

**MATEMATİK ÖĞRENME-ÖĞRETME
SÜRECİNDE ÖĞRETMENLERİN ÜRETKEN
MÜCADEYİ DESTEKLEME BECERİLERİNE
YÖNELİK GELİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ**

Doktora Tezi

Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

Eskişehir 2025

**MATEMATİK ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİNDE ÖĞRETMENLERİN
ÜRETKEN MÜCADEYİ DESTEKLEME BECERİLERİNE YÖNELİK
GELİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ**

Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

DOKTORA TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Matematik Eğitimi Doktora Programı

Danışman: Prof. Dr. Dilek TANIŞLI

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2025

Eskişehir

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Handegül TÜRKMEN IIKEL'in "Matematik ğrenme-ğretme Sürecinde ğretmenlerin retken Mcadeyi Destekleme Becerilerine Yönelik Geliimlerinin İncelenmesi" başlıklı tezi 27 Haziran 2025 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-ğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin 37. Maddesi uyarınca, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Programı'nda, Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

ye (Danışman) : Prof. Dr. Dilek TANILI
(Anadolu niversitesi)

ye : Prof. Dr. Nilüfer KÖSE
(Anadolu niversitesi)

ye : Doç. Dr. Fatma ASLAN TUTAK
(Boğaziği niversitesi)

ye : Doç. Dr. Deniz ÇELİKSOY
(Mehmet Akif Ersoy niversitesi)

ye : Dr. Öğr. y. Osman BAĞDAT
(Anadolu Üniversitesi)

Prof. Dr. Nafiz nc CAN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

MATEMATİK ÖĞRENME-ÖĞRETME SÜRECİNDE ÖĞRETMENLERİN ÜRETKEN MÜCADEYİ DESTEKLEME BECERİLERİNE YÖNELİK GELİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim

Dalı Matematik Eğitimi Doktora Programı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Haziran, 2025

Danışman: Prof. Dr. Dilek TANIŞLI

Bu araştırmada bir ortaokul matematik öğretmenin, üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ilişkin gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında üretken mücadeleyi destekleyen beceriler alanyazın taraması sonucunda içeriğin işlenmesi, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılabilmesi ve sınıf mikro kültürünün oluşturulabilmesi olarak belirlenmiştir. Öğretmenin bu üç başlık altındaki becerileri öğretmen gelişim etkinlikleri ile desteklenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden öğretmen gelişim deneyi uygulanmıştır. Öğretmen gelişim deneyi kapsamında öğretmenin ders gözlemlerinden elde edilen bulgulardan sürekli analiz ile kritik sorunlar belirlenmiş; bu kritik sorunlara ilişkin öğretmen gelişim oturumları planlanmıştır. Planlanan etkinlikler çevrim içi görüşmeler yolu ile öğretmene uygulanmıştır. Öğretmen gelişim süreci bu döngü boyunca 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde 13 haftalık bir süreç ile uygulanmıştır. Veriler ders gözlemleri ve görüşme yoluyla toplanmış; verilerin analizinde ise sürekli ve geriye dönük analiz kullanılmıştır. Bulgular, öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin üç alanda da gelişim gösterdiğini, ancak bu gelişimin bazı noktalarda sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi, inançlar ve öğretim programındaki zaman sıkıntısı öğretmenin gelişim sürecini etkileyen faktörler olarak belirlenmiştir. Öğretmenin gelişiminin desteklendiği bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında gelecekte yapılabilecek araştırmalara öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üretken mücadele, Mücadele, Sorgulama, Matematiksel görev,
Sınıf mikro kültürü, Öğretmen gelişimi

ABSTRACT

EXAMINING THE DEVELOPMENT OF TEACHERS' SKILLS TO SUPPORT PRODUCTIVE STRUGGLE IN THE MATHEMATICS LEARNING-TEACHING PROCESS

Handegül TÜRKMEN İŞİKEL

Department of Mathematics and Science Education Anadolu

University, Doctorate Program in Mathematics Education

Graduate School of Education, June, 2025

Supervisor: Prof. Dr. Dilek TANIŞLI

This study aimed to examine a middle school mathematics teacher's development of productive struggle-supporting skills. Within this scope, the skills that support productive struggle were identified as content processing, using communication to support reasoning, and establishing a classroom microculture, based on the literature review. Teacher skills, categorized under these three headings, were supported through teacher development activities. A teacher development experiment, a qualitative research method, was employed in the study. Critical issues were identified through continuous analysis based on findings from teacher lesson observations, and teacher development sessions were planned to address these critical issues. The planned activities were implemented with the teacher through online interviews. The teacher development process was implemented throughout this cycle over a 13-week period in the fall semester of the 2022-2023 academic year. Data were collected through lesson observations and interviews. Continuous and retrospective analysis was used in the analysis of the data. The findings revealed that teachers' productive struggle-supporting skills improved in all three areas, but this development was limited at some points. Pedagogical content knowledge, content knowledge, beliefs, and time constraints in the curriculum were identified as factors affecting the teacher development process. In the light of the results obtained from this research, which supports teacher development, suggestions for future research are presented.

Keywords: Productive struggle, Struggle, Questioning, Mathematical task, Classroom microculture, Teacher development

TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitim sürecim boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, değerli düşünceleri ve deneyimleri ile araştırmamı aydınlatan, yardımına ihtiyaç duyduğum her an sabrı ve bilgisi ile yol göstererek beni cesaretlendiren, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum kıymetli danışmanım Prof. Dr. Dilek TANIŞLI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alarak kıymetli katkıları, yol gösterici düşünceleri ve destekleyici tutumlarıyla araştırmamı zenginleştiren değerli hocalarım Prof. Dr. Nilüfer KÖSE'ye ve Doç. Dr. Fatma ASLAN TUTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin son şeklini almasına kapsamlı incelemeleri, geliştirici geri bildirimleri ve destekleyici önerileri ile katkı sunan değerli jüri üyeleri Doç. Dr. Deniz ÇELİKSOY'a ve Dr. Öğr. Üy. Osman BAĞDAT'a teşekkürlerimi sunarım.

2211-A Genel Yurt İçi Doktora Burs Programı kapsamında sağladıkları maddi destekten ve akademik gelişimime sundukları katkıdan dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'a teşekkür ederim.

Doktora eğitim sürecim boyunca moral ve motivasyon kaynağım olan canım arkadaşlarım Deniz ÇOBAN'a, Sonay GEZGİNCİ'ye; bilgisine ve tecrübesine ihtiyaç duyduğum her an yanımda olarak beni destekleyen arkadaşım Gözde Nur ÇELİK'e ve bu süreçte desteklerini esirgemeyen, Şair Abdurrahim Karakoç Ortaokulu'nda görev yapan kıymetli arkadaşlarıma teşekkür ederim. Araştırmama katılımcı rolüyle katkı sunan meslektaşına da sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

Hayatımın her döneminde yanımda olarak bu uzun yolda beni cesaretlendiren, destek ve fedakârlıklarını hiçbir zaman esirgemeyen annem Semiha TÜRKMEN başta olmak üzere, sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayat yolculuğumda olduğu gibi akademik yolculuğumda da en büyük destekçim olan; bu süreçte sonsuz sabrı ve anlayışı ile desteğini esirgemeyen sevgili eşim Melih İŞİKEL'e kalbimin en derinlerinden teşekkür ediyorum.

Haziran, 2025

Handegül TÜRKMEN İŞİKEL

27/06/2025

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

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

Handegül TÜRKMEN İŞİKEL

27/06/2025

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken üretken yapay zekâ programlarından destek almadığımı beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLOLAR DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
GÖRSELLER DİZİNİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
1 GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Amacı	5
1.3 Araştırmanın Önemi.....	5
1.4 Varsayımlar	7
1.5 Sınırlılıklar	7
1.6 Tanımlar.....	7
2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1 Kuramsal Çerçeve.....	9
2.1.1 Mücadele ve üretken mücadele	9
2.1.1.1 Üretken mücadelenin teorik dayanağı	10
2.1.1.2 Üretken mücadelenin önemi	11
2.1.1.3 Matematik sınıflarında üretken mücadele	12
2.1.1.4 Mevcut üretken mücadele sorunları	13
2.1.2 Üretken mücadele çerçevesi	14
2.1.2.1 Görev boyutu: bilişsel talep seviyeleri	15
2.1.2.2 Öğrenci mücadele boyutları	17
2.1.2.3 Öğretmen tepki boyutları	19

2.1.2.4 Sonuç boyutu: matematik yapmak	21
2.1.3 Üretken mücadelenin desteklenmesi	22
2.1.3.1 İçeriğin işlenmesi	27
3.1.3.2 Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılması.....	34
3.1.3.3 Sınıf mikro kültürü.....	37
2.2 İlgili Araştırmalar.....	42
3 YÖNTEM.....	57
3.1 Araştırmanın Deseni	57
3.1.1 Öğretmen Gelişim Deneyi (ÖGD).....	57
3.2 Araştırma Ortamı ve Katılımcılar	60
3.2.1 Araştırma ortamı	60
3.2.2 Katılımcılar.....	60
3.3 Pilot Uygulama	62
3.4 Uygulama Süreci	64
3.5 Veri Toplama	69
3.5.1 Gözlem.....	69
3.5.2 Görüşme.....	72
3.6 Verilerin Analizi	73
3.7 Araştırmacının Rolü	80
3.8 Güvenilirlik.....	81
4 BULGULAR.....	84
4.1 Öğretmen Gelişim Etkinlikleri (ÖGE) Öncesinde Elde Edilen Bulgular.....	84
4.1.1 Ön görüşmeden elde edilen bulgular	84
4.1.2 Ön gözlemden elde edilen bulgular.....	87
4.1.3 Öğretmen gelişim etkinlikleri: ön gözlem sonrası	96
4.2 Birinci Hafta Bulguları	101
4.2.1 Ders gözlemine ilişkin bulgular	101
4.2.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: birinci hafta sonrası	108
4.3 İkinci Hafta Bulguları.....	114
4.3.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	114
4.3.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: ikinci hafta sonrası.....	121

4.4	Üçüncü Hafta Bulguları.....	127
4.4.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	127
4.4.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: üçüncü hafta sonrası.....	133
4.5	Dördüncü Hafta Bulguları	138
4.5.1	Dördüncü Hafta Gözlemine İlişkin Bulgular	138
4.5.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: dördüncü hafta sonrası.....	143
4.6	Beşinci Hafta Bulguları.....	149
4.6.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	149
4.6.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: beşinci hafta sonrası.....	154
4.7	Altıncı Hafta Bulguları	158
4.7.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	158
4.7.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: altıncı hafta sonrası.....	166
4.8	Yedinci Hafta Bulguları.....	171
4.8.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	171
4.8.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: yedinci hafta sonrası	179
4.9	Sekinci Hafta Bulguları	185
4.9.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	185
4.9.2	Öğretmen gelişim süreci: sekizinci hafta sonrası	192
4.10	Dokuzuncu Hafta Bulguları	197
4.10.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	197
4.10.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: dokuzuncu hafta sonrası...	202
4.11	Onuncu Hafta Bulguları.....	208
4.11.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular	208
4.11.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: onuncu hafta sonrası	214
4.12	On Birinci Hafta Bulguları.....	219
4.12.1	Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular.....	219
4.12.2	Öğretmen gelişim etkinlikleri: on birinci hafta sonrası	225
5	SONUÇ ve TARTIŞMA	226
5.1	Sonuç	226
5.1.1	İçeriğin işlenmesine ilişkin becerilerin gelişiminden elde edilen sonuçlar.....	226
5.1.2	Akıl Yürütmeyi Destekleme becerilerinin gelişiminden elde edilen sonuçlar.....	227

5.1.3 Sınıf mikro kültürünü düzenleme becerilerinin gelişiminden elde edilen sonuçlar.....	229
5.1.4 Öğretmenin gelişim sürecine ilişkin elde edilen diğer sonuçlar.....	231
5.2 Tartışma	232
6 ÖNERİLER	240
6.1 Sınırlılıklar.....	240
6.2 Öneriler	241
6.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler	241
6.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	241
KAYNAKÇA.....	243
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1	: Matematiksel Etkinlik ve Görevler Bağlamında Sınıfta Öğretme-Öğrenme Etkileşimlerinde Üretken Mücadele Tablosu.....	17
Tablo 2.2	: Öğrenci Mücadele Türleri.....	18
Tablo 2.3	: Üretken Mücadele Öğretmen Tepki Boyutları.....	19
Tablo 2.4	: Üretken Mücadeleyi Destekleyen Eğitsel Özellikler/ Öğretmen Stratejileri ve İlgili Perspektifler.....	25
Tablo 2.5	: Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeyleri.....	31
Tablo 2.6	: Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Göstergeleri.....	31
Tablo 2.7	: Görevlerin Bilişsel İstem Düzeyini Etkileyen Etkenler.....	33
Tablo 2.8	: Sorgulama Düzeyleri ve Her Düzeyde Öğrencilere Verilen Bilgi Türleri.....	36
Tablo 2.9	: Sınıf Düzeyinde Bireysel ve Kollektif Etkinliklerin Analizi İçin Geliştirilen Yorumlayıcı Bir Çerçeve.....	38
Tablo 2.10	: Sınıf Mikro Kültürü: Mücadelenin Öğeleri.....	41
Tablo 3.1	: Katılımcının Demografik Bilgileri.....	61
Tablo 3.2	: Ana Uygulama Sürecinde Gerçekleştirilen Eylemler.....	65
Tablo 3.3	: ÖGE Sürecine İlişkin Uygulama Takvimi.....	66
Tablo 3.4	: Gözlem Yapılan Derslere İlişkin Süre Kayıtları ve Kazanımlar.....	70
Tablo 3.5	: Öğrenci Üretken Mücadelesi İçin Fırsat Düzeyini Analiz Etmek İçin Değerlendirme Listesi.....	72
Tablo 3.6	: Yapılan Görüşmelere İlişkin Bilgiler.....	73
Tablo 3.7	: Sürekli Analiz Sürecinde Yapılan Makro Analiz Örneği.....	75
Tablo 3.8	: İçeriğin İşlenmesi Becerisine İlişkin Bileşenler	78

