunda yetersiz kaldığını ifade etmiştir. Ayrıca deneyimsiz öğretmenlerin, deneyimli öğretmenlere göre öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma* ve *genişletme* konusunda zorluk yaşayabileceklerini ve etkili bir sorgulamayı öğrenmenin ise zaman alabileceğini belirterek, öğretmen sorgulamasının gelişiminde zamana bağlı olarak deneyimin önemini vurgulamıştır. Bu araştırmaya benzer olarak deneyimli öğretmenlerle yapılan bu araştırmada da öğretmenlerin özellikle öğrenci düşüncelerinin *desteklenmesi* ve *genişletilmesi* alt boyutlarında, araştırmanın başlangıcındaki sınırlı yaklaşımlarının, süreçle birlikte gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu anlamda Ali öğretmenin ikinci video kulüp çalışmasının ardından üçüncü haftadaki öğretim uygulamasında *genişletme* alt boyutunda ilk kez sorgulamalar yapması da

öğretmenin *genişletme* boyutundaki yaklaşımlarının zamana ve deneyime bağlı olarak açığa çıktığının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Elde edilen bu sonuçlar, sınırlı sorgulama yaklaşımlarının da sorgulama becerilerinde kazanılan deneyimle birlikte zamanla geliştirilebileceğini gösterdiği söylenebilir.

Öğretmenlerin öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma* alt boyutunda, çoğunlukla *öğrenciye fırsat verme (O6)* yaklaşımını sergiledikleri tespit edilmiştir. Bu anlamda öğretmenin “*Sen bu konuda ne düşünüyorsun? Kim çözüm yolunu açıklamak ister?*” soruları odağıyla öğrencilere düşüncelerini paylaşmaları için söz hakkı vermesinin, hem öğrencilerin matematiksel düşüncelerini anlama hem de öğretmenin öğrencilerini bilişsel olarak daha iyi tanımalarına fırsat verdiği söylenebilir. Bir başka ifadeyle, öğretmen bu sorgulaması aracılığıyla hangi öğrencisinin neyi bilip bilmediğini ya da öğrencilerinin matematiksel düşünme yollarını ortaya çıkarabilmektedir. Dolayısıyla iyi bir sorgulama sürecinin öğretmenin öğrencilerini iyi tanımasını da zorunlu kıldığı (Moyer ve Milewicz, 2002) düşünüldüğünde, öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmanın en önemli adımlarından biri olan *öğrenciye fırsat verme* alt boyutundaki yaklaşımların çoğunlukta olması araştırmanın etkililiği açısından sevindiricidir. Bu boyutta tartışılması gereken bir diğer ayrıntı ise öğretmenlerin, özellikle öğrenci düşünceleri açığa çıkarma sürecinde *içerikte öğrenci açıklamalarını kullanma/tartışmaya* hiç yer vermemelerinin yanında, öğrenci *açıklamalarını bekleme ve dinleme* alt boyutlarında sınırlı yaklaşım sergilemiş olmalarıdır. Elde edilen bu sonuçların öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini ifade etmelerine fırsat verirken diğer yandan bu düşüncelerin içerikte kullanılması ya da tartışılmasına fırsat vermemiş olduklarını gösterdiği söylenebilir. Bu durumun gerekçesi olarak öğretmenlerin öğrenci açıklamalarını aktif olarak yeterince dinlememeleri düşünülebilir. Bir diğer deyişle öğretmenin sadece söz hakkı vermiş olmak için öğrencilere fırsat verdiği söylenebilir. Oysa dersin içeriğinin öğrenci açıklamaları kullanılarak biçimlendirilmesi gerekmektedir (Fravillig vd., 1999). Bu da ancak öğretmenin öğrenciye odaklanarak, o an orada olabilmesi ve ortak bir anlayışa varılabilmesi için öğrenci stratejilerini fark etmesi (Jacobs vd., 2011) ve öğrenci düşüncesini dinlemesiyle mümkündür (Davis, 1996). Bu anlamda Caram ve Davis (2005) sorgulama becerisi gelişmiş bir öğretmenin, öğrenci bir soru sorduktan sonra 3-5 saniye bekleme süresi vermesinin öğrencinin düşüncesini genişletmesine de yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Çünkü öğrenciye yeterince

bekleme süresinin verilmesi ve öğrenci açıklamalarının dinlenmesi; öğrencide, akıllıca verilmiş yanıtların, hızlı yanıtlardan çok daha kıymetli olduğu kanısını uyandırmaktadır (Fraivilig vd., 1999). Aksi durumda öğrencilere düşünme fırsatı tanımayan “rapid fire” denen (Zhu ve Edwards, 2019) birbiri ardına sıralanan soruları içeren bir sorgulama sürecinin, öğrenci düşüncelerinin önüne geçtiği söylenebilir. Dolayısıyla bu düşünceler; öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma* boyutunda, her ne kadar öğrenciye düşüncelerini ifade etme fırsatı verilse de öğrenci açıklamaları için yeterli bekleme süresinin verilmemesi ya da bu açıklamaların dinlenmemesinin, öğretmenlerin öğrenci düşüncesinin genişletilmesine engel teşkil edebileceği söylenebilir. Dolayısıyla bu araştırmada öğretmenlerin, *genişletme* boyutundaki sınırlı yaklaşımları öğrenci düşüncelerini yeterli düzeyde açığa çıkaramamaları ile ilişkilendirilebilir. Oysa sınıf tartışmalarının öğrenci fikirleri üzerine kurulu olabilmesi için öğretmenlerin öğrenci düşüncelerinden ortaya çıkaran matematiksel yapıları birleştirmesi ve öğrencilerin de bu birleşimi fark edebilecekleri öğrenme ortamını oluşturmaları gerekmektedir (Akkuş, Akkaş ve Yıldırım, 2018). Çünkü öğrenciler, öğrenme süreçlerini kendi bilgi ve deneyimleri üzerine inşa ettiklerinde daha güçlü matematiksel stratejiler ve fikirler ortaya koymaktadır (Lesh ve Harel, 2003). Benzer şekilde Van Es ve Sherin’in (2021) geliştirdikleri fark etmeyi öğrenme çerçevesinin üç boyutundan biri olan *şekillendirme* (shaping) alt boyutunda, öğretmenlerin öğrencilerin ek bilgilere erişimini sağlayan etkileşimler ve bağlamlar oluşturması gerektiğini vurgulamakla birlikte öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini ilerletmek ve bir sonraki öğretim hamlelerini belirleyebilmeleri için öğretmenin ve öğrencilerin o anda birbirleriyle etkileşime girmeleri gerektiği ifade edilmektedir. Bu da ancak öğretmenin, öğrenci düşüncesine daha fazla dikkat etmesi ve öğrenci düşüncesini dinlemesi ile mümkündür (Carpenter vd., 1989). Böylece öğrenciye düşüncelerini açıklaması için yeterli bekleme süresi veren ve öğrenci düşüncesini dinleyen bir öğretmen, ek sorular yardımıyla öğrenci öğretmen etkileşimini sağlayarak öğrenci düşüncesiyle ilgili daha fazla bilgiye ulaşabilecektir (Van Es ve Sherin, 2021). Dolayısıyla *açıklamaları bekleme ve dinleme* bağlamında öğretmenlerin sınırlı yaklaşımlarının, öğretmenlerin bu konuda desteklenmesine yönelik ihtiyaçlarını da ortaya çıkardığı söylenebilir.

Öğretmenlerin öğrenci düşüncesini *destekleme* alt boyutunda çoğunlukla *çözümünü netleştirmeye yardım* yaklaşımını sergiledikleri tespit edilmiştir.

Dolayısıyla bu durum öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kolaylaştırmak ve kavramsal olarak bu düşüncelerin ilerlemesini sağlamaya yönelik sorgulamalar yaptığını göstermektedir. Bu anlamda öğrencilerin çözüm yollarından emin olamadıkları ya da kafa karışıklığı yaşadıkları anlarda öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşünceleri ya da çözüm yöntemlerinin nedenleri hakkında düşünmeye teşvik edici yaklaşımlar sergilemesi (Fraivillig vd., 1999) araştırmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir. Öğrenci düşüncelerinin *desteklenmesi* boyutunda ulaşılan bir diğer önemli sonuç, öğretmenin öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkarmaya yönelik daha çok çaba gösterdiği haftalarda *yüksek düzeyli* sorgulamalarının ağırlıkta olmasıdır. Dolayısıyla öğrenci düşüncelerinin desteklenmesi boyutunda, *ön bilgileri kontrol* alt boyutunun öğretmen sorgulamasında oldukça kritik olduğu söylenebilir. Örneğin; Nur öğretmen 5. haftada önceki haftalardan farklı olarak, aceleci yaklaşımını kenara bırakarak yaklaşık 15 dakika, öğrencilerin alan ve arazi ölçme birimleri ile ilgili ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkarmaya çalışmış; bu da öğretmenin öğrenci düşüncelerini daha çok sorgulamasına fırsat vererek bu haftada bir kırılma yaşamasına fırsat vermiştir. Elde edilen bu sonucun öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin desteklenmesinde, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimleri üzerinden matematiksel düşüncelerin ilerlemesini sağlamanın *yüksek düzeyli* sorgulamalar açısından son derece önemli olduğunu gösterdiği söylenebilir. Ancak öğretmenlerin, bu süreçte *ön bilgileri kontrol* ($f = 38$) alt boyutunda oldukça sınırlı yaklaşımlar sergilemeleri, bu yönde desteklenmeleri gerektiği fikrini akla getirmektedir.

Öğrenci düşüncelerinin *genişletilmesi* boyutundaki öğretmen sorgulamaları değerlendirildiğinde ise bu boyuttaki sorgulamalarının üç ve dördüncü haftayla birlikte görünür olmaya başladığı ve öğretmenlerin süreç boyunca en çok bu boyutta sınırlı sorgulamaları tespit edilmiştir. Bu boyut diğer alt boyutlardan farklı olarak, ortaya çıkarılan ve desteklenen matematiksel düşüncelerden hareketle mantıksal analiz yapma, sonuç çıkarma, etkili ve verimli stratejiyi sorgulama ve soyutlama yapmayı gerektirdiğinden (Schiellack, Chanceller ve Childs, 2000), bu boyuttaki sınırlı sorgulamaların beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

Genişletme boyutunda öğretmenler, çoğunlukla *kavramlar arasındaki ilişkileri düşünme/tartışma* ($f=81$) alt boyutunda; en az ise *zor problemleri*

çözmeye teşvik etme (f=3) ve *etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama* (f=3) alt boyutlarında sorgulamalar gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlerin özellikle sürecin sonlarına doğru, öğrenci düşüncelerine yönelik “*nasıl?*” ve “*niçin?*” soruları aracılığıyla, kavramlar arasındaki ilişkiyi düşünmeye fırsat vermeleri, matematiksel düşüncelerin genişletilmesi adına sevindiricidir. Ancak diğer yandan öğretmenlerin, öğrencileri zor problem türleri ile karşı karşıya getirmemelerinin gerekçelerinin neler olabileceğinin tartışılması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü matematiksel düşüncelerin genişletilmesinde öğretmenin, öğrenciden beklentisini yüksek tutması ve öğrencileri zor problemleri çözmeye yönlendirmesi gerektiği bilinmektedir (Fraivillig vd., 1999). Özellikle Nur öğretmenin gözlem sürecinde öğrenciler, daha zor problemlerle çalışmak istediklerini, “*hocam en zorunu sorun*” söylemiyle dile getirmişlerdir. Ancak öğretmen, öğrencilerin bu istek ve söylemlerinin altında yatan matematiksel gerekçeyi araştırma ihtiyacı hissetmemiş, bu durumu matematiksel düşüncelerin genişletilmesi bağlamında değerlendirememiştir. Öğretmenin bu yaklaşımının en temel gerekçesi, “*çok fazla soru çözmeye*” düşüncesiyle, zor problem türleriyle zaman kaybetmek istememesidir. Ali öğretmen için de aynı çıkarımı yapmak mümkündür. Dolayısıyla bu sonuçların; öğretmenlerin, öğrenci öğrenmesini çok soru çözerek gerçekleştirmeye çalıştıklarını da gösterdiği söylenebilir. Bu anlamda öğretmenlerin, öğrenme sürecinde çok soru çözmekten ziyade, öğrenci düşüncelerinin genişletilmesine fırsat verecek farklı türden ve daha zor problem türleri üzerinde çalışmaya yönelik bir farkındalık geliştirmeye ihtiyaç duydukları söylenebilir. Diğer yandan öğretmenlerin *etkili ve verimli çözüm yöntemini sorgulama* alt boyutundaki sınırlı yaklaşımları, matematiksel bir sonuca ulaşmayı yeterli gördüklerini ve bu sonuçları sorgulama ihtiyacı hissetmemeleri ile ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla bir problemin farklı çözüm yollarının ortaya çıkarılmasının yeterli görülmemesi, bu çözüm yollarından hangisinin daha etkili ve kısa olduğunun sorgulanması gerektiği düşünülmektedir. Bu boyutta en dikkat çeken bulgulardan biri de öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini derse entegre ettikleri haftalarda sorgulama becerilerinin daha yüksek düzeyde olduğudur.

5.3 Video Kulüp Çalışmaları ve Yansıtıcı Görüşmelerin Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimine Etkisi

Bu araştırmada mesleki gelişim programı çerçevesinde yürütülen video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla, öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimi desteklenmiş ve bu gelişimin öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimine olan etkisi incelenmiştir. Dolayısıyla video kulüp çalışmalarının ve öğretmenlerle yapılan ders öncesi/sonrası görüşmelerin, öğretmenlerin fark etme ve sorgulama becerilerinin gelişimine olan etkisinin de tartışılması gerektiği düşünülmektedir. Bu anlamda bu bölümde; öğretmenlerin fark etme ve sorgulama becerilerinin gelişiminde video kulüplerin ve ders öncesi/sonrası yapılan yansıtıcı görüşmelere ilişkin elde edilen bulguların karşılıklı olarak değerlendirilmesine yer verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular hem video kulüp çalışmalarının hem de ders öncesi/sonrası yapılan yansıtıcı görüşmelerin öğretmenlerin, öğrenci düşüncesine odaklanmaya yönelik fark etme becerilerine kayda değer bir ilerleme fırsatı verdiğini göstermiştir. Özellikle bazı video kulüp oturumları ve yansıtıcı görüşme sürecinde öğretmenlerin, araştırmacı sorusu olmaksızın, fark ettiği durumları öğrenci düşüncesi üzerinden dile getirmeleri öğrenci düşüncesine yönelik farkındalık geliştirmeleri ile açıklanabilir. Öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerine yönelik fark etme becerilerinin video kulüpler aracılığıyla geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmalarda (Sherin ve Han 2004; Sherin ve van Es 2009; Jacobs vd., 2010) video kulüp çalışmalarının, öğretmenlerin öğrenci düşüncesine odaklanmasına yardımcı olduğu ortaya konulmuştur. Dolayısıyla bu araştırma sonucunun da bu düşüncüyü desteklediği söylenebilir. Bu sonuçla bağlantılı olarak elde edilen bir diğer önemli sonuç; öğretmenin, öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmaya başlamasıyla birlikte bu düşünceleri sorgulamaya yönelik çabasında güçlü değişimlerin tespit edilmesidir. Bir diğer ifadeyle video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmelerin öğretmenin, öğrenci düşüncesini fark etme becerisini geliştirmesiyle birlikte öğrenci düşüncelerinin sorgulanmasına yönelik güçlü bir değişimi de beraberinde getirdiği söylenebilir. Bu araştırmanın yürütülmesi sürecine benzer olarak Kılıç (2018) araştırmasında; öğretmen sorgulamasını, öğretmen farkındalığı bağlamında düzenlenen 14

haftalık bir mesleki gelişim programı kapsamında yönlendirici destek uygulamalarıyla geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu araştırmada; öğretmenlerin uygulamalarını içeren video kayıtlarının analizi, öğrenci-öğretmen yazılı dokümanların incelenmesi, uygulama öncesi/sonrası yansıtıcı görüşmelerin yapılmasıyla bir yönlendirici destek uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sürecinin sonunda öğretmen adaylarının farkındalık becerilerinde ilerleme kaydedilmesine rağmen *yüksek düzeyli* sorgulamalar yapamadıkları ortaya konulmuştur. Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçlarının Kılıç'ın (2018) ulaştığı sonuçlar ile tezat olduğu söylenebilir. Araştırmaların benzer yöntem süreçleriyle, hatta Kılıç'ın daha uzun soluklu bir çalışma, yürütmesine rağmen ulaşılan sonuçların niçin farklılaşabileceği üzerinde durulması gerektiği düşünülmektedir. Bu anlamda Kılıç'ın çalışmasında öğretmen sorgulamasının geliştirilememesinin olası bir gerekçesi olarak, araştırmanın öğretmenlere göre daha deneyimsiz sayılabilecek öğretmen adaylarıyla yürütülmesi gösterilebilir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuçlardan hareketle öğretmen sorgulamasının geliştirilmesinde daha önceki başlıklarda tartışıldığı gibi mesleki deneyimin oldukça kritik olduğu söylenebilir.

Araştırmanın bir diğer önemli sonucu da hem video kulüp çalışmalarının hem de yansıtıcı görüşmelerin öğretmenin kendi öğretim süreçleri hakkında düşünme fırsatı vererek, kendi öğretimlerini sorgulamaya teşvik etmesidir. Özellikle ders sonrası görüşmelerinde; öğrenci öğrenmesi, hata ya da kavram yanlışları ve öğretmenin kendi öğretimini değerlendirmeye yönelik yapılan fikir paylaşımlarının, öğretmenin öğretim sürecine ve öğrenci düşüncelerine daha çok odaklanmasını sağlayarak, öğretimini analiz etme fırsatı verdiği söylenebilir. Hatta bazı yansıtıcı görüşmelerden sonra öğretmenler, içerik bilgisi bağlamında hatalı matematiksel düşüncelerin oluşmasına neden olduklarını fark etmişlerdir. Örneğin; Nur öğretmen birinci haftadaki ders sonrası görüşmesinde araştırmacının *“Acaba öğrenciler komşu açığı belirlemede niçin zorluk yaşamış olabilirler? Komşu aç tanımasını biliyorlar mı?”* soruları aracılığıyla, komşu açının tanımını yanlış oluşturduğunu fark ederek bir sonraki görüşmesinde bunu dile getirmiştir. Dolayısıyla yansıtıcı görüşmelerin, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının ve öğrenciye yaklaşımlarının nasıl ve ne şekilde olduğunu fark etmeleri ve kendi öğretimsel eylemleri üzerinde düşünmelerine fırsat verdiği söylenebilir (Boaler ve Brodie, 2017; Bozkuş, 2020; Gedik, 2014; Moyer ve Milewicz, 2002; Weiland vd., 2014). Diğer yandan video kulüp çalışmalarının da benzer çıktılarının

olduğunu söylemek mümkündür. Özellikle video kulüp oturumlarında öğretmenlerin kendi video kesitlerine yer verilmesi ve bu video kliplerin duraklatma ve yeniden izleme özellikleri sayesinde öğretmenler; öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve çözüm stratejilerine daha çok odaklanmış (Borko vd., 2008; Calandra vd., 2009), bu sayede öğrenci zorluklarının kendi öğretimlerinden de kaynaklanabileceğini fark etmişlerdir. Sherin ve Van Es'in (2005) belirttiği gibi video kliplerin öğretmenlerin fark etme becerilerinin desteklenmesinde etkili bir rol oynadığı söylenebilir. Diğer yandan öğretmenlerin kendi öğretim süreçlerine ilişkin geliştirdikleri bu farkındalığın, kendi öğretimleri hakkında öz değerlendirmeler yaparak, öğretimlerini sorgulama fırsatı verdiğini söylemek mümkündür. Bir başka ifadeyle video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla öğretmenlerin fark etme becerilerinin desteklenmesinin, sınıf içi uygulamalarda *yüksek düzeyli* sorgulamalar olarak kendisini gösterdiği söylenebilir. Örneğin; Ali öğretmenin 2. video kulüp çalışmasında, kendi öğretimini içeren video klipte ışın kavramına ilişkin öğrenciden gelen “yansıma” düşüncesini kaçırdığını, *“Yiğit’in söylediklerine daha açıklayıcı cevaplar verebilirdim ya da söylediklerini açabilirdim”* , *“en nihayetinde biraz daha açıklayıcı olmam gerekirdi, öğrenciyi dinlemem gerekirdi”* söylemleriyle dile getirerek öğrenci düşüncesine yaklaşımına ilişkin öz değerlendirmelerde bulunmuştur. Nitekim öğretmenin öğrenciye yaklaşımındaki bu farkındalığının, bir sonraki 5. haftadaki öğretim uygulamalarında öğrenciye daha çok odaklanmasına ve öğrenci düşüncesini *yüksek düzeyli* sorgulamalar aracılığıyla ortaya çıkarmasına fırsat verdiği söylenebilir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuçlar; video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla geliştirilen fark etme becerilerinin, pratikte öğrenci düşüncelerinin *yüksek düzeyli* sorgulanması bağlamında, öğretmenlerin öğretim uygulamalarına yansması olarak değerlendirilebilir. Öğretmen sorgulamasının geliştirilmesi ve bu gelişimin öğretime yansıtılabilmesi amacıyla üç deneyimli lise matematik öğretmeni ile yapılan çalışmada White (2001), altı hafta süren mesleki gelişim programıyla, öğretmenlerin daha fazla kavramsal sorular sormayı öğrenmeleriyle birlikte sorgulama becerilerinin geliştiğini ve öğretmenlerin bu sorgulama yaklaşımlarını öğretimlerine yansıtabildiklerini ifade etmektedir. Dolayısıyla bu araştırmada olduğu gibi mesleki gelişim programları aracılığıyla geliştirilen öğretmen

sorgulamasının, öğretim sürecinde yansımalarının görülmesi açısından benzer sonuçlara ulaşıldığı söylenebilir.

Bu süreçte ulaşılan önemli sonuçlardan biri de öğretmenlerin, öğretim sürecine ilişkin zihinlerinde var olan plan ve düşüncelerle, pratikte yaşananların örtüşmediğini fark etmeleridir. Örneğin; Ali öğretmen 8. haftadaki ders öncesi görüşmesinde, konuyu basite indirgemesine bağlı olarak, zaman ölçme konusunda herhangi bir zorluk yaşanmayacağını düşünmüş ve bunu “*çok fazla verilmesi gereken şey yok*” söylemiyle dile getirmiştir. Öğrencilerin zaman ölçmede birim dönüşümlerinde oldukça zorlanmışlar ve ders sonrası görüşmesinde öğretmen, araştırmacının “*ders planladığın gibi gitti mi?*” sorusuna, “*biraz daha katılım bekliyordum. Ama çocukların biraz zorlandığını gördüm. Ders biraz tutuk geçti*” söylemiyle zihninde olan ile pratikte yaşananların örtüşmediğine ilişkin farkındalığını ifade etmiştir. Benzer durumun Nur öğretmen için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Sowder ve arkadaşları (1998) çalışmasında, öğretmenlerin öğretecekleri matematik konularının zannettikleri kadar kolay olmadığını hatta oldukça karmaşık bir yapıya sahip olduğunu fark ettiklerini belirtmektedir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuçların benzer olduğu söylenebilir.

Tartışılması gereken bir diğer önemli durum ise hem Nur hem de Ali öğretmenin son iki haftada *yüksek düzeyli* sorgulamalarındaki düşüştür. Her iki öğretmenin de sorgulama becerilerinin düzeyi başlangıca göre yüksek olsa da son iki haftada yaşanan bu düşüşün gerekçelerinin tartışılması gerektiği düşünülmektedir. Bunlardan birincisi öğretmenin konuya bakış açısı, diğeri ise her iki öğretmenin de öğretim programı yetiştirme ve süreçte çok fazla soru çözme düşüncesinin sorgulama becerilerinin önüne geçmesidir. Örneğin; zaman ölçmenin konu olduğu 8. haftada Ali öğretmenin zaman ölçmeyle ilgili “*çok fazla verilmesi gereken şey yok*” şeklindeki düşüncesi yapılan sorgulamaların matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutuna yeteri kadar yansıtılamamasına neden olmuştur. Bu da yüksek düzeyli sorgularda bir düşüş yaşanmasına neden olmuştur. Benzer şekilde Nur öğretmenin 8. haftada “*öğretim programını yetiştirme*” ve “*çok fazla soru çözme*” çabasında olduğu dikkat çekmiştir. Dolayısıyla öğretmen her ne kadar bu süreçte kritik matematiksel düşüncelere yönelik öğrenci sorgulamasını desteklemeye çalışsa da öğretmenin *çok fazla soru çözme* isteğinin matematiksel sorgulamalarının az da olsa önüne geçtiği söylenebilir. Ulaşılan bu sonuçların öğretmen sorgulamasının

öğretmenlerin konuya bakış açısı ve öğretim programını yetiştirme kaygılarından etkilendiğini gösterdiği söylenebilir.

Bu başlık altında ulaşılan bir diğer önemli bulgu, öğretmenlerin sınıf içi tartışmalara yönelik olumsuz bakış açılarıdır. Bir başka ifadeyle video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, öğretmenlerin sınıf içi tartışmaları nasıl ve ne şekilde yönetecekleri konusundaki pedagojik yetersizliklerini ortaya koyarken bu pedagojik yetersizlik; öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini, yanıtlarını ve matematiksel sonuçları sınıf içi tartışmalara açma konusundaki önyargılı bakış açılarının gerekçesi olarak gösterilebilir. Örneğin; Nur öğretmene, öğrencilerinin bir soru çözdükten sonra yanıtlarının doğruluğunu kontrol etmek amacıyla, öğrencilerin yanıtlarını tek tek öğretmene göstermektense alternatif olarak öğrenci yanıtlarının sınıf tartışmasına açılması hakkındaki düşüncesi sorulduğunda öğretmen şu yanıtı vermiştir:

“Tartışma konusunda belli bir noktadan sonra saçmalamaya gidiyor öğrenciler. Kendileri bir hikaye yazma noktasına gidiyor. O yüzden açmayı istemedim. Ama açılabilir miydi? Tabii ki de yapılabilirdi. Hatta benim sınıf tartışmaları yaptığım da olmuştur. Ama belli bir noktadan sonra saçmalamaya gidiyor. Onu toparlamak çok zor oluyor. Yine benim gözlemlediğim iyi öğrenciler sorgulamış oluyor. Diğerleri daha da çorbalaşıyor.”