TABLOLAR DİZİNİ (Devam)

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.9 : Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimin Kullanabilme Becerisine İlişkin Bileşenler.....	78
Tablo 3.10 : Sınıf Mikro kültürünü Düzenleyebilme Becerisine İlişkin Bileşenler.....	79
Tablo 3.11 : Geleneksel Geçerlik-Güvenirlilik Kavramlarına Geliştirilen Alternatif Kavramlar.....	81
Tablo 4.1 : Gelişim Öncesi Ön Görüşmeye İlişkin Bulgular.....	85
Tablo 4.2 : Gelişim Öncesi Ön Gözleme İlişkin Bulgular.....	88
Tablo 4.3 : Birinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	101
Tablo 4.4 : İkinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	114
Tablo 4.5 : Üçüncü Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	127
Tablo 4.6 : Dördüncü Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	138
Tablo 4.7 : Beşinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	150
Tablo 4.8 : Altıncı Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	159
Tablo 4.9 : Yedinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	171
Tablo 4.10 : Sekizinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	185
Tablo 4.11 : Dokuzuncu Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	197

TABLÖLAR DİZİNİ (Devam)

	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.12 : Onuncu Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	208
Tablo 4.13 : Onbirinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	219

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 : Üretken Mücadele Çerçevesi.....	15
Şekil 2.2 : Öğretmen Tepki Aralığı.....	20
Şekil 2.3 : Eylem Teorisi: Kavramsal Anlamayı Teşvik Etme.....	24
Şekil 2.4 : Araştırma Kapsamında Ele Alınan Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerileri.....	27
Şekil 2.5 : Matematik Öğretme Çerçevesinde Normlar.....	40
Şekil 2.6 : Sınıf Mikro kültürü ve Üretken Mücadele Çerçevesi.....	42
Şekil 3.1 : Gerçekleştiren Öğretmen Gelişim Deneyi Döngüsü.....	59
Şekil 3.2 : Öğretim Deneylerinde Öğretim Etkinliklerini Oluşturma Sırası.....	63
Şekil 3.3 : Araştırmanın Uygulama Süresi.....	65
Şekil 3.4 : Uygulama Sürecinin Özeti (Beşinci Hafta Öncesi).....	67
Şekil 3.5 : Uygulama Sürecinin Özeti (Beşinci Hafta ve Sonrası).....	68
Şekil 3.6 : Uygulama Döngüsündeki Sürekli Analiz Süreci.....	74
Şekil 4.1 : Ön Gözlem Sonrası ÖGE Sürecinin Özeti.....	96
Şekil 4.2 : Birinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	108
Şekil 4.3 : İkinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	122
Şekil 4.4 : Üçüncü Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	133
Şekil 4.5 : Dördüncü Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	144
Şekil 4.6 : Beşinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	155
Şekil 4.7 : Altıncı Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	166
Şekil 4.8 : Yedinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	180
Şekil 4.9 : Sekizinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	193
Şekil 4.10 : Dokuzuncu Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	203
Şekil 4.11 : Onuncu Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti.....	213

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 3.1 : Tahta ve Öğretmen Odaklı Kamera Görüntüsü.....	69
Görsel 3.2 : Öğrenci ve Öğretmen Odaklı Kamera Görüntüsü.....	70
Görsel 3.3 : İş Birlikli Görevlerde Öğrencilerinin Kamera Görüntüsü.....	70
Görsel 4.1 : Öğrencilere Yönlendirilen Beceri Temeli Soru.....	103
Görsel 4.2 : Derste Yönlendirilen Beceri Temeli Soru.....	120
Görsel 4.3 : Öğrencilere Yönlendirilen Problem.....	129
Görsel 4.4 : Açıklık ve Aritmetik Ortalamaya İlişkin Yönlendirilen Soru...	199
Görsel 4.5 : Tartışılan Problem.....	205
Görsel 4.6 : Öğretmenin Dersin Sonunda Yer Verdiği Soru.....	221

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Alan Bilgisi
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
ÖGD	: Öğretmen Gelişim Deneyi
ÖGE	: Öğretmen Gelişim Etkinlikleri
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
STEM	: Science, Technology, Engineering and Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)
TDK	: Türk Dil Kurumu
TYMM	: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli

1 GİRİŞ

Bu bölümünde öncelikli olarak problem durumu ifade edilmiştir. Devamında araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar açıklanmıştır.

1.1 Problem Durumu

*“Öğrenme bir seyirci sporu değildir,
öğrenciler oturup öğretmenlerini dinleyerek öğrenemezler”.*
(Chickering ve Gamson,1987)

Her birey günlük hayatında pek çok sorunla karşı karşıya kalır. Bu sorunlar bireye rahatsızlık veren, bireyi huzursuz eden durumlardır. Bireyin huzur ve mutlulukla hayatını sürdürebilmesi için karşılaştığı sorunların üstesinden gelmesi gerekmektedir. Matematik dersinde de benzer bir durum söz konusudur. Öğrenciler matematik öğrenme süreçlerinde sıklıkla problemlerle, zorluklarla, hatalarla, kavram yanlışlarıyla vb. pek çok sorunla karşı karşıya kalırlar. Matematik eğitimi alanyazını incelendiğinde yapılan araştırmalar öğrencilerin karşılaştıkları sorunların üstesinden anlamlı bir şekilde gelemediğini bu nedenle de başarısızlıklarla karşılaştığını belirtmektedir (Öztürk, 2018; Başar ve Doğan, 2020; Dönmez-İnbaşı, 2022). Bazı öğrenciler karşılaştığı sorunlar sebebiyle matematiği zor bir ders olarak görerek matematiğin çözülemez veya anlaşılabilir olmadığına inanırlar (Jairam, 2020). Onların gözünde matematik sadece öğretmenlerin veya üstün yetenekli insanların yapabildikleri bir derstir. Karşılaştıkları sorunların üstesinden gelebileceklerine inanmadıkları için herhangi bir çaba içerisine girmek istemezler veya gösterdikleri çaba sonucunda başarısız olmaktan çekinirler. Bu öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz inançları onların dersten soğumalarına ve başarısız olmalarına yol açmaktadır. Bazı öğrenciler ise karşılaştıkları sorunların çözümünün sadece öğretmende olduğuna inanırlar. Öğretmenin verdiği dönütlerin karşılaştıkları sorunları tamamen çözdüğünü düşünürler. Onlara göre tek doğru vardır o da yalnızca öğretmenlerinde mevcuttur. Oysa bu şekilde öğretmenin aktif olduğu geleneksel öğretim süreçlerinde öğrenciler her ne kadar sorunların çözümlerini anladıklarını düşünseler de anlamlı öğrenmeler gerçekleştiremezler. Sadece öğretmenlerinin açıklamalarına hem fikir olurlar. Anlamlı öğrenmeler gerçekleştiremedikleri için kendileriyle baş başa kaldıklarında yalnızca daha önce karşılaştıkları benzer sorunların üstesinden gelebilirler,

farklı türde sorunların üstesinden gelebilecek şekilde bilgilerini yapılandıramazlar. Bu durum da öğrencilerin matematiği derin bir anlayış ile öğrenmelerine engel olarak başarısızlıklara yol açar.

Öğrencilerin matematik alanında yaşadığı başarısızlıklar dikkate alındığında, 1980'li yıllardan itibaren uluslararası alanda köklü reformlar yapılmıştır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1980; 1989). Yapılan reformlar aracılığıyla, öğretmen merkezli yaklaşımdan öğrenci merkezli yaklaşıma geçiş yapılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, öğrenci düşüncesinin ön planda olduğu bir öğretim anlayışı benimsenmiş ve “tüm öğrencilerin matematiği anlayarak derinlemesine öğrenmeleri için gerekli fırsatlara ve desteğe sahip olunması gerekliliği” ilkesi, okul matematiği için bir vizyon hâline getirilmiştir (NCTM, 2000). Matematik eğitiminde yapılan reformlar sonucunda anlayarak öğrenme (Lingefjård, 1997) fikrine önem verilmiş ve Türkiye'de de bu fikre uyum sağlayacak şekilde matematik öğretim programları güncellenmiştir (MEB, 2013; MEB, 2024). Yapılan güncellemeler doğrultusunda öğrencilerin kendi çabalarıyla matematiksel bilgiye ulaşacak becerilere sahip olmaları; bilgiyi sorgulamaları, çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve anlamlı bir şekilde yapılandırmaları da oldukça önemlidir. Ancak öğrencilerin bu süreçlerde birtakım zorluklar yaşaması kaçınılmazdır. Öğrencilerin anlamlı öğrenme süreçlerini gerçekleştirebilmesi için yaşadıkları zorluklarla mücadele edebilmeleri, problem çözücü olabilmeleri ve bu süreci sabır ile sürdürebilmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda *üretken mücadele (productive struggle)* kavramı ön plana çıkmaktadır.

Matematik eğitimi alanyazınında bahsedilen mücadele öğrencilerin ön bilgilerinin verilen sorunu anlamada veya çözümede yetersiz kalması veya öğrencilerin yeni bilgileri özümseyememesi durumunda başlar. Öğrencilerin mevcut kavrayışları yetersizse, bilinenleri yeniden incelemeleri veya yeniden yapılandırmaları gerekebilir. Hiebert ve Grouws'a (2007) göre mücadele, öğrencilerin sahip oldukları yetenekleri dahilinde olan matematiksel kavramları ortaya çıkarmakla meşgul oldukları, hemen görülmeyen kavramları anlamlandırdıkları entelektüel çabayı ifade eder. Mücadele, bilginin ezberlenmesi amacıyla doğrudan sunulması veya herhangi bir problemin nasıl çözüleceğinin açıklanmasının tam tersi olarak görülmüştür. Üretken bir şekilde mücadele etme eylemi ise, öğrencilerin matematiksel anlayışlarını geliştirmelerine ve yaşadıkları zorlukların kalıcı ve anlamlı öğrenmelere dönüşmesine imkân sunmaktadır (Hiebert ve

Grouws, 2007). Yapılan araştırmalar, matematiği anlamlandırmak için mücadele etmenin, matematiği anlayarak öğrenmenin gerekli bir bileşeni olduğunu vurgulamaktadır (Reitemeyen, 2017; Lemley vd., 2019; Murdoch vd., 2020; Chapman, 2016; Warshauer, 2015; Valantine ve Boyard, 2018; Karataş, 2022). Örneğin, Kapur (2012) yaptığı araştırmada iki farklı öğretim sürecinden geçen öğrenci gruplarının başarılarını incelemiştir. İki gruba da ilk bakışta çözümleri anlaşılamayan ancak öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ile üstesinden gelebilecekleri zorlu görevler verilmiştir. İlk grubun öğretmenini bu zorlu görevleri belirli işlem adımları ile açıklayarak süreci yönetmiş; benzer bir diğer görevi öğrencilerden yapmalarını istemiştir. Öğrenciler öğretmenin işlem adımlarını aynen uygulayarak zorlu görevin üstesinden gelmiştir. İkinci grubun öğretmenini ise zorlu görevler ile öğrencileri baş başa bırakarak öğrencilerin görevle mücadele etmelerini sağlayacak şekilde öğrencilere rehberlik etmiştir. Öğrenciler gerekli bilgiyi keşfetmeye ve kendi yöntemlerini oluştırmaya çalışmışlar ancak görevin sonucuna ulaşmamışlardır. Aynı iki gruba araştırmanın sonunda son test yapıldığında ise bu öğrencilerin sınıfta öğretilen işlem adımlarını kullanan öğrencilerden daha yüksek puan aldıkları görölmüştür. Bu araştırma, üretken mücadelenin anlamlı öğrenme süreçlerindeki önemini ortaya koyan araştırmalardan yalnızca biridir. Benzer şekilde NCTM (2014), matematiğin anlamlı bir şekilde öğrenilmesi için sekiz etkili matematik öğretim uygulamasından birisinin üretken mücadelenin desteklenmesini olduğu açıklamıştır.

Üretken mücadelenin ağığa çıkma süreçlerinde öğrencilerin çabası yeterli olmamakla birlikte öğretmenin rolünün önemli bir belirleyici olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ile mücadelelerini sürdürerek anlamlı öğrenmeler geręekleřtirebilmelerini sağlamak için gerekli olan ortam, strateji ve yönlendirmelerin öğretmenler tarafından önceden bilinmesi ve düzenlenmesi gerekmektedir (Cheeseman vd., 2016; Sullivan vd., 2015). Klingensmith (2025), öğretmenlerin öğrencilerin mücadele süreçlerinde verdikleri tepkilerin önemine vurgu yapmıştır. Bu doğrultuda öğretmen tepkilerinin öğrencilerin matematiksel anlayışlarında ilerleme sağlayıp sağlamayacağı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu dile getirmiştir. Khalil vd. (2025), öğretmenlerin ders öncesinde, ders sırasında ve ders sonrasında olmak üzere üç aşamada üretken mücadeleyi destekleme süreçlerini açıklayarak öğretmenin rolünü yalnızca ders süreciyle sınırlandırmamıştır. Livy vd. (2018) ise öğretmenlerin, öğrencilerin nasıl çözeceklerini bilmedikleri görevleri sunmaları ve üretken mücadeleye teşvik edici bir