Öğretmenin öğrenci yanıtlarını sınıf tartışmasına açma konusundaki “öğrencilerin kafası karışır”, “çorbalaşıyor” şeklindeki yargılayıcı söylemlerinin en temel gerekçesinin, *zayıf öğrenciler* olarak nitelendirdiği grupla çalışırken, bu tartışma sürecini nasıl yöneteceğinden emin olamaması olarak düşünülebilir. Benzer şekilde Ali öğretmen de ışın konusunda öğrenciden gelen “yansıma” düşüncesini sınıf tartışmasına açmış; ancak bu tartışmaları derinleştiremeyerek öğrencinin ne demek istediğini tam olarak açığa çıkaramamıştır. Akkuş (2015) ve Sfard’ın (2000) belirttiği gibi sınıf tartışmaları sırasında konuşulanların farkında olan kişi çoğunlukla öğretmendir. Ancak bu farkındalığın oluşmasında öğretmenin kavramsal bilgisinin yanında pedagojik ve pedagojik alan bilgisi de etkilidir (Wilson vd., 2013). Dolayısıyla Ali ve Nur öğretmenin sınıf içi tartışmalara bakış açılarını etkileyen en önemli faktörün, sınıf içi tartışmalara yönelik pedagojik yeterlilikleri olduğu söylenebilir. Diğer yandan sorgulamayı etkileyen önemli değişkenlerden birinin, tartışmaya dayalı bir sınıf ortamının

oluşturulması düşünüldüğünde, öğrencilerin soru sorma yoluyla aktif olarak sınıf içi tartışmalara katılımını sağlamak için, öğretmenlerin öğrencilerini cesaretlendirmeleri gerekmektedir (Caram ve Davis, 2005). Ancak bu araştırmada, öğretmenin sınıf içi tartışmaları yönetememe ve zaman kısıtlılığı gibi kaygılarına bağlı olarak sınıf içi tartışmalara fırsat vermedikleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının; öğretmenlerin gerek alan bilgisi, gerekse pedagojik alan bilgisi bağlamında sınıf tartışmalarının nasıl yönetilebileceği ve yapılan tartışmaların önemine yönelik farkındalık geliştirmeleri konusunda desteklenmeleri gerektiğini ortaya koyduğu söylenebilir.

Bu araştırmadan elde edilen bir diğer önemli sonuç da video kulüp çalışmalarının ve yansıtıcı görüşmelerin öğretmenlerin mesleki gelişimlerine sağladığı katkıdır. Gerçekleştirilen beş video kulüp çalışmasında yer verilen; öğretmenlerin öğretim süreçlerindeki önemli öğretim anlarını içeren video kesitlerin, gerçek sınıf ortamdan ve literatürden alınan öğrenci yanıtları üzerinde yürütülen tartışmaların ve fikir paylaşımlarının, öğretmen öğrenmesine katkı sağladığı söylenebilir. Özellikle bazı video kulüp oturumlarında öğretmenlerin, kendi video kesitlerini hem bireysel hem de grup içinde tekrar değerlendirme şansı bulmalarının, kendi öğretimlerine ilişkin öz değerlendirmeler yapmalarına ve öğrenci öğrenmelerindeki zorlukların kendi öğretim stratejilerinden de kaynaklanabileceğini fark etmelerine fırsat verdiği söylenebilir. Özellikle sınıf içinde daha çok sesi duyulan ve kendini sınıf içi otorite olarak gören Ali öğretmenin kendi öğretimini eleştirmeye başlaması, video kulüp çalışmalarının öğretmenin pedagojik yaklaşımları üzerindeki olumlu yansımaları olarak değerlendirilebilir. Bu yönde yapılan bazı araştırmalarda (Sherin ve Han 2004; Sherin ve van Es 2009; Walkoe, 2015) video kulüp çalışmalarının, katılımcıların benzer ya da zıt fikirleri üzerinde birbirini zorlayabileceklerini, bu tartışma anlarının da birer öğrenme fırsatı olarak öğretmen öğrenmesine sağladığı katkı açısından önemi vurgulanmaktadır. Bu açıdan bu çalışmada bazı video kulüp oturumlarında öğretmenlerin, bazı matematiksel kavramların öğretiminde (paralellik, yükseklik vb.) öğrenci öğrenmelerindeki zorluğu giderebilmek için neler yapılabileceği hakkında birbirlerinden destek ve öneri istedikleri dikkat çekmiştir. Örneğin; Büşra öğretmen dörtgenler konusunda öğrencilerinin paralellik kavramında zorluk yaşadıklarını, kendisinin bu düşüncüyü geliştirmekte zorlandığını, varsa öğretmen arkadaşların fikrini alabileceğini belirtmiş; bu

bağlamda öğrencilerde paralellik kavramının nasıl geliştirilebileceğine ilişkin matematiksel fikirler tartışılmıştır. Katılımcıların bu tür öneri istekleri ve bu önerilerin paylaşılması birbirlerinin mesleki gelişimlerine destek olduklarının önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Silver ve Stein'in (1996) bahsettiği gibi öğretmen gelişimine önem veren araştırmacılar, öğretmen değişiminin bireysel etkinliklerle meydana gelmeyeceğini, dolayısıyla yapılan çalışmaların öğretmenlerin birbirleriyle ve danışmanlarla işbirliği üzerine kurulması gerektiğini belirtmektedir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının da öğretmen öğrenmesinde işbirlikli yapılan çalışmaların önemini bir kez daha ortaya koyduğu söylenebilir.

Bunlara ek olarak bu araştırma sürecinin sadece uygulamaya katılan öğretmenlerin değil, aynı zamanda araştırmacının mesleki gelişimine de katkı sağladığı söylenebilir. Video kulüp sürecinin içerikleri ve sınıf gözlemlerinde ders içerikleri hakkında öğrenci düşüncesini, matematiksel fikirleri ve öğretmenin öğretim uygulamalarını hangi kritik fikir ve eylemler bağlamda nasıl gözlemlemesi gerektiğine yönelik haftalık olarak detaylı araştırmaların yapılmasının, araştırmacının özellikle alan ve pedagojik alan bilgisinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Bu süreçte derse konu olan içeriklerle ilgili öğrencilerin olası hata ya da kavram yanlışlarının neler olabileceği; öğrencilerin eksik, hatalı ya da yanlış yanıtlarının gerekçeleri üzerinde hangi pedagojik tartışmaların yapılabileceğine yönelik ön hazırlık yapılmasının, araştırmacının öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik bir farkındalık geliştirmesine katkı sağladığı söylenebilir. Bu çalışmanın araştırmacı için önemli çıktılarından biri de video kulüp süreci ve yansıtıcı görüşmelerde yapılan pedagojik tartışmaların araştırmacının; öğretmen bilgisi, öğrenci düşüncesi ve matematiksel fikirlere eleştirel yaklaşıma yönelik farkındalık geliştirmesine bağlı olarak sorgulama becerisinin gelişiminin de desteklenmesidir. Bir başka ifadeyle araştırmacı, yönlendirici destek uygulamalarıyla bir taraftan öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sunarken diğer yandan kendi matematiksel sorgulamalarının gelişimine de katkı sağlamıştır. Ayrıca araştırmanın tüm uygulama sürecinde araştırmacının, hem bilişsel hem de fiziken aktif yer almasının, özellikle de öğretmenlerin sınıf deneyimlerine ortak olmasının, öğrenci öğrenmesinde öğretmenin öğretim pratiğinin ve öğrenciye

bakış açısının son derece önemli olduğunu fark etmesi açısından araştırmacıya fırsat sağladığı söylenebilir.

5.4 Öğretmen Bilgisinin, Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimindeki Etkisi

Bu araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini fark etme becerilerinin ve sorgulama yaklaşımlarının öğretmenin mesleki yeterlilikleriyle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle öğrenci düşüncesinin fark edilerek ortaya çıkarılmasında öğretmenin alan bilgisindeki yetersizliğin, öğretmen sorgulamalarının önüne geçtiği tespit edilmiştir. Hatta öyle ki bazı önemli öğretim anlarında öğretmenin; öğrenci yanıtlarındaki matematiksel düşünceleri fark etmesine rağmen, alan bilgisindeki yetersizlik nedeniyle, öğrenci düşüncesini detaylandırmaya yönelik sorgulama sürecini etkili yönetemediğini gösteren kritik bulgulara rastlanmıştır. Dolayısıyla bu sonuçlar öğrenci düşüncelerinin fark edilmesi ve sorgulanmasında “öğretmen bilgisi’nin (*Teachers’ Knowledge*)” oldukça önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar; öğretmen bilgisinin, öğretmenin fark etme ve sorgulama becerileri üzerindeki etkisinin tartışılması gerektiği fikrini ortaya koymaktadır.

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular; öğretmenlerin alan bilgisi yetersizliklerinin, öğrenci düşüncesinin fark edilmesinde oldukça etkili olduğunu; ayrıca öğretmenin spesifik olarak bir konuya özgü sınırlı alan bilgisinin, etkili sorgulamalarının zaman zaman önüne geçtiğini göstermiştir. Örneğin; Ali öğretmen ışın kavramının konu olduğu derste öğrenciden gelen “*yansıma*”, “*doğru yansıması*” söylemlerindeki matematiksel düşünceleri fark etmiş; ancak “*ne demek istiyorsun orada?*”, “*bu konu Fen Bilgisi dersinde size anlatıldı mı?*” şeklinde kavramsal olmayan ve öğrencinin tam olarak ne anlatmak istediğini detaylandırma fırsatı vermeyen soru türleriyle kavramsal olmayan bir sorgulama süreci yürütmüştür. Özellikle öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark ettiği böylesi anlarda, bu düşünceleri detaylandıramaması ve yorumlayamaması nedeniyle, bu düşünceleri dersine entegre edememesine bağlı olarak öğretim uygulamalarını öğrenci düşüncesi üzerinden sürdüremediği kritik anlar dikkat çekmiştir. Öğretmenin fark etme becerisini seçici dikkat (*selective attention*) ve bilgiye dayalı muhakeme (*knowledge-based reasoning*) olmak üzere iki boyutta ele alan Sherin (2007) bilgiye dayalı muhakeme sürecinde öğretmenin

fark ettiği durumu; alan bilgisini, konu bilgisini veya öğrenci düşüncesi bilgisini kullanarak muhakeme edebilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Çünkü öğretmenin sınıf içi uygulamalarda hızlı öğretimsel kararlar alabilmeleri için fark ettiği durumları yorumlayabilmeleri kritik öneme sahiptir (Mitchell ve Marin, 2015). Bu kapsamda yetenekli bir öğretmenin, öğrencilerin çözüm stratejilerini ortaya çıkarıp kavramsal anlamalarını destekleyerek matematiksel düşüncelerini genişletebilmesi gerekmektedir (Fraivillig vd., 1999). Dolayısıyla bu araştırmada öğretmenin, öğrenciden gelen yanıtları kavramsal olarak yorumlayamamasına bağlı olarak, bu düşünceleri birer öğretim fırsatına çevirememesi öğretmenin hem alan bilgisi hem de pedagojik alan bilgisinin yetersizliği ile ilişkilendirilebilir. Öğrenci öğrenmesinde öğretmenin rolüne dikkat çeken araştırmalarda bahsedildiği gibi öğretmenlerin; öğrencilerin sorularına, düşüncelerine, eksik ya da hatalı çözümlerine nasıl cevap vereceklerini (Ball, 1992; Ma, 1999; Mason, 2000) ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve genişletmeye yönelik hangi eylemlerde bulunabileceklerini (Franke vd., 2009; Lim vd., 2020; Webb vd., 2009; Webb vd., 2014) bilmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçlarının, öğretmenlerin alan ve pedagojik alan bilgisi bağlamında desteğe olan ihtiyaçlarını da ortaya koyduğu söylenebilir.

Araştırmada ulaşılan bir önemli bulgu da öğretmenlerin, öğretimsel açıklamalarındaki matematiksel dil kullanımının sınırlılığıdır. Süreçte her iki öğretmenin de öğrenci öğrenmelerini kolaylaştırdığı düşüncesiyle zaman zaman, ilgili konu ve kavramla ilgili öğretimsel açıklamalarında kavramsal olmayan, ezber ve kural odaklı açıklamaları dikkat çekmiştir. Örneğin; bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu belirlemede “*göre*” kelimesinin referans alınması, *yükseklik* kavramının “*T*” harfi ile ilişkilendirilmesi, *doğrultu* kavramı için “*dümdüz*” ifadesinin kullanımı ya da komşu açı kavramının “*birbirinin evine girme/girmeme*” düşüncesiyle yapılandırılmaya çalışılması gibi. Nitekim öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi bağlamında öğretimsel açıklamalarını inceleyen Toluk-Uçar (2011), herhangi bir matematiksel temeli olmayan; fakat hatırlamayı (ezberlemeyi) kolaylaştırması açısından bu tür açıklamaları “*hile*” olarak nitelendirmekte ve öğretmen adaylarının uygun açıklama yapabilecek düzeyde matematiksel anlamaya sahip olmadıkları anlarda, bu kaçış yollarına başvurduklarını belirtmektedir. Bir başka ifadeyle öğretmen adaylarının ne yapıldığını ve neden yapıldığını bilemedikleri anlarda, ilişkisel

anlamadan çok, hızlı ve doğrudan sonuca ulaştıran kurala dayalı anlamayı (Skemp, 1978) kaçış yolu olarak tercih ettikleri söylenebilir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçları da öğretmen adaylarına benzer olarak deneyimli öğretmenlerin de zaman zaman bu hilelere başvurduklarını göstermiştir. Bu açıdan bu durumun olası nedenlerinin tartışılması, öğretmen bilgisi hakkında haberdar olma adına önemlidir. Bu durumun en olası nedenleri arasında, öğretmenlerin matematik bilgilerinin yetersizliği ve matematiğe yönelik inançları gösterilmektedir (Borko ve Putnam, 1996; Thompson, 1992). Matematik bilgisi boyutunda değerlendirildiğinde; etkili bir öğrenme sürecinde, “matematiği daha anlaşılır kılan açıklama ve temsil yollarını bilme bilgisi” (Shulman, 1987) olarak ifade edilen pedagojik alan bilgisindeki yetersizliğin, öğretmenleri bu tür hilelere yönelttiği söylenebilir. Diğer yandan bireyin doğru olarak kabul ettiği kodlanmış zihinsel yapılarını ifade eden (Goldin, 2002) inanç bağlamında; bireyin matematiksel deneyimleri sonucu zihninde oluşan ön yargılarının (Raymond, 1997) da öğretmenin, öğretimsel açıklamalarına yön verdiği söylenebilir. Çünkü matematiği; bir takım kurallar dizisi, aritmetik hesaplamalar, esrarengiz cebirsel hesaplamalar ve geometrik ispatlar (Steinbring 1998; Van de Walle, 2004) olarak gören bir öğretmen için matematiksel bilgiyi öğrenmek, belli bir temele dayandırılmış değişmeyen yapıyı öğrenmek anlamına gelebilir. Dolayısıyla bu inanıştaki bir öğretmen, matematiğin sadece kurallar bütününden ibaret olduğunu ve öğrencilerin sadece belli kuralları bilmelerinin yeterli olabileceğini düşünebilir (Işıksal vd., 2007). Ancak bu araştırma sürecinde yapılan gözlemler ve yansıtıcı görüşmelerden hareketle, hem Nur hem de Ali öğretmenin matematiği kurallar bütünü olarak gördüklerini söylemek çok da mümkün değildir. Öğretim süreçlerindeki bu hileli yaklaşımlarının daha çok konuya özgü alan bilgilerindeki sınırlılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu açıdan öğretmenlerin alan bilgilerinin güçlü olduğu derslerde daha çok *ilişkisel anlamaya* dayalı öğretimsel açıklamalara, alan bilgilerinin sınırlı olduğu konularda ise daha çok *kural odaklı* açıklamalara başvurmuşlardır. Bu anlamda Star (2005) öğretmenlerin gerek *kavramsal* gerekse *işlemsel* anlama düzeylerinin yüzeysel ve kırılgan olabileceği gibi derin ve iyi organize edilmiş bir yapıya da sahip olabileceğini ifade etmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde bu çalışmada öğretmenlerin kavramsal ve işlemsel anlamalarının matematiksel içerik bağlamında farklılık göstermesi, öğretmenlerin matematiksel anlamalarının kırılgan bir yapıda olması

ile ilişkilendirilebilir. Diğer yandan öğretmenlerin bu tür öğretimsel açıklamalarının, öğretmenlerin matematik bilgileri hakkında bilgi verdiği düşünüldüğünde (Toluk-Uçar, 2011), öğretmenleri kırılgan yapıdaki bu konu alan bilgilerinin desteklenmesi gerektiğini söylemek mümkündür. Bu süreçte elde edilen bir diğer önemli bulgu; öğretmenlerin kural odaklı açıklama yaptıkları anlarda, bu açıklamalarının öğrencilerde *ezbere dayalı* bir matematiksel anlayış geliştirmelerine neden olduklarını fark etmeleri ve yansıtıcı görüşmelerinde bunları dile getirmeleridir. Öğretmenin matematik bilgisinin yetersiz olduğu spesifik anlarda başvurduğu bu ezbere dayalı anlayışının farkında olması, araştırmanın etkililiği açısından sevindirici olmakla birlikte öğretmenin böylesi anlarda bocalamasının; jest ve mimikleriyle bu durumdan rahatsız olduğunu belli etmesinin fark etme becerilerindeki değişim açısından umut verici bir durum olduğu söylenebilir.

Bu başlık altında tartışılması gerektiği düşünülen bir diğer bulgu da öğretmenlerin müfredat bilgisine yeterli düzeyde hakim olmamaları ve içerik hakkındaki önemli eksiklikleridir. Öğretmenlerin ilgili öğrenme alanındaki konu ve kavramların önceki ve sonraki sınıf düzeylerinde müfredatta nasıl ele alındığını/sıralandığını (Shulman, 1986) tam olarak bilmemelerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin bilişsel gelişim düzeylerine uygun olarak desteklenerek genişletilmesine engel olduğu söylenebilir. Özellikle Ali öğretmenin, 5. sınıf düzeyinde uzunluk ölçme birimlerinin dönüşümünde alternatif bir çözüm üretememesi nedeniyle, bu dönüşümleri 6. sınıf düzeyindeki ondalık kesirlerle çarpma/bölme bilgisi üzerinden yapılandırmaya çalışması, öğretmenin hem ön bilgi ve deneyimler bağlamında öğrencilerin neyi bilip bilmediklerinin farkında olmadığını hem de bu birim dönüşümlerinin müfredatta nasıl ele alındığını bilmediğini göstermektedir. Dolayısıyla bu durum öğretmenin müfredatta hakim olmadığını göstermekle birlikte, pedagojik alan bilgisi bağlamında da farklı yaş ve yaşantılara sahip öğrencilerin öğrenmesini neyin zorlaştırdığını ya da kolaylaştırdığının (Shulman, 1987) farkında olmadığını da gösterdiği söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin bu yöndeki sınırlı bilgisinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin bilişsel gelişim düzeylerine uygun olarak desteklenerek genişletilmesinin önündeki önemli engellerden biri olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar öğretmenlerin, okul içinde ve dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan

yaşantılar düzeneği (Korkmaz, 2006) olarak tanımlanan öğretim programı (müfredat) hakkında bilgi sahibi olmalarının, hem öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin nasıl ele alınması gerektiği hem de kendi öğretim stratejilerine yön verebilmeleri adına önemli olduğunu göstermektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

6.1 Sonuçlar

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Bu kapsamda iki matematik öğretmeniyle ders öncesi ve sonrası yansıtıcı görüşmeler yapılmış, gerçekleştirilen beş video kulüp çalışmasıyla fark etme becerilerinin gelişimi desteklenerek, bu gelişimin öğretim uygulamalarında öğrenci düşüncelerini sorgulama yaklaşımlarını nasıl etkilediği ortaya konulmuştur. Dolayısıyla bu araştırmada ilgili araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri nasıldır?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama stratejileri nasıldır?
3. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?
4. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik fark etme becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?
5. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik fark etme becerileri sorgulama becerilerinin gelişimini nasıl etkilemektedir?

İlgili araştırma sorularına yanıt aramak amacıyla yapılan bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

6.1.1 Öğretmenlerin Fark Etme Becerilerinin Nasıl Olduğuna İlişkin Ulaşılan Sonuçlar

Araştırma sürecinde yapılan video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler, öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimine ilişkin önemli sonuçlar ortaya koymuştur. Bunlardan birincisi, video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmelerle yapılan yönlendirici destek uygulamalarının öğretmenlerin fark etme becerisinin gelişimine sağladığı olumlu katkıdır.

Yansıtıcı görüşmelerde iki öğretmenin de aktör ve konu boyutlarında kayda değer bir değişim olmakla birlikte aktör boyutunda sürecin başlangıcında; öğretmenlerin kendilerini merkeze almaya yönelik bakış açısından (1. Düzey), süreç sonuna doğru daha çok öğrenciyi merkeze alma yönünde bir değişim tespit edilmiştir (3 ve 4. Düzey). Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin öğrenci düşüncesine odaklanma ve öğrenci düşüncesini merkeze alma yönünde bir farkındalık geliştirdiğini ortaya koymuştur. Konu boyutunda ise her iki öğretmenin de kendi öğretimine ya da davranışlarına odaklanmaya yönelik bakış açısından (1. Düzey), kendi öğretimiyle birlikte öğrenci düşüncesine de odaklanmaya başlama (2. Düzey) ve bazı anlarda da tamamen öğrenci düşüncesi odaklı bakış açısı geliştirme (3. Düzey) yönünde bir değişim olduğu tespit etmiştir. Hatta bazı haftalarda öğrenci düşüncesi/zorluklarını referans alarak kendi öğretimlerini sorguladıkları (4. Düzey) da dikkat çekmiştir. Ancak öğretmenlerin konu boyutuna ilişkin farkındalık becerilerinin gelişim sürecinin seyrinin, tutarlı ve kararlı bir yapıda olmadığını, farklı değişkenlere bağlı olarak (*öğretmenin alan bilgisi, konuya/içeriğe bakış açısı vb.*), kırılgan bir yapıda olduğu söylenebilir. Öğretmen “nasıl fark etti?” sorusu kapsamında ise öğretmenlerin *pedagojik tavır* ve *detaylandırma* boyutlarındaki yaklaşımlarında her ne kadar bir gelişim tespit edilse de bu gelişimin seyrinin kararlı bir yapıda olduğunu söylemek çok da mümkün değildir. İlk haftalarda öğretmenlerin fark ettikleri durumlara yönelik tanımlayıcı ve yargılayıcı söylemleri mevcutken, özellikle video kulüp çalışmalarının başlaması ve öğretmenlerin öğrenci düşüncesine odaklanmaya başlamalarıyla birlikte, fark ettikleri durumları kavramsal boyutta değerlendirmeye yönelik yorumlayıcı yaklaşımları ağırlık kazanmıştır. *Detaylandırma* boyutunda ise öğretmenlerin sürecin başlangıcındaki öğrenci düşüncesine ilişkin detaylandırmaları ve gerekçelendirmeleri işlemsel bilgi düzeyinde iken (1. Düzey), özellikle video kulüplerin başlanması ve yansıtıcı

görüşmelerde yapılan pedagojik tartışmaların da etkisiyle, öğretmenlerin fark ettiği durumlara ilişkin destekleyici kanıt veya gerekçe sunmaya başladıkları (2. Düzey) tespit edilmiştir. Hatta süreç sonuna doğru öğretmenlerin, spesifik öğrenci düşüncesi üzerinden kavramsal boyuttaki detaylandırmaları (3. Düzey), öğretmenin bu boyutta ilerleme kaydettiğinin en önemli göstergesi olarak değerlendirilebilir. Diğer yandan öğretmenlerin detaylandırma yaklaşımlarının çoğunlukla 2 ve 3. Düzey’de olduğu, öğrenci öğrenmesi ya da matematiksel düşünceleri hakkında kanıta dayalı 4. Düzey yaklaşımlarının oldukça sınırlı olduğunu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarıyla yapılan benzer bir çalışmada Jacobs ve arkadaşları (2010), öğretmen adaylarının detaylandırma boyutunda kanıt göstermede en düşük seviyede olduklarını tespit etmiştir.

Bu süreçte ulaşılan ikinci önemli sonuç ise ders öncesi görüşmelerinde öğretmenlerin zihninde “varsayımsal” (hypothetical) olarak hazırladıkları ders planı ile sınıf ortamında ya da pratikte yaşananların birbiriyle örtüşmediğini fark etmesine yöneliktir. Dolayısıyla bu sonuç öğretmenin; herhangi bir öğretim sürecinde öğrencilerin ne söylediğini, nasıl düşündüğünü, ne yaptığını fark etmeleri ve öğrenci öğrenmesini artırmak için ne tür deneyimler yaşatmaları gerektiği konusunda hazırlıklı olmaları gerektiğini bir kez daha ortaya koymuştur.

6.1.2 Öğretmenlerin Sorgulama Becerilerinin Nasıl Olduğuna İlişkin Ulaşılan Sonuçlar

Bu araştırmadan elde edilen bulgular sürecin başlangıcında öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin tam olarak ortaya çıkarılamadığı *düşük düzeyli* sorgulamaları ağırlıkta iken sürecin ilerlemesiyle birlikte öğrenci yanıtını detaylandırmasına fırsat sunan ve öğrenci düşüncesine yönelik deliller ortaya koyan *yüksek düzeyli* sorgulamalarının (Cayton, 2017; Moyer ve Milewicz, 2002) ağırlık kazandığını göstermiştir. Dolayısıyla öğretmen sorgulamasında *düşük düzeyliden, yüksek düzeyli* sorgulamalara geçiş yönünde yaşanan bu değişim, bir yandan öğretmenlerin öğrenci düşüncesine yönelik farkındalıklarının gelişimini ortaya koyarken diğer yandan öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilebilir olduğunu da ortaya koymaktadır.

Bu süreçte ulaşılan bir diğer önemli sonuç; öğretmenlerin, öğrenci düşüncesi tam olarak açığa çıkaramadıkları ya da öğrencilerin eksik ya da hatalı yanıtlarına karşılık vermede anlık karar alamadıkları anlarda, öğrenci düşüncesini

sorgulamak yerine; içeriği/kavramı tekrar etme ya da açıklama eğiliminde oldukları *düşük düzeyli yönlendirici (leading)* soruları çoğunlukla tercih etmeleridir.