sınıf ortamı hazırlamaları gerektiğini ifade etmiştir. Tüm bunların gerçekleşebilmesi için öncelikle öğretmenlerin üretken mücadeleyi teşvik edebilmek için rollerinin ve etkili bir öğretmen olmanın ne anlama geldiğinin farkına varmaları gerekir (Kartal vd., 2017). Her ne kadar öğretmenlerin öğretim sürecini hazırlamak ve yönetmekte kritik bir öneme sahip olduğu çeşitli araştırmalar ile vurgulansa da bazı araştırmalar öğretmenlerin bu süreçte yeterli olmadığını belirtmektedir (Valantine ve Boyard, 2018). Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının öğrenci mücadelelerini fark edemedikleri ya da kısmen fark edebildiklerini (Warshauer, 2021; Jarry-Shore ve Richardson, 2024), fark ettikleri zaman ise gerekli bilgiyi öğrencilere veren açıklamalar yaparak öğrenci mücadelesini sonlandırdıkları (Klingensmith, 2025); öğrencilerin herhangi bir mücadelesi olmadığında onları mücadeleye teşvik edecek sınıf kültürünü düzenlemede ve öğrencileri üretken mücadeleye teşvik edecek uygun görevleri (Forte, 2025) belirlemede eksik olduklarını belirtilmiştir. Bazı öğretmenlerin ise öğrenci mücadeleleri üretken olduğunda mücadeleyi desteklediği (Henningsen & Stein, 1997; Stein vd., 1996) ancak öğrenci mücadeleleri üretken olmadığında yeterli desteği vermekten çekindiği vurgulanmıştır (Sengupta-Irving & Agarwal, 2017; Warshauer, 2015). Bu doğrultuda uluslararası alanyazında öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişimine odaklanan araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar matematiksel görev hazırlama becerisinin gelişimi (Reitemeyer, 2017), üstbilişsel yazma becerisinin gelişimi (Lemley vd., 2019), fark etme becerisinin gelişimi (Warshauer vd., 2021), belirli üretken mücadele stratejilerinin öğretimi (Safak vd., 2021), müfredat tasarımının gelişimi (Trinter ve Hughes, 2021), STEM bağlamında gelişim (Bolyard vd., 2023), iskele kurmaya ilişkin öğretim (Klingensmith, 2025) gibi tek bir bileşen bağlamında öğretmen gelişimini desteklemektedir. Ulusal alanyazında ise üretken mücadeleye için doğrudan herhangi bir araştırma yapılmadığı görülmektedir. Diğer yandan alanyazında öğrencilerin üretken mücadele becerilerinin desteklenebilmesi için öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve becerilerin ne olduğu açık şekilde belirtilmemiştir. Valentine ve Bolyard (2018), bu konu hakkında alanyazında yapılmış araştırmaları inceleyerek öğrencilerin üretken mücadelelerini destekleyen öğretim özellikleri/öğretmen stratejilerinin neler olması gerektiğini belirten bir tablo sunmuştur. Bu tabloda *sınıf kültürü/sosyomatematiksel normlar, içeriğin işlenmesi ve akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılmasına* vurgu yapılmıştır. Bu üç özelliğin/stratejinin birleşiminin ve bunlar arasındaki etkileşimin üretken mücadeleyi destekleme ihtimali en yüksek olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma

ile matematik sınıflarında öğrencilerin üretken mücadele becerilerinin desteklenmesi amacıyla Valentine ve Bolyard (2018)'in sunduğu tablo ele alınarak bir öğretmenin sınıf kültürü/çevresi, içeriğin işlenmesi ve akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerilerinin gelişimi sağlanmıştır. Bu kapsamda öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin üç önemli bileşen bağlamında desteklenmiştir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırma ile bir ortaokul matematik öğretmenin, üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ilişkin gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmenlerin gelişim süreci ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Gelişim süreci öncesinde öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerileri nasıldı?
2. Gelişim süreci boyunca üretken mücadeleyi destekleme becerileri nasıl gelişmiştir?
 - Öğretmenin üretken mücadeleyi desteklemeye yardımcı içeriğin işlenmesine ilişkin becerileri nasıl gelişmiştir?
 - Öğretmenlerin üretken mücadeleyi sürdürebilmelerine yönelik akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri nasıl gelişmiştir?
 - Öğretmenin üretken mücadelenin oluşmasını sağlayan sınıf mikro kültürünü düzenleyebilme becerileri nasıl gelişmiştir?

1.3 Araştırmanın Önemi

“Zaten biliyorsanız, yeni bir şey öğrenmediniz demektir.”

(Olsen, 2021)

Üretken mücadele kavramı, öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları öğrenme fırsatına çevirmelerine olanak sağlayarak anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi desteklemesi ile her geçen gün daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bu kavramın, öğrencilerin bağımsız problem çözebilmelerine destek olması (Granberg, 2016), farklı çözüm stratejilerine odaklanmaya teşvik etmesi (Kapur, 2014), eksik veya hatalı bilgilerin belirlenmesine yardımcı olması (Amidon vd., 2020; Vasquez vd., 2020), olumlu duygular hissederek motivasyonlarının sağlanması (O'Dell, 2018) gibi pek çok önemli katkısı olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin

sabır, azim ve öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirme, öz yönetim, öz farkındalık, iletişim gibi sosyal-duygusal becerilerinin de gelişimine katkı sağladığını söylemek mümkündür. Ancak üretken mücadelenin açığa çıkması ve sürdürülebilmesi öğretmenlerin öğrencileri destekleyebilme becerilerine bağlıdır. Öğretmenlerin etkili matematiksel görevler sunabilmeleri (Warshauer, 2014; Wilkerson, 2024), mücadele süreci içerisinde öğrencilere erken müdahalelerde bulunmamaları ve bilişsel talebi düşürmeyecek seviyede rehberlik sağlayabilmeleri (Gray, 2019), destekleyici bir sınıf ortamı oluşturabilmeleri (Nusser, 2022), öğrencileri üretken mücadeleye teşvik edecek stratejileri etkili bir şekilde kullanabilmeleri (Khalil vd., 2025) gerekmektedir. Bu doğrultuda öğretmenlerin çeşitli becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bir diğer deyişle, öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin çok bileşenli bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Uluslararası alanyazında öğretmen gelişimi üzerine yapılan araştırmaların genellikle tek bir bileşen bağlamında (Reitemeyen, 2017; Lemley vd., 2019; Murdoch vd., 2020; Chapman, 2016; Warshauer, 2015; Valentine ve Boyard, 2018; Karataş, 2022) ele alınması, üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin çok bileşenli yapısını açıklamada yetersiz kaldığı düşünülmektedir. Aynı zamanda bu becerilerin daha derinlemesine incelenmesi ve öğretmen gelişim süreçlerinin açığa çıkarılmasına ilişkin alanyazında boşluk olduğu görülmektedir. Öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişimini üç farklı bileşen bağlamında incelendiği bu araştırmanın, alanyazına çok boyutlu ve kapsamlı katkılar sunacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda araştırmada uzun soluklu bir süreç yürütülmesi, öğretmen ve öğrencilerin doğal ortamında gözlemlenmesi ile öğretmenin gelişim sürecinin daha detaylı incelenmesi alanyazındaki boşluğa cevap verecektir.

Ulusal alanyazında, öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerine çeşitli araştırmaların (Özaltun, 2014; Eroğlu, 2016; Aşık, 2019; Aygün, Işıksal-Bostan, 2019; Bağdat, 2019; Yeşil, 2022; Bozkurt vd., 2024; İlhan, 2025) yapıldığı görülmektedir. Yapılan araştırmanın, öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişimine odaklanan ilk çalışma olması araştırmanın özgünlüğünü ve önemini artırmaktadır. Bu doğrultuda araştırma sonuçlarının, Türk öğretmenlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarını belirleme kapsamında önemli sonuçlar ve öneriler sunacağı düşünülmektedir. Ek olarak öğretmenlerin mesleki gelişim etkinliklerinin tasarımına sunacağı katkılardan da bahsedilebilir.

Araştırmanın öğretmenlerin üretken mücadeleleri destekleme becerilerinin gelişimi, dolaylı olarak öğrencilerin üretken mücadele becerilerinin gelişimine katkı sağlayacaktır. Bu noktada yapılan araştırmada öğretmenin gelişim sürecinin, öğrencilerde ortaya çıkan üretken mücadele stratejileriyle birlikte incelenmesinin üretken mücadele kavramının derinleşmesine ve ileride yapılacak çalışmalara yön vereceği öngörülmektedir.

1.4 Varsayımlar

Bu araştırmada araştırma süreci, aşağıdaki varsayımlar temel alınarak gerçekleştirilmiştir:

- Matematik öğretmenin araştırma süreci boyunca yapılan uygulamalara isteklilik ve çaba ile katılacağı varsayılmıştır.
- Araştırmada, öğretmenin fikir, bilgi ve düşüncelerini samimi, açık ve şeffaf bir şekilde ortaya koyacağı varsayılmıştır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

- Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yıllarında devlet ortaokulunda görev yapan bir matematik öğretmeni ile sınırlıdır.
- Araştırmada toplanan veriler; öğretmenle yapılacak görüşmeler, ders videoları ile sınırlıdır.
- Araştırmada öğretmenin üretken mücadele becerisinin gelişim süreci “sınıf mikro kültürü, içeriğin işlenmesi ve akıl yürütmeyi geliştirme becerileri” kapsamında incelenmiştir.

1.6 Tanımlar

Mücadele: Herhangi bir amaca erişmek, bir kuvvete karşı koyabilmek için bir kişi veya topluluğun güçlü, sürekli çabası. (TDK)

Üretken Mücadele: Üretken mücadele, öğrencilerin matematik problemlerini çözmek için kendi düşünme ve akıl yürütme becerilerini kullanmalarına yardımcı olmak amacıyla öğretmenler için tasarlanmış bir öğretim stratejisidir (Murdoch, vd.; 2020).

Matematiksel Görev: Öğretmenlerin amaç, konu ve kavram bilgilerinden ve öğrencilerin ön bilgileri ve anlayışlarından etkilenen öğretim kaynağıdır (Sullivan vd., 2012).

Matematiksel Sorgulama: Öğrenci bilgisini ve öğrendiklerini açığa çıkarabilecek en kısa yoldur (Tanışlı, 2013)

Sınıf Mikro Kültürü: Öğretmen ile öğrencilerin, öğrenme-öğretme süreci içerisinde ortak davranışlar ve etkileşim desenleri, bilişsel yapılar ve sosyal bağlam kapsamında öğrenilen duyuşsal kavrayışlardan oluşmaktadır (Toluk-Uçar, 2016).

2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde; üretken mücadelenin kuramsal çerçevesine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Kuramsal bilgilerin sunulmasının ardından bu başlıklara ilişkin alanyazında yer alan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 Kuramsal Çerçeve

2.1.1 Mücadele ve üretken mücadele

Türk Dil Kurumu [TDK]'na göre mücadele “Herhangi bir amaca erişmek, bir kuvvete karşı koyabilmek için bir kişi veya topluluğun güçlü, sürekli çabası” olarak tanımlanmaktadır. Matematik eğitiminde ise mücadele, öğrencilerin ön bilgilerinin verilen sorunu anlamada veya çözmede yetersiz kalması veya öğrencilerin yeni bilgileri özümseyememesi durumunda başlayan bir çabadır. Bir problem bilinmeyen bir unsur içerdiğinde, öğrenciler mevcut anlayışlarıyla bağlantı kurmak için yeni bilgilerin yorumlarını oluştururlar ve gerekirse önceki bilgilerini düzeltirler veya yeni olanı yeniden yorumlarlar (Hiebert ve Grouws, 2007). Bu nedenle mücadele, yetersiz ön bilgileri ele almanın yanı sıra, yeni bilgilerin bir yorumunu yaratmayı ve bilinenlerle ilgili olarak yeni bilgiler inşa etmeyi içerir.

Mücadele, öğrencilerin ilk bakışta anlaşılamayan problemlerin çözüm süreçlerinde pes etmeyerek matematiksel fikirler ile meşgul olduklarında üretken hale gelir (Hiebert vd., 1996; Hiebert ve Grouws, 2007). Üretken mücadele isim veya sıfattan ziyade bir fiildir (Olsen, 2021). Hiebert ve Grouws (2007), üretken mücadelenin öğrencilerin matematiği anlamlandırmak için “hemen görünmeyen bir şeyi bulmak” için çaba göstermelerini gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Murdoch vd. (2020)'ne göre ise üretken mücadele, öğrencilerin matematik problemlerini çözmek için kendi düşünme ve akıl yürütme becerilerini kullanmalarına yardımcı olmak amacıyla öğretmenler için tasarlanmış bir öğretim stratejisidir. Üretken mücadelede gerçekleşen süreç, öğrencilerin daha iyi bir kavramsal matematik anlayışı geliştirmelerine ve problem çözme yeteneklerine güven duymalarına yardımcı olur. Öğretmen odaklı bir bakış açısı üretken mücadele, öğretmenlerin öğrencilere doğru cevabı hemen vermek yerine belirli bir süre boyunca derinlemesine düşünme, yansıtma ve problemler hakkında düşünme fırsatı verdiği bir öğretim stratejisidir (Paurowski, 2022). Özetle üretken mücadele çözümleri ilk bakışta anlaşılmayan problemler ile meşgul olmak için matematiksel fikirleri kullanmak,

problem çözme sırasında matematiği anlamlandırmada sabır göstermek, problemleri çözme ve sonuca ulaşılabilir temel matematiksel fikirlerle uğraşmaktır. Bilginin ezberlenebilmesi veya uygulanabilmesi için doğrudan sunulmasını beklemek, matematik yaparken umutsuzluk hissetmek, üst düzey problemlerle gereksiz hayal kırıklığı veya zorluk yaşamak değildir.

2.1.1.1 Üretken mücadelenin teorik dayanağı

Üretken mücadele, her ne kadar son yıllarda ortaya çıkan bir kavram olsa da temelleri yıllar öncesinden atılmış bir anlayıştır. Bu kapsamda, Dewey (1933)'in yansıtıcı düşünme bağlamında ele aldığı problem çözme sürecinde öğrencinin, içsel bir motivasyon taşıması, öğrenme sürecine aktif katılımın önemini kavraması ve karşılaştığı zorluklar karşısında bunları aşabilecek çabayı gösterebileceğine dair inanç geliştirmesi gereklidir. Dewey (1997), öğrencilerin problemi çözüm süreçlerinin, zihinsel huzursuzluk ve rahatsızlık halini devam ettirme becerisini kapsadığına değinerek; çözüm sürecinin çözümün kendisinden daha önemli olduğunu dile getirmiştir. Bu yüzden asıl önemli olan, yalnızca doğru yanıtlara ulaşmak değil; bireyin problem çözme sürecinde anlamlı ve derinlemesine öğrenme yaşantıları geçirmesidir (Dewey, 1926). Dewey'in araştırmalarında (1933; 1997; 1926) problem çözme sürecine ve öğrencilerin yaşayacağı zihinsel huzursuzluğa verdiği önemin üretken mücadele ile ilgisi olduğu düşünülmektedir (Wilson,2023). Festinger (1957)'in bilişsel uyumsuzluk kuramına göre, bireylerin karşılaştıkları hatalı veya açık olmayan bilgiler, rahatsızlık vererek bireyleri çözüm arayışına yönlendirir (Festinger, 1957). Bu durumun, eski ve yeni bilgiler arasında ilişki kurulmasına yardımcı olduğu düşünülmektedir. Bu noktada bilişsel uyumsuzluk kuramı üretken mücadele kavramı ile ilişkilendirilebilir. Hatano(1988) ise, bilişsel uyumsuzluğu kavramsal anlayış ile ilgili muhakeme becerilerinin gelişimi ile bağlantılı olduğunu ifade etmektedir. Kavramsal anlamayı geliştirmeye yönelik muhakeme süreci, üretken mücadele kapsamında ele alınabilir (Wilson,2023). Diğer yandan Vygotsky (1978)'in yakınsal gelişim alanı ile ifade ettiği kavram, öğrencilerin zorlu kavramlar üzerinde uğraşarak eski ve yeni bilgilerini ilişkilendirmesini içermektedir. Öğrencilerin yakınsal gelişim alanı içerisinde yaşadıkları mücadele ile kavramsal anlayış arasında etkileşim olduğu söylenebilir.