Sorgulama bağlamında araştırmanın önemli sonuçlardan biri de *yüksek düzeyli* sorgulama kategorisinde; öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma, destekleme* ve *genişletme* alt boyutlarından *ortaya çıkarma* alt boyutundaki sorgulama yaklaşımlarının çoğunlukta olmasıyla birlikte *destekleme* ve *genişletme* boyutlarındaki sınırlı yaklaşımlarının tespit edilmesidir. Öğretmenlerin *yüksek düzeyli* sorgulama kategorisinin her bir alt boyutunda sorgulama yaklaşımı sergilemiş olmaları, öğretmenlerin sadece öğrenci düşüncesini açığa çıkarmakla kalmayıp, aynı zamanda bu düşüncelerin *desteklenmesi* ve *genişletilmesi* bağlamında da sorgulama yaklaşımlarının geliştirilebilir olduğunu ortaya koyduğu söylenebilir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuç, araştırmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir.

Öğretmenlerin *yüksek düzeyli* sorgulamalarının her bir alt boyutunda elde edilen bulguların sorgulama becerileri hakkında önemli sonuçlar ortaya koyduğu söylenebilir. Bunlardan biri öğretmenlerin, öğrenci düşüncesini *ortaya çıkarma* boyutunun *öğrenciye fırsat verme* alt boyutundaki yaklaşımları çoğunlukta iken *içerikte öğrenci açıklamalarını kullanma/tartışmaya* hiç yer vermemiş olmaları, *öğrenci açıklamalarını bekleme ve dinleme* alt boyutlarında ise sınırlı yaklaşım sergilemeleridir. Bu sonuçlar öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini ifade etmelerine fırsat verirken diğer yandan bu düşüncelerin içerikte kullanılması ya da tartışılmasına fırsat vermemiş olmalarının öğretmenlerin öğrenci açıklamalarını aktif olarak yeterince dinlemediklerinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu anlamda öğrenciye yeterli bekleme süresinin verilmemesi ya da öğrenci açıklamalarının dinlenmemesinin öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerinin desteklenerek genişletilmesinde engel teşkil ettiği söylenebilir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının, öğretmenin öğrenci düşüncelerini aktif olarak dinlemelerinin ve öğrencilere yeterli bekleme süresi vermelerinin, matematiksel düşüncelerin desteklenerek genişletilmesindeki önemini bir kez daha ortaya koyduğu söylenebilir. Diğer yandan öğrenci *açıklamalarını bekleme ve dinleme* bağlamında öğretmenlerin sınırlı yaklaşımlarının öğretmenlerin bu konuda desteklenmesine yönelik ihtiyaçlarını da ortaya çıkardığı söylenebilir.

Öğrenci düşüncesi *destekleme* alt boyutunda ise iki önemli sonuç dikkat çekmektedir. Bunlardan birincisi öğrencilerin çözüm yollarından emin olamadıkları ya da kafa karışıklığı yaşadıkları anlarda, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünceleri ya da çözüm yöntemlerinin nedenleri hakkında düşünmeye teşvik edici yaklaşımlarını içeren (Fraivillig vd., 1999) *çözümünü netleştirmeye yardım* alt boyutundaki yaklaşımlarının çoğunlukta olmasıdır. Dolayısıyla bu durumun öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kolaylaştırmak ve kavramsal olarak bu düşüncelerin ilerlemesini sağlamaya yönelik öğrenci düşüncelerini sorguladıklarını ortaya koyduğu söylenebilir. Bu anlamda ulaşılan bu sonuç araştırmanın etkililiği açısından oldukça sevindiricidir. Bu boyutta ulaşılan ikinci önemli sonuç ise öğretmenlerin, öğrencilerinin ön bilgi ve deneyimlerini açığa çıkarmaya daha çok çaba gösterdikleri haftalarda *yüksek düzeyli* sorgulamalarının ağırlıkta olmasıdır. Bir başka ifade ile öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerinin açığa çıkarılmasının, öğretmenlerin *yüksek düzeyli* sorgulamalarına fırsat verdiği söylenebilir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuç öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin desteklenmesinde, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimleri üzerinden matematiksel düşüncelerinin ilerlemesini sağlamanın, öğretmen sorgulamasında son derece önemli olduğunu göstermektedir. Ancak öğretmenlerin bu süreçte *ön bilgileri kontrol* alt boyutunda oldukça sınırlı yaklaşımlar sergilemeleri, ön bilgi ve deneyimlerin açığa çıkarılmasının sorgulama sürecinde niçin önemli olduğunu fark etmeleri açısından desteklenmeleri gerektiği fikrini de akla getirmektedir.

Genişletme boyutunda ise iki önemli sonuçtan bahsetmek mümkündür. Bunlardan birincisi öğretmenlerin, “*çok fazla soru çözme*” düşüncesiyle zor problem türleriyle zaman kaybetmek istememelerine bağlı olarak, öğrencileri zor problemleri çözmeye teşvik etme konusundaki isteksizlikleridir. Bir başka ifade ile öğretmenler, uygulama sürecinde en az *zor problemleri çözmeye teşvik etme* alt boyutunda yaklaşım sergilemişlerdir. Bu sonuçlar öğretmenlerin, öğrenci öğrenmesini çok soru çözerek gerçekleştirmeye çalıştıklarını gösterir niteliktedir. Dolayısıyla öğrenci düşüncelerinin genişletilmesi sürecinde çok soru çözmekten ziyade, öğrenci düşüncelerinin genişletilmesine fırsat verecek farklı türden ve daha zor problem türleri üzerinde çalışmaya yönelik bir farkındalık geliştirmeye ihtiyaç duydukları söylenebilir. Bu boyutta ulaşılan ikinci önemli sonuç ise öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini derse entegre ettikleri haftalarda sorgulama

becerilerinin daha yüksek düzeyde olduğudur. Özellikle öğretmenlerin, öğrencilerden gelen matematiksel fikirleri derslerine entegre ederek, bu düşünceler üzerinden öğretimlerini sürdürdüklerinde, öğrenci öğrenmelerinin daha kolay gerçekleştiğini fark etmeleridir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuç öğretmenlerin öğretimsel kararlarında, öğrenci düşüncelerini dikkate alarak bir öğrenme ortamı oluşturmaları gerektiğine yönelik geliştirdikleri farkındalığın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Ancak gözlem sürecinde öğretmenin, öğrenciden gelen matematiksel düşünceleri fark ettikleri bazı anlarda, bu düşünceleri derslerine nasıl entegre edeceklerini bilmedikleri önemli öğretim anlarına da rastlanmıştır. Dolayısıyla matematiksel düşüncelerin *genişletilmesi* boyutunda öğretmenin, öğrenci düşüncesini dersine nasıl entegre edeceğini bilmesinin de etkili bir sorgulama sürecinde ön koşul olduğu söylenebilir.

6.1.3 Video Kulüp Çalışmalarının ve Yansıtıcı Görüşmelerin Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimindeki Etkisine İlişkin Ulaşılan Sonuçlar

Araştırma sürecinde gerçekleştirilen video kulüp çalışmalarının ve ders öncesi/sonrası yansıtıcı görüşmelerin, öğretmenlerin fark etme ve sorgulama becerilerinin gelişiminde önemli etkilerinin olduğunu söylemek mümkündür. Bunlardan biri hem video kulüp çalışmalarının hem de ders öncesi/sonrası yapılan yansıtıcı görüşmelerin, öğretmenlerin öğrenci düşüncesi fark etmeye yönelik kayda değer bir gelişim fırsatı vermesidir. Bazı video kulüp oturumları ve yansıtıcı görüşmelerde öğretmenlerin, araştırmacı sorusu olmaksızın fark ettiği durumları öğrenci düşüncesi üzerinden dile getirmeleri, öğrenci düşüncesine yönelik farkındalık geliştiklerinin önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu sonuçla bağlantılı olarak elde edilen bir diğer önemli sonuç ise öğretmenin, öğrenci düşüncesine daha çok odaklanmaya başlamasıyla birlikte bu düşünceleri sorgulamaya yönelik çabasındaki güçlü değişimlerdir. Bir diğer ifadeyle video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmelerin öğretmenin, öğrenci düşüncesini fark etmesine katkı sağlamasıyla birlikte öğretmenin, fark ettiği öğrenci düşüncelerini sorgulanmasına yönelik güçlü bir değişimi de beraberinde getirdiği söylenebilir. Dolayısıyla hem video kulüp çalışmalarının hem de yansıtıcı görüşmelerin,

öğretmenin fark etme becerisinin gelişimini desteklemesiyle birlikte sorgulama becerilerinin gelişimine de katkı sağladığı söylenebilir.

Bu süreçte ulaşılan bir diğer önemli sonuç, hem video kulüp çalışmalarının, hem de yansıtıcı görüşmelerin öğretmenin kendi öğretim süreçleri hakkında düşünme fırsatı vererek kendi öğretimlerini sorgulamaya teşvik etmesidir. Özellikle video kulüp oturumlarında öğretmenlerin kendi video kesitlerine yer verilmesi ve bu video kliplerin duraklatma ve yeniden izleme özellikleri sayesinde, öğretmenler; öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve çözüm stratejilerine daha çok odaklanmış (Borko vd., 2008; Calandra vd., 2009), bu sayede öğrenci zorluklarının kendi öğretimlerinden de kaynaklanabileceğini fark etmişlerdir. Dolayısıyla video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmelerin öğretmenlerin sınıf içi pratiklerinde, öğrenciye ve öğrenci düşüncesine yaklaşımlarının nasıl ve ne şekilde olduğunu fark etmeleri ve kendi öğretimsel eylemleri üzerinde düşünmelerine fırsat verdiği söylenebilir.

Ulaşılan bir diğer önemli sonuç ise öğretmenlerin öğretim sürecinde ilişkin zihinlerinde var olan plan ve düşüncelerle, pratikte yaşananların örtüşmediğini fark etmeleridir. Özellikle ders öncesi yansıtıcı görüşmelerde öğretmenin konuyu basite indirgemesi ya da konu/kazanım hakkında olası öğrenci düşüncesi ve hatalarının neler olabileceğini ön görememesine bağlı olarak öğretim sürecinin nasıl şekilleneceğini tahmin edememesidir. Ders sonrası yansıtıcı görüşmelerin, öğretmenin sınıf içi öğretim uygulamalarını yeniden gözden geçirmesine fırsat vermesinin öğretmenlerin, öğretecekleri matematik konularının zannettikleri kadar kolay olmadığını hatta oldukça karmaşık bir yapıya sahip olduğunu fark etmeleri açısından fırsat sağladığı söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenin kendi zihninde olan plan ile pratikte yaşananların örtüşmeyebileceğini fark etmesi adına ulaşılan bu sonuç oldukça kıymetlidir.

Bu süreçte ulaşılan önemli sonuçlardan biri de, öğretmenlerin sınıf içi tartışmalara yönelik olumsuz bakış açılarıdır. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler öğretmenlerin, sınıf içi tartışmaları nasıl ve ne şekilde yönetecekleri konusundaki pedagojik yetersizliklerini ortaya koyarken; bu pedagojik yetersizliğin de öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini, yanıtlarını ve ulaşılan matematiksel sonuçları sınıf içi tartışmalara açma konusunda önyargı geliştirmelerine sebep olduğu söylenebilir. Özellikle bu süreçte öğretmenlerin, sınıf içi tartışmaları yönetememe ve zaman kısıtlılığı gibi kaygılarına bağlı olarak

sınıf içi tartışmalara fırsat vermedikleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının; öğretmenlerin gerek alan bilgisi, gerekse pedagojik alan bilgisi bağlamında sınıf tartışmalarının nasıl yönetilebileceği ve yapılan tartışmaların önemine yönelik farkındalık geliştirmeleri konusunda desteklenmeleri gerektiğini ortaya koyduğu söylenebilir.

Bu araştırmadan elde edilen bir diğer önemli sonuç da video kulüp çalışmalarının ve yansıtıcı görüşmelerin öğretmenlerin mesleki gelişimlerine sağladığı katkıdır. Bazı video kulüp çalışmalarında öğretmenlerin bazı matematiksel kavramların öğretiminde öğrenci öğrenmelerindeki zorluğu giderebilmek amacıyla neler yapılabileceği hakkında birbirlerinden destek/öneri istemeleri ve bu önerilerin paylaşılması, birbirlerinin mesleki gelişimlerine destek olduklarının önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının da öğretmen öğrenmesinde işbirlikli yapılan çalışmalarının önemini bir kez daha ortaya koyduğu söylenebilir. Ayrıca süreçte yapılan uygulamaların sadece uygulamaya katılan öğretmenlerin değil, aynı zamanda araştırmacının mesleki gelişimine de katkı sağladığını söylemek mümkündür. Özellikle yansıtıcı görüşmeler ve video kulüp sürecindeki pedagojik tartışmaların, araştırmacının; öğretmen bilgisi, öğrenci düşüncesi ve matematiksel fikirlere eleştirel yaklaşıma yönelik farkındalık geliştirmesine bağlı olarak sorgulama becerisinin gelişimine de katkı sunduğu söylenebilir. Bir başka ifadeyle araştırmacı, yönlendirici destek uygulamalarıyla bir taraftan öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sunarken diğer yandan kendi matematiksel sorgulamalarının gelişimine de katkı sunmuştur. Diğer yandan tüm uygulama süreçlerinde araştırmacının hem bilişsel hem de fiziken aktif yer almasının ve öğretmenlerin sınıf deneyimlerine ortak olmasının, öğrenci öğrenmelerinde öğretmenlerin öğretim pratiklerinin ve öğrenciye bakış açılarının son derece önemli olduğunu fark etmesi açısından, araştırmacıya fırsat sağladığı söylenebilir.

6.1.4 Öğretmen Bilgisinin, Öğretmenlerin Fark Etme ve Sorgulama Becerilerinin Gelişimini Nasıl Etkilediğine İlişkin Ulaşılan Sonuçlar

Bu araştırmadan elde edilen bulgular öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini fark etme becerilerinin ve sorgulama yaklaşımlarının, öğretmenlerin mesleki yeterlilikleriyle doğrudan ilişkili olan “öğretmen bilgisinin” oldukça önemli

olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla öğretmen bilgisinin, öğretmenin fark etme ve sorgulama becerisi üzerindeki etkisini üç önemli sonuçla açıklamak mümkündür.

Bunlardan birincisi, öğrenci düşüncesinin fark edilerek ortaya çıkarılmasında öğretmenin alan bilgisindeki yetersizlik, konuya bakış açısı ya da konuyu basite indirgeme ya da konuyu yetiştirme kaygısı gibi farklı faktörlerin öğretmen sorgulamalarının önüne geçmesidir. Hatta bazı önemli öğretim anlarında öğretmenin, öğrenci yanıtlarındaki matematiksel düşünceleri fark etmesine rağmen alan bilgisindeki yetersizlik nedeniyle bu sorgulama sürecini etkili yönetemediğini gösteren kritik bulgulara rastlanmıştır. Diğer yandan öğretmenin bazı anlarda fark ettiği öğrenci düşüncesini yorumlayamamasının öğretmenin öğrenci düşüncesine karşılık vermede hızlı öğretimsel kararlar almasının önüne geçtiği söylenebilir. Dolayısıyla bu araştırma sonuçlarının öğretmenlerin gerek alan ve pedagojik alan bilgisi gerekse öğrenci düşüncesini yorumlama ve karşılık verme bağlamında desteğe olan ihtiyaçlarını da ortaya koyduğu söylenebilir.

İkinci önemli sonuç ise öğretmenlerin öğretimsel açıklamalarındaki matematiksel dil kullanımının sınırlılığıdır. Öğrenci öğrenmelerini kolaylaştırdığı düşüncesiyle öğretmenlerin bazı öğretim anlarında kavramsal olmayan, ezber ve kural odaklı açıklamaları dikkat çekmiştir. Özellikle öğretmenlerin; ne yapıldığını ve neden yapıldığını bilemedikleri anlarda ilişkisel anlamadan çok, hızlı ve doğrudan sonuca ulaştıran kurala dayalı anlamayı (Skemp, 1978) kaçış yolu olarak tercih ettikleri öğretimsel hilelere başvurmuşlardır. Ancak bu sonuçla bağlantılı olarak ulaşılan bir diğer önemli sonuç, öğretmenlerin kural odaklı açıklama yaptıkları anlarda, bu açıklamalarının öğrencilerde *ezbere dayalı* bir matematiksel anlayış geliştirmelerine neden olduklarını fark etmeleri ve yansıtıcı görüşmelerinde bunları dile getirmeleridir. Öğretmenin matematik bilgisinin yetersiz olduğu spesifik anlarda başvurduğu bu ezbere dayalı anlayışının farkında olması, araştırmanın etkililiği açısından sevindirici olmakla birlikte; öğretmenin böylesi anlarda bocalaması, jest ve mimikleriyle bu durumdan rahatsız olduğunu belli etmesinin, fark etme becerilerindeki değişim açısından umut verici bir durum olduğu söylenebilir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuçların, öğretmenlerin matematiksel dili etkili ve doğru şekilde kullanmalarına ilişkin desteklenmeye

ihtiyaç duyduklarını ortaya koymakla birlikte öğretmenlerin bu konuda destek almaya açık olduklarını da gösterdiği söylenebilir.

Bu süreçte ulaşılan üçüncü önemli sonuç ise öğretmenlerin müfredat bilgisine yeterli düzeyde hakim olmamaları ve içerik hakkındaki önemli eksiklikleridir. Yansıtıcı görüşmeler ve gözlem sürecinde öğretmenlerin, ders içeriğinde yer alan konu ve kavramların önceki ve sonraki sınıf düzeylerinde, müfredatta nasıl ele alındığını/sıralandığını (Shulman, 1986) tam olarak bilmemelerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin bilişsel gelişim düzeylerine uygun olarak desteklenerek genişletilmesinin önündeki önemli engellerden biri olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin konuya özgü hem ön bilgi ve deneyimler bağlamında öğrencilerin neyi bilip bilmediklerinin farkında olmaları hem de pedagojik alan bilgisi bağlamında farklı yaş ve yaşantılara sahip öğrencilerin öğrenmesini neyin zorlaştırdığını ya da kolaylaştırdığını (Shulman, 1987) bilmeye yönelik desteklenmeleri gerektiği söylenebilir.

6.2 Öneriler

Bu araştırmada, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda farkındalık temelli video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimi desteklenmiştir. Bu kapsamda ulaşılan çıktıları ilişkin bazı öneriler sunulmuştur.

6.2.1 Eğitim Bilimsel Öneriler

Bu bölümde araştırmanın yürütülmesi sürecinde ulaşılan bulgulara ve araştırma sonuçlarına dayalı önerilere yer verilmiştir.

1. Ulaşılan sonuçlar öğretmenin, öğrenci düşüncesini fark edebilmesinde *öğretmen bilgisinin* önemini ortaya koymuştur. Özellikle öğretmenin alan bilgisindeki yetersizlik bazı önemli öğretim anlarında öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin kaçırılmasına neden olurken diğer yandan bu yetersizliğin öğretmen sorgulanmasının önüne geçtiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu sonuçlar, öğretmenlerin öncelikle alan bilgilerinin desteklenmeleri gerektiği fikrini akla getirmektedir. Diğer yandan öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin desteklenmesinde, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimleri üzerinden matematiksel düşüncelerin ilerletilmesinin *yüksek düzeyli* sorgulamalar açısından son derece önemli

olduğu tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin, öğrencilerin *ön bilgileri* ve *deneyimlerinin* açığa çıkarılmasında tespit edilen sınırlı yaklaşımları ve bazı konu/kavramların önceki ve sonraki sınıf düzeylerinde, müfredatta nasıl ele alındığını/sıralandığını (Shulman, 1986) tam olarak bilmemelerinin, deneyimli öğretmenlerin de öğretmen bilgisi bağlamında ciddi anlamda eksiklikleri olabileceğini ve desteklenmeleri gerektiğini ortaya koyduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklemek amacıyla gerçekleştirilen hizmet içi eğitim faaliyetlerinde *öğretmen bilgisinin* desteklenmesine daha fazla yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

2. Bu araştırmanın sonuçları, video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla yapılan yönlendirici destek uygulamalarının öğretmen sorgulamasının gelişimine katkı sağladığını göstermiştir. Diğer yandan öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin *desteklenmesi* ve *genişletilmesi* alt boyutlarındaki sınırlı sorgulama yaklaşımları, bu yönde öğretmenlerin desteğe olan ihtiyacını da ortaya koymuştur. Özellikle öğrenci *açıklamalarını bekleme ve dinleme* bağlamında öğretmenlerin dikkat çeken aceleci ve aktif olmayan dinleme yaklaşımlarının, öğrenci düşüncelerinin anlaşılmasının önüne geçtiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin; öğrencilerin hangi düşüncelerle sınıfa geldiğinin, olası kavram yanlışlarının ve öğrenci ihtiyaçlarının farkında olabilmesi için (Ball vd., 2008) öğrencileri aktif olarak dinlemesi gerektiği düşünülmektedir. Diğer yandan bu araştırma sonuçları, öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerinin açığa çıkarılmasının ve öğrenci düşüncelerinin derse entegre edilmesinin öğretmenin *yüksek düzeyli* sorgulamasında oldukça önemli olduğunu ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin genişletilmesine fırsat verdiğini göstermiştir. Ancak bu çalışmada öğretmenlerin, öğrenciden gelen matematiksel düşünceleri hangi sorular aracılığıyla nasıl detaylandıracaklarını bilmemelerine bağlı olarak öğrenci düşüncelerini derslerine entegre etmede zorluk yaşadıkları anlar dikkat çekmiştir. Dolayısıyla ulaşılan bu sonuçlar, matematik öğretiminde sorgulamanın öğretmenler için zor olduğunu göstermekle birlikte (Boaler ve Brodie, 2004; Moyer ve Milewicz, 2002) öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini sorgulayabilmeleri için bu konuda desteklenmeleri

gerektiğini ortaya koyduğu söylenebilir. Çünkü iyi sorular sormak; dersin matematiksel ve pedagojik hedefleri üzerinde derinlemesine düşünmenin ve bunları analiz etmenin yanı sıra, pratik ve iyi organize edilmiş bir planlama gerektiren karmaşık bir beceridir (Manouchehri ve Lapp 2003). Dolayısıyla öğretmenlerin sorgulama becerilerini öğrenmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu anlamda iki önemli öneri sunulabilir. Bunlardan birincisi, öğretmenlere etkili bir sorgulama sürecini öğrenme ve yönetebilme konusunda teorik bilgilerin kazandırılmasıdır. Bu sayede öğretmenler; öğretmen sorgulamasının amacının ne olduğunu ve öğrenci düşüncesinin desteklenmesinde soru sormanın yerini ve önemini fark edebilir, kullandıkları soru türlerinin hangi amaca hizmet ettiği konusunda bir farkındalık geliştirebilirler. Bir başka ifade ile öğrenci düşüncelerinin açığa çıkarılması ve desteklenmesinde tek başına soru sorma yeterli olmamakla birlikte sorulan soruların türü ve düzeylerinin de dikkate alınması gerektiği bilinmektedir (NCTM, 2014). Dolayısıyla hizmet içi eğitim faaliyetlerinde, öğretmen sorgulamasına daha fazla yer verilmesinin öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmada öğretmenlerin, öğretim süreçlerine yönelik yazılı bir planlarının olmadığı, var olan zihinsel planlarıyla öğretimlerini sürdürdükleri dikkat çekmiştir. Dolayısıyla bu durum öğretmenlerin, sınıf içi uygulamalarında öğrenci düşüncelerini hangi sorular aracılığıyla açığa çıkarabilecekleri ya da öğrenci düşüncelerinin genişletilmesine fırsat verecek sorgulamalar hakkında ders öncesinde yeterli düzeyde fikir sahibi olmadıklarını göstermiştir. Bu açıdan ikinci bir öneri ise özellikle hizmet öncesi eğitim faaliyetlerinde öğretmenlere; öğrenci düşüncelerinin *ortaya çıkarılması*, *desteklenmesi* ve *genişletilmesine* ilişkin hangi soru türlerinin ya da nasıl bir sorgulama sürecinin yürütülebileceği hakkında detaylı bir öğretim planı hazırlama fırsatı verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Örneğin; “*öğrencilerin ön bilgi ve deneyimlerini ortaya çıkarmak için şu soruyu sorarım*” ya da “*öğrenci hatalı bir yanıt verirse, şu soru ile yanıtını netleştirme fırsat veririm*” şeklinde öğretmenlere sorgulama sürecini şekillendiren bir plan hazırlayabilme yeterliğinin kazanılmasının, öğretmenin sorgulama sürecini

etkili ve verimli bir şekilde yönetebilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. Araştırma sürecinde gerçekleştirilen video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler öğretmenlerin, öğrenci düşüncelerini fark etme ve sorgulama becerilerinin gelişiminin desteklenmesine kayda değer bir fırsat sunmuştur. Video kulüplerde öğretmenlerin hem kendi öğretim süreçlerini içeren video kesitlerine, hem de gerçek sınıf ortamı ve literatür destekli öğrenci yanıtlarına yer verilerek fikir paylaşımı yapılmasının; öğretmenin mesleki gelişimini, işbirlikli düşünme, gerçek sınıf ortamıyla bağlantı kurma (Sherin, 2003), eleştirel meslektaşlık (Sherin ve Han, 2004), öğrenci düşüncesine odaklanma ve fark etmeyi öğrenme (Sowder, 2007; Sherin ve van Es, 2005; 2009) gibi önemli katkıları olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmen eğitiminde etkili bir mesleki gelişim programının oluşturulmasında video kulüp çalışmalarının umut vaat ettiğini söylemek mümkündür. Özellikle öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerinin desteklenmesinde önemli bir yer kaplayan Öğretmenlik Uygulaması derslerinde ve öğretmenlerin hizmet içi eğitim faaliyetlerinde, öğretmenlerin sınıf etkileşimlerinde önemli anları fark etmelerine ve yorumlamalarına fırsat sunan (Sherin ve Han, 2004; van Es, 2011) video kulüp çalışmalarına dayalı mesleki gelişim çalışmalarına daha fazla yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Özellikle Öğretmenlik Uygulaması derslerinin içeriğine video kulüp çalışmalarının entegre edilerek, öğretmen adaylarının öğretim uygulamalarını içeren video kesitlerin, bu ders kapsamında değerlendirilerek analiz edilmesinin, öğretmen adaylarının meslek öncesi öğrenci düşüncelerini fark ederek, öğretim uygulamalarını bu düşünceler kapsamında revize etmelerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
4. Sorgulamaya dayalı bir sınıf ortamının oluşturulmasında sınıf içi tartışmalar oldukça önemlidir (Boaler ve Humphries, 2005; Schwartz, 2016). Ancak bu araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin sınıf içi tartışmaları nasıl ve ne şekilde yönetecekleri konusundaki pedagojik yetersizlikleri ve zaman kısıtlılığı gibi kaygılarına bağlı olarak; öğrenci düşüncelerinin, yanıtlarının ve ulaşılan matematiksel sonuçların sınıf içi tartışmalara açılması konusundaki olumsuz bakış açılarını ortaya koymuştur.