1.1.1.2 Üretken mücadelenin önemi

Üretken mücadele öğrencilerin derinlemesine düşünmeyi öğrenmesini, anlayış kazanmasını ve bağımsız problem çözme becerilerini geliştirmesini içerir (Amidon vd., 2020; Baker vd., 2020; Granberg, 2016). Kendi yöntemlerini geliştiren öğrenciler daha fazla hatayla karşılaşabilir ve problemleri çözmeleri daha uzun sürebilir aynı zamanda ezberlenmiş işlem adımlarını kullanan öğrencilere göre genellikle daha başarılı olurlar. Kendi yöntemlerini oluşturan öğrenciler yanıtları hatalı olsa bile ezberledikleri bilgileri kullanan sınıf arkadaşlarına göre yöntemlerini uyarlama olasılıkları daha yüksektir (Granberg, 2016).

Araştırmalar üretken mücadele sırasında öğrencilerin ön bilgileri ve sezgisel fikirlerinin harekete geçtiğini ileri sürmektedir (Kapur ve Bielaczyc, 2012; Kapur, 2014). Ayrıca, öğrenciler mücadeleleri sırasında ne kadar çok farklı çözüm yollarına odaklanırlarsa; aktif hale gelmesi beklenen ön bilgi ve fikirler de o kadar fazla olur (Kapur, 2014). Öğretimin bir parçası olarak üretken mücadele, öğrencilerin yeteneklerine olan güvenlerini geliştirmelerini, risk almaya daha istekli olmalarını ve içeriği anlamalarında gelişmelerini sağlar.

Üretken mücadele, öğrencilerin mevcut bilgilerinin nerelerde eksik olduğunu göstermektedir (Amidon vd., 2020; Granberg, 2016; Murdoch vd., 2020; Vasquez vd., 2020). Öğrenciler problem çözme süreci içerisinde her adımı nasıl gerçekleştireceklerini bilip bilmediklerini belirleyemezler. Üretken mücadele ile öğrencilerin problemleri kendilerinin çözmeleri ile mevcut bilgi ve girişimler arasında ayırım yapabilmeleri sağlanır (Granberg, 2016). Bu öğrenciler, gelecekteki kavramlara karşı koymalarına ve çalışma materyallerini gözden geçirmelerine yardımcı olacak diğer konularla kendi bağlantılarını oluşturabilirler. Öğrenciler üretken bir şekilde mücadele ettiklerinde olumlu duygular hissederler ve kendi başarılarından gurur duyarlar (O'Dell, 2018). Öğrencilerin mücadele süreçlerinden gurur duymalarına ne kadar çok fırsat verilirse, matematiği olumlu bir ışıktaki görme fırsatları daha fazla olur. Çünkü öğrenciler bir problemin çözüm sürecini tamamlayabildiklerinde sevinç hissettikleri belirlenmiştir (O'Dell, 2018). Öğrenciler başarısız olsalar bile yine de zor problemlerle uğraşmaya devam etmek istediklerinde, üretken mücadele öğretimi başarılıdır (Livy ve diğerleri, 2018).

2.1.1.3 Matematik sınıflarında üretken mücadele

Üretken mücadele, öğrencilere ulaşabilecekleri bir görev sunarak başlar. Görevde ilerleme sağlamak ve matematiksel fikirlerde büyümek için görevin öğrencilerin yakınsal gelişim bölgeleri içinde olmasını gerektirir (Vygotsky, 1978). Bu anlamda, üretken mücadele yalnızca görevler öğrencilerin yakınsal gelişim alanı içinde olduğunda, yani öğrencinin mücadelesinin üretken olması muhtemel alan içinde olduğunda ortaya çıkar (Hiebert ve Grouws, 2007). Bu nedenle öğretim süreçlerinde dikkatle seçilmiş görevler aracılığı ile öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkaran, anlamlandıran, öğrencileri fikir alışverişinde bulunmaları için yönlendiren, öğrenci anlayışlarına rehber olan öğretmenlere ihtiyaç vardır (Wilson vd., 2013). Etkili bir matematik öğretim süreci gerçekleştirebilmek için öğrencilerin matematik ile ilgili anlamalarını harekete geçirmek temeldir (NCTM, 2000). Öğretmenlerin bu süreçte öğrencilerin görevlerini üstlenmeden, görevde ilerlemelerini sağlayacak şekilde destek vermeleri gereklidir. Üretken mücadele ancak üretken mücadele için yaratılmış bir ortamda gerçekleşebilir. Bu mücadele öğrenciler tarafından yapılan bir eylem olsa da öğretmenler bunu kolaylaştırmaya ve gerçekleşmesi için fırsatlar sağlamaya dahil olduklarında başarılı olur (NCTM, 2014). Diğer yandan üretken mücadelenin kullanımı, sınıfın kültürüne bağlıdır. Öğrencilerin mücadelenin öğrenmenin bir parçası olduğunu bilmeleri ve mücadelelerinin kaynağı ile ilgili sorular sormaları gerekir (NCTM, 2014).

Üretken mücadelenin desteklenmesinde amaç öğrencilerin problemleri tutarlı ve doğru bir şekilde çözmesi değildir. Etkili öğretmenler, öğrencilerine sadece doğru cevapları göstermekle kalmayıp, bilgi inşa etme fırsatları yaratmak için başarı anlayışlarını Hir (Vazquez vd., 2020). Her zaman doğru yanıt veren öğrenciler, yanıtlatının nasıl veya neden doğru olduğunu anlamayabilirler. Başarısız olan öğrenciler, problemleri çözmek ve nerede hata yaptıklarını belirlemek için faydalı stratejiler geliştirebilirler (Amidon vd., 2020; Livy vd., 2018; Russo vd., 2021). Öğrencilerin başarısızlıklarını duymak veya görmek öğretmenlere yardımcı olacaktır. Üretken mücadele yaşanırken, sürecin yönetilmesi önemlidir. Öğretmenin tepkileri, bir öğrencinin bir problemi çözmeye çalıştığı yollar ve problemi çözme sürecinde nerede takıldığına ilişkin gözlemler bir sonraki öğrenme-öğretme sürecinde dikkate alınması gereken önemli bileşenler haline gelir (Zeybek, 2016). Buradaki amaç öğrencilere problemleri öğretmenden bağımsız olarak çözmeleri için gerekli araçları sağlamaktır.

Zaman, üretken mücadelenin anahtarıdır. Çeşitli araştırmalarda öğrencilere yeterli zaman, küçük gruplar halinde çalışma yeteneği ve öğrencilerin kendilerini güvende hissettikleri bir ortam verildiğinde zor problemleri çözebildikleri belirlenmiştir (Ewing vd., 2019; Warshauer, 2015; Zeybek, 2016). Öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleri ve stratejilerin işe yarayıp yaramayacağını anlamaları için zaman önemli bir faktördür. Zaman tanımak öğretmenlere, öğrencilerin eleştirel düşünmesini engellemeden, zorluk yaşayan öğrencileri belirleme ve onları doğru yola yönlendirme fırsatı sunar.

2.1.1.4 Mevcut üretken mücadele sorunları

Mevcut üretken mücadele sorunlarının genel olarak öğretmen, öğrenci ve öğretim programı bağlamında üç kategoride incelenebilir.

Öğretmen Kaynaklı Sorunlar

Öğretmen kaynaklı üretken mücadele sorunlarının başında hatalı görev seçimi gelmektedir. Öğrencilerin yakınsal gelişim alanı içinde olmayan görevler onları muhtemelen hayal kırıklığına uğratacak ve tekrar denemek istememelerine sebep olacaktır. Çünkü bir öğrenciye bilinmeyenle yüzleşme görevi verildiğinde, bu genellikle kaygıya yol açar (Murdoch vd., 2020). Bu nedenle öğretim süreçlerinde hazırlanan görevlerin öğrencilerin düzeylerine uygun olması gerekmektedir. Bir diğer öğretmen kaynaklı sorun öğretmenlerin öğrenci mücadeleleri sırasında çok fazla adım atmasıdır. Hayal kırıklığı ve bunalma gibi mücadeleyle ilişkili olumsuz etkiler nedeniyle, öğretmenler genellikle öğrencilerin mücadelesinin nedenini ortadan kaldırmanın yollarını ararlar (Adams ve Hamm, 2008; Borasi, 1996). Oysa mücadelenin ortadan kaldırılmaya çalışılması öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine engel olacaktır. Bu noktada öğretmenlerin mücadeleyi bitirici değil destekleyici olmaları önem arz etmektedir. Bilişsel yükü azaltan veya öğrencilerine yeterli zaman vermeyen bir öğretmen, onların üretken mücadelelerinin azalmasına sebep olmaktadır. Öğrencilerin hatalarından ders almalarına izin vermeyen bir öğretmen ise onların daha derin bir matematik anlayışı oluşturmalarını engellemektedir (Ewing vd., 2019). Bu nedenle öğretmenlerin bilişsel yükü azaltacak düzeyde yardımcı olmalarından kaçınmaları gerekmektedir. Genel olarak öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin eksik olduğu görüldüğünde bu durumun en büyük sorun olduğu söylenebilir.

Öğrenci Kaynaklı Sorunlar

Öğrenci kaynaklı en büyük sorun üretken mücadelede zorluklar yaşamalarıdır. Bir öğrencinin üretken bir şekilde mücadele etmesi başlangıçta zor olabilir. Bu süreçte öğrenciler, zorluk yaşamaya başladıkları anlarda geri adım atabilir, yardım isteyebilir ya da ne yapacağını bilmediğini söyleyebilir. Problemi yanlış anlama veya problemin üstesinden gelememe endişesinden dolayı denemeye isteksiz olabilirler. Öğrenciler üretken bir şekilde mücadele etmeyi öğrenmeden önce, mücadele süreci onlar için başarısızlık gibi algılanabilir. Sınıf arkadaşlarının gerisinde kaldıklarını gözlemlediklerinde bu utanç verici olarak görülebilir. Utanç, öğrencilerin geri çekilmelerine, başkalarına veya kendilerine saldırmalarına veya sorundan kaçınmalarına neden olacaktır (Amidon ve diğerleri, 2020). Bu utanç kontrolsüz kalırsa, öğrenciler kendilerini sonsuza kadar matematikte “kötü” olarak görebilirler. Öğretmenlerin utanç verici duygularla başa çıkmak için kullandıkları etkili stratejilerden biri, doğru cevaplara daha az vurgu yapmak ve öğrenme sürecine daha fazla odaklanmaktır (Amidon vd., 2020). Üretken Mücadelenin faydaları, ortaya çıkabilecek zorluklardan daha ağır basar. Öğrenciler, yaptıkları ve bilmedikleri arasındaki farklılıklar da dahil olmak üzere daha derin bir matematik anlayışı geliştirirler. Üretken mücadele, bu yöntemi uygulayan öğrencilerde utanç ve endişe duygularına yol açsa da, faydaları, sorunu çözmeyi başardıktan sonra başarılarından gurur ve sevinç içerir. Üretken Mücadele, zaman ve emek açısından hem öğretmenler hem de öğrenciler için değerli olduğunu kanıtlar.

Öğretim Programı Kaynaklı Sorunlar

Öğretim programından kaynaklanan sorunların başında ise zaman gelmektedir. Matematik öğretim programlarının oldukça yoğun olmasından dolayı öğretmenler programı yetiştirmekte sorun yaşamaktadır. Hatta birçok öğretmen öğretim programını tamamlayabilmek için öğretmen merkezli dersler ile süreci tamamlamaktadır. Oysa üretken mücadelenin kilit noktası zamandır. Zaman kısıtlı olduğunda öğrencilerden beklenen üretken mücadelenin açığa çıkması oldukça zordur. Ülkemizdeki kapsamlı öğretim programlarının ve süreçlerin üretken mücadele becerilerini desteklemede büyük bir sorun olduğu söylenebilir.

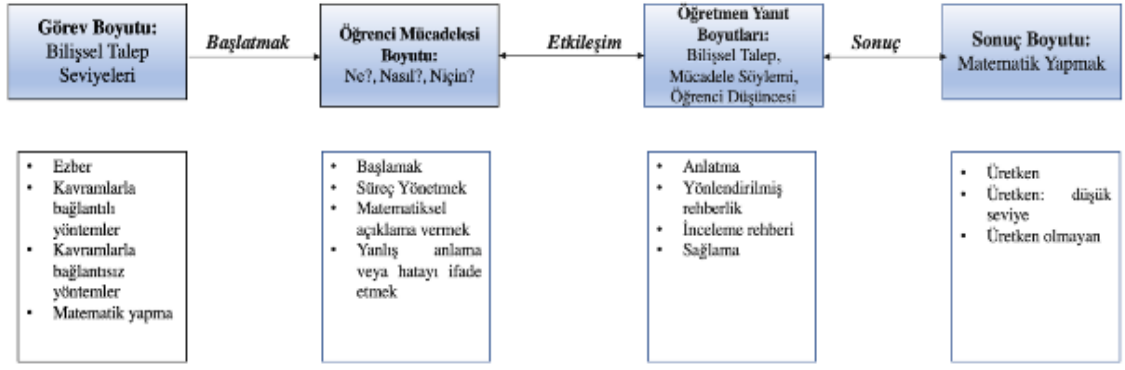
2.1.2 Üretken mücadele çerçevesi

Warshauer (2014), ortaokul öğrencilerinin matematiksel görevlerle meşgul olurken yaşadıkları üretken mücadeleyi incelemek amacıyla yaptığı araştırma sonucunda,

öğrencilerin mücadele deneyimlerini belirleyerek Üretken Mücadele Çerçevesi geliştirmiştir. Üretken Mücadele çerçevesi Şekil 2.1’ de sunulmuştur.