Dolayısıyla özellikle hizmet öncesi öğretmen eğitiminde, öğretmenlerin sınıf tartışmalarının önemi ve yönetimi konusunda desteklenmelerinin öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6.2.2 Gelecekte Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

Bu bölümde bu araştırmanın sonuçları kapsamında ileride yapılması planlanan araştırmalara yönelik bazı önerilere yer verilmiştir.

1. Bu araştırmada deneyimli sayılabilecek iki ortaokul matematik öğretmenin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorgulama becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmeler aracılığıyla gerçekleştirilen bir mesleki gelişim programıyla öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişimi desteklenmiş, bu gelişimin de sorgulama becerilerinin gelişimine olumlu yansımaları tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırma deneyimli öğretmenlerin sorgulama becerilerinin tecrübe ve zamana bağlı olarak geliştirilebilir olduğunu ve öğretmenlerin geliştirdikleri sorgulama becerilerini sınıf içi uygulamalarına yansıtabildiklerini ortaya koymuştur. Bu anlamda öğretmen sorgulaması ile öğrenci yanıtları ve bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan araştırmalarda (Boaler ve Brodie 2004; Kazemi ve Stipek 2001; Wood 2002), öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütmesindeki farklılıkların, öğretmen sorgulamasına bağlı olduğu ifade edilmektedir. Dolayısıyla etkili bir sorgulama sürecinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Bu açıdan değerlendirildiğinde öğretmenlerin mesleğe başlamadan önce, özellikle aday öğretmenlik sürecinde, etkili sorgulama becerilerini benimsemelerine yönelik gerek Öğretmenlik Uygulamaları dersleri gerekse hizmet öncesi eğitim faaliyetlerinde video kulüp çalışmalarına dayalı mesleki gelişim programları ile desteklenmelerinin, öğrenci öğrenmesi ve matematiksel düşünceleri hakkında haberdar olmaları adına önemli olduğu düşünülmektedir. Diğer yandan bu araştırma sonucu ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar (Sherin ve van Es, 2005; Star ve Strickland, 2008) öğretmenlerin fark etme becerilerinin gelişiminde deneyimin önemini ortaya koymuştur. Bu anlamda henüz

mesleğe başlamadan önce öğretmen adayları, çevrimiçi mesleki ağlar aracılığıyla (Loucks Horsley vd., 2010) video kulüp çalışması oturumlarında deneyimli öğretmenlerle bir araya getirilerek, gerçek sınıf ortamından alınmış video klipler ve öğrenci yanıtları üzerinden yapılan pedagojik tartışmalar aracılığıyla öğrenci, düşüncelerinin açığa çıkarılması ve sorgulanmasına yönelik deneyim kazanmaları sağlanabilir.

2. Bu araştırmada kapsamında gerçekleştirilen video kulüp çalışmalarında çoğunlukla öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini fark etme becerilerinin desteklenmesine odaklanılmış, öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimi ise dolaylı olarak desteklenmiştir. Dolayısıyla gelecekte yapılması planlanan araştırmalarda, tamamen sorgulama becerilerinin desteklenmesine odaklanan video kulüp çalışmalarına yer verilmesinin, sorgulama temelli bir mesleki gelişim programı çerçevesinde öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin alt boyutlarındaki gelişim seyrinin nasıl olduğu hakkında daha detaylı sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmektedir. Örneğin; bir video kulüp oturumunda öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin hangi sorular aracılığıyla ortaya çıkarılabileceğine odaklanılırken bir diğer video kulüp oturumunda spesifik olarak öğrenci düşüncelerinin *desteklenmesine* ya da *genişletilmesine* odaklanılabilir. Böylece sorgulama becerilerinin planlı bir mesleki gelişim programı çerçevesinde her bir alt boyutta gelişiminin desteklenmesine yönelik yapılacak video kulüp çalışmaları, öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişim sürecinin daha kararlı ve tutarlı yapıda seyretmesine katkı sağlayabilir.
3. Bu araştırmanın sonuçları öğretmelerin sorgulama becerilerinin gelişiminde deneyimin önemli olduğunu göstermekle birlikte öğretmenlerin yönlendirici destek uygulamalarıyla sorgulama becerilerinin alt boyutlarındaki sınırlı sorgulamalarının da zamana bağlı olarak geliştirilebilir olduğunu göstermiştir. Süreçte gerçekleştirilen video kulüp çalışmaları ve yansıtıcı görüşmelerin, öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişimini desteklemeye yardımcı olduğu tespit edilmiş; ancak bu gelişim sürecinin kararlı ve tutarlı yapıda bir seyir izlemediği de ortaya konulmuştur. Bu durumun gerekçesi olarak araştırmanın beş video kulüp çalışması ve öğretmenlerin on altı ve on sekiz adet ders saatlerinin

gözlem süreci ve yansıtıcı görüşmeleri ile sınırlı olması düşünülebilir. Dolayısıyla ileride yapılacak araştırmalarda öğretmenlerin sorgulama becerilerinin gelişiminin daha uzun soluklu yönlendirici destek uygulamalarıyla desteklenmesinin, sorgulama becerilerinin gelişiminin kararlı bir yapıda seyretmesine daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Nitekim Cayton (2017) etkili bir sorgulamayı öğrenmenin zaman alabileceğini belirtmektedir. Bu anlamda öğretmen sorgulamasının geliştirilmesinde daha uzun soluklu araştırmaların yapılmasının sorgulama becerilerinin gelişimine daha fazla katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Huffered Ackles vd., 2004; Lim vd., 2020; Ong vd., 2010). Dolayısıyla öğretmen sorgulamasına dair daha ayrıntılı ve derinlemesine bilgi edinmek amacıyla, tek bir öğretmenin sorgulama becerisinin gelişim sürecini ele alan boylamsal çalışmaların yapılmasının öğretmen sorgulamasının gelişim sürecinin nasıl bir seyir izlediği, etkilenme yollarının neler olabileceği gibi farklı açılardan incelenmesi adına daha kapsamlı fikir sunacağı düşünülmektedir.

4. Bu araştırmada yansıtıcı görüşmeler ve video kulüpler aracılığıyla öğretmenin, öğrenci düşüncesini fark etme becerileri desteklenirken öğretmenin öğrenci düşüncesini fark etmeye başlamasıyla sorgulama becerilerinin de gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmada öğretmen odağında çalışılmış, öğretmenin fark etme becerisi ya da sorgulama becerisinin gelişiminin öğrencilerin akademik başarılarına olan yansıması üzerinde durulmamıştır. Bu yönde yapılan araştırmalar (Boaler ve Brodie 2004; Kazemi ve Stipek 2001; Webb vd., 2009; Wood 2002) öğretmenlerin sorgulama yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarıları ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla bundan sonraki süreçte yapılacak araştırmalarda, öğretmen sorgulaması ile öğrencilerin bilgi düzeyleri ya da akademik başarıları arasındaki ilişkinin ortaya konulmasının, öğretmen sorgulamasının daha geniş bir çerçevede ele alınarak değerlendirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırma nitel araştırma metodolojisi benimsenmiştir. Bu kapsamda bundan sonra yapılması planlanan çalışmalarda, nicel araştırma metodolojisine dayalı öğretmenlerin ders öncesi sorgulama ve fark etme becerilerinin kontrol edilerek, ders sonrası sorgulama ve fark etme

becerileri arasındaki etkileşimin öğretmen eylemleri üzerindeki etkileşimin incelendiği çalışmaların yapılması önerilebilir.

Bu araştırmada öğretmenin fark etme becerisi bağlamında, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının gelişim süreci incelenmiştir. Dolayısıyla araştırma kapsamında ulaşılan sonuçların ve sunulan önerilerin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının gelişim süreci hakkında alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Aizikovitch-Udi, A., Clarke, D., & Star, J. (2013). Good questions or good questioning: An essential issue for effective teaching. *CERME8: 8th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Antalya, Türkiye.
- Akkoç, H. (2015). Formative questioning in computer learning environments: A course for pre-service mathematics teachers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 46(8), 1096-1115. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2015.1031835>
- Akkuş, R. (2015). Matematikte dil ve söylem. *İlköğretim Online*, 14(1), 230-242. <https://doi.org/10.17051/io.2015.78983>
- Akkuş, R., Akkaş, E. N., & Yıldırım, B. (2018). Alan konusunu öğretirken öğrenme fırsatları oluşturmada öğretmenin rolü. *İlköğretim Online (elektronik)*. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.426534>
- An, S., & Wu, Z. (2012). Enhancing mathematics teachers' knowledge of students' thinking from accessing and analyzing misconceptions in homework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 717-753. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9324-x>
- An, S., Kulm, G. & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 145-172. <https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000021943.35739.1c>
- Ashlock, R.B. (2002). *Error patterns in computation: Using error patterns to improve instruction*. Merrill Prentice Hall.
- Aydoğan Yenmez, A., Erbas, A. K., Cakiroglu, E., Cetinkaya, B., & Alacaci, C. (2018). Mathematics teachers' knowledge and skills about questioning in the context of modeling activities. *Teacher Development*, 22(4), 497-518. <https://doi.org/10.1080/13664530.2017.1338198>
- Aziza, M. (2018). An analysis of a teacher's questioning related to students' responses and mathematical creativity in an elementary school in the UK. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 475-487. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438138>
- Baki, G. Ö. (2020). Video kulüp modelinin öğretmenlerin mesleki gelişiminde katkısının incelenmesi. *Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 127-145.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59, 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Barth, J. L. & Demirtaş, A. (1997). *İlköğretim sosyal bilgiler öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Öğretmen Eğitimi Dizisi.
- Baş, S. (2013). *An investigation of teachers' noticing of students' mathematical thinking in the context of a professional development program*. [Doctoral dissertation, Middle East Technical University, Institute of Education Sciences].
- Boaler, J., & Brodie, K. (2004). The importance, nature and impact of teacher questions. In D. E. McDougall, & J. A. Ross (Eds.), *Proceedings of the 26th Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 774-782).

- Borko, H. & Putnam, R. T. (1996). Learning to teach. In D. Berliner & R. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 673-708). Macmillan.
- Bozkuş, F. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel düşünlerini fark etme becerilerinin incelenmesi. [Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Bums, M. (1985). The role of questioning. *The Arithmetic Teacher*, 32(6), 14-17. <https://doi.org/10.5951/AT.32.6.0014>
- Caram, C. A. & Davis, P.B. (2005). Inviting student engagement with questioning. *Kappa Delta Pi Record*, 42(1), 19-23. <https://doi.org/10.1080/00228958.2005.10532080>
- Carpenter, T. P. & Fennema, E. (1992). Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 17 (5), 457-470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(05\)80005-9](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(05)80005-9)
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L, Levi, L. & Emson, S. B. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. Heinemann.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L. & Levi, L. (2003). *Thinking mathematically: Integrating arithmetic and algebra in elementary school*. Heinemann.
- Cayton, C., Hollebrands, K., Okumus, S., & Boehm, E. (2017). Pivotal teaching moments in technology-intensive secondary geometry classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 75–100. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9314-y>
- Cayton, C., Hollebrands, K., Okumus, S., & Boehm, E. (2017). Pivotal teaching moments in technology-intensive secondary geometry classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 75-100.
- Çekiç, E. (2018). *Ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin temel geometrik kavramlar ve çizimler alt öğrenme alanına yönelik kavram yanılgıları*. [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü].
- Cengiz, N., Kline, K., & Grant, T. J. (2011). Extending students' mathematical thinking during whole-group discussions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 355–374. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9179-7>
- Chao, T., Murray, E., & Star, J. R. (2016). Helping mathematics teachers develop noticing skills: Utilizing smartphone technology for one-on-one teacher/student interviews. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 16(1), 22-37.
- 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). Erlbaum Associates, Publishers.
- Cobb, P., Wood, T. & Yackel, E. (1990). Classroom as learning environments for teachers and researchers. *Journal for Research in Mathematics Education Monograph*, 4, 125-210. <https://doi.org/10.2307/749917>
- Cotton, K. (1998). *Classroom questioning*. Close-Up No. 5. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Cumhur, F. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının soru sorma davranışlarının gelişiminin incelenmesi: Bir ders imecesi çalışması*. [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü].
- Cumhur, F., Şahin, A. & Matteson, S. S. (2015). Öğretmen adaylarının soru sorma becerileri ve bu becerileri elde etme yolları. III. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitapçığı, (s. 98-107). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Darling- Hammond, L., (2005). Devolving Professional Development Schools: Early lessons, challenge, and promise. In L. Darling- Hammond (eds.), *Professional development schools: Schools for developing a profession* (pp. 1-27). Teachers College Press.
- Darling- Hammond, L., (2005). Devolving Professional Development Schools: Early lessons, challenge, and promise. In L. Darling- Hammond (ed.), *Professional development schools: Schools for developing a profession* (pp. 1-27). Teachers College Press.
- DeJarnette A. F., Wilke, E. & Hord, C. (2020). Categorizing mathematics teachers' questioning: The demands and contributions of teachers' questions. *International Journal of Educational Research*, 104, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101690>
- Di Teodoro, S., Donders, S., Kemp-Davidson, J., Robertson, P., & Schuyler, L. (2012). Asking good questions: Promoting greater understanding of mathematics through purposeful teacher and student questioning. *Canadian Journal of Action Research*, 12(2), 18–29. <https://doi.org/10.33524/cjar.v12i2.16>
- Diaz, Z., Whitacre, M., Esquiedo, J.J., & Ruiz-Escalante, J.A. (2013). Why did I ask that question? Bilingual/ESL pre-service teachers' insights. *International Journal of Instruction*, 6(2), 163-176.
- Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D., & Gün, P. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanlışları ve bu yanlışların sınıf seviyelerine göre değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 103-115. <https://doi.org/10.12780/UUSB108>
- Dong, L., Seah, W. T., & Clarke, D. (2015). A case study of the pedagogical ensions in teacher's questioning practices when implementing reform-based mathematics curriculum in China. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 197-204.
- Drageset, O. (2014). Redirecting, progressing, and focusing actions—A framework for describing how teachers use students' comments to work with mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 85(2), 281–304.
- Drageset, O. G. (2015). Student and teacher interventions: A framework for analyzing mathematical discourse in the classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18, 253–272. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9280-9>
- Dreyfus, H. & Dreyfus, S. (1987). *M ind over machine: The pow er o f human intuition*. The Free Press. <https://doi.org/10.1109/MEX.1987.4307079>
- Fennema, E. & Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147-164). Macmillan.
- Fraivillig, J. L., Murphy, L. A. & Fuson, K. C. (1999). Advancing children's mathematical thinking in Everyday Mathematics classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 148–170. <https://doi.org/10.2307/749608>
- Franke, M. L., Webb, N. M., Chan, A. G., Ing, M., Freund, D., & Battey, D. (2009). Teacher questioning to elicit students' mathematical thinking in elementary school classrooms. *Journal of Teacher Education*, 60(4), 380–39.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96, 606–633. <https://doi.org/10.1525/aa.1994.96.3.02a00100>
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.
- Gürefe, N., & Gültekin, S. H. (2016). Yükseklik kavramına dair öğrenci bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 429-450.

- Hähkiöniemi, M. (2014). Using questioning diagrams to study teacher–student interaction. In *Nordic Research in Mathematics Education* (pp. 91-100).
- Harrop, A. & Swinson, J. (2003). Teachers' questions in the infant, junior and secondary school. *Educational Studies*, 29(1). <https://doi.org/10.1080/03055690303265>
- Hiebert, J., & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in secondgrade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30, 393–425. <https://doi.org/10.3102/00028312030002393>
- Hiebert, J., Morris, A. K., Berk, D. & Jansen, A. (2007). Preparing teachers to learn from teaching. *Journal of Teacher Education*, 58(1), 47-61. <https://doi.org/10.1177/0022487106295726>
- Hollebrands, K. F., & Lee, H. L. (2016). Characterizing questions and their focus when teachers implement dynamic geometry tasks. *Journal of Mathematical Behavior*, 43, 148-164. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.07.004>
- Hufferd-Ackles, K., Fuson, K., & Sherin, M. (2004). Describing levels and components of a math-talk learning community. *Journal of Research in Mathematics Education*, 35(2), 81–116. <https://doi.org/10.2307/30034933>
- Ilaria, D. R. (2009). *Teacher questions that engage students in mathematical conversation*. [Doctoral dissertation, Rutgers University].
- Imm, K., & Stylianou, D. A. (2012). Talking mathematically: An analysis of discourse communities. *Journal of Mathematical Behavior*, 31, 130–148. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.10.001>
- Ittigson, R. J. (2000). *An analysis of questions and questioning patterns for the development of algebraic thinking in middle and secondary school mathematics classrooms*. [Doctoral dissertation, Duguesne University].
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L., 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 & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 17-34). Routledge.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C. & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169–202. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.41.2.0169>
- Kawanaka, T. & Stigler, J. W. (1999). Teachers' use of questions by eight-grade mathematics classrooms in Germany, Japan, and the United States. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(4), 255–278. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0104_1
- Kaya, S., & Ceviz, A. E. (2017). Pre-service teachers' use of dynamic discourse variables during classroom teaching. *Journal of Education and Practice*, 8(12), 82–89.
- Kazemi, E. & Franke, M. L. (2004). Teacher learning in mathematics: Using student work to promote Collective inquiry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 203–235. <https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000033084.26326.19>
- Kazemi, E., & Stipek, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, 102(1), 59–80. <https://doi.org/10.1086/499693>
- Kelly, A. E., & Lesh, R. A. (2012). *Handbook of research design in mathematics and science education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410602725>
- Kilic, H. (2018). Preservice mathematics teachers' noticing skills and scaffolding practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(2), 377-400. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9784-0>

- Kreide, A. N. I. T. A., Turner, C. E., & Tomlinson, A. (2015). Pre-service teachers development of questioning skills through common core aligned exemplar videotaped math lessons. In *Hawaii University International Conferences, June* (pp. 13-15).
- Krupa, E. E., Huey, M., Lesseig, K., Casey, S., & Monson, D. (2017). Investigating secondary preservice teacher noticing of students' mathematical thinking. *Teacher noticing: Bridging and broadening perspectives, contexts, and frameworks*, 49-72. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46753-5_4
- Lesh, R. & Harel, G. (2003). Problem solving, modeling, and local conceptual development. *Mathematical Thinking and Learning*, 5, 157-189. <https://doi.org/10.1080/10986065.2003.9679998>
- Lim, W., Lee, J.-E., Tyson, K., Kim, H.-J., & Kim, J. (2020). An integral part of facilitating mathematical discussions: Follow-up questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 377-398. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09966-3>
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (2000). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., & Mundry, S. (2010). Hewson, pw (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*, 2. <https://doi.org/10.4135/9781452219103>
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410602589>
- Martino, A. M., & Maher, C. A. (1999). Teacher questioning to promote justification and generalization in mathematics: What research practice has taught us. *Journal of Mathematical Behavior*, 18, 5(1), 53-78. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(99\)00017-6](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(99)00017-6)
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. Routledge Falmer. <https://doi.org/10.4324/9780203471876>
- McCarthy, P., Sithole, A., McCarthy, P., Cho, J., & Gyan, E. (2016). Teacher questioning strategies in mathematical classroom discourse: A case study of two grade eight teachers in Tennessee, USA. *Journal of Education and Practice*, 7(21), 80-89.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.; 3. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- 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). Routledge.
- 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.
- Moyer, P. S., & Milewicz, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5(4), 293-315. <https://doi.org/10.1023/A:1021251912775>
- Nathan, M. J., & Kim, S. (2009). Regulation of teacher elicitations in the mathematics classroom. *Cognition and Instruction*, 27(2), 91-120. <https://doi.org/10.1080/07370000902797304>
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles and standards for school mathematics*. Author.

- Nicol, C. (1999). Learning to teach mathematics: Questioning, listening, and responding. *Educational Studies in Mathematics*, 37, 45-66. <https://doi.org/10.1023/A:1003451423219>
- Nielsen, L. S. (2009). *The relationship between pedagogical content knowledge and mathematics teacher questioning strategies*. [Doctoral dissertation, Louisiana Tech University].
- Nilssen, V., Gudmundsdottir, S. & Wangsmo-Cappelen, V. (1995, April). *Unexpected answers: Case study of a student teacher derailing in a math lesson*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.
- Ong, E. G., Lim, C. S., & Ghazali, M. (2010). Examining the changes in novice and experienced mathematics teachers' questioning techniques through the lesson study process. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(1), 86-109.
- Purdum-Cassidy, B., Nesmith, S., Meyer, R. D., & Cooper, S. (2015). What are they asking? An analysis of the questions planned by prospective teachers when integrating literature in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18, 79-99. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9274-7>
- Ralph, E. G. (1999). Oral-questioning skills of novice teachers: ... Any questions. *Journal of Instructional Psychology*, 26(4), 286-296.
- Rodgers, C. (2002). Defining reflection: Another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record*, 104(4), 842-866.
- Şahin, A., & Kulm, G. (2008). Sixth grade mathematics teachers' intentions and use of probing, guiding, and factual questions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 221-241. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9071-2>
- Sahin, C., Bullock, K., & Stables, A. (2002). Teachers' beliefs and practice in relation to their beliefs about questioning at key stage 2. *Educational Studies*, 28, 371-384.
- Sfard, A. (2000). Steering (dis)course between metaphors and rigor: Using focal analysis to investigate an emergence of mathematical objects. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 296-327. <https://doi.org/10.2307/749809>
- Sherin, M. G. & Han, S. (2004). Teacher learning in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 20, 163-183. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2003.08.001>
- Sherin, M. G. & Van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' Professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60, 20-37. <https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Sherin, M. G., & Van Es, E. A. (2005). Using video to support teachers' ability to notice classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13, 475-491.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R. & Philipp, R. A. (2011). Situating the study of teacher noticing. In M.G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes*, (pp. 3-13). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203832714>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.2307/1175860>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Skemp, R. R., (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *The Arithmetic Teacher*, 26(3), 9-15. <https://doi.org/10.5951/AT.26.3.0009>
- 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). Information Age Publishing.

- Star, J. R. & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107-125. <https://doi.org/10.1007/s10857-007-9063-7>
- Star, J. R. (2005). Reconceptualizing procedural knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5), 404-411.
- Steffe, L.P. & Thompson, P. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh ve A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 267-306). Lawrence Erlbaum Associates.
- Stevens, R. (1912). The questions as a measure of efficiency in instruction: A critical study of classroom practice. *Contributions to education*, (pp 48- 95). Teachers College Press.
- Stockero, S. L., & Van Zoest, L. R. (2013). Characterizing pivotal teaching moments in beginning mathematics teachers' practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 125-147. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9222-3>
- Tanıslı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38, 80 - 95.
- Uçar, Z. T. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 87-102.
- Vacc, N. N. (1993). implementing the Professional standards for teaching mathematics: questioning in the mathematics classroom. *Arithmetic Teacher*, 41(2), 88- 91. <https://doi.org/10.5951/AT.41.2.0088>
- Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-595.
- Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.005>
- Van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 134-151). Routledge.
- Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2021). Expanding on prior conceptualizations of teacher noticing. *ZDM–Mathematics Education*, 53, 17-27. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01211-4>
- Viere, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding interobserver agreement: The Kappa statistic. *Family Medicine*, 37(5), 360-362.
- Voigt, J. (1992). Negotiation of mathematics meaning in classroom processes: Social interaction and learning mathematics. In L. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G. Goldin, & B. Greer (Eds.), *Theories of mathematical learning* (pp. 21-50). LEA Inc. Publishers.
- Walkoe, J. (2015). Exploring teacher noticing of student algebraic thinking in a video club. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(6), 523-550. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9289-0>
- Webb, N. M., Franke, M. L., De, T., Chan, A. G., Freund, D., Shein, P., et al. (2009). "Explain to your partner": Teachers' instructional practices and students' dialogue in small groups. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 49–70. <https://doi.org/10.1080/03057640802701986>
- Webb, N. M., Franke, M. L., Ing, M., Wong, J., Fernandez, C. H., Shin, N., et al. (2014). Engaging with others' mathematical ideas: Interrelationships among student participation, teachers'

instructional practices, and learning. *International Journal of Educational Research*, 63, 79–93. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.02.001>

Weiland, I. S., Hudson, R. A., & Amador, J. M. (2014). Preservice formative assessment interviews: The development of competent questioning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 329-352. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9402-3>

White, P. B. (2001). Conceptual questioning in the mathematics classroom. [Master's thesis, University of New Brunswick].

Wood, T. (2002). What does it mean to teach differently? In B. Barton, K. Irwin, M. Pfannuch & M. Thomas (Eds.), *Mathematics education in the South Pacific: Proceedings of the twenty-fifth annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 61-67). Merga.

Wynd, C. A., Schmidt, B., & Schaefer, M. A. (2003). Two quantitative approaches for estimating content validity. *Western journal of nursing research*, 25(5), 508-518. <https://doi.org/10.1177/0193945903252998>

Zhu, Y., & Edwards, F. (2019). Teacher questioning in a Chinese context: Implications for New Zealand classrooms. *Teachers and Curriculum*, 19(1), 27-33. <https://doi.org/10.15663/tandc.v19i1.340>

8. EKLER

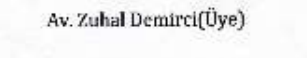
EK 1 Etik Kurul İzin Belgesi


Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Özlem KALAYCI EYEOĞLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
Matematik Eğitimi

Sayın Özlem KALAYCI EYEOĞLU,

"Ortaokul Matematik Öğrencilerinin Matematiksel Düşüncelerini Açığa Çıkarmaya Yönelik Öğretmen Sorgulamasının Geliştirilmesi" adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2022/02) kurulumuzun 30.01.2022 tarihli ve 2022/01 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

 Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)	 Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)
 Prof. Dr. Altay EREN (Üye)	 Prof. Dr. H. Birul YALÇIN (Üye)
 Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)	 Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)
 Av. Zühal Demirci (Üye)	

EK 2 Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma Uygulama İzni Belgesi


T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-64441482-605.01-45471067
Konu : Araştırma Uygulama İzni Talebi
(Özlem KALAYCI EYEOĞLU)

10.03.2022

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : a) Bakanlığımızın (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve E.1563890 sayılı yazısı ekindeki 2020/2 No'lu Genelgesi.
b) Müdürlük Makamının 10.02.2022 tarihli ve E.43145015 sayılı Araştırma Değerlendirme Komisyonu Kurulması Oluru.
c) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörlüğünün 01.03.2022 tarihli ve Müdürlüğümüz kayıtlarına E.44834571 sayılı ile giren yazısı.