Şekil 2.1

Üretken Mücadele Çerçevesi



Kaynak: Warshauer, 2011

Tablo 2.1’de sunulan Üretken Mücadele Çerçevesi’ne göre öğrencilerin mücadeles süreci görev boyutu ile başlar. Buradaki görev boyutunun içeriğinde Stein vd., (2000) oluşturduğu bilişsel talebe dayalı görev çerçevesi kullanılmıştır. *Ezber, kavramlarla bağlantılı işlemler, kavramlarla bağlantısız işlemler ve matematik yapma seviyelerine göre sunulan görevler*, öğrencilerde mücadele sürecini başlatır. Mücadelenin başlamasının ardından, öğrenci boyutuna geçiş yapılır. Burada öğrencilerin verdiği tepkilerin, mücadeleyi başlatma, süreci yönetme, matematiksel açıklama verme, hatayı veya kavram yanlışlığını ifade etme olmak üzere dört farklı boyutta ele alındığı belirlenmiştir. Öğrencilerin bu tepkilerine karşılık ise anlatma, yönlendirilmiş rehberlik, inceleme rehberliği ve sağlama olacak şekilde dört farklı boyutta öğretmen tepkilerinin olduğu ifade edilmektedir. Bu sürecin sonunda ise öğrenciler üretken mücadele, düşük seviyeli üretken mücadele ve üretken olmayan mücadele olacak şekilde mücadele sonucuna ulaştıkları görülmektedir. Bu kapsamda dört kategoriye ilişkin açıklamalar aşağıda detaylandırılmıştır.

2.1.2.1 Görev boyutu: bilişsel talep seviyeleri

Mücadele süreci, öğrencilerin bilişsel gelişimini ve kendi anlayışlarını oluşturma süreçlerini destekleyen görevlerle başlar. Üretken mücadelenin ortaya çıktığı görev türlerini daha net anlayabilmek için Stein vd., (2000) tarafından geliştirilen bilişsel talep temelli görev çerçevesi kullanılmıştır. Warshauer (2011) öğrencilere matematikle

mücadele etme fırsatları sağlayan bir öğrenme ortamının, öğrencileri yüksek düzeyde bilişsel talebe maruz bıraktığını düşünmektedir. Özellikle, algoritmik olmayan ve karmaşık düşünmeyi gerektirdiği için matematik yapmayı içeren görevlerin, öğrencilerde mücadeleye neden olma olasılığının daha yüksek olduğunu dile getirmiştir. Kavramlar ve anlamla bağlantılı işlemler düzeyinde gerekli olan bilişsel çaba, öğrencilerin görevi anlamlandırması, önceki bilgileriyle bağlantı kurması ve görevlerini tamamlamak için stratejiler oluşturması nedeniyle mücadeleyi açığa çıkarabileceğini ifade etmiştir. Daha düşük seviyedeki görevler ise algoritmayı unutmak veya bir hesaplamayı yürütememek gibi düşük seviyeli veya üretken olmayan mücadeleler yaratabilir.

Mücadeleyi Modelleme ve Görevler

Görev-mücadele modeli ile öğrencilerin mücadelesinin doğası ve içinde meydana geldiği görev bağlamı ilişkilendirilmiştir. Daha yüksek bilişsel talep gerektiren bir görev, uygun stratejileri formüle edebilen ve görevi yürütebilen veya mücadele belirtisi göstermeden çözebilen bazı öğrenciler için temel düzeyde mücadeleye neden olabilir. Bununla birlikte, daha yüksek bilişsel talep içeren görevler büyük olasılıkla daha büyük mücadele süreçleri açığa çıkaracaktır (Stein vd., 1996). Örneğin, bir öğrenci en küçük ortak katları bulma prosedürünü unutmuşsa, en küçük ortak paydayı bulma gibi düşük bilişsel talep gerektiren bir görevle de mücadele edebilir. Bu durum, mücadele süreçlerinde öğrencilerin öğrenmesini destekleyen görev bağlamını öğrenci düzeyi göz önünde bulundurularak incelenmesi oldukça önemlidir. Tablo 2.1’de belirtilen görev tablosunda mücadeleye göre önerilen alan, yakınsak gelişim bölgesini ifade etmekte gri bölge olarak tanımlanmıştır. Bu bölgede öğretmenin eylem ve tepkileri, öğrencilerin anlamalarını ilerletebilmeleri için gerekli desteği sağlama potansiyeline sahiptir. (Vygotsky, 1962; 1978; Wertsch, 1985). Öğretmen tepkilerinin türlerini sınıf etkileşimlerinde meydana gelen görünür öğrenci mücadelelerinin biçimlerine bağlayarak, üretken çözümlere yönelik mücadeleleri destekleyen öğretimin rolünü ilişkilendirilebilir. Aşağıdaki Tablo 2.1’de görevler ve ilgili etkileşimler bağlamında öğrencilerin mücadelesinin tablosu sunulmuştur.

Tablo 2.1.

Matematiksel Etkinlik ve Görevler Bağlamında Sınıfta Öğretme-Öğrenme Etkileşimlerinde Üretken Mücadele Tablosu

Mücadele	Yok Çok Kolay	İçsel Bağımsız Anlam Verme	Dışsal Görünür İşaretler	Yok Çok Zor
Uygulanan Görevlerin Bilişsel Düzeyi				
Ezberleme				
Kavramsız Prosedürler				
Kavramlı Prosedürler				
Matematik Yapmak				

Yukarıda sunulan Tablo 2.1'e göre, uygulanan görevlerin bilişsel düzeyi çok kolay veya çok zor olduğunda herhangi bir mücadele açığa çıkmamaktadır. Öğrenciler çok kolay görevleri herhangi bir zorluk ile karşılaşmadan yapabilecekleri için bu düzeyli görevlerde mücadele açığa çıkmamaktadır. Öğrencilerin bilişsel düzeylerinin üzerinde olan zorlu görevlerde ise, öğrencilerin çaba göstermeden pes edeceği düşünüldüğünden yine herhangi bir mücadele gözlemlenmemektedir. Görevlerin bilişsel düzeyi kolaydan zora doğru arttıkça, öğrencilerin yaşadığı mücadele süreci de içsel mücadelelerden dışsal mücadelelere doğru bir gelişim göstermektedir. İçsel mücadele süreçlerinde, öğrenci mücadelelerine ilişkin herhangi bir somut işaret gözlemlenmez. Dışsal mücadele süreçlerinde ise öğrencilerin mücadele süreçlerine ilişkin görünür işaretler ile karşılaşılır. Bu işaretlere öğrencilerin kâğıt üzerinde verdikleri çaba, zorlandıklarını ifade etme, öğretmenlerinden yardım isteme vb. gibi örnekler verilebilir. Uygulanan görevlerin bilişsel düzeyi arttıkça bir diğer deyişle, görevler ezberleme düzeyinden matematik yapma düzeyine doğru ilerledikçe öğrencilerde içsel ve dışsal mücadelelerin ortaya çıkma ihtimallerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Tablo 2.1'de açık griden siyaha doğru olan ilerleme mücadelenin ortaya çıkma ihtimalinin daha fazla olduğu durumları ifade etmektedir.

2.1.2.2 Öğrenci mücadele boyutları

Öğrenciler, herhangi bir yeni görevle uğraşırken çeşitli seviyelerde azim gerektiren bir mücadele sergilerler. Warshauer'in oluşturduğu Üretken Mücadele Çerçevesine göre, öğrenciler başlamak, bir süreci yürütmek, matematiksel açıklamalar yapmak ve hatayı veya kavram yanlışlığını ifade etmek üzere dört farklı kategoride mücadele gösterirler. Aşağıda sunulan Tablo 2.2'de bu öğrenci mücadele türleri ve göstergeleri sunulmuştur.

Tablo 2.2

Öğrenci Mücadele Türleri

Başlamak	→ Görevin ne olduğu konusunda kafa karışıklığını ifade etme → Sorunun türünü unuttuğunu dile getirme → Jest ve mimiklerden anlaşılan belirsizlik ve vazgeçme durumu → Kâğıt üstünde herhangi bir uğraş olmaması
Süreç Yürütmek	→ Çıkmazla karşılaşma → Biçimlendirilmiş bir temsilden bir işlemi uygulayamama → Cebirsel doğası gereği işlemin uygulanamaması → Algoritmanın yürütülememesi → Formüllerin unutulması
Matematiksel Açıklama Yapmak	→ Çalışmaları gerekçelendirme → Bir cevabın elde edildiği süreci açıklama → Strateji seçimleri ile ilgili gerekçeler verme → Belirsizliği ve yetersizliği ifade edebilmek için kelimeler kullanma → İşlemleri adlandırma
Kavram Yanılgılarını ve Hatalarını İfade Etmek	→ Olasılık ile ilgili yanlış anlama → Oran ile ilgili yanlış anlama → Kesirler ile ilgili yanlış anlama

Kaynak: Warshauer, 2014

Başlama Mücadelesi: Bu tür bir mücadelede öğrenciler, görevin onlardan ne yapmalarını istediği konusunda kafa karışıklığını dile getirirler. Karşılaştıkları problemi nasıl yapacaklarını hiç görmediklerini, unuttuklarını ya da hiç öğrenmediklerini iddia ederler.

Bir Süreci Yürütme Mücadelesi: Warshauer (2014), tarafından en sık gözlemlenen bu mücadele türünde öğrenciler bir çözüm planı oluşturmuşlardır ancak problemde verilen sayıların zorluğu sebebiyle çıkmaza girmiş olabilirler. Ek olarak, öğrenciler bir algoritmayı yürütmekte zorlandıklarında, sayısal hatalar yaptıklarında, bir formülü hatırlayamadıklarında veya bir kavramı bir prosedüre bağlayamadıklarında meydana gelir. Bu mücadeleler genellikle öğrenciler bireysel olarak çalışmaya başladıklarında veya öğrenciler bir grupta çalışmaya başladığında, görevin ilk aşamalarında meydana gelmektedir.

Matematiksel Açıklamalar Yapma Mücadelesi: Bu mücadele türünde öğrenciler, küçük gruplarla veya sınıfla paylaşırken, çalışmalarının cevaba nasıl veya neden yol açtığına dair kafa karışıklığını dile getirirler. Doğru cevaba sahip olduklarını bilirler ama sürecin neden işe yaradığını belirleyemezler. Warshauer (2014), bazı öğrencilerin düşünmeyi söze dökmek ve stratejileri doğrulamak için mücadele ettiğini gözlemlemiştir. Öğrenciler

ne düşündüklerini biliyorlardı ancak öğretmen sözlü bir açıklama getirmeye çalıştığında bunu açıklamakta zorlanmışlardır. Bu tür bir mücadele, öğretmenlerin öğrencilerin çalışmalarını açıklamalarını bekledikleri için ortaya çıkmıştır - bu beklenti olmasaydı, bu mücadele ve büyüme fırsatı mevcut olmayacaktı. Bu nedenle, öğrencilerin çözümlerini açıklamaları ve gerekçelendirmeleri beklentisi, üretken mücadeleyi kolaylaştırmak için çok önemlidir (Warshauer, 2015a; Zeybek, 2016).

Kavram Yanılgılarını ve Hataları İfade Etme Mücadelesi: Bu mücadele türü öğrencilerin matematiksel kavram yanılgılarını problem çözmeye temel olarak kullanmaları veya çözüm yolunda bir hata taşımaları ile ortaya çıkmıştır.

2.1.2.3 Öğretmen tepki boyutları

Üretken mücadele çerçevesinin üçüncü bileşeni, öğrencilerin mücadelesini verimli bir şekilde kolaylaştırmada öğretmenin tepkisine odaklanmaktadır. Öğretmenlerin öğrenci mücadelesine verdikleri tepkiler anlatma, yönlendirilmiş rehberlik, inceleme rehberliği ve sağlayıcılık olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Aşağıdaki Tablo 2.3’de bu kategoriler, tanımları ve boyutları sunulmuştur.

Tablo 2.3

Üretken Mücadele Öğretmen Tepki Boyutları

	Tanımlama	Boyutlar
Anlatma	➔ Bilgi sağlama ➔ Strateji önerme ➔ Doğru hata ➔ Öğrenci çalışmalarını değerlendirme ➔ Daha basit problemlerle ilişki kurma ➔ İşlem süresini azaltma	<i>1a) Bilişsel Talep:</i> • Düşürülür. <i>1b) Öğrenci Mücadelesine Katılmak:</i> • Mücadeleyi üretken bir şekilde ortadan kaldırılır. <i>1c) Öğrenci Düşüncesini Geliştirmek:</i> • Öğrencinin değerlendirmesi için açık bir fikir önerilir.
Yönlendirilmiş Rehberlik	➔ Öğrenci düşüncesini yönlendirme ➔ Eylem olasılıklarını daraltma ➔ Bir eylemi yönlendirme ➔ Problemi daha küçük parçalara ayırma ➔ Problemi analogiyle değiştirme	<i>2a) Bilişsel Talep:</i> • Amaçlanandan azaltılır veya korunur. <i>2b) Öğrenci Mücadelesine Katılın:</i> Nedeni değerlendirilir ve öğrenci yönlendirilir. <i>2c) Öğrenci Düşüncesi Üzerine İnşa Edin:</i> Öğretmen fikirlerini geliştirmek için kullanılır.

Tablo 2.3 (Devam)*Üretken Mücadele Öğretmen Tepki Boyutları*

Tanımlama	Boyutlar
İnceleme Rehberliği	→ Sebep ve gerekçe isteme → Öğrencilerin düşüncelerine dayalı fikirler sunma → Bir hataya veya yanlış anlaşılmaya yol açabilecek açıklamalar arama → Öğrencilerin düşüncelerinin yazılı çalışmalarını isteme <i>3a) Bilişsel Talep:</i> Korunur. <i>3b) Öğrenci Mücadelesine Katılmak:</i> Soru, öğrencinin kendini yansıttığını teşvik edilir. <i>3c) Öğrenci Düşüncesi Üzerine İnşa Edin:</i> Öğrenciye rehberlik etmek için temel olarak kullanılır.
Sağlayıcılık	→ Ayrıntılı açıklama isteme → Öğrenci düşüncesi üzerine inşa etme → Grupla veya bireysel olarak gerekçelendirme ve anlamlandırma için baskılama → Öğrencilerin çalışması için zaman ayırma <i>4a) Bilişsel Talep:</i> Korunur veya yükseltilir. <i>4b) Öğrenci Mücadelesine Katılmak:</i> Onaylanır, sorgulanır ve öğrenciye zaman tanınır. <i>4c) Öğrenci Düşüncesini Geliştirmek:</i> • Öğrenci fikirlerini netleştirilir ve vurgulanır.

Kaynak: Warshawer, 2014

Anlatma: Aşağıda öğretmen tepki aralığının gösterildiği Şekil 2.2'deki sürekliliğin bir ucunda, öğrencilerin mücadelelerini ele almalarına yardımcı olmak için ihtiyaç duydukları bilgileri sağlayan öğretmen yanıtları vardır. Bu tür tepkiler anlatma olarak adlandırılmıştır. Bu kapalı uçlu yaklaşım (bkz. Tablo 2.2), öğretmenlerin gerekli olduğunu düşündükleri bilgileri doğrudan sunarak öğrencilerin görevleri tamamlamasında yardımcı olduğunu ifade eder (Kennedy, 2005). Bu öğretmen tepkileri, öğrencilerin bilişsel talebini azaltan müdahalelerle öğrencinin mücadelesinin açığa çıkabilme ihtimalini azaltmaktadır.

Şekil 2.2*Öğretmen Tepki Aralığı*

Yönlendirilmiş Rehberlik: Şekil 2.2'deki sürekliliğin iki uç nokta içerisinde öğretmenin yönlendirilmiş rehberlik boyutu yer almaktadır. Öğrenciden gelen yanıtlar doğrultusunda öğretmen tarafından verilen yönlendirilmiş rehberlik tepkisi, sürekliliğin kapalı uçlu tarafına daha yakın ve öğrencileri öğretmenin yararlı olarak algıladığı bir yönde yönlendirmeye hizmet etmektedir. Bu teknik zaman zaman öğrenciyi kendi düşüncelerinden fikirlerinden uzaklaştırmaktadır. Öğretmenler, uygun olduğunu düşündükleri yöntemler veya kavramlar önererek öğrencinin görevi tamamlamaya yönelik ilerlemesini hızlandırmaya çalışmaktadır. Öğrencilerin görevlerini nasıl yerine getireceklerini bilmedikleri durumlarda; öğretmenler, öğrencilerin görevle meşgul olmalarını sağlamak için ivme kaybetmeden öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantı kurmak için bir fikir veya araç sağlamanın yollarını ararlar.

İnceleme Rehberliği: Öğretmen tepki boyutlarından inceleme rehberliği, Şekil 2.2'deki sürekliliğin açık uçlu tarafına yakın bir konumda bulunmaktadır. Bu, öğrencilerin düşünmesine duyarlı olma, fikirlerini araştırma, öğrencilerin düşünmeleriyle ilgili ve bunlar üzerine inşa edilmiş matematiksel kavramlar veya prosedürler önerme konusunda açık uçlu yaklaşıma daha yakındır. Problemlerin üstesinden gelmek için gereken entelektüel çaba öğrencilere aittir, ancak yanıtlar öğrencilerin sunduğu fikirleri netleştirmeye, bağlamaya veya doğrulamaya hizmet etmekte ve öğretmen yanıtları aracılığıyla görünür hale getirilmektedir.

Sağlayıcılık: Şekil 2.2'deki sürekliliğin diğer ucunda, öğrencilerin düşüncelerine hitap eden ve temel fikirler öneren aynı zamanda öğrencilere çalışmaları ve fikirlerini tartışmaları için ek zaman sağlayan daha açık uçlu öğretmen yanıtları vardır. Öğretmenler, amaçlanan bilişsel talebi düşürmeden öğrencilere daha fazla eylem ve etkileşim için fırsat ve zaman sağladıklarından bu öğretmen yanıt türü olanaklarını etiketlenmiştir.

2.1.2.4 Sonuç boyutu: matematik yapmak

Üretken Mücadele Çerçevesinin bu boyutunda öğrenciler üretken, düşük seviyeli üretken ve üretken olmayan şeklinde üç farklı kategoride açıklanmışlardır.

Üretken: (1) Görevin amaçlanan hedefleri ve bilişsel talebi korunuyorsa, (2) mücadeleyi ve matematiksel anlayışı kabul ederek öğrencilerin düşünmesini destekleniyorsa ve (3) öğrencilerin görevi yürütmede ilerlemesini sağlanıyorsa mücadele üretken olarak tanımlanmıştır.

Düşük Seviyeli Üretken: (2) ve (3) numaralı noktalarda üretken olan ancak amaçlanan görevin bilişsel talebini azaltan mücadeleler düşük seviyeli üretken olarak sınıflandırılmıştır. Bilişsel talebin azalmasının göze çarpan bir örneği, öğrencilerin düşüncelerini takip ederek değil öğretmen tarafından önerilen belirli yöntemlere veya stratejilere yönlendirilmeleridir. Diğer bir örnek ise problemleri basitleştirmek veya öğrencilerin kendi başlarına çalışıp elde edebilecekleri bilgileri sağlamaktır. Bu hala üretken olarak sınıflandırılmıştır çünkü öğrenciler daha düşük bir seviyede de olsa matematiksel aktiviteyle meşgul olmaya devam etmektedir.

Üretken Olmayan: Öğrenciler görevin amaçlarına doğru ilerleme belirtileri göstermeden mücadele etmeye devam ederse, bir çözüme ulaşırsa ancak etkileşim sırasında işlemsel bir göreve dönüşen ve görevin amaçlanan bilişsel talebini önemli ölçüde azaltan bir göreve dönüşürse veya öğrenciler denemeyi bıraktıysa mücadeleler üretken olmayan mücadele olarak sınıflandırılmıştır.

2.1.3 Üretken mücadelenin desteklenmesi

Etkili öğretmenler öğrencilere problem çözücüler gibi düşünmeyi öğrenmelerine destek olur. Yönlendirme ve sorgulama yoluyla, öğrenciler matematik problemlerini çözmek için tam olarak neyin gerekli olduğunu belirlemeye teşvik edilmelidir. Genel olarak, bir öğrencinin üretken mücadeleye tepkisi uygulamak, yardım istemek veya mücadelede ısrar etmektir (Warsauer vd., 2021). Bir öğrenci yardım istemesinin nedeni genellikle anlama eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu durumdaki öğretmenler, öğrencilere sorunu özel olarak nasıl çözeceklerini anlatmak veya onlara çözüm adımları sunmaktan ziyade öğrencilere kendi yöntemlerini oluşturmalarına yardımcı olacak stratejiler sağlayarak onlara rehber olmalıdır (Ewing vd., 2019; Warshawer, 2015). Cheung (2024), öğrencilerin düşüncelerinin sorgulandığı, zorlayıcı görevlerle meşgul edilerek derinlemesine öğrenmelerinin hedeflendiği; geleneksel yaklaşımdan farklı olarak etkileşimli ve düşünmeye dayalı bir biçimde tasarlanan derslerin, üretken mücadeleyi desteklediği ifade edilmiştir. Alanyazında üretken mücadeleyi desteklemek için kullanılabilecek birkaç farklı stratejiden bahsedilmiştir. Bu stratejilerden birisi; öğretim sırasında öğretmenin, derin düşünmeyi gerektiren sorular yönlendirmesidir (NCTM, 2014; Karataş, 2022). Öğretmenin yönlendirdiği sorular, öğrencileri çözmeye çalıştıkları problemi anlamlandırmaları için düşünmeye teşvik etmelidir (Ewing vd., 2019). Ancak bu nokta da öğretmenin sorabileceği soruların belirli bir listesinin olmadığı alanyazında

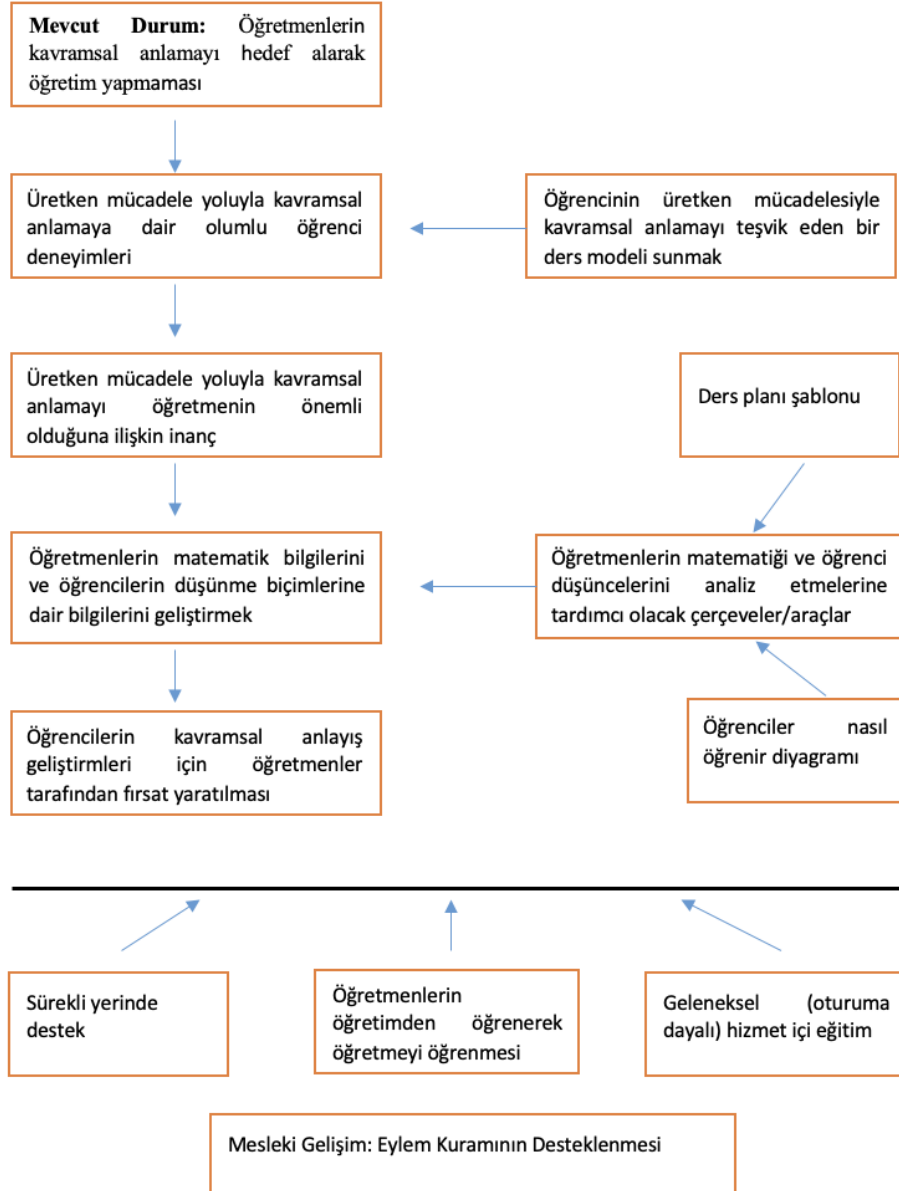
vurgulanmıştır. Üretken mücadeleyi desteklemek için kullanılan bir başka strateji, öğretmenlerin öğrencilerine kendi çalışmaları üzerinde düşünmeleri için ilham vermesini içerir. Öğrenciler bu şekilde belirli bir yanıtı nasıl ulaştıklarını açıklayabilir hale gelirler. Kendi düşüncelerini açıklama yeteneği, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlar. Öğrenciler cevaplarına nasıl ulaştıklarının ardındaki gerekçelerini açıkladıklarında veya gösterdiklerinde, öğretmen nerede hata yaptıkları bilgisiyle öğrencilere rehberlik etmeye yardımcı olur. Bu şekilde öğrenciler anlamayı geliştirir ve bir sonraki problem için bu becerileri geliştirir (Baker vd., 2020; Betts ve Rosenberg, 2016; Murdoch vd., 2020). Üretken mücadeleyi desteklemek için bir diğer strateji, öğretmenlerin öğrencilere yeni bir kavram ile ilişkili problemler sunması ve ardından öğrencilerin keşfedebilmeleri için zaman tanımasını gerektirir (Vazquez vd., 2020). Bu strateji öğrencinin kavramı anlaması üzerine kuruludur. Bu süreçte öğrenciler problemi nasıl çözecekleri konusunda kendi akıl yürütmelerini geliştirebilirler. Problemin unsurlarını belirler ve geçmişte çözdükleri problemlerle benzer unsurlarla bağlantılar kurarlar.

Üretken mücadeleyi destekleme sürecinde en çok karşılaşılan sorun öğrencilerin bilişsel yükünü azaltmaktır (Livy vd., 2018). Öğretmenlerin birçoğu mücadele sürecinde olan öğrenciye yardımcı olmak istemektedir. Yardımcı olmadıklarına öğrencilerini ihmal ettiklerini düşünebilirler. Oysa öğrenciler, görevleri kendilerinin tamamlayabilmeleri için yeterli zamana ve sabretmeye ihtiyaç duyarlar. Öğretmenler, öğrencilerin problem çözmelerine yardımcı olduklarında, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirme şanslarını düşürür, zorluklarla karşılaştıklarında başkalarına bağımlılıklarını desteklerler. Bu doğrultuda üretken mücadeleyi desteklemenin anahtarı, öğrencilerin problemleri bağımsız olarak çözebilmelerine ortam hazırlamaktan geçer (Warsauer vd., 2021). Öğrenciler kendi başlarına ne kadar çok şey yapabilirlerse, öğrenmeleri o kadar etkili olur. Etkili öğretmenler, öğrencilerin konulara ilişkin daha derin bir anlayış geliştirebilecekleri bir ortam yaratmak için zamanı bilinçli olarak planlar. Doğru yanıtlara ulaşmak yerine süreç yoluyla öğrenmeyi ve bilgi inşa etmeyi teşvik ederler. Öğrencilerinden ve yeteneklerinden yüksek beklentileri korurken onları üretken mücadeleye hazırlar ve desteklerler (Ewing vd., 2019).