İlgi (c) yazıda; Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Özlem KALAYCI EYEOĞLU'nun "**Ortaokul Matematik Öğrencilerinin Matematiksel Düşüncelerini Açığa Çıkarmaya Yönelik Öğretmen Sorgulamasının Geliştirilmesi**" konulu tez çalışmasına veri sağlamak amacıyla Müdürlüğümüze bağlı Merkez ilçe [REDACTED] Ortaokulu'nda Matematik Öğretmeni [REDACTED]'in yürüttüğü 5. Sınıf düzeyindeki bir şubede, Merkez ilçe [REDACTED] Ortaokulu'nda Matematik Öğretmeni [REDACTED]'in yürüttüğü 6. Sınıf düzeyinde bir şubedeki Matematik dersinde ekte yer alan veri toplama araçlarını uygulayabilmesi gerekli izinlerin verilmesi istenmekte olup ilgilinin başvuru evrakları ilgi (a) Genelge doğrultusunda Ar-Ge Birimi Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilerek uygun bulunmuştur.

Yukarıda açıklanan araştırma uygulamaya ilişkin onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan veri toplama araçlarının salgın tedbirlerine uyulması şartıyla, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre, denetimi Müdürlüğümüz ve ilgili okul/kurum idaresinde olmak üzere 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Müdürlüğümüze bağlı Merkez ilçe [REDACTED] Ortaokulu'nda Matematik Öğretmeni [REDACTED]'in yürüttüğü 5. Sınıf düzeyindeki bir şubede, Merkez ilçe [REDACTED] Ortaokulu'nda Matematik Öğretmeni [REDACTED]'in yürüttüğü 6. Sınıf düzeyinde bir şubedeki Matematik dersinde uygulanmasında sakınca olmadığı Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Mustafa DİLEK
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek: İlgi (c) Yazı ve Onaylı Başvuru Evrakları (15 Sayfa)

OLUR
Oğuzhan ACAR
İl Milli Eğitim Müdürü

Bu belge; güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Güzbaşı Mah. Gazhane Cad. No : 6/3 Merkez/BARTIN
Telefon No : 0 (378) 227 66 93
E-Posta : irtis@bteb.gov.tr
Kapı Adresi : mehsul@bteb.gov.tr

Bu belge; güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrak.meb.gov.tr adresinden: 95d3-a591-3389-89a7-6232 kodu ile doğrulanabilir.

Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
İlgi için: Emine SAGOL (Dahili 212)
Ünvan : Memur
Faks : 3782271696



EK 3 Gönüllü Katılımcı Bilgilendirme ve Veli Onam Formu

GÖNÜLLÜ KATILIMCI BİLGİLENDİRME FORMU

VELİ ONAM FORMU

Bu araştırmanın amacı; ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik öğretmen sorgulamasının geliştirilmesidir. Ayrıca, bu süreçte öğretmenlerin farkındalık becerilerinin nasıl olduğunun incelenmesi de, araştırmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Bu anlamda, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini açığa çıkarma, destekleme ve geliştirme adına farkındalık temelli, sorgulama becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, çalışma sürecinde yansıtıcı görüşmeler, öğretim süreci sınıf gözlemleri ve video kulüp çalışmaları yapılacaktır.

Çalışma 2 hafta pilot çalışma, 12 hafta asıl uygulama olmak üzere, toplamda 14 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Bu süreçte uygulamalar öncesi, öğretmenlerin öğretim anlayışına yönelik bilgi edinmek amacıyla, öğretmenlerle birebir klinik görüşmeler yapılacaktır. Görüşme yapılan dersler araştırmacı tarafından gözlemlenecektir. Araştırma sürecinde öğretmenlerin belirli dersleri video kaydına alınması planlanmaktadır. Bu derslerin videoları sadece araştırmacı tarafından izlenilecek ve korunacaktır. Bu çalışmada öğretmenlerin sorgulama becerilerinin incelenmesi ve geliştirilmesi temel alındığı için dersin video kaydı öğretmen odaklı alınacaktır. Video çekiminde kamera sınıfın en arka kısmında olacak şekilde ve öğrencilerin arkası dönük çekim yapılacaktır.

Bu araştırmaya katılım, GÖNÜLLÜLÜK esasına dayalıdır. Araştırmanın tamamından elde edilen veriler ve kimlik bilgileri SAKLI tutulacaktır. Vereceğiniz yanıtlar, sadece araştırma amacıyla kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz tamamen GİZLİ tutulacaktır. Bu araştırma sırasında herhangi bir sebepten dolayı rahatsızlık hissederseniz katılımdan vazgeçebilirsiniz. Bunun için hiçbir gerekçe ya da özür belirtmeniz gerekmemektedir ve bu durum sizin için olumsuz bir sonuç yaratmayacaktır.

Araştırmaya yönelik sorularınızı Özlem KALAYCI'ya iletebilirsiniz.

İletişim:

Özlem KALAYCI

e-mail: [REDACTED]

Çalışmamıza olan katkılarınızdan dolayı TEŞEKKÜR EDERİZ. “Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşüncelerini Açığa Çıkarmaya Yönelik Öğretmen Sorgulamasının Geliştirilmesi” başlıklı çalışmaya oğlum/kızım

.....nın katılmasına

- ☐ Onay veriyorum.
☐ Onay vermiyorum.

Velinin Adı-Soyadı :

Tarih :

İmza :

Araştırmaya katılımınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim. Değerli katılımcılar bilgilendirme formu sizlerde kalacaktır. Ayrıca araştırmaya başlamadan önce aşağıda verilen onam formunu imzalamanız gerekmektedir.

ONAM FORMU

(Araştırmacı nüshası ve Katılımcı nüshası olmak üzere iki nüsha halinde basılmalı ve imzalı araştırmacı nüshası saklanmalıdır. Gerekli olduğunda İAEK tarafından onam formları istenebilir)

Sorular	Evet	Hayır
Bilgilendirme Formunu okudunuz mu?		
Araştırma projesi size sözlü olarak da anlatıldı mı?		
Size araştırmayla ilgili soru sorma, tartışma fırsatı tanındı mı?		
Sorduğunuz tüm sorulara tatmin edici yanıtlar alabildiniz mi?		
Araştırma hakkında yeterli bilgi aldınız mı?		
Herhangi bir zamanda herhangi bir nedenle ya da neden göstermeksizin araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğunuzu anladınız mı?		
Araştırma sonuçlarının uygun bir yolla yayınlanacağına katılıyor musunuz?		
Yukarıdaki soruların yanıtları size kim tarafından açıklandı? <i>Lütfen ismini yazınız....</i>		

Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

....../....../2023

İmza

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK 3.1 Okul Onam Formu

OKUL ONAM FORMU

Bu araştırmanın amacı; ortaokul matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik, öğretmen sorgulamasının geliştirilmesidir. Ayrıca, bu süreçte öğretmenlerin farkındalık becerilerinin nasıl olduğunun incelenmesi de, araştırmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Bu anlamda, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini açığa çıkarma, destekleme ve geliştirme adına farkındalık temelli, sorgulama becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Çalışma toplamda 12 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Bu süreçte uygulamalar öncesi, öğretmenlerin öğretim anlayışına yönelik bilgi edinmek amacıyla, öğretmenlerle birebir klinik görüşmeler yapılacaktır. Görüşme yapılan dersler araştırmacı tarafında gözlemlenecektir. Araştırma sürecinde öğretmenlerin belirli derslerinin video kaydına alınması planlanmaktadır. Bu derslerin videoları sadece araştırmacı tarafından izlenecek ve korunacaktır. Bu çalışmada öğretmenlerin sorgulama becerilerinin incelenmesi temel alındığı için dersin video kaydı öğretmen odaklı alınacaktır. Video çekiminde kamera sınıfın en arka kısmında olacak şekilde ve öğrencilerin arkası dönük çekim yapılacaktır. Araştırmadan elde edilecek verilerin öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına olumlu yansımaları beklenmektedir.

Bu araştırmaya katılım, GÖNÜLLÜLÜK esasına dayalıdır. Araştırmanın tamamından elde edilen veriler ve kimlik bilgileri SAKLI tutulacaktır. Vereceğiniz yanıtlar, sadece araştırma amacıyla kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz tamamen GİZLİ tutulacaktır. Bu araştırma sırasında herhangi bir sebepten dolayı rahatsızlık hissederseniz katılımdan vazgeçebilirsiniz. Bunun için hiçbir gerekçe ya da özür belirtmeniz gerekmemektedir ve bu durum sizin için olumsuz bir sonuç yaratmayacaktır.

Araştırmaya yönelik sorularınızı Özlem KALAYCI EYEOĞLU'na iletebilirsiniz.

İletişim ve Bilgi:

Özlem KALAYCI EYEOĞLU

(İlköğretim Matematik Öğretmeni, Abant İzzet Baysal Üni. Doktora Tez Çalışması)

e-mail: [REDACTED]

Çep: [REDACTED]

Çalışmamıza olan katkılarınızdan dolayı TEŞEKKÜR EDERİZ. "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşüncelerini Açığa Çıkarmaya Yönelik Öğretmen Sorgulamasının Geliştirilmesi" başlıklı çalışmamın [REDACTED] Ortaokulunda yürütülmesine

- ☒ Onay veriyorum.
☐ Onay vermiyorum.

Okul Müdürü

EK 4 Video Kulüp Çalışmaları Süreci

EK 4.1. Hazırlık/Ön Çalışma ve Birinci Video Kulüp Çalışması Süreci

1.Aşama: Öğretmenlerin ilgili soruya yönelik olası öğrenci yanıtlarını (doğru/eksik/hatalı) tahmin etmeleri istenmiştir.

Soru 1. $4 + 5x + 2x$ ifadesini en sade şekilde yazınız.

- Öğrencilerin bu sorulara getirebileceği çözümler neler olabilir? Tahminlerinizi not edebilir misiniz?
- Öğrenciler bu soruya hangi hatalı cevapları vermiş olabilirler? Öğrencilerin hatalı çözümlerine/düşünme şekillerine yönelik sizin tahminleriniz nelerdir?

2.Aşama: Öğrencilerin gerçek çözümlerini içeren “Öğrenci Çalışmaları” dokümanı üzerinden, öğrenci hatalarını ve matematiksel düşüncelerini analiz etmeleri istenmiştir.

- Aşağıda bu soruya yönelik öğrencilerin hatalı çözümlerine yer verilmiştir. Bu çözümleri inceleyerek öğrencilerin matematiksel düşüncelerini yorumlayabilir misin?

Soru 1. $4 + 5x + 2x$ ifadesini en sade şekilde yazınız.				
Öğrenci Hatalı Çözümü 1	Öğrenci Hatalı Çözümü 2	Öğrenci Hatalı Çözümü 3	Öğrenci Hatalı Çözümü 4	Öğrenci Hatalı Çözümü 5
11x	$5x + 2x + 4$	11	$\dots = 0$	$(4 + 5 + 2) x$

- Sizce öğrenci niçin böyle bir hata yapmış olabilir? Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini değerlendirebilir misiniz?
- Sizce bu hatanın kaynağı ne olabilir? Deneyimlerinden bahsedebilir misiniz?
- Öğrenci hatalarını ya da yanlış anlamalarını gidermeye yönelik nasıl bir yol izlenebilir? Nasıl bir öğretim stratejisi benimsenebilir? Bir örnekle açıklayabilir misiniz?

3.Aşama: Cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapmaya yönelik sınıf içi diyaloglar üzerinden öğretmenlerin öğrenci hataları ya da kavram yanlışlarını, matematiksel düşüncelerini, öğretmenin pedagoji bilgisi, PAB gibi yeterliklerini analiz etmeleri istenmiştir.

Sınıf İçi Diyaloglar

Aşağıda cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapmaya yönelik bir öğretmenin sınıf içi öğretim stratejisine ve bu süreçte öğretmen ve öğrenciler arasına geçen diyaloga yer verilmiştir.

$$3 \text{ elma} + 2 \text{ elma} = 5 \text{ elma}$$

Diyalog 1.

Öğretmen: 3 elması olan Mahmut'un elmalarına 2 elma daha eklersek kaç elması olur? Biz ne yapıyoruz, bu problemi çözerken arkadaşlar?

Sınıf: Toplarız.

Öğretmen: Çok basit üç ile ikiyi toplarız. Birimlerini de belirtsek yanında. Üç elma artı iki elma. $3 \text{ elma} + 2 \text{ elma} = 5 \text{ elma}$. İlkokula kadar döndürdüm sizi. Şimdi peki ben bir şey söylemicem. Peki başlıkla ilişkisini nasıl kurabiliriz? Cebirsel ifade tanımını biliyoruz.

Sınıf: Elmalar yerine x, y koyarız.

Öğretmen: Yani elmalar aslında neyi temsil ediyor?

Sınıf: Bilinmeyenleri.

Öğretmen: Güzel o zaman bakın. Elmaların her birini aslında bizim dersimize uyarlırsak $3x + 2x = 5x$ ne oldu şimdi? Bağlantı kurabilir miyiz arkadaşlar? Peki ben size şöyle bir işlem daha sorsam $9x + 12x$ işleminin sonucu için ne söyleyebiliriz? Bahattin söylesin.

Bahattin: Toplamını mı? $21x$

Bu diyalogla ilgili aşağıdaki sorular yöneltilmiştir:

- Sizce öğrenciler öğrendi mi? Niçin? Bunu nasıl anlayabilirsiniz?
- Bu diyalogtaki öğretim süreci ile ilgili düşünceleriniz nelerdir? Dikkatinizi çeken noktalardan bahsedebilir misiniz?
- Öğretmenin öğretim stratejisi yaklaşımını değerlendirebilir misiniz? Deneyimlerinizden bahsedebilir misiniz?
- Bu yaklaşımın etkililiği hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Aşağıdaki diyalogta dersin devamında farklı değişkenlerin yer aldığı cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapmaya yönelik öğretim sürecine yer verilmiştir.

$$7 \text{ elma} + 6 \text{ armut} = \text{meyve salatası}$$

$$4x + 6y + 3x = 13y \text{ ya da } 13x \text{ ya da } 13xy \text{ mi?}$$

Diyalog 2:

Ö: Şimdi, biz az önce ne yaptık, elmalarla elmaları, armutlarla armutları topladık. $4x + 6y + 3x$ ifadesinde ne yapcaz o zaman? Sila.

Sınıf: Kendi arasında değişkenleri toplayacağız.

Ö: Neyle neyi toplcaz söyle bana.

Sınıf: $4x$ ile $3x$, $7x$ yapar.

Ö: Bunu topladın tamam $7x$, $6y$ 'yi yazdık yanına çünkü bunu toplayacak bir şey yok. Peki burada biz ne ile neyi topladık? Hamza.

Hamza: Benzer terimleri.

Ö: O zaman şu çıkarımı yapalım. Cebirsel ifadelerle toplama yaparken neleri topluyormuşuz?

Sınıf: Benzer terimleri.

Dila: Hocam şimdi sonucu yazdığımız zaman $13x$ mi oluyor? $13y$ mi oluyor?

Ö: Ama bak bu armut (6y'yi göstererek) neden onu elmaya dönüştürüyorsun? Mesela ben sana diyorum ki, 7 elma, 6 armut. Çeşitleriyle beraber söyle diyorum. Peki ben kaç meyvem var desem?

Dila: 13.

Ö: Peki sen x leri y lere dönüştürebilir misin? Dönüştüremezsın. Elmayı armuda dönüştüremezsın, hayır. Ancak ille de toplayacağım hocam ben dersin, burada kaç tane değişken vardır diye sorsam, 13 tane değişken diyebilirsin. Aynı meyve gibi değil mi? x ve y birer değişken çeşidi mi? Evet. Elma ve armut birer meyve çeşidi mi? Evet. O zaman toplam 13 meyve var diyebildiğimiz gibi değişken var da diyebiliriz ama, siz ayrı ayrı belirtmek istiyorsak bunları, başka bir işlem yapamayız. Nerede yapabiliriz ancak? Değer vermeyi öğrendik biliyorsunuz. Tamam mı Dila?

Nihat: Cevap? Hocam $13xy$ olmuyor mu?

Ö: Cevap bu ($7x + 6y$ 'yi gösterir). Ama onu açıkladım Nihat, dinliyor musun?

Nihat: Hayır açıkladınız da cevabı diyorum.

Ö: Ben size burada toplam kaç tane değişken vardır diye sormuyorum. Sen x 'i neden y 'ye değiştiriyorsun, onların farklı olduğunu görmüyor musun? Anlıyor musunuz beni arkadaşlar?

Sınıf: Evet.

Ö: Efendim Fatih?

Fatih: Karışık geldi.

Ö: Yavaş yavaş aydınlanıcaz. Anlamadığınız noktayı sorun yine.

Bu diyalogda öğretmenin “elma ile elmaların, armutlarla armutların toplanması” şeklindeki öğretim stratejisini matematiksel olarak değerlendirebilir misiniz?

Öğrencilerin $4x + 6y + 3x = 13y$ ya da $13x$ ya da $13xy$ olarak düşünmesinin matematiksel gerekçesi sizce ne olabilir? Öğrencilerin bu konudaki hata ve kavram yanlışları neler olabilir? Deneyimlerinden bahsedebilir misiniz?

- “+”, “-” ve “=” işaretinin daima sonuç ürettiklerine
- “=” işaretini denklik olarak görmeme, işlem işareti olarak algılama
- Harfleri nesne etiketi olarak görme

Bu diyalogta Dila adlı öğrenci “Hocam şimdi sonucu yazdığımız zaman $13x$ mi oluyor? $13y$ mi oluyor?” sorusunu yöneltiyor. Bu durum öğretmen için, öğrenci düşüncesini netleştirme ya da derinleştirme noktasında aslında bir fırsattı. Ancak öğretmen bu yanıtın üzerinde durmuyor. Bu soru karşısında, öğretmenin öğrenci düşüncesini anlamak yerine; yapılan çözümü açıklama eğiliminde olduğu görülmektedir.

- Öğretmen böyle davranmak yerine başka ne yapabilirdi?
- Böyle bir durumda siz olsaydınız nasıl bir yaklaşım sergilerdiniz?
- Öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak için nasıl sorular sorardınız?

Öğrencilerin farklı değişkenlerin yer aldığı cebirsel ifadelerle toplama işlemi yapma noktasında zorlandıkları görülmektedir. Buna karşılık öğretmen “elma – armut (meyve salatası) yaklaşımı” ile ilgili öğretim stratejisini sürdürmektedir. Öğretmenin bu öğretim yaklaşımını sürdürme sebebi sizce ne olabilir?

- Alan bilgisi eksikliği; *Buna nasıl karar verdin? Bir örnekle açıklayabilir misin?*
- Öğrenciyi anlamama; *Sen olsaydın öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik nasıl bir yaklaşım sergilerdin?*
- Yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olmama; *Cebir öğretimi zorlaştıran/kolaylaştıran durumlar sence nelerdir? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?*
- Alternatif öğretim stratejisi üretememe

Öğretim sürecinde “*Peki sen x leri y lere dönüştürebilir misin? Dönüştüremezsin. Elmayı armuda dönüştüremezsin, hayır....*” cümlesi ile başlayan diyalogta, öğretmenin öğrencilere sorular yönelttiği ancak, tüm soruları kendisinin yanıtladığı görülmekte.

Öğretmen bu şekilde davranmak yerine, bu süreçte öğrenci düşüncelerini netleştirmek ve süreci daha anlaşılır hale getirmek için neler yapabilirdi?

- Öğrenciyi dinleme,
- Bekleme/düşünme süresi verme,
- Sınıf tartışması başlatma vb.

Bu süreçte $4x + 6y + 3x$ işlemine yönelik öğretmen ve bir öğrencisi arasında geçen diyalog şöyledir;

Nihat: Cevap? Hocam $13xy$ olmuyor mu?

Ö: Cevap bu $(7x + 6y)$ 'yi gösterir. Ama onu açıkladım Nihat, dinliyor musun?

Nihat: Hayır açıkladınız da cevabı diyorum.

Ö: Ben size burada toplam kaç tane değişken vardır diye sormuyorum. Sen x 'i neden y 'ye değiştiriyorsun, onların farklı olduğunu görmüyor musun? Anlıyor musunuz beni arkadaşlar?

Sınıf: Evet.

Ö: Efendim Fatih?

Fatih: Karışık geldi.

Ö: Yavaş yavaş aydınlanıcaz. Anlamadığınız noktayı sorun yine.

Burada öğrenci süreci karışık bulduğunu ifade ediyor. Ancak öğretmen bunun üzerinde durmuyor ve “*dinliyor musun?*”, “*farklı olduğunu görmüyor musun?*” “*anlıyor musunuz beni arkadaşlar?*” şeklinde bir yaklaşım sergiliyor.

Öğretmenin öğrenciye yönelik bu tutumu hakkında ne söyleyebilirsin?

- Yargılayıcı tutum sergileme
- Öğrenci öğrenememe gerekçesini, öğrenciye bağlama vb.

Neden hep x?	
Diyalog 3	Salih: Hocam neden hep x ? ($19x - 11x$ ve $35x - 10x - 5x$ örnekleri tahtada)

yazılıdır).

Ö: En çok kullanılan diye x , ama aslında farklı şeyler yazmakta yarar var. Gözümüzü alıştıralım değil mi?

Sınıf: Eğer hep ona alışsak başka çözemeyiz.

Ö: $20a + 6x - 12a$ yazar. Biraz daha karmaşık hal almaya başladı. Her zaman tek değişken gelmiyor, toplama çıkarma bir arada olanlar da gelecek. Toplama ya da çıkarma yaparken neye karar vererek yapıyorduk Salih?

Salih: Bilinmeyenler, değişkenler.

Ö: Yani? Onlar ne oluyor?

Fatih: Benzer terim.

Ö: Bakın anahtar kelime benzer terim. Olay bu, benzer terimler arasında toplama çıkarma yapıyoruz. Bugün çıkarım yapmamız gereken en önemli nokta bu, kazanım bu.

Yukarıdaki diyalogta dikkatini çeken nokta(lar) varsa bahsedebilir misiniz?

Diyalogta Salih'in "*Hocam neden hep x ?*" bir soru yönelttiği görülüyor. Bu soruya ilişkin öğretmenin yanıtı hakkında ne söyleyebilirsin? Bu yanıt matematiksel açıdan değerlendirebilir misin? (*Öğretmen öğrenci düşüncesini anlamaya yönelik fırsatı kaçırıyor*)

Burada öğretmenin "*En çok kullanılan diye x ..*" şeklinde aslında matematiksel olmayan bir açıklama yaptığı görülüyor. Öğretmenin böylesi bir açıklama yapmasının gerekçesi ne olabilir?

- Öğretim programındaki **alışkanlığı devam ettirme** vb.

Öğretmenin alan bilgisine yönelik hangi çıkarımlarda bulunabilirsin?

- Alan bilgisi eksikliği
- Değişken kavramına yeterince değinmeme
- "Değişken" ve "Bilinmeyen" kavramlarını ayırt edememe vb.

Değişken ve bilinmeyen sizce aynı şey mi? Niçin aynı/farklı?

Öğretmen **değişken** ve **bilinmeyen** kavramlarını ayırt etmeye yönelik nasıl bir yaklaşım sergileyebilirdi?

- " x " harfinin farklı temsillerine yer vererek "*değişken*" kavramına geçiş yapma vb.

EK 4.2. İkinci Video Kulüp Çalışması Süreci

İkinci video kulübün amacı; yukarıda yer verilen amaçları gerçekleştirmeye yöneliktir. Bu süreç; üç adımda planlanmıştır: 1) *Ali öğretmenin öğretim uygulamalarını içeren video kesitinin izlenmesi*, 2) *Video kesitine ilişkin hazırlanan sorular çerçevesinde ilgili tartışmaların yürütülmesi*, 3) *Öğretmenin öğretim uygulamaları sürecinde yer alan öğrenci yanıtlarının ve literatürden alınan örnek öğrenci yanıtlarının tartışılması* şeklindedir. Okuyucuya netlik kazandırması amacıyla; video kesitinde yer alan diyaloglar yazılı hale getirilerek sunulmuştur.

Diyalog 1.

Ö: Işınla ilgili ne söyleyebiliriz?

Y: Doğru yansıması hocam. Oradan yansıyıp gözümüze gelmesi.

Ö: Arkadaşların tam olarak anlamayabilir? Biraz düşün, sonra.

Ö: Esmâ, Yiğit.

Y: Sınırlı sınırsız mesela, yansıması direkt gözümüze gelir direkt o cismi görürüz.

Ö: Sen bize optik anlatıyorsun.

Esmâ: Yansıma

Ö: Sizi yansımayı düşünüyorsunuz. Işın ne demek diye 4. Sınıfta söylendi mi?

Y: Hayır.

Ö: o zaman siz kendiniz düşünüyorsunuz yansıma diye (Lazer kullanır).

Başlangıç noktası neresi?

Ö: Bir yerde başlangıç noktası var, bitiş noktası belli mi?

Y: Hayır.

Ö: O zaman belli bir noktadan başlayıp sonsuza kadar devam eden çizgi diyebilir miyiz?

Sınıf: Evet diyebiliriz.

Sembolle gösterimini öğrenciye sorgulatsak nasıl olurdu?

A: Işının ilk söylediğini nokta, ışının başlangıç noktası, sonrası sonsuza kadar devam ediyor. (Açıklama yapar, FE ışını çizer)

Y: FE ışını hocam.

Ö: EF ışını desem olur mu? Niçin?

Y: Olmaz hocam, başlangıç noktası F çünkü.