Reitemeyer (2017), öğretmenlerin öğrencilerin üretken mücadelesini teşvik edebilmesini desteklemeye yardımcı olması amacıyla araştırması kapsamında bir eylem teorisi hazırlamıştır. Bu eylem teorisi aşağıdaki Şekil 2.3’te sunulmuştur.

Şekil 2.3

Eylem Teorisi: Kavramsal Anlamayı Teşvik Etme



Kaynak: Reitemeyer, 2017

Şekil 2.3’e göre, öğretmenlerin kavramsal anlamayı hedef olarak öğretimi yapamıyor olması problem durumu olarak belirlenmiş ve buna ilişkin mesleki gelişim eylem planı düzenlenmiştir. Burada, üretken mücadele yoluyla kavramsal anlamaya ilişkin olumlu

öğrenci deneyimlerinin sağlanması, öğretmenin üretken mücadele yoluyla kavramsal öğrenmenin önemli olduğuna ilişkin inancı, öğretmenin matematik ve öğrenci düşünme biçimlerine ilişkin bilgilerinin gelişimi ve son olarak öğrencilerin kavramsal anlayış geliştirebilmeleri için öğretmenler tarafından fırsat yaratılmasının desteklenmesi aşamaları izlenmiştir. Bu aşamaları gerçekleştirme sürecinde ise, öğretmene sürekli yerinde destek, geleneksel hizmet içi eğitimler verilmiş öğretmenlerin öğretimden, öğrenmeyi öğretmesini sağlamak amaçlanmıştır.

Araştırmalarda görüldüğü üzere, üretken mücadelenin son yıllarda gelişen bir kavram olması sebebiyle bu kavramın nasıl destekleneceği farklı bileşenler kapsamında ele alınmış ve net bir şekilde belirlenememiştir. Alanyazında yapılan farklı araştırmalar üretken mücadeleyi desteklemenin farklı bir yönüne odaklanmıştır. Üretken mücadelenin desteklenmesindeki kritik özellikleri belirleyebilmek için Valentine ve Bolyard (2018) alanyazın taraması yapmışlardır. Bu tarama sonunda üretken mücadeleyi destekleyen eğitsel özellikler/öğretmen stratejileri ve bunların ilgili olduğu perspektifleri belirlemiştir. Ancak bu özellikler/stratejiler yalnızca alanyazın da vurgulanan noktalardır herhangi bir kesinliği söz konusu değildir. Buna karşın üretken mücadeleyi destekleme ihtimali en yüksek olanın bu stratejilerinin birleşimi ve bunlar arasındaki etkileşim olduğu düşünülmektedir. Araştırmacıların belirlediği strateji/özellik ve perspektifler Tablo 2.4’de sunulmuştur.

Tablo 2.4

Üretken Mücadeleyi Destekleyen Eğitsel Özellikler/Öğretmen Stratejileri ve İlgili Perspektifler

Öğretim Özelliği/Öğretmen Stratejisi	İlgili Perspektifler
Sınıf Kültürü/Ortamı	
➔ Destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturma (M. Kapur & Bielaczyc, 2012) ➔ Düşünmeyi destekleyen araçlara erişim sağlama (NCTM, 2014) ➔ Öğrencilere mücadele etmeleri için zaman tanıma (NCTM, 2014; Warshauer, 2015a, 2015b) ➔ Anlamlandırmada sebatı açıkça teşvik etme (Gresfali ve diğerleri, 2009; NCTM, 2014) ➔ Matematiği oluşturmak ve doğrulamak için ortak yetki oluşturma (Doerr, 2006; Franke ve diğerleri, 2015; Gresfali ve	<i>Tüm öğrenciler öğrenebilir</i> ➔ Gelişme zihniyeti/tüm öğrenciler çaba sarf ederek anlayışı geliştirebilir. ➔ Öğretmen tüm öğrencilerin öğrenmesini desteklemekten sorumludur. ➔ Destekleyici, sevecen bir öğretmen, öğrenciler için olumlu bir öğrenme ortamı yaratmada etkilidir. <i>Matematiğin doğası</i> ➔ Matematik, öğretmen veya metin tarafından özetlenen adımları üretmekten daha fazlasıdır.

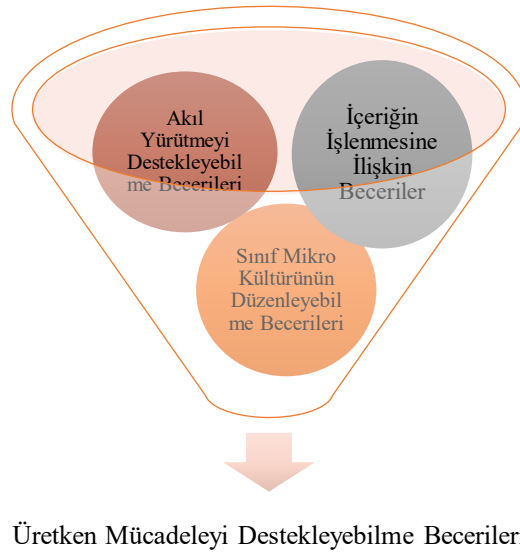
diğerleri, 2009; NCTM, 2014; Warshauer, 2015a, 2015b) → Karışıklık ve hataların doğal olduğu ve öğrenme fırsatları olduğuna dair beklentileri iletme (NCTM, 2014) → Mücadeleyi matematik öğrenmenin önemli bir parçası olarak kabul etme (Warsauer, 2015a, 2015b) → Tüm üyeleri matematik öğrenmeye dahil eden bir topluluk oluşturma (Engle, 2006; Franke ve diğerleri, 2015).	→ Otorite matematikte yatar; öğrenciler matematiği kullanarak “doğruluğu” belirleyebilirler. <i>Öğrenci Faaliyeti</i> → Öğrenenler matematikte anlam yapımcıdır/eylem sahibidirler. <i>Mücadele öğrenmenin bir parçasıdır</i> → Mücadele, öğrenme sürecinin faydalı bir özelliğidir. → Hatalar ve hatalar doğaldır ve öğrenme fırsatları olabilir.
İçeriğin İşlenmesi	
→ Akıl yürütmeyi ve problem çözme teşvik eden görevleri uygulama (NCTM, 2014; Mary Kay Stein ve diğerleri, 2009; Warshauer, 2015a) → Uygulama sırasında görevlerin bilişsel talebini sürdürme (Mary Kay Stein ve diğerleri, 2009) → Öğrencilerin mücadele alanları da dahil olmak üzere çözüm yaklaşımlarını önceden tahmin etme ve planlama (NCTM, 2014; Stein ve diğerleri, 2009) → Matematiğin incelemesini çoklu çözüm yaklaşımlarına ve fikirlerine açık olma (NCTM, 2014; Stein ve diğerleri, 2009)	<i>Matematiğin doğası</i> → Matematik, öğretmen veya metin tarafından özetlenen adımları üretmekten daha fazlasıdır; matematik dinamik ve bağlantılıdır. <i>Mücadele öğrenmenin bir parçasıdır</i> → Mücadele, öğrenme sürecinin faydalı bir özelliğidir. → Hatalar ve hatalar doğaldır ve öğrenme fırsatları olabilir. <i>Öğrenci Faaliyeti</i> → Öğrenenler matematikte anlam yapımcıdır/eylem sahibidirler.
Akıl Yürütmeyi Desteklemek için İletişimi Kullanma	
→ Öğrenciyi zorluktan kurtarıcı olmayı ancak iskele yapmak ve düşünceyi desteklemek için sorular sorma, (Engle, 2006; Franke ve diğerleri, 2015; Hiebert & Grouws, 2007; NCTM, 2014; Warshauer, 2015b). → Öğrencilerin fikirlerini dinleme ve onların düşüncelerini temellendirmek, desteklemek, ortaya çıkarmak için sorular sorma (Doerr, 2006; Engle, 2006; NCTM, 2014; Warshauer, 2015a, 2015b) → Açıklama ve gerekçelendirmeye odaklanan söylemi kolaylaştırma (NCTM, 2014). → Öğrencileri matematiğe katılmaya davet etme ve çabalarını destekleme (Franke ve diğerleri, 2015). → Öğrencilerin matematiksel fikirlerine yeterlilik atama (Doerr, 2006; Engle, 2006; Franke ve diğerleri, 2015).	<i>Mücadele öğrenmenin bir parçasıdır</i> → Mücadele, öğrenme sürecinin faydalı bir özelliğidir. → Hatalar ve hatalar doğaldır ve bunları tartışmak öğrenme için fırsatlar yaratır. <i>Öğrenci Faaliyeti</i> → Öğrenenler matematikte anlam yapımcıdır/eylem sahibidirler. <i>Matematiğin doğası</i> → Açıklamalar matematiksel gerekçeler gerektirir. (sadece “ne” değil, aynı zamanda “neden”)

Kaynak: Valentine ve Bolyard, 2018

Alanyazın özetle, öğrencilerin bir ders sırasında nelerle mücadele edebileceklerini tahmin etmek, onları mücadele yoluyla verimli bir şekilde desteklemeye hazırlanmak, öğrencilere görevlerle mücadele etmeleri için zaman vermek ve düşüncelerini iskelesi için sorular sormak gibi üretken mücadelede öğrencileri desteklemek için önerilerde bulunur. Öğrencileri düşüncelerinde ilerleten mücadeleler, bir çözüme doğru dikkatle desteklenirse ve uygun zaman verilirse öğrencilerin anlayışını derinleştirmede önemli bir rol oynayabilir (Hiebert ve Grouws 2007; Bjork 1994). Üretken mücadelenin hem öğretmenler hem de öğrenciler için zorlayıcı olduğu kanıtlanmıştır, bu nedenle öğretmenlerin öğrencileri mücadelelerinde desteklemek için iyi donanımlı olmaları gerekmektedir (Cheeseman vd., 2016; Sullivan vd., 2015). Bu araştırma kapsamında Tablo 2.4’te ifade edilen üç başlık altında ele alınan eğitsel özellikler/öğretmen stratejileri bu çalışmada kapsamında öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerileri olarak ele alınmıştır. Bu durum Şekil 2.4’te sunulduğu gibi ifade edilebilir.

Şekil 2.4

Araştırma Kapsamında Ele Alınan Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerileri



Şekil 2.4’te görüldüğü üzere bu araştırma kapsamında, öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleyebilmesi için, içeriği işleyebilme, akıl yürütmeyi destekleyebilme ve sınıf mikro kültürünü düzenleyebilme becerilerine sahip olması gerektiği düşünülmektedir.

2.1.3.1 İçeriğin işlenmesi

Valentine ve Bolyard (2018), alanyazın taraması sonucunda içeriğin işlenmesine ilişkin öğretim özelliklerini/öğretmen stratejilerini derlemiştir. Ele alınan özelliklerden birisi

içeriğin işlenmesidir. İçeriğin işlenmesi kapsamında, öğretmenlerin akıl yürütmeye ve problem çözmeye teşvik eden görevlere (NCTM, 2014; Mary Kay Stein vd., 2009; Warshauer, 2015a) yer vermesi üretken mücadelenin ortaya çıkması için ilk basamaktır. Bu görevler, öğrencileri düşünmeye yönlendirmeli ve muhakeme becerilerini kullanabilecekleri türde zengin içeriklerden oluşmalıdır (Kapur, 2008; NCTM, 2014; Warshauer, 2015). Öğretmenlerin uygun görevleri seçebilmelerine ek olarak görevlerin uygulama süreçlerini de dikkatle sürdürmeleri gerekmektedir. Bu süreçlerde görevlerin bilişsel talebini sürdürmeleri (Mary Kay Stein vd., 2009), bir diğer deyişle görevlerin bilişsel talebini düşürmemeleri gerekmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin yaşadıkları mücadele süreçlerinde yardım veya destek sağlama isteklerine karşı direnmeleri gerekmektedir (Kapur, 2011). Bu süreçte öğretmenlerin geri bildirimleri önemli bir rol oynamaktadır. Öğretmenlerin uygun ve nitelikli geri bildirimler verebilmek için öğrencilerin çözüm yaklaşımlarını önceden tahmin etmesi ve planlaması (NCTM, 2014; Stein ve diğerleri, 2009) gerekmektedir. Bu kapsamda çoklu çözüm yaklaşımlarına ve farklı öğrenci fikirlerine açık olmaları (NCTM, 2014; Stein vd., 2009) öğrenci düşüncesini zenginleştirme bağlamında önem arz etmektedir. Öğrencilerden gelen farklı fikirlerin hoşgörü ile karşılanarak her birinin tartışma ortamı içerisinde ele alınması gerekmektedir (NCTM, 2014). Bu noktada öğretmenlerin, hatalı düşünceleri tartışma süreçlerinde öğrencilerin mücadelesini yok etmeden nasıl destekleyeceklerini önceden düşünmesi, bu süreçte nasıl fırsatlar yaratabileceğini irdelemesi için planlar yapmaları gerekir.