Video analizine yön veren tartışma soruları;

- İzlediğiniz videoda neler dikkatinizi çekti? Neyi fark ettiniz?
- Sizce Yiğit ne demek istiyor?
- Siz olsaydınız Yiğit ve Esmâ'nın düşüncesini detaylandırmak için ne yapardınız?
- Yiğit ve Esmâ'nın düşüncesi sizce önemli mi?
- Videonun dakikasında öğretmen Yiğit'e biraz düşün, netleştir yeniden söz hakkı vereceğim diyor. Öğretmen Yiğit'e yeniden söz hakkı veriyor, ancak Yiğit'in düşüncesini netleştiremiyor. Siz olsaydınız ne yapardınız?
- Yiğit' e ne gibi sorular sorardınız?

- “Yansıma” düşüncesi üzerinden ders nasıl sürdürülebilirdi?
- “Yansıma” düşüncesi ve “ışın” kavramı nasıl ilişkilendirilebilirdi? (Öğrenci düşüncesi üzerine yapılandırma ve öğretimi kolaylaştırma)
- Yiğit - Esmâ ya da Yiğit’in düşüncesi üzerinden sınıf tartışması başlatılamaz mıydı? Siz olsaydınız Yiğit’in düşüncesini nasıl tartışmaya açardınız?

Diyalog 2. (Dakika: 02:47):

Ö: Şimdi benim küçük bir oyuncuğım var, bunu daha önce görmüştünüz dimi? Bu ne? Lazer dimi? Ben buradan bunu çalıştırdığım zaman nokta oluşuyor dimi? Yansımayı düşünmeyin. Şu mesafede elimde tutuyorum. Başlangıç noktası neresi? Yiğit: Orası.

Ö: Lazerin kendisi dimi? Lazerden çıkıyor bakın, 10 cm uzunluğunda tutuyorum, daha fazla daha fazla, karanlık olsaydı dışarıya tutardım, karşıdaki okula tutardım, hava sisli olduğu zaman lazer in ışığın nasıl gittiğini görebiliyoruz dimi? Burada şunu anlatmaya çalışıyoruz.

Başlangıç noktası lazer in kendisi dimi? Şu şekilde ne yapıyor, hani elimle onu kesiyorum ama bitmediğini düşünün, oradaki duvarı kaldırın, gidiyor. Bir taraftan başlangıç noktası var, diğer taraftan sınırı var mı, yok.

Başlangıç noktası belli mi?

Sınıf: Belli.

Ö: Bitiş noktası belli mi?

Sınıf: Hayır.

Ö: O zaman ışına ne söyleyebiliriz?

Y: sınırlı veya sınırsız. (Öğretmen duymadı)

Ö: Belli bir noktadan başlayıp sonsuza kadar devam eden çizgi, diyebilir miyiz? Kabataslak?

Sınıf: Evet.

Ö: Evet ışın budur gençler. Belli bir başlangıç noktası olacak bitiş noktası olmayacak, sonsuza kadar devam edecek. Peki gösterirken nasıl göstereceğiz?

Y: Bir tane ok olacak hocam (öğretmen duymadı...)

Ö: Bakın A noktası lazerimin başladığı nokta, yeşil ışığı görüyorsunuz dimi, B noktasını doğru parçasında ne yapıyorduk bitiriyorduk dimi, ama ışında B noktasını geçiyor, belki C, D, E noktası, sonsuza kadar devam ediyor. Gidiyor.

Video analizine yön veren tartışma soruları;

- Sizce lazer kullanımı öğrencilerin öğrenmesine ve olası öğrenme zorluklarını gidermeye nasıl yardımcı olmuştur?
- Öğretmen bir yerde, lazer ışığını eline tutuyor, sonra duvara tutuyor, “..hani elimle onu kesiyorum ama bitmediğini düşünün, oradaki duvarı kaldırın..” şeklinde “bitmediğini” düşünün ifadesi ile aslında ışın kavramı ile ilgili neye değinmek istiyor? Amacı ne?
- Sonsuzluk kavramı başka nasıl yapılandırılabilirdi? (Kum taneleri, yıldızlar vb.)

- Öğretmen “o zaman ışın için ne söyleyebiliriz” diyor. Bir yerde Yiğit “sınırlı ya da sınırsız” yanıtını veriyor ancak, öğretmen Yiğit’i duymuyor. Burada siz olsaydınız nasıl bir yaklaşım sergilerdiniz? (Fırsat verme, dinleme)
- Işın tanımını öğrenci kendisi oluşturabilir miydi? Siz olsaydınız ne yapardınız?
- “Öğrencinin istenilen matematiksel fikirlere kendileri ulaşması adına, öğretmen neler yapabilirdi?”
- Sınıfta en çok kimin sesi duyuluyor? (Öğrenci-öğrenci, öğrenci- öğretmen etkileşimi nasıl sağlanabilirdi?)
- Öğrencilerin anlayıp anlamadığına dair tespitlerde bulunabilir misiniz?
- Sizce öğrenciler anladı mı? /öğrendi mi?
- Öğrenci anlamalarıyla ilgili ne söyleyebilirsiniz? (Videodan kanıt sunabilir misiniz?)
- Öğrencinin gerçekten anlayıp anlamadığını tespit edebilmek için ne yapılabilir?

Video kulübe dahil edilen yer alan öğrenci yanıtları (Dakika: 05:44):

Öğrenci Yanıtları 3.



Yanda verilen geometrik şekli sembolle gösteriniz.

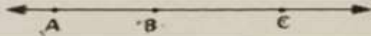
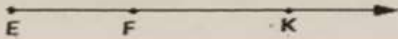
Öğrenci yanıtı:



Öğrenci: Öğretmenim bu şekilde mi göstereceğim?

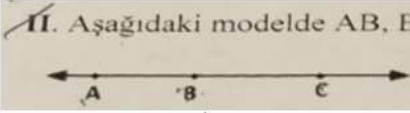
Öğretmen: Hayır onları da diğerleri gibi düz göstereceğiz.

- Sizce öğrenci neden böyle bir soru sormuş olabilir?
- Sizce öğrenci niçin böyle düşünüyor olabilir?
- Bu düşünce neden kaynaklanmış olabilir? Öğrencinin yaşadığı zorluğun sebebi ne olabilir? (Nokta, Doğrultu kavramı vb.)
- Öğrencinin gerçekten (sembolle gösterimi anlamamış vb.) böyle mi düşünüyor? Bunu nasıl anlarsın?
- Öğretmen öğrenci düşüncesini anlamak için ne yapabilirdi? Nasıl davranabilirdi?
- Gösterimi öğrenci yapsa sizce nasıl olurdu?

Örnek İçerik
II. Aşağıdaki modelde AB, BC ve AC aynı doğrulardır. 
III. Aşağıdaki modelde [EK ve [FK aynı ışınlardır. ✗ 

* Çekiç'in tez çalışmasından alınmıştır (2018).

- Öğrenciler burada ne düşünürler?
- Öğrenciler bu konu ile nasıl akıl yürütürler?
- Öğrencilerin ön öğrenmeleri nelerdir?
- Bu soruya nasıl yanıt verirler?
- Herhangi bir güçlük yaşarlar mı?

Öğrenci Yanıtları 1
II. Aşağıdaki modelde AB, BC ve AC aynı doğrulardır.  İfadesi sizce doğru mu, yanlış mı?
Ö1: Yanlış. AB] ve [BC ışın sadece AC doğrudur. Ö2: Yanlış. Çünkü AB, BC ve AC doğru parçalarıdır. Ö3: Yanlış. Çünkü 'doğrular' yerine 'doğru parçaları' olmalı

* Çekiç'in tez çalışmasından alınmıştır (2018).

- Öğrencilerin bu şekilde yanıt vermelerinin matematiksel gerekçesi ne olabilir? Öğrenciler niçin böyle düşünüyor olabilir?
- Öğrenci düşüncesini ortaya çıkarmak için neler yapılabilir? Ne gibi sorular sorulabilir?
- Öğrencilerdeki yanlış/eksik/hatalı öğrenmeleri düzeltmek için neler yapılabilir?

Öğrenci Yanıtları 2.
III. Aşağıdaki modelde [EK ve [FK aynı ışınlardır. ✕ 
Ö1: Aynı ışın üzerindeler ancak, uzunlukları farklı Ö2: [EF] bir doğru parçasıdır çünkü onları ölçebiliriz. Ö3: yanlış çünkü bir tanesinin boyu büyük diğeri küçük. Ö4: Yanlış, FK zaten ışın değil.

* Çekiç'in tez çalışmasından alınmıştır (2018).

(Öğrencilerin %69'u yanlış diyor.)

- Bu durumun matematiksel gerekçesi ne olabilir?
- Öğrenci niçin bu şekilde düşünüyor olabilir?
- Öğrenci düşüncesini anlamak için ne tür sorular sorardınız?
- Doğru, doğru parçası, ışın kavramı ile ilgili ana fikir nedir?
- “Bu konuya ilişkin öğrencinin anlamasını ya da geliştirmesini istediğiniz düşünce nedir?”
- Burada amaç; öğretmenlerin Doğru, doğru parçası, ışın ile ilgili; matematiksel düşüncelerin (nokta, doğrultu ve sonsuzluk) belirlenmesi amaçlanırken, öğretmenlerin öğrencide bu düşüncenin gelişim sürecine odaklanması ve olası öğrenci düşünceleri hakkında fikir yürütmesi istenmiştir.

EK 4.3. Üçüncü Video Kulüp Çalışması Süreci

Nur öğretmenin ders kesitini içeren video klibi izlenmiştir. Ayrıca bu video klip süreçte araştırmacıya kolaylık sağlaması amacıyla “Diyalog 1” şeklinde yazılı hale getirilmiştir.

Diyalog 1.

Ö: Paralelkenarın aslında dikdörtgenden geldiğini gördük. Şimdi noktalı kağıtlar yardımıyla verilmiş paralelkenarın alanını bulmaya gelelim. Yiğitle başlayalım mı? Yiğit neden öyle olduğunu bize açıklasın? Nereden hesaplamak daha kolay? Nereden yükseklik çizmek daha kolay? (Yüksekliği daima yukarıdan aşağıya doğru çizme ile ilgili kalıplaşmış bir yaklaşım sunulmaktadır)

Yiğit: yukarıdan.

Ö: Oradan çizmek çok daha kolay. Yüksekliği çiziyorum ve kaç birim orası. Geçen saymayı öğrendik. Başka ne yapacağım? Yüksekliği indim kenarın uzunluğunu bulmam lazım. Evet alanı ne yapar? 5×4 'ten?

Y: 20

Ö: Bir şey eksik ne eksik sizce? Ne yazacağım? Bu ne? Ben 20 yazmışım ne bu? Alan mı? Bulduğumuz sayıya mutlaka bir anlam yüklemek gerek.

Sınıf: Birim. Birim kare.

.....

Ö: Ayşe. Nereden indirirsem rahat hesaplayabilirim? Yüksekliği oradan indirebilirim, rahat hesaplayabilirim.

A: Burası 6 birim, burası da yüksekliğin indiği kenar.

Ö: Doğukan tahtaya bak. Peki bir sorum daha var. Hani arkadaşın dedi ya (alt tabanı gösterir) burası yüksekliğin indiği kenar diye (üst tabanı gösterir). Burası da yüksekliğin indiği kenar mı? Olur mu? Bunu ters çevirsem?

Sınıf: Olur.

Ö: Defne nereden hesaplamak kolay? Yüksekliğini nereden çizmek ve alanını nereden hesaplamak kolay? Çizsin bakalım arkadaşınız.

(Defne yukarıdan aşağıya paralelkenarın, 90 derece olmayan bir doğru parçası çizer.)

...

Ö: Cansu bir 90 çizdik mi?

Sınıf: Hayır.

Ö: Sil bakalım biraz düşün bakalım biraz daha, sayabiliyor muyum? Bize noktalar vermiş? Nereden çizmek daha kolay? Cetvelimiz yok şu an, bize noktalar yardımıyla çizmemizi istemiş.)

Defne: Bu kez paralelkenarın sol kenarından aşağıya bir doğru parçası çizer.

Ö: Peki sorarım sana, bu kenara dik mi iniyor şurası? Bu açı 90 derece mi?

De: Hayır.

Ö: Kendin cevap verdin. O zaman orası dik olmuyormuş. Acaba nereden dik? Nereden dik çizmem gerek? Doğukan senin var mı fikrin?

D: hayır.

Ömer: hocam benim var.

Ö: Hayır. Fikri olan başka? Özgür var mı senin fikrin?

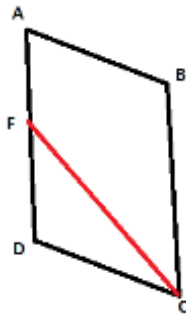
Özgür: Hocam var da, yanlıştır.

Ö: Gel bakalım neden yanlış olduğunu düşünüyorsun? Geçen ders de yükseklik çizdik bayağı aslında. Cuma gerçi sen yokmuşsun, Cuma çizdik yükseklikleri. Ama Doğukan vardı. Unuttun mu Doğukan? Ela sen çizebilir misin?

- Sizce Defne'nin bu şekilde bir yükseklik çizmesinin nedeni ne olabilir?
- Defne'nin yükseklik çizmeyle ilgili kaçırdığı kritik nokta (bilgi) nedir? Bunun sebebi sizce ne olabilir?
- Defne yüksekliğin yukarıdan aşağıya inmesi gerektiğini düşünüyor ve yüksekliğin dik doğru parçası olması gerektiği bilgisini yapılandıramamış. Bunun nedeni sizce ne olabilir? Videoda dikkatinizi çeken durumlar varsa nelerdir? Açıklayabilir misiniz?
- Öğretmenin Defne'ye yaklaşımını nasıl buldunuz? Değerlendirebilir misiniz?
- Yeterli bekleme süresi verdi mi sizce?
- Sınıftan yardım istedi. Birebir öğrencilere soruyor.
- Siz olsaydınız, sınıftan nasıl yardım alırdınız? Öğrencilere ne gibi sorular sorardınız?
- Sınıfta tartışma ortamını nasıl oluşturdunuz? Yükseklik nedir? Yükseklikte kritik olan matematiksel düşünce nedir?

Diyalog 2.

Ela: Hocam şöyle bir şey buldum, çok yanlış da, buradan değil mi?



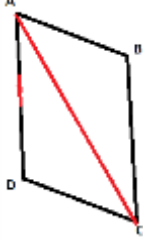
(Bu şekilde çizer.)

Ö: Demek ki geçen derste bu kadar yapmamıza rağmen. Senin çizdiğin bu açı,, 90 derece olur mu? (CFD açısını gösterir).

Defne: Hocam buldum.

Ö: Defne diyor ki, hocam bir fikir geldi, bir ampul yandı, Ela Defne ye bir fikir oluşturdu sanırım.

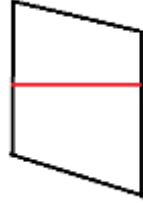
Defne bu kez aşağıdaki şekilde bir doğru parçası çizer.



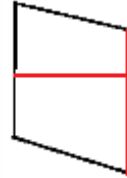
Ö: Peki sorarım sana Defne. İndiğin kenara dik çizebildin mi Defne? 90 dereceyi biliyoruz dimi? T yapman lazım, sence 90 derece oldu mu?

Ela: Şimdi buldum öğretmenim, ama bu da yanlış..

Ö: Gel dene.



Bu şekilde çizer. (Sınıf hemen alkışlar, Ela yerine geçer. Ela'nın düşüncesi sorgulanmamış; doğru cevap gelince hemen kabul edildi. Oysa Ela tahtaya gelmeden önce yaptığının yanlış olduğunu düşünüyordu, acaba bu sorgulanabilir miydi?



Ö: Defne kendin sorgula. Buradan burası dik mi? (Yatay doğru parçasını ve bu doğru parçasının indiği paralelkenarın sağ kenarını gösterir.). Yapmam gereken şey buydu? T diyorum. Sen yukarıdan aşağıya indir, burada birimleri nasıl hesaplayacağım ki, nasıl sayacağım, biz sayabileceğimiz yerden hesaplayacağız.

Ö: Kaç birim yüksekliği?

D: 5 birim.

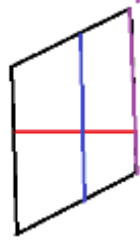
Ö: Peki indiği taban kaç birim?

D: 7 birim.

Ö: Alanı ne yapar?

D: $5 \times 7 = 35$ birim kare.

Ö: Kaç birim? 7 birim. Tabanı kaç birim? Yüksekliğimin indiği kenarım kaç birim?



(Reyyan önce mavi olanı çizer).

Ö: Oradan mı sayabilirim? Nereden saysam daha iyi? Yüksekliğini yaz istersen önce. Yüksekliğin indiği kenar kaç birim? (Defne sonra mor olanı çizer.) Kenar kaç birim?

Reyyan: 6 birim. Alanı ne yapar o zaman? 42 birimkare.

Ela: Hocam bir şey sorabilir miyim?

Ö: Sor.

H: Hocam hani sayıyoruz ya, bunu da alıyoruz dimi? (Paralelkenarın bir köşe noktasını gösterir.)

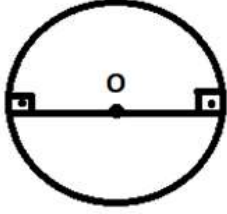
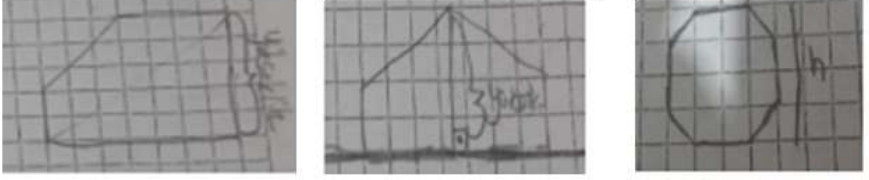


Ö: Bu köşe. 5. Sınıfta yapıyorduk ya, o köşesi. 1 birim, 2 birim. (aralıkları gösterir). Noktaları saymam, aralık kaç birim, ona bakarım. Gel Sametay.

- Sizce Ela doğru çizdiğinin farkında mı? Ya da gerçekten, yükseklik kavramını öğrendi mi? Yoksa deneme yanılma yoluyla mı sonuca ulaştı?
- Videoda Ela'nın düşüncesinin sorgulanmadığı; doğru cevap gelince hemen kabul edildiği görülmektedir. Oysa Ela tahtaya gelmeden önce yaptığının yanlış olduğunu düşünüyordu, acaba bu sorgulanabilir miydi?
- Paralelkenarın alanına geçmeden önce, sizce öğrencilerin hangi ön bilgi ve deneyimlerinin sorgulanması gerekir?
- Peki Defne'nin matematiksel düşüncesi ile ilgili ne söyleyebilirsiniz? Acaba Defne gerçekten anladı mı?
- Reyyan paralelkenarın, iç bölgesinden yatay olarak sağ kenara bir yükseklik çizmişti. Acaba az önceki çözümden yararlanarak mı yaptı? Yoksa gerçekten öğrendiği için mi? Siz olsaydınız Reyyan'ın düşüncesini sorgulamak için ne yapardınız?

- Aslında Ela burada birim saymayı tam olarak yapılandıramamış ve noktaları sayıyor. Uzunluk ölçme kavramını yapılandıramamış. Bunun gerekçesi sizce ne olabilir?

Video kulüp sürecine dahil edilen örnek öğrenci yanıtları (Gürefe, 2016)

Öğrenci Yanıtları	
	Ö1: Merkezden geçen çap, çemberin yüksekliğidir. Çünkü çap çembere diktir.
	

- Bu öğrenci yanıtlarında neler dikkatinizi çekti? Açıklayabilir misiniz?
- Yükseklik nedir? Nasıl tanımlarsınız?
- Yükseklik çiziminde kritik olan şey nedir?
- Yükseklik için “dik uzunluk” olması yeterli mi?
- Öğrencilerin yüksekliği sadece “diklik” olarak görmelerinin nedeni sizce ne olabilir?
- Öğrencilerde; yükseklik “yukarıdan aşağıya dik uzunluk” ya da “yataya dik uzunluktur” şeklinde bir yanılgıya sahipse, bu yanılgının nedeni sizce ne olabilir? Bu yanılgıyı gidermek için ne yapılabilir?
- Paralelkenarda kaç tane yükseklik çizilebilir? Bunun için ne söyleyebilirsiniz?

EK 4.4. Dördüncü Video Kulüp Çalışması Süreci

Video kulüp sürecinin başlangıcında aşağıda verilen kazanımla ilgili öğretmenlerin bilgi ve deneyimleri hakkında bilgi edinmek amacıyla bazı sorular yöneltirilmiştir.

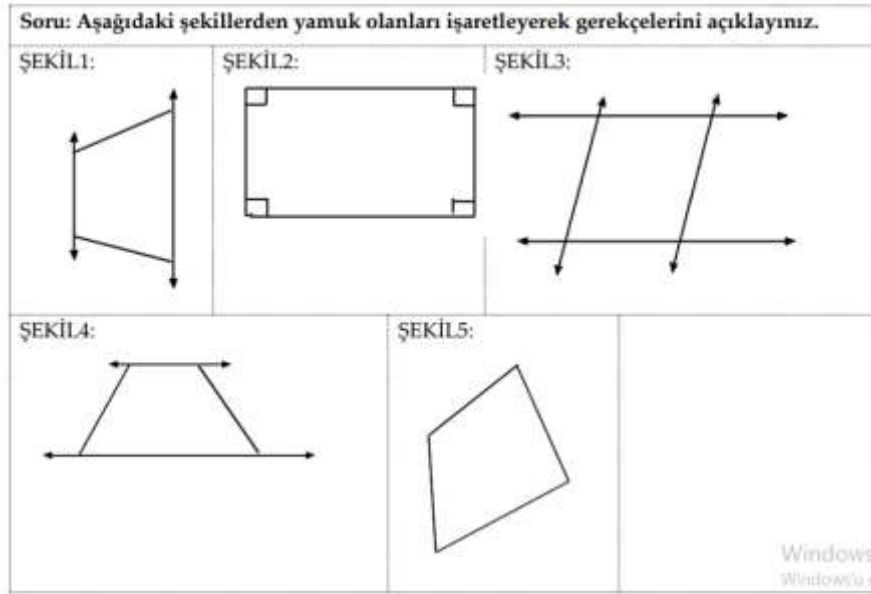
Kazanım: *Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.*

- Bu konuda öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediğiniz matematiksel düşünce(ler) ne(ler)?
- Öğrencilerin bu konuda sahip oldukları hata ya da kavram yanılgıları neler olabilir?
- Öğrencilerin dörtgenler konusunda zorluk yaşamalarının matematiksel gerekçeleri neler olabilir?

Ali öğretmenin öğretim uygulamasını içeren örnek bir video kesitin izlenmesi:

- Videoda dikkatinizi çeken noktalar oldu mu? Örnekler verebilir misiniz? Ne fark ettiniz?
- Ahmet öğretmenin dörtgenler konusuna geçiş sürecini değerlendirebilir misiniz? Neler dikkatinizi çekti?
- İç bükey bir çokgene, “İpek; çokgen değil. Çünkü yamukluk var” dedi. İpek’in bu yanıtını nasıl değerlendirirsiniz?
- Siz olsaydınız bu öğrencinin ne düşündüğünü nasıl sorgulardınız?
- Düşüncesini netleştirmek için, nasıl bir yol izlerdiniz?
- Acaba İpek in bu düşüncesi İpek, bundan sonraki süreçte “yamuk” olarak adlandırılabilir mi? Ne düşünüyorsunuz?
- Ahmet öğretmenin dörtgenler konusuna “yamuk” kavramı ile başlaması hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Siz dörtgenler konusuna hangi geometrik şekille başlıyorsunuz? Matematiksel gerekçesini açıklayabilir misiniz? Neden?
- Dörtgenler konusu ile ilgili öğrencilerde geliştirmek istediğiniz matematiksel düşünce/düşünceler nedir?
- Ali öğretmenin “yamuk” tanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Siz yamuğu nasıl tanımlarsınız?

Literatürden alınan örnek öğrenci yanıtları (Doğan vd., 2012)

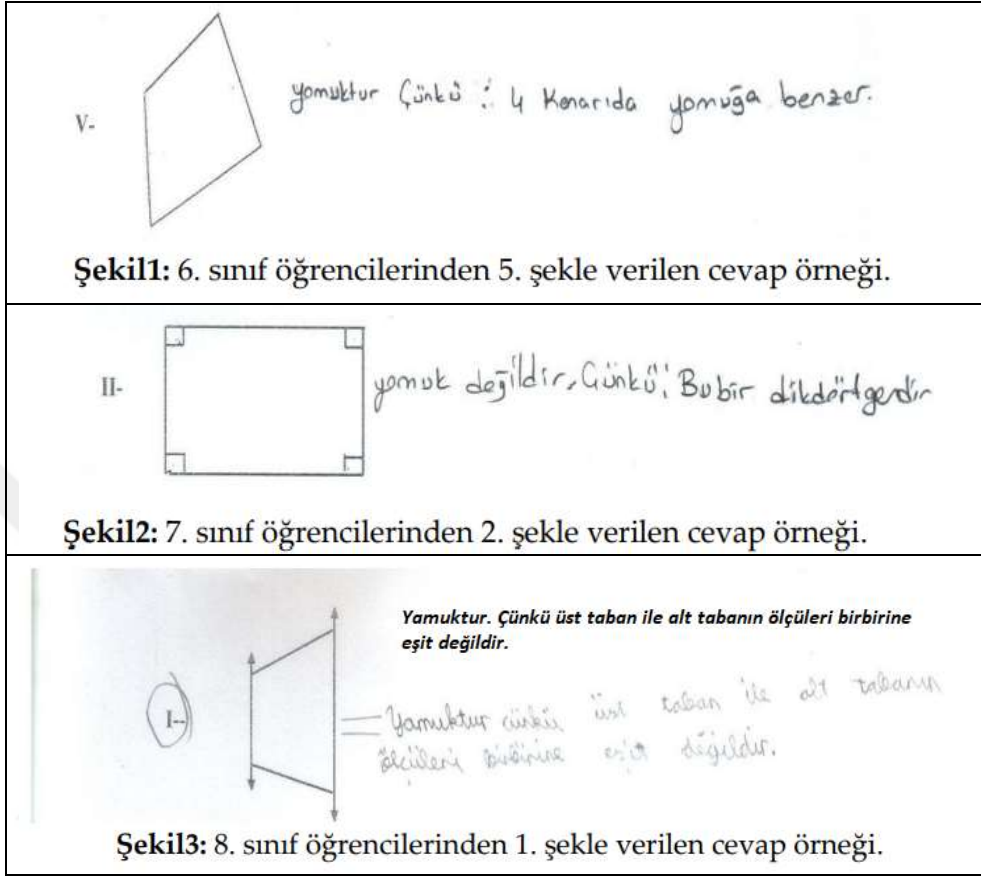


- Sizce öğrenciler hangi şekil ya da şekilleri yamuk olarak görebilirler?
- Bunun gerekçesi ne olabilir?
- Geometrik şekillerin öğretiminde tanım kullanımı sizce önemli midir? Neden? Gerekçeleriyle birlikte açıklayabilir misiniz?
- Yamuğu nasıl tanımlarsınız?

1.Tanım:	“İki kenarı paralel olan dörtgen”
2.Tanım:	“En az bir çift kenarı paralel olan dörtgen”

- Tanımlarını matematiksel olarak karşılaştırabilir misiniz?
- Tanımlarından hangi tanımı tercih edersiniz? Niçin? Matematiksel gerekçesini açıklayabilir misiniz?
- 1 ve 2. tanım öğrencilerde hangi matematiksel düşüncelerin gelişimini destekler ya da engeller?
 - 1. tanımda: İki kenarın paralel olması, öğrencilerde; yamuğun, paralelkenarı kapsadığı bilgisini geliştirir mi?
 - İki tanımı paralelkenarı ve diğer dörtgenleri kapsama açısından değerlendirebilir misiniz?
- Paralelkenarı nasıl tanımlarsınız?
- Yamuk ve paralelkenar tanımlarında gerek ve yeter koşul nedir?
- Kareyi nasıl tanımlarsınız?
- Kareyi, dikdörtgene dayalı olarak nasıl tanımlarsınız?

- Kareyi eşkenar dörtgen dayalı olarak nasıl tanımlarsınız?
- Kareyi paralelkenara bağlı olarak nasıl tanımlarsınız?



*(Doğan vd., 2012)

- Öğrencilerin bu yanıtları vermelerinin gerekçesi ne olabilir?
(Daima prototip örnekler, sunulması. Geometrik şekiller arasındaki ilişkilerin ve bağlantıların keşfedilmemesi vb.)
- Bu yanıtları veren öğrencileri nasıl sorguladınız?
- Öğrencilerin “Dikdörtgen de bir yamuktur” bilgisine öğrencilerin ulaşmasını nasıl sağladınız?
- Sizce dörtgen hangi özellikleri sağladığında dikdörtgen olur?

EK 4.5. Beşinci Video Kulüp Çalışması Süreci

Video kulüp sürecinin başlangıcında, Nur öğretmenin video klibinde yer alan iki kazanımla ilgili öğretmenlerin bilgi ve deneyimleri hakkında bilgi edinmek amacıyla bazı sorular yöneltilmiştir.

Kazanım 1) Alan ölçme birimlerini tanır. m^2 , km^2 , $m^2 - cm^2$ - mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.

Kazanım 2) Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.

- Öğretim programındaki iki kazanımın birbiriyle örtüşüp örtüşmediği konusunda ne düşünüyorsunuz?
- Alan ve arazi ölçme ile ilgili öğrencilerde geliştirmeyi hedeflediğiniz matematiksel düşünceler neler?
- Öğrencilerin bu konuda sahip oldukları hata ya da kavram yanılgıları neler olabilir? Bu durumun gerekçesi ne olabilir?
- Öğrencilerin bu konuda zorluk yaşamalarının matematiksel gerekçesi neler olabilir?
- Alan ve arazi ölçme konusunda siz nasıl bir öğretim süreci yürütüyorsunuz? Gerekçesi nedir?
- Sizin bu konuyu işleyiş sürecinde zorluk yaşadığınız nokta(lar) ne(ler)?
- Alan ölçmede kritik olan matematiksel düşünce nedir?
- Alan ölçme biri niçin karedir?
- Alan ve arazi ölçme birimleri arasındaki ilişki sizce nasıldır? Öğrenciler bu ilişkiyi nasıl ortaya koyabilirler?
- Öğrencilerin ölçme birimleriyle ilgili yaşadıkları zorluklar neler olabilir?
- Öğrencinin alan ölçme birimini cm^2 ya da m^2 olarak ifade etmesi, öğrencinin ölçme birimini anladığını gösterir mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?

Öğrenci Yanıtları

Araştırmacı: Peki, Meral alanın birimi ne?

Meral: Birimi santimetrekaredir.

Araştırmacı: Peki bana cm^2 'yi çizebilir misin?

Nasıl bir şey cm^2 ?

Meral: (26 sn düşünüyor). Bilmiyorum.

Araştırmacı: Santimetrekaire, neden santimetrekaire peki?

Pelin: Çünkü, her bir uzunluğu cm olarak ifade ederiz. 2 tane cm çarpıldığı zaman santimetrekaire oluyor.

Araştırmacı: Peki bana cm^2 'yi çizebilir misin?

Pelin: Hayır.

- Burada öğrencinin alan ölçme birimleri ile ilgili bilgisi hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Öğrencinin eğer varsa, bilgi eksikliğinin gerekçesi sizce ne olabilir?

Nur öğretmenin öğretim uygulamasını içeren örnek bir video kesitin izlenmesi:

- Videoda dikkatinizi çeken noktalar oldu mu? Neler fark ettiniz?
- Nisa'nın öğretim sürecini değerlendirebilir misiniz? Neler dikkatinizi çekti?
- Alan ölçme birimleri arasındaki dönüşüm sürecini değerlendirebilir misiniz? Neler dikkatinizi çekti? Merdiven tekniğini kullandı mı? Bu yöntemi kullanmamasının matematiksel gerekçesi sizce ne olabilir?
- Videoda etkili bir sorgulama süreci var mıydı? Spesifik örnekler gösterebilir misiniz?
- Nur öğretmenin öğrenci sorularına dönüt verme süreci hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Siz bu dersi işliyor olsaydınız; öğrencilerin alan ölçme bilgisini, arazi ölçmeye nasıl genişletirdiniz? Nasıl geçiş yapardınız?
- Videodan öğrenci öğrenmesine örnekler sunabilir misiniz? Sizce öğrenciler öğrendi mi?
- Videoda birimler arası geçiş sürecinde öğrenciler herhangi bir zorluk yaşadığı mı? Fark ettiniz bir durum var mı?
- Öğrenciler; dm^2 'ye geçiş sürecinde zorluk yaşıyor.
- Öğretmenin bu zorluğun üstesinden gelme sürecini değerlendirebilir misiniz? Bu süreçte öğretmenin, öğrenci düşüncesini sorgulama sürecini değerlendirebilir misiniz? Öğretmenin soru sorma şekli nasıl? Öğrenciye bekleme süresi vermesi hakkında ne söyleyebilirsiniz?
- Azra izometrik çerçevenin alanını hesaplıyor. Öğretmen Azra'nın bu düşüncesini sınıfla paylaşıyor. Bunun hakkında ne söyleyebilirsiniz? Öğretmenin öğrencinin yanıtını sınıfla paylaşması sizce önemli mi?

Önemli ise niçin önemli? Siz olsaydınız böyle bir durumda farklı olarak ne yapardınız?

Video kesitinde yer alan örnek diyalog:

Ö: Arkadaşınız Azra, ekstra izometrik çerçevenin alanını hesaplamış.

Ömer: Hocam kim hesaplamış?

Ö: Azra hesaplamış.

Ö: Diyor ki, öğretmenim bu cm^2 zaten. (1 cm^2 ' lik alanı gösterir, kağıdın eninde kaç tane cm^2 olduğunu sayar). 1, 2, ... yatayda 17 tane var. Peki dikeyde kaç adet var?

Azra: 24 tane var.

Ö: Dikeyde 24 tane var. O zaman içeride kaç tane cm^2 olduğunu bulmak için çarparım. (Bu sırada Azra'nın da sesi duyulur).

Azra: 7,14

Ö: $17 \times 24 = 408$ tane cm^2 var. Peki kaç tane mm^2 var?

Ela: 40 800 tane. Yanlışsa?

Ö: Burada 40800 tane mm^2 var, yani küçük nokta var. Gözümüz bile almıyor dimi? Çok küçük kareleri göremiyor. Tam burada 40 800 tane, nokta gibi koydunuz ya, onlardan kullanmış, tam 40 800 tane küçük nokta var.

Ö: Şundan kaç tane var? (cm^2 'yi gösterir)

Sınıf: 408

Ö: Pekala şöyle bir soru sorsam, kaç tane bundan var? (dm^2)

Ömer: 4,08 aman. (emin olamadı).

Ö: 4,08 desek, yani yaklaşık kaç tane sığdırabiliyoruz bundan?

Azra: 4 tane.

Ö: Sıfır sekiz diyor, yani 4.yü geçemiyorum, beşinciye geçemiyorum.

Azra: Yarım yarım oraya koyarız.

Ö: Büyüklük olarak kafamızda mm^2 oturdu mu? cm^2 oturdu mu? dm^2 'nin ne olduğu büyüklüğü oturdu mu kafamızda? Defterinize yapıştırın, çalışırken, mm^2 'nin ne kadar bir büyüklük olduğunu görün. Öğrenciler kesip defterlerine yapıştırıyorlar mm^2 'lik kağıtları.

EK 5 Öğrenci Düşüncelerinin Açığa Çıkarılmasında Yararlanılan Çerçeve

Boyutlar	Alt Boyutlar ve Göstergeler	Örnekler
Ortaya çıkarma (Eliciting)	Bir probleme yönelik farklı çözüm yöntemlerini ortaya çıkarma • Probleme ilişkin farklı çözüm önerileri getirmelerini sağlama • İşlem hakkında öğrencilerin fikrini alma • İşlemin devamını öğrencilere sorma • Farklı öğrencilerden, farklı çözüm önerileri alma	• Farklı çözüm yöntemi olan var mı? • Çözüm hakkında diğerleri ne düşünüyor? • Sizce doğru mu? Yoksa yanlış mı? • Ne yapılması gerektiği hakkında ne düşünüyorsun? • Dikdörtgenin alanını başka nasıl oluşturabilirsin?
	Öğrencilerin çözüm yöntemlerine ilişkin açıklamalarını bekleme ve dinleme • Soru sorduktan sonra yeterli bekleme zamanı verme • Öğrenciler cevap verdikten sonra yanıtını tamamlaması için yeterli bekleme süresi verme • Öğrencinin sesini duyma ve öğrenci düşüncesini dikkate alma	• Biraz daha düşünmek ister misin? • Biraz daha bekleyelim. • Ali sen ne dedin? Tekrar söyleyebilir misin? • Yiğit duyamadım, tekrar söyler misin? • Işın için biri yansıma dedi. Arkadaşınızı dinleyelim. • Yükseklik ne demekti? Birlikte fikir yürütebiliriz. Biraz düşün.
	Öğrencilerin yanıtlarını detaylandırmaya teşvik etme • Öğrenci düşüncesiyle ilgili daha fazla bilgi alma • Öğrenci düşüncesine yönelik ayrıntılı sorular sorma • Öğrenci düşüncesi ya da yanıtına yönelik ek sorular sorma • Öğrenci düşüncesini derinleştirme • Öğrenci düşüncesini sürdürmeye yönelik ek sorular sorma • Öğrencinin düşünce ya da yanıtını biraz daha açmasını sağlama	• Ne demek istediğini biraz daha açıklayabilir misin? • Bu söylediğin ne anlama geliyor? • Niçin öyle olduğunu açıklayabilir misin? • Biraz daha açmak ister misin? • $X=30$ dedin, bu senin için neyi ifade ediyor? • 50 dedin ama bu 50 ne? Alan mı, çevre mi, uzunluk mu? • Arkadaşlarına ne yaptığını anlatır mısın?
	Öğrencilerin hata ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarma/belirleme • Öğrencilerde var olan ya da oluşabilecek hata ya da kavram yanlışlarını tespit etme • Öğrenci düşüncesine yönelik aşırı genelleme yapma • Öğrenci düşüncesini yanlış anlama/algılama	Bu yöntemi niçin kullandın? • $2x + 20 = 30$ ifadesinde x bir değişken midir? Yoksa bilinmeyen midir? • Sizce yükseklik ne demektir? • Bir fikir/yanıt/düşünce üzerinden tartışma yürütme

	Eksik ya da hatalı bilgi üzerinden tartışma yürütme	
	Ders içeriğinde öğrencilerin açıklamalarını kullanma ve tartışma - Öğrenci söylemlerini derse entegre etme - Öğrencinin açıklamalarına yönelik ek sorular sorma - İlgili kavram/konu ile ilgili öğrenci düşüncesini ya da yanıtını tartışma	- Arkadaşınız ... yanıtını verdi. Bu yanıtı size neyi düşündürür? olduğunu söyledin. Bu neyi gösterir? - Ali'nin yanıtı sizce bu doğru mu? Yanlış mı? - Arkadaşınız ışına “yansıma” örneğini verdi. Bu konuda sizin düşünceleriniz neler? ... mi diyorsun? Bu bize yükseklikle ilgili ne söyler?
	Öğrenciye fırsat verme - Öğrenciye söz hakkı verme ve fikirlerini ifade etme fırsatı verme - Öğrencilerin düşüncelerini tahtada gösterme fırsatı verme - Parmak kaldıran, fikrini belirtmek isteyen öğrenciye fırsat verme - Öğrencilere matematiksel bilgi ve düşüncelerini ifade etme fırsatı verme	 sen bu konuda ne düşünüyorsun? - Yapmak isteyen var mı? Bir şey düşünen var mı? - Kimler yaptı? Kimler bu şekilde çözdü? - Bunu kim ispatlamak ister? fikrini bizimle paylaşmak ister misin? - Değişken ve bilinmeyen arasında nasıl bir fark olabilir? Kim söylemek ister?
Destekleme (Supporting)	Kavramsal olarak benzer problem durumlarını hatırlatma - Konuya ilişkin benzer kavramları hatırlatma - Benzer örneklerden yararlanma - Benzer bir kavram ya da problem durumuyla bağlantı kurma	- Dikdörtgenin alanını nasıl hesaplıyorduk? - Kesirleri nasıl karşılaştırıyorduk? - Rasyonel sayılarda da bu yöntemler geçerli mi? - Daha önce böyle bir soru çözerken nasıl bir yöntem kullanmıştın?
	Ön bilgileri kontrol etme - Önceki derste öğrenilenleri tekrar etme - Konuyla ilgili bilgi, düşünce ve deneyimlerini açığa çıkarma Yeni konu ile ilgili ön öğrenmeleri, öğrenci düşüncesini ve bilgisini sorgulama	- İki kare farkı neydi? - Asal sayı neydi? - Alan sorduğuna göre, hangi bağlantıya ihtiyacım olabilir? - Ölçme denildiğinde ne anlıyorsunuz?
	Öğrencilerin kendi çözüm yöntemlerini netleştirmelerine yardımcı olma	- Niçin öyle olduğunu açıklayabilir misin? - Niçin bu yöntemi tercih ettin?

Genişletme (Extending)	- Öğrenci çözümünden emin olamadığında, çözümü üzerine düşünmesini sağlama - Öğrenciyi çözüm yöntemini daha açık ifade etmesi için teşvik etme - Öğrenciyi çözüm yönteminin eksik ya da hatalı noktaları üzerinde düşünmesini sağlama	- Bunun doğruluğunu nasıl kanıtlarsın? - Diğer durumlarda bunu nasıl kullanırsın? - Arkadaşlarına ne yaptığını anlatır mısın? yolunu niçin tercih ettin? bunları neden çarptın?
	Anlık tekrarlar yapma - Kazanım/konu/kavramla ilgili özetleyici sorular sorma - Konuyla ilgili kavramsal sorular sorarak kavramlararası ilişkilendirme yapmalarını isteme - Kavram ya da kazanıma yönelik sözlü vurgu yapma	- Yani yükseklik neymiş? olarak söyleriz. - Kare, aynı zamanda bir dikdörtgen miymiş? - Yani her tam sayı birer rasyonel sayı mıymiş? - Çözümünden ne anladın? - Bu durumu, kendi cümleleriyle ifade etmek isteyen var mı? - Ali'nin düşüncesini, kim açıklamak ister? - Bize kendi cümlelerinle çözümü ifade eder misin?
	Farklı bir öğrenciden arkadaşının düşüncesini/yöntemini açıklamasını isteme - Öğrencilerin birbirlerinin matematiksel düşüncelerini değerlendirmelerini ya da açıklamalarını isteme - Hangi matematiksel düşüncenin ya da fikrin	- Ali'nin yöntemi hakkında ne düşünüyorsun? Kendi cümlelerinle açıklayabilir misin? - Sizce Ali değişken kavramıyla ilgili ne anlatmak istedi?
	Zor problemleri çözmeye teşvik etme - Öğrencileri daha zor problemleri çözmeye yönelik cesaretlendirme - Öğrencilerin yeni ve orijinal fikirler üretmelerine yardımcı olma - Öğrencilerin farklı problem durumlarıyla karşı karşıya getirerek üst düzey becerilerinin gelişimini destekleme	- İki kare farkını kullanmadan, bu işlemi cebir karoları ile çözebilir misin? - Daha büyük sayılar verilseydi, nasıl bir çözüm yöntemi kullanırdın? - Bu formülü ispatlamak için ne yapabilirsin? - Kenar uzunluğu verilmeseydi bu soruyu nasıl çözerdin? - Yükseklik verilmeseydi çözebilir miydin?
	Öğrencileri matematiksel kavramları analiz etme, karşılaştırma ve genellemeye yapmaya teşvik etme - Matematiksel kavramlar üzerinde düşünerek analiz etme - İki ya da daha fazla kavramı ya da durumu kıyaslama	- Sizce karekök içi negatif olur mu? - Bu örüntü adımları için nasıl bir kural geliştirebilirsin? İki kare farkı özdeşliğini elde etmek için ne yapabiliriz? - Mesela 1 yerine -1 vererek, iki durumu karşılaştırabilir misin?

• Kavramların benzerliklerini ya da farklılıklarını ortaya çıkarma • Konu ya da kavrama yönelik spesifik sorular sorma • Matematiksel ilişkileri keşfetme ve bunları genelleme	• Bu alan formülü, neyi gösterir? • $(x+y)^2$ özdeşliğinin açılımını elde etmek için ne yapabiliriz?
Kavramlar arasındaki ilişkileri düşünmeye ve tartışmaya teşvik etme • Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiyi keşfetme • Kavramlar arası farklı ilişkilendirmeler yapma • Kavramlar arası ilişkiye yönelik akıl yürütme, çıkarımda bulunma • Öğrenciden yeni ilişkiler, yeni örüntüler keşfetmesini, modelleme yapmasını sağlama	• Sence dikdörtgen ve paralelkenarın alan formülü arasında nasıl bir ilişki var? • Eşkenar dörtgen ve paralelkenar arasındaki farklılıklar neler olabilir?
Tek bir problem durumu için alternatif çözüm yöntemlerini denemeye teşvik etme • Problem durumunda bazı bilgileri göz ardı ederek, alternatif çözüm yolları arama • Problemi revize ederek, farklı çözüm yolları arama • Yeni ve orijinal çözüm stratejileri üretme	• Farklı çözüm yolu olan var mı? • Bu çözüm hakkında diğeri ne düşünüyor? • Ne yapılması gerektiği hakkında ne düşünüyorsun? • Daha başka nasıl çözebilirsin? • Dikdörtgenin kenar uzunlukları verilmeseydi, alanı nasıl hesaplanabilirdi?
Etkili ve verimli çözüm yöntemlerini kullanılmaya teşvik etme • Çözüm yönteminin kullanışlılığını sorgulama • Çözüm yönteminde öğrencilerin neyi zor ya da kolay bulabileceğini sorgulama	• Bu çözüm yolunun kolay/zor olması hakkında ne düşünüyorsun? • Hangi çözüm yolunu tercih edersin? Neden? • Sizce bu yöntem zor mu? • Sizce bu yöntemi niçin zor ya da kolay? • Sence hangi çözüm yolu daha kullanışlı?
Öğrencinin matematiksel düşüncesini, bilgisini ya da yanıtını derse entegre etme • Öğrencinin matematiksel düşüncesini ya da bilgisini ders içeriğinde kullanma	• Ali, her tam sayının aynı zamanda bir rasyonel sayı olduğunu söyledi. O halde doğal sayılar için ne düşünebiliriz? • Ali, üçgenin alanını hesaplamak için “<i>dik çizgi çizelim dedi.</i>” Peki bu dikmeyi nasıl çizebiliriz?

EK 6 Klinik Görüşme Formu

KLİNİK GÖRÜŞME FORMU

Matematik Öğretimi ve Öğrenimi

1. Sence etkili bir matematik öğretimi nasıl olmalı? Bu duruma bir örnek verebilir misin?
 - Öğrenci aktif olmalı; *Aktif olması ne demek? Öğrenci ne yaparsa aktif olur?*
 - Öğretim sürecinde, öğrencilerin matematiksel düşünceleri kullanılmalı; *Nasıl kullanırsın?*
2. Sence matematik öğrenmeyi zorlaştıran/kolaylaştıran şeyler nelerdir? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?

Matematik Öğretim Süreci ve Ders Planı

3. Matematik öğretmeni olarak, tipik bir dersini tarif edebilir misin?
 - Ders işleyiş sürecin nasıl? Neler yapıyorsun?
 - Öğretim sürecine yönelik hedefini nasıl belirlersin?
 - Öğretim sürecinde genel olarak, derse nasıl giriş yapıyorsun?
 - Süreci nasıl devam ettiriyorsun? Örneklerle açıklayabilir misiniz?
4. Öğretim sürecinde düzenli olarak ders planı hazırlıyor musun?

Evet ise; bu planı hazırlarken ne gibi kriterleri dikkate alıyorsun?

Hayır ise; öğretim sürecinizi nasıl bir plan dahilinde yürütüyorsunuz?

Deneyimlerinizden bahsedebilir misin?
5. Öğretim sürecinde sınıfta ne tür öğretimsel etkinlikler ya da ders materyali kullanıyorsun? Örneklerle açıklayabilir misin?
 - Etkinlik ve materyal seçimine nasıl karar veriyorsun?
 - *Niçin* böyle bir materyal kullanıyorsun?
6. Öğretim sürecinde öğrenci – öğretmen, öğrenci – öğrenci ya da sınıf içi etkileşimi nasıl sağlıyorsun? Örnek(ler) üzerinden açıklayabilir misin?
7. Dersin genel değerlendirmesini nasıl yapıyorsun? Dersin belirlenen hedefe ulaşp ulaşmadığını nasıl anlarsın?

8. Öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini nasıl anlarsın? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?

Matematiksel Düşünce ve Öğrencilerin Matematiksel Düşünce Bilgisi

9. Yeni öğrenilecek bir konu hakkında, öğrencinin sahip olduğu ya da derse getirdiği bilgi sence önemli mi?
- Önemliyse, niçin önemli? Açıklayabilir misin?
 - Öğretmenin bunları bilmesi gerekli mi? Gerekliyse niçin gerekli? Bir örnekle açıklayabilir misin?
10. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarmaya yönelik yöntemler kullanıyor musun? (Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl ortaya çıkarırsın?)
- Evet ise; *Ne gibi yöntem(ler) kullanıyorsun? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?*
 - Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak ne işine yarar? Açıklayabilir misin?
11. Ortaya çıkarılan matematiksel düşünceleri bir üst seviyeye taşımak için neler yapılabilir? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?
12. Sınıf içinde matematiksel düşüncelerin genişletilmesine yönelik nasıl bir yaklaşım sergiliyorsun? Örneklerle açıklayabilir misin?
13. Deneyimli bir matematik öğretmenin “öğrenci düşüncesi bilgisi” bağlamında mesleki açıdan sahip olması gereken yeterlikler neler olabilir? Açıklayabilir misin?

Soru Sorma ve Öğretmen Sorgulaması

14. Derslerinde soru sorar mısın?
- Sence öğretim sürecinde öğretmen niçin soru sorar?
 - Öğretmenin soru sormasının amacı nedir? Deneyimlerinden de bahsedebilir misin?
15. Soru sormayı etkili bir biçimde nasıl kullanırsın? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?
- Kendi öğretim sürecinde sınıfa ya da öğrenciye bir soru yönelttikten sonra genel olarak nasıl bir yol izlersin? Deneyimlerini paylaşabilir misin?

- Sorduğun bir soruya yanıt alamadığında ya da yanlış yanıt aldığında nasıl bir yol izlersin? Bu durumu bir örnekle açıklayabilir misin?

16. Sence öğretmen ne yaparsa, etkili bir sorgulama eylemi gerçekleşebilir?

Deneyimlerinden örnekler sunabilir misin?

- Bir öğretmenin etkili sorgulamalarda bulunabilmesi için sahip olması gereken nitelikler sence neler olmalıdır? Örneklerle açıklayabilir misin?
- Öğretmenler sorgulama sürecinde sence ne gibi hatalar yapabilirler?
- Bu hatalarla baş etmeye yönelik neler yapılabilir? Bu durumu bir örnekle açıklayabilir misin?



EK 7 Ders Öncesi Görüşme Formu

1. Bu dersin amacı/öğretim hedefi nedir? (Konu, içerik ya da materyali bilme/ *Genel Alan Bilgisi*)
 - Bu dersin sonunda öğrencilerden beklenen hedef davranışlar ya da öğretim çıktıları nelerdir? Örneklerden yararlanarak açıklayabilir misin?
 - Öğrencilerin bu hedefe ulaşması niçin önemli?
2. Bu amacı gerçekleştirmek için nasıl bir öğretim yöntemi/süreci planlıyorsun? Açıklayabilir misin?
 - Niçin bu yöntemi/ etkinliği tercih ettiğini açıklayabilir misin?
 - Planladığın bu öğretim yönteminin avantaj ve dezavantajları neler olabilir? Bir örnek üzerinden açıklayabilir misin? (*PAB, Alan – Öğretim Bilgisi*)
3. Bu matematiksel kavram/konu/içerik ile ilgili öğrencilerin sahip olması gereken; matematiksel düşünce, ön bilgi ve deneyimleri neler olabilir? Bu durumu bir örnekle açıklayabilir misin?
 - Öğrencilerin kavramla ilgili matematiksel düşünceleri ya da ön bilgileri, senin öğretim sürecini nasıl etkiler? Örnek üzerinden açıklayabilir misin?
4. Öğrencilerin bu konu/kavram/ içerik ile ilgili sahip oldukları hata ya da kavram yanlışları neler olabilir? Deneyimlerini paylaşabilir misin? (*Özel Alan Bilgisi*)
5. Öğrenciler bu konu/kavram/içerik ile ilgili neyi zor ya da kolay bulabilirler? Bu zorluk ya da kolaylığın sebebi ne olabilir? Bir örnek üzerinden açıklayabilir misin? (*PAB, Alan – Öğrenci Bilgisi*)
6. Öğretim sürecini planlarken öğrencilerin olası öğrenme zorluklarını dikkate aldın mı?

Evet ise;

 - Hangi zorlukları dikkate aldın? Bunu bir örnekle açıklayabilir misin?
 - Dikkate aldığın bu zorluğu gideremeye yönelik süreç içinde nasıl bir yaklaşım sergilemeyi düşünüyorsun?

7. İlgili kavram/konu/içerik ile ilgili öğrencilerden ne tür sorular gelebilir?
Örnekler üzerinden açıklayabilir misin?
- Ders esnasında hiç beklemediğin bir soru ile karşılaştığında nasıl bir yol izlersin? Bir örnekle açıklayabilir misin? (*Sorgulama*)
8. İlgili kavram/konu/içerik ile ilgili öğrencilere spesifik olarak sormayı planladığın sorular var mı?
- Var ise;
- Ne tür sorular sormayı düşünüyorsun? Örneklerle açıklayabilir misin?
 - Bu soruyu sorma amacını açıklayabilir misin?



EK 8 Ders Sonrası Görüşme Formu

DERS SONRASI GÖRÜŞME FORMU

1. Öğretim sürecine yönelik duygu ve düşüncelerini ifade edebilir misin?
 - Süreç planladığın şekilde ilerledi mi?
Evet ise; nasıl ilerledi? Bu durumu örnekle açıklayabilir misin?
Hayır ise; planın aksamasındaki temel neden sence ne olabilir?
Açıklayabilir misin?
2. Öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaşmaları noktasında ne düşünüyorsun?
 - Bunu nasıl anladın? Bir örnekle açıklayabilir misin?
 - Beklenen hedefe ulaşamayan öğrenci/ler var mıydı?
Varsa; Bu öğrenciler kimler? Örnek bir durum üzerinden açıklayabilir misin?
3. Ders öncesinde, ilgili kavrama yönelik öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel düşünce ve ön bilgilerle ilgili tahminlerde bulunmuştun.
 - Tahmin ettiğin matematiksel düşünceye sahip olan ya da olmayan öğrenci/ler var mıydı? Spesifik bir durum üzerinden açıklayabilir misin?
4. Öğretim sürecinde, öğrencilerde beklemediğin bir matematiksel bir düşünce ile karşılaştın mı?
Evet ise; Bu matematiksel düşünceleri örneklerle açıklayabilir misin?
 - Bu durumda nasıl bir yaklaşım sergiledin?
 - Bu düşünceyi detaylandırmaya yönelik nasıl bir yol izledin? Açıklayabilir misin?
 - Öğrencilerin bu düşüncelerinin sebebi sence ne olabilir?
5. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya katkı sağlayacak bir yaklaşımda bulunduğunu düşünüyor musun?
Evet ise; Bu yaklaşımlar neler olabilir? Örneklerle açıklayabilir misin?
Hayır ise; Bu durumun sebebi sence ne olabilir? Açıklayabilir misin?
 - Sence öğrenci düşüncesini açığa çıkarma bağlamında etkili sorgulamalarda bulunduğunu düşünüyor musun?
Evet ise; spesifik bir örnekle açıklayabilir misin?
Hayır ise; Bu durumun nedeni sence ne olabilir?

6. Ders sürecinde öğrencilerden hiç beklemediğin bir soru ile karşılaştın mı?
Evet ise; Bu durumda nasıl bir yol izledin? Bir örnekle açıklayabilir misin?
 - Öğrenci niçin böyle bir soru sormuş olabilir?
7. Öğrencilerin ilgili kavram/konu/içerik ile ilgili varsa; hata ya da kavram yanlışları hakkında ne düşünüyorsun?
 - Bunları spesifik örnek(ler)le açıklayabilir misin?
 - Sence bu hata ya da kavram yanlışlarının sebebi ne olabilir? Açıklayabilir misin?
8. Öğretim sürecinde ders planınızı değiştirdiğiniz noktalar oldu mu?
 - Bu değişikliğin sebebi nedir?
 - Öğrenci söylemleri ya da eylemlerinden, öğrencilerin zorlandığını hissetmeden dolayı planda değişime gittiğin durumlar var mı? Varsa; Örneklerle açıklayabilir misin?
9. Bugünkü ders sana ne(ler) kazandırdı? Deneyimlerinden bahsedebilir misin?
 - Aynı dersin tekrarlanması durumunda, öğretim sürecinde ne gibi değişiklikler yapmak isterdin? Örneklerle açıklayabilir misin?

EK 9 Farkındalık Becerileri Analiz Çerçevesi

AKTÖR Öğretmen kime odaklandı? Bütün olarak bir sınıf, gruptaki bir öğrenci, belirli öğrenciler, öğretmen ya da kendisi	
D1	Kendi davranışlarını/öğretimini ön planda Öğretmen merkezli/ ben merkezci bir bakış açısı Bilginin otoritesi kendisi Sınıfı bütün olarak görme Çok soru çözerek zorluğu/yanlışı giderme/düzeltilme Öğrenci öğrenmesini kişisel çıkarım/varsayım ile değerlendirme
D2	Öğrenciye odaklanmaya başlama; ancak tutarsız Öğrenci düşüncesi/söylemini merkeze alma Otoriteyi öğrenci ile paylaşma öğrenciye fırsat vermede tutarsızlık <u>araştırmacının soruları</u> doğrultusunda spesifik öğrencilere odaklanma öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırma üzerine düşünme/ alternatif yöntemler arama yanlış/hatalı öğrenmelere yönelik öğrenci odaklı öneri sunma Öğrenci öğrenmesinde kişisel değil; sözlü ya da yazılı ifadeleri dikkate alma/gözlemleme
D3	Öğrenci odaklılık;tutarlı Öğrenci merkezli söylemler/bakış açısı Öğretimsel kararlarda öğrenciyi dikkate alma/sınıf içinde öğrenci otoritesi, Öğrenciye fırsat verme <u>araştırmacının soruları olmaksızın</u> spesifik öğrencilere odaklanma (öğrenci adını kendi veriyor) bireysel farklılıkları fark etme Öğrenci öğrenmesinde öğrenci çalışmalarını referans alma
	Tamamen spesifik öğrencilere odaklanma Öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımı Öğrencilere yol gösteren bir rehber olma

D4	Kendi öğretimini sorgulama ve öğretimsel kararlarını gözden geçirme Matematiksel düşünceyi geliştirmeye yönelik alternatif öğretim stratejileri düşünme	
KONU		
D1	*Öğretmen; kendi öğretimine, öğrenci davranışlarına, materyal/örneklere , matematiksel bilgi ve öğrenci bilgisine odaklanıyor. Öğrenci düşüncesini göz ardı ediyor.	
	DÖ	kendi öğretimine odaklanma kullanılacak etkinlik/materyali tanımlama ne öğrenileceğini (konu/ kavram/kazanım) kronolojik sıralama ön bilgilerde ders konularını sıralama
	DS	Öğretmen pedagojisine odaklanma/ kendi davranışını tanımlama Öğrenci zorluklarını konu/kazanım/soru/öğretime bağlama Öğrenci öğrenmesini konu/kavram/kazanım bazında tanımlama Öğrencilerin öğrenmesini/anlamasını işlemsel bilgi boyutunda tanımlıyor. Öğrenci öğrenmesinde kendi beklentilerini tanımlama
D2	*Öğretmen, kendi öğretimi ile birlikte öğrenci düşüncesine odaklanmaya başlıyor ancak matematiksel düşünceye dikkat etmede tutarlı değil. *Öğrenci düşüncelerinde işlemsel kısma odaklanıyor, tam olarak düşüncenin ana fikrine odaklanmıyor.	
	DÖ	Kendi öğretimiyle beraber öğrenci düşüncesine odaklanma Öğretim uygulamalarının (etkinlik/soru çözümü) ana fikirle ilişkisine odaklanma matematiksel fikre nasıl ulaşılabileceğinden bahsetme Öğrenci öğrenmesinde matematiksel fikirleri tanımlama Ön öğrenmeler ile yeni öğrenilecekleri işlemsel boyutta ilişkilendirme Olası öğrenci zorluğu/yanıtına işlemsel boyutta odaklanma Ön bilgi ve olası düşüncelere odaklanma Öğrenci/sınıfı referans olarak olası matematiksel düşünceyi örneklendirme
	DS	Spesifik bir durumla ilgili matematiksel düşünceye odaklanma Öğrenci stratejilerine/çözüm süreçlerine odaklanma Öğrencilerin/spesifik öğrencinin yaşadığı zorlukları/anlamalarını tanımlama Sonraki ders planında öğrenci zorluklarını dikkate alma
*Öğretmen, tamamen öğrenci düşüncesine odaklanıyor ve yaklaşımında tutarlı.		

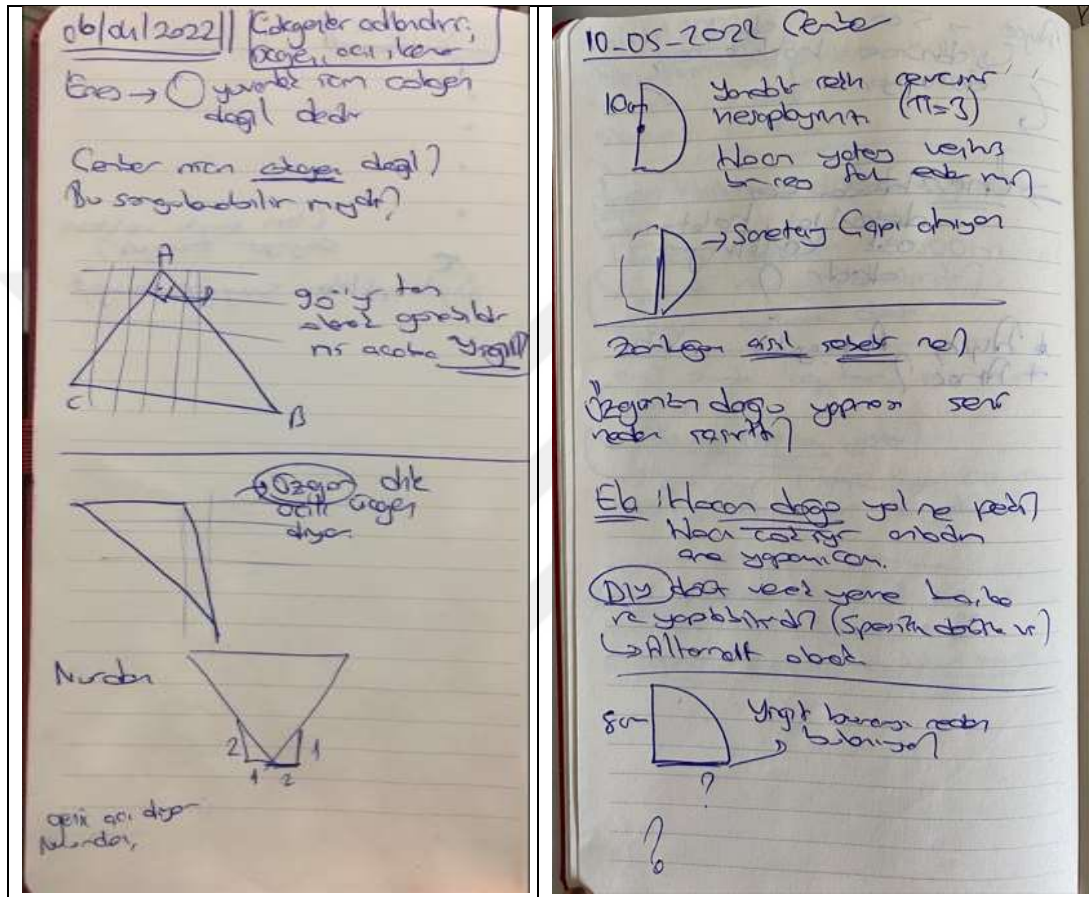
D3		*Öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin yapısına (düşüncenin kaynağı ve ana fikri), gelişimine ve bu gelişimin kaynağına odaklanıyor.
	DÖ	Ders planında öğrenci düşüncesine dikkat çekme Olası matematiksel düşüncelerin neden/nasıl geliştiğine odaklanma Olası öğrenci düşüncesi ile matematiksel düşünceyi/ana fikri ilişkilendirme Konuya ilişkin olası öğrenme zorluklarına ve nedenlerine odaklanma Öğrencinin matematiksel olarak nasıl düşünebileceklerine odaklanma
	DS	Öğrencinin neyi/nasıl düşündüğüne odaklanma Öğrencilerin/spesifik öğrencinin yaşadığı zorlukları tanımlama/anlamlandırma , Öğrencilerin/spesifik öğrencinin anlamadığı noktalara ve nasıl düşündüğüne odaklanma Öğrenci anlamasında; ilgili matematiksel fikri temel alma Ders planında öğrenci zorlukları/bilgisi/anlamasını dikkate alma
D4		Olası öğrenci düşüncelerine ve ön bilgilerine odaklanıyor. Öğrencilerin olası düşüncelerini/zorluklarını referans alarak kendi öğretimini sorguluyor ve bu yöntemlerin uygulama sürecine odaklanıyor.
	DÖ	Olası öğrenci düşüncesi ve zorluklarına odaklanma Olası öğrenci düşüncesi zorluklarını referans alarak öğretim yöntemini sorgulama
	DS	Öğretim sürecindeki gözlemleri doğrultusunda öğrenci anlamaları/zorluklarına dikkat çekerek öğretim yöntemini sorgulama Sonraki ders planında alternatif öğretim yöntemleri tanımlama Kendi öğretiminin öğrenci düşüncesini nasıl etkilediğine odaklanma
PEDAGOJİK TAVIR		
		*Öğretmenin odaklandığı konuya dair söylemleri tanımlama seviyesinde. *Odaklandığı konuya (öğrenci öğrenmesi/bilgisi/anlaması vb.) yönelik söylemleri yargılayıcı ifadeler içeriyor. (Tanımlama + yargılayıcı)
D1	DÖ	Öğretim yaklaşımlarına ilişkin tanımlayıcı ve yargılayıcı söylem konu/kavramla ilgili neler öğreneceğini yüzeysel tanımlama konu/kavrama ilişkin öğrencinin bir takım düşünceleri olabileceğine inanmama Öğrencilerin matematiksel yaklaşımları/kafa karışıklıkları olabileceğine yönelik yargılayıcı söylem
	DS	Öğretim sürecinde neler yaptığını/gözlemlerini tanımlama Konu/kavram bazında öğrenci öğrenmelerini işlemsel adımlarla tanımlama Ders değerlendirmesinde yargılayıcı yaklaşım sergileme (iyi bir dersti) Öğrenci öğrenmesinde yargılayıcı tutum (soruyu çözüyorsa anlamıştır) Öğrenci zorluk/hata/karışıklıklarını anlamaya çalışmama ya da öğrenciye bağlama (dinlemediler, ezberliyorlar)

		Öğrenci bilgisine yönelik yargılayıcı tutum (öğrenci bilgisi var/yok, yanlış/doğru, biliyor/bilmiyor)
D2		*Öğretmen yargılayıcı olmakla birlikte gözlemlerini anlamlandırmaya çalışıyor ve öğrencilerin nasıl düşündüğüne ilişkin yorumlayıcı yaklaşımla fikir yürütüyor. Bu yaklaşımı işlemsel bilgi çerçevesinde sınırlı. (Anlamlandırmaya çalışma + yorumlama + işlemsel bilgi boyutunda) *Öğretmen, öğretimde genel izlenimlerini tanımlamaya devam ederken; önemli/kayda değer durumları (öğrencilerin matematiksel düşünceleri) da anlamaya çalışıyor.
	DÖ	Olası öğrenci düşüncesini tanımlarken, bu düşüncenin nasıl oluştuğunu anlamaya çalışma Öğrencinin matematiksel olarak nasıl düşünebileceğini; işlemsel bilgi çerçevesinde yorumlama/anlamaya çalışma Öğrencinin olası zorluk/hata/karışıklık/hatalarına yönelik fikir yürütme
	DS	Öğrencinin yaptıklarına odaklanarak, düşüncelerini anlamaya çalışma Öğrencilerin/spesifik öğrencinin yaşadığı zorlukları/karışıklıkları tanımlama ve anlamlandırmaya çalışma Odaklandığı durumun nedenini işlemsel bilgi boyutunda gerekleştirme
D3		*Öğretmen yorumlayıcı yaklaşıma sahip; (yorumlama + kavramsal bilgi boyutunda) *Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kavramsal bilgi çerçevesinde değerlendiriyor *Öğrenci düşüncelerine yönelik gözlemlerini anlamlandırıyor ve öğrenci düşüncelerinin ana fikrini ele alarak düşüncelerini söylüyor. *Öğretmen dikkat ettiği durumun (öğrencilerin ön bilgileri/matematiksel düşünceleri/materyal vb.) <u>öğrencinin öğrenmesini/matematiksel düşüncelerinin gelişimini nasıl etkileyeceğini kavramsal temellere dayandırarak sorguluyor.</u>
	DÖ	Öğretim yaklaşımının , öğrenci düşüncesinin gelişim sürecini nasıl etkileyeceğini yorumlayıcı yaklaşımla tanımlama Olası öğrenci düşüncesinin nasıl geliştiğini ve neden öyle düşünmüş olabileceklerini yorumlama Öğrencinin olası karışıklık/zorluklarının nedenlerini kavramsal boyutta yorumlama
	DS	Spesifik bir durumla ilgili öğrencinin neyi, nasıl düşündüğünü anlamlandırma Öğrencinin yaptığı ve yapamadığı durumlara odaklanma ve nedenini gerekçelendirme Öğrencilerin/ spesifik öğrencinin yaşadığı zorlukları/karışıklıkları tanımlama/anlamlandırma ve bu zorlukların nedenlerine odaklanma
DETAYLANDIRMA		
		*Öğretmen genel ifadeler kullanıyor ve yüzeysel yaklaşıma sahip. Söylemlerini destekleyici bir kanıt ya da gerekçe sunmuyor ya da çok az kanıt sunuyor.
	DÖ	Önceki/şimdiki dersle ilgili yapacaklarını yüzeysel olarak tanımlama/detay vermeme Konu/kavramı yüzeysel olarak tanımlama. Kavramlar arasındaki ilişkiden/matematiksel fikirlerden bahsetmeme Planlamada soracağı soruları/sorgulama metotlarına yönelik yüzeysel söylem (<i>Sorgulatma yapacağım/Soru soracağım/Örnek çözeceğim</i>) Öğretim araçlarının içeriği ve öğrenci öğrenmesine nasıl hizmet edeceğine yönelik detay vermeme

D1		Öğrenci ön bilgilerini yüzeysel tanımlama Öğrencinin sahip olması gereken matematiksel fikir ya da hangi matematiksel düşünce ile sınıfa geldiğini detaylandırmama Olası öğrenci zorluğu/karışıklıklarına yönelik yüzeysel söylem (<i>Ne gibi karmaşıklık yaşayacak? nedeni ne? Bu zorluk öğrenmesini nasıl etkileyecek? çözümü ne?</i>) Ders sonu öğrenci öğrenmelerinin değerlendirilmesine yönelik detay vermeme
	DS	Öğretim sürecine yönelik gözlemlerini yüzeysel olarak tanımlama Öğrenci öğrenmesini geçmiş öğrenmelere bağlama ancak; öğrencinin geçmiş öğrenmelerinde ya da işlemsel bilgilerinde var olan eksiklikleri tanımlamama (<i>Geçmiş öğrenmelerinde sıkıntı var/İşlemsel bilgisi eksik” gibi yüzeysel söylemler</i>) Öğrenci öğrenmesine yönelik yüzeysel söylemler/kanıt sunmama (<i>Öğrenci öğrenmesi/anlaması nasıl karar verdi? Neye dayanarak bu yargıya vardı? sorularının yanıtlarını detaylandırmama</i>) Öğrenci düşüncesi/öğrenmesi/anlamasına ilişkin bireysel çıkarıma bağlı varsayımlarda bulunma, kanıt sunmama
D2		*Öğretmenin detay vermeye başlıyor . Bazı durumlarda araştırmacının soruları doğrultusunda detay veriyor. Ancak genel yaklaşımı tutarsız . *Öğretmenin öğrenci düşüncelerine yönelik detaylandırmaları ve gerekçelendirmeleri işlemsel bilgi ile sınırlı *Söylemlerini ya da gözlemlerini tanımlarken destekleyici kanıt veya gerekçe sunmaya başlıyor .
	DÖ	Planlamaya (<i>ders nasıl başlayacak/devam edecek vb</i>) ilişkin söylemlerini detaylandırma Etkinlik/uygulama adımları/materyali nasıl kullanacağını tanımlama Öğrenci ön bilgisi ve sahip oldukları matematiksel düşüncelerini işlemsel bilgi bağlamında detaylandırma Olası zorluk/cevap/karışıklıklarını işlemsel bağlamda detaylandırma/gerekçelendirme
	DS	Odaklandığı bir durumla ilgili işlem adımlarını detaylandırma; ancak kavramsal açıdan detaylandırmama Araştırmacının soruları doğrultusunda öğrencinin neler yaptığını ve yapamadıklarını da tanımlama Öğrencinin/spesifik öğrencinin yaşadığı zorluklar/karışıklıkları tanımlarken, işlemsel bilgi çerçevesinde detaylandırma/gerekçelendirme Öğrenci düşüncesi/öğrenmesi/anlamasına yönelik varsayımlarında öğrenciyi referans alma
		*Öğretmen araştırmacı sormadan dikkat ettiği durumu detaylandırarak tanımlıyor. *Öğretmen öğrencilerin matematiksel düşüncelerini, bu düşüncelerin yapısını veya gelişimini, matematiksel gerekçelerle (hem işlemsel hem de kavramsal bağlamda) detaylandırıyor. *Öğretmen dikkat ettiği durumun (öğrencilerin ön bilgileri/matematiksel düşünceleri/kullandığı materyaller vb.) öğrencinin öğrenmesine/matematiksel düşüncelerinin gelişimine nasıl yardım edeceğini detaylandırıyor. *Öğretmen söylemlerini ya da gözlemlerini destekleyecek yeterli kanıt ve gerekçeler sunuyor.
		Planlamaya ilişkin söylemlerinde neyi neden yaptığını ilişkin gerekçeleri de tanımlama Etkinliğin/materyalin öğrencide hangi düşüncenin gelişimine nasıl yardımcı olacağını detaylı olarak açıklama

D3	DÖ	Öğrencinin sahip olması gereken bilgi ve becerileri tanımlarken, bunları nasıl kullanacağını detaylandırma Öğrencilerin matematiksel olarak nasıl düşünülebileceğini işlemsel ve kavramsal bağlamda tanımlama Ön bilgilerinin ilgili konu/kazanıma nasıl yardımcı olacağını detaylandırma Olası matematiksel düşüncelerin ana temasını ve öğrenci öğrenmesini nasıl etkileyeceğini; matematiksel bağlamda/matematiksel gerekçelerle detaylandırma Öğrencinin olası zorluk/cevap/karışıklıklarını tanımlarken, bunların olası nedenlerini detaylandırma Konu/kavram/kazanıma yönelik matematiksel düşüncelerin gelişim sürecini tanımlama
	DS	Odaklandığı duruma ilişkin öğrenci düşünme sürecini matematiksel bağlamda detaylandırma Öğrencin neler yaptığını ve yapamadığını matematiksel gerekçelerle detaylandırma Öğrencinin/spesifik öğrencinin yaşadığı zorlukları/karışıklıkları tanımlama/anlamlandırma ve nedenine ilişkin matematiksel gerekçeleri tanımlama Öğrenci söylemlerinden kanıt sunarak; öğrenci öğrenmesine yönelik varsayımlarda bulunma Sonraki ders planında, öğrenci bilgisi/anlaması/zorluklarını dikkate alma; zorlukların üstesinden gelmek için ne yapacağını detaylandırma
D4		*Öğretmen söylemlerini ya da gözlemlerini destekleyecek yeterli kanıt ve gerekçeler sunuyor. *Öğretmen dikkat ettiği durum ile kendi öğretimini ilişkilendirerek, öğretiminin öğrenci öğrenmesini nasıl etkilediğini detaylı olarak tanımlıyor. *Öğretmen dikkat ettiği durumun (öğrencilerin ön bilgileri/matematiksel düşünceleri/ materyali vb.) öğretimsel planlarında ya da pedagojik çözüm önerilerinde nasıl kullandığını tanımlıyor.
	DÖ	Olası öğrenci düşüncelerini/zorluklarını dikkate alarak öğretimde kullanacağı yöntemleri sorgulama ve öğretimi nasıl yapacağını detaylandırma
	DS	Dikkat ettiği durum ya da spesifik öğrenci zorluğu/karışıklığı ile kendi öğretimini ilişkilendirerek; öğretiminin öğrenci öğrenmesini nasıl etkilediğini detaylandırma Dikkat ettiği durumu (<i>ön bilgiler/matematiksel düşünce/materyaller vb.</i>) öğretimsel planlarında ya da pedagojik çözüm önerilerinde nasıl kullandığını tanımlama

EK 10 Araştırmacı Alan Notları



EK 11 Analiz Çerçevesi Kullanım İzni

Rubrik_Kullanım_İzni   



ozlem.ogretmen

Altın figen



Figen hocam merhaba,

Ben Özlem KALAYDI, Abant İzzet Baysal Ün. Matematik Eğitimi alanında doktora öğrencisiyim. "Ortaokul Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünmelerini Fark Etme Becerilerinin İncelenmesi" adlı doktora tez çalışmamda yaptığımız öğretmenlerin öğrenme düşüncelerini fark etmeye yönelik "Öğretmenlerin yarımcı görüşmelerindeki eylemlerine ilişkin perspektif" adlı rubriği doktora tez çalışmamda kullanmam sizin için uygun mudur acaba?

İginize şimdiden teşekkür ederim, saygılarımla.

figen bozkus

Altın ben

...



Merhaba Hocam,

"Öğretmenlerin yarımcı görüşmelerindeki eylemlerine ilişkin perspektif" adlı rubriği doktora tez çalışmamda kullanabiliriz.

İyi çalışmalar dilerim.