Matematiksel Görevler

Öğrencileri derin bir kavramsal matematik anlayışı geliştirmeye yönlendirmek için onların anlamlı görevlerle meşgul olması için fırsatlar yaratılmalıdır (Lampert, 2001; NCTM 1991; Schoenfeld, 1994). Öğrencilere matematikteki önemli fikirleri anlamlandırmaları ve bu fikirler arasındaki bağlantıları görmeleri için uygun ortamlar yaratılmalıdır (Boaler ve Humphreys, 2005). Öğrencilerin katıldığı etkinlikler olarak tanımlanan görevler, aktif tartışma, anlamlandırma ve akıl yürütme gibi daha yüksek zihinsel süreçler meydana getirerek öğrencilere sosyal deneyimler sağlar (Vygotsky, 1962, 1978; Rogoff ve Wertsch, 1984; Bakhtin, 1982). Üretken mücadele süreçleri de genellikle, öğrencilerin hangi çözüm stratejilerinin gerektiği hemen belli olmayan, zorlu ancak bunaltmayan matematiksel görevlere dahil edilmesi ile başlanır (Edwards ve

Beattie, 2016; Lynch vd., 2018; Murawska, 2018; Permatasari, 2016). Bu doğrultuda, öğretmenlerden, öğrencileri doğru cevaba odaklanmak yerine, problemler hakkında eleştirel düşünmeye teşvik ederek görevler sırasında öğrencilerin mücadelelerini desteklemeleri beklenir (Warshauer, 2015b). Krainer (1993), “Güçlü görevler, öğretmenin eylemleri ile öğrencinin eylemleri arasındaki önemli temas noktalarıdır.” şeklindeki düşüncesi görevlerin öğretmen ve öğrenci eylemleri arasında bir köprü olduğunu ifade etmektedir. Bu noktada görevlerin belirlenmesi ve uygulanması süreçlerinde öğretmenler kritik bir role sahiptir. Öğretmenler yalnızca öğrencilerin meydana getireceği ürünleri değil, aynı zamanda kullanacakları süreçleri, kaynakları ve çalışmalarının değerlendirileceği ölçütleri de belirler. Araştırmalar, öğretmenin kavramı oluşturma, uygulama ve yürütme süreçlerinde belirlediği matematiksel görevlerin ve bu süreçte öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimin, öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiğini şekillendirmede kritik bir rol oynadığını göstermektedir (Smith ve Stein, 1998; Schoenfeld, 1992; Doyle, 1983; Hiebert ve Wearne, 1993). Bu süreçler, öğrencinin dikkatini neye verdiğini, görevlerin onlardan ne beklediğini ve öğrencilerin matematiğe ne kadar değer verdiğini doğrudan etkiler. Simon ve Tzur (2004) matematiksel görevleri, belirli ve önemli matematiksel kavramların öğrenilmesini teşvik etmek amacıyla bir araç olarak kabul ederek öğretim sürecinin kilit parçası olduğunu vurgulamışlardır.

Matematiksel görevler, öğrencilerin düşünme süreçlerini aktif hale getirerek neden ve nasıl sorularına odaklanmayı gerektirir. Bu gereklilik öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerine aktif katılımını sağlayarak anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesini destekler. Matematiksel görevler, öğrencilerin sonuçtan ziyade sürece odaklanmasını sağlar. Öğrenciler, süreç içerisinde “*Nasıl yapılır?*” sorusuna ek olarak “*Neden öyle yapılır?*” sorusunun da cevabını alırlar. Bu nedenle, matematiksel görevler ile anlamlı öğrenmeler birbiri ile yakından ilişkili olduğu alanyazında pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Hiebert ve Wearne, 1993; Özmantar ve Bingölbali, 2014). Öğrencilerde meydana gelecek anlamlı öğrenmeler, matematiksel görevin niteliğine göre farklılık gösterebilir. Her matematiksel görev kavramsal anlamayı desteklemeye yönelik olmayabilir. Bazı matematiksel görevler, öğrencilerin algoritmik işlem becerilerini kazandırmaya yönelik sınırlı düzeyde düşünme gerektiren görevler olacağı gibi; öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve ilişki kurmalarını sağlayacak yüksek düzeyde görevler de olabilir (Bağdat, 2019). Öğretmenler dersin amacına uygun olarak bazı durumlarda işlemsel hızı artırmaya yönelik; sınırlı düşünme gerektiren görevleri tercih

ederken bazı durumlarda iyi bir düşünme ve muhakeme ortamı yaratmak için yüksek düzeyde matematiksel görevleri seçebilirler. Bu matematiksel görevlerin düzeyleri öğrencilerin akademik farklılıklarına göre de değişiklik göstermektedir. Herhangi bir görev bazı öğrenciler için yüksek düzeyli; bazı öğrenciler için ise düşük düzeyli olabilir. Bu noktada öğretmenin dersin amacını belirleyebilmesi, bu amaca uygun nitelikte görevler seçebilmesi ve öğrenci düzeylerini göz önünde bulundurması önemlidir.

Öğrenciler, öğrenme süreçlerinde yüksek düzeyli bir görevle ilk kez karşılaştıklarında bu görev onlar için bir problem durumu meydana getirir. Bu problem durumunun üstesinden gelebilmek için mücadele etmeleri gerekir. Bu tür görevler genellikle öğrencilerin ilgisini çekerek onları sorgulama ve derin düşünmeye teşvik eder. Ancak benzer bir görev ile ikinci kez karşılaştıklarında, artık bu görev onlar için problem durumu meydana getirmez. Genellikle algoritmik işlem becerilerini kullanarak görevin üstesinden gelebilirler. Bu tür görevler, öğrencilerin hesaplama akıcılığını geliştirmeyi ve kuralları hatırlayarak sonuca ulaşmalarını sağlamayı amaçlar. Bununla birlikte, matematiğin temel hedefleri arasında yer alan akıl yürütme, problem çözme ve matematiksel düşünme gibi becerilerin gelişebilmesi için, sınıf ortamında öğrencileri derinlemesine düşünmeye teşvik eden yüksek düzeyli görevlere yer verilmesi büyük önem taşır.

Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeyleri

Matematiksel görevler, farklı zorluk düzeylerine sahip olabilmektedir. Bu zorluk düzeyleri, öğrencilerin düşünme süreçlerini etkileyerek bilişsel düzeylerde farklılık yaratmaktadır. Doyle (1938, 1988), öğrencilerin görevlerin üstesinden gelirken içinde bulundukları bilişsel süreçlerin farklı düzeylerde olabileceğini ifade etmiştir. Bu düzeyleri, 1) ezber görevleri, 2) işlemsel veya rutin görevler, 3) anlamaya veya kavramaya dayalı görevler olacak şekilde üç kategori altında toplamıştır. Silver ve Stein (1996) bu kategorileri revize edip geliştirerek *bilişsel istem* olarak adlandırmışlardır. Matematiksel görevlerdeki bilişsel istem düzeyleri, iki düşük ve iki yüksek düzey olmak üzere dört kapsamda açıklanmıştır. Düşük bilişsel istem gerektiren görevler, alışkanlık haline gelen rutin işlemlerle ezbere dayanan ve öğrencilerin düşünme süreçlerinde tek çeşit seçenek sunan görevlerdir. Yüksek bilişsel istem gerektiren görevler ise; kavrama ve üst düzey düşünme becerilerinin işe koşulması gereken görevlerdir (Stein ve Smith, 1998). Bu matematiksel görevlere ilişkin bilişsel istem düzeyleri Tablo 2.5’de sunulmuştur.

Tablo 2.5*Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeyleri*

Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler	Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler
→ Ezbere dayalı	→ Matematiksel ilişkilendirmeye dayalı
→ Matematiksel ilişkilendirmeye dayanmayan	→ Matematik yapma

Kaynak: Smith ve Stein, 1998

Tablo 2.5'e gör, ezbere dayalı (*memorization*) ve matematiksel ilişkilendirmeye dayanmayan (*procedures without connections*) görevler düşük düzey bilişsel istem gerektiren matematiksel görevler olarak nitelendirilirken; matematiksel ilişkilendirmeye dayalı (*procedures with connections*) ve matematik yapma (*doing mathematics*) düzeyindeki görevler yüksek düzey bilişsel istem gerektiren matematiksel görevler olarak nitelendirilmiştir. Matematiksel görevlerin düzeyleirne ilişkin detaylı açıklamalar ise Tablo 2.6'da sunulmuştur.

Tablo 2.6*Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Göstergeleri*

Matematiksel Görev	Matematiksel Göreve İlişkin Gösterge
Ezber dayalı görevler	→ Daha önceden öğrenilen gerçeklerin, kuralların, formüllerin yeniden hatırlanmasını veya kuralların, formüllerin ve tanımların ezberlenmesini gerektirir. → Bir işlem olmadığından ya da görevde işlemleri kullanmak ve tamamlayabilmek için yeterince zaman olmaması nedeniyle işlemler kullanılarak çözülememesi. → Anlaşılması güç olmayan durumlardır. → Öğrenilen ya da tekrar oluşturulan tanımlar, formüller, kurallar ve gerçeklerin altında yatan anlamlar ve kavramlar arasında hiçbir bağlantı olmaması.
Matematiksel ilişkilendirmeye dayanmayan görevler	→ Algoritmiktir. İşlemlerin kullanımı ya önceki açıklamalardan, deneyimlerden, görevlerin sıralanışından gereklidir ya da bunların kanıtıdır. → Tamamlanması için sınırlı bir bilişsel beceri gerektirir. Neyin yapılmasına ihtiyaç duyulduğu ya da nasıl yapılabileceği hakkında belirsizlikler vardır. → Kullanılan işlemlerin altında yatan anlam ya da kavramlar arasında hiçbir bağlantı yoktur. → Matematiksel anlamayı geliştirmek yerine doğru cevabı buldurmaya odaklanır. → Hiçbir açıklama istenmez ya da açıklamalar yalnızca kullanılan işlemlerin tanımlanması ile ilgilidir.

Tablo 2.6 (Devam)

Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstem Düzeylerinin Göstergeleri

Matematiksel ilişkilendirmeye dayanan görevler	→ Altta yatan kavramlarla ilgili anlaşılmayan sınırlı algoritmalara karşılık altta yatan kavramsal fikirler ile bağlantı kurduran genel işlemleri takip etmek için açık ya da dolaylı gidiş yolları önerir. → Öğrencilerin ilgilerini matematiksel kavramların ve fikirlerin daha derinden anlaşılmasını geliştirmek amacıyla işlemlerin kullanılmasına odaklar. → Genellikle, görsel diyagramlar, manipulatifler, semboller ve problem durumları gibi farklı gösterimler ile sunulurlar. Çoklu gösterimler arasında bağlantı kurulması anlamının gelişmesine yardımcı olur. → Bilişsel becerilerin bazı düzeylerini gerektirenler. Genel işlemler takip edilebilmesine rağmen önemseyerek yerine getirilemezler. Öğrenciler başarılı bir şekilde görevleri tamamlarken, işlemlerin altında yatan ve anlamalarını geliştirecek kavramsal fikirler ile karşılaştırılma ihtiyacı duyarlar.
Matematik yapmaya dayanan görevler	→ Karmaşık ve algoritmik olmayan fikirleri gerektirir. → Öğrencilerin, matematiksel fikirlerin, sürecin ya da bağlantıların doğasını anlamalarını ve açıklamalarını gerektirir. → Kendi bilişsel süreçlerini düzenlemeleri ve bu süreçleri gözlemlmeleri beklenir. → Öğrencilerden görevde çalışırken ilgili bilgilere ve deneyimlere ulaşmaları ayrıca onları uygun yerlerde kullanmaları istenmektedir. → Öğrencilerin görevleri mümkün olan çözüm yolları ve çözümler ile sınırlı olan kısıtlamaları aktif olarak sorgulamaları ve görevleri analiz etmeleri istenir. → Gözle görülebilir bilişsel bir çaba gereklidir ve çözüm için gerekli sürecin tahmin edilemeyen doğasından dolayı öğrencileri bir parça endişeye sevk edebilir.

Kaynak: Smith ve Stein, 1998

Ezbere dayalı matematiksel görevler, gerçeklerin, kuralların, formüllerin ya da tanımların ezberlenmesini veya tekrar edilmesini kapsar. Bu görevler, kavramların temelinde yatan matematiksel düşüncelerle bağlantı kurmayı gerektirmez. Açıklamalar açık ve nettir; öğrencilerden, verilen bilgileri olduğu gibi hatırlamaları ve tekrar etmeleri beklenir. (Stein vd., 2000).

Matematiksel ilişkilendirmeye dayanmayan görevler, genellikle belirli bir algoritmaya dayanır ve tamamlanmaları için sınırlı düzeyde bilişsel çaba veya zihinsel uğraş gerektirir. Ezber dayalı görevlerde olduğu gibi, işlemlerin kavramların temelindeki matematiksel düşüncelerle bağlantısı bulunmaz. Yönergeler nettir ve öğrencilerden beklenen, süreci anlamaktan ziyade doğru sonuca ulaşmalarıdır.

Matematiksel ilişkilendirmeye dayalı görevlerde, yönergeler geneldir ve öğrencilerin görevi kendi yorumlarına göre çözmelerine olanak tanır. Yönergeler çözüm için bir

strateji önerebilir ancak çözüm süreci tamamen öğrenciye aittir. Görevler, farklı temsiller arasında bağlantılar kurmayı gerektirir ve bu sayede öğrencilere derinlemesine matematiksel anlama fırsatı sunar. Görevin çözümünde matematiksel kavramların altında yatan anlamları kavramak için bir çaba gerektirir (Stein vd., 2000).

Matematik yapmaya dayalı görevlerde, öğrenciler matematiksel kavramı, çözüm sürecini ve ilişkileri anlamalıdır. Matematik yaparken anlamının gelişmesini sağlayan zihinsel bir dengesizlik ortamı oluşabilir. Dengesizliğin tekrar dengeye gelme konumu ile görevler öğrenciler bilgiye ulaşır. Bu süreçte bilişsel çaba gereklidir ancak bu çaba öğrencileri endişeye de sevk edebilir. Öğrencilerin endişeye kapılmadan, görevde aktif sorgulamalar yapmaları ve görevleri analiz etmeleri beklenir.

Alanyazında yapılan araştırmalar her görevin öğrencilerin düşünmesi ve öğrenmesi için aynı olanağı sunmadığını (Carpenter vd., 1997; Stein vd., 2000), sınıfta uygulanan matematiksel görevlerle, öğrencilerin öğrenmelerinin yakından ilişkili olduğunu (Stein ve Lane, 1996) ortaya koymaktadır. Görevlerin öğrencilerin üst düzey düşüncelerini ve muhakeme etmelerini sağladığı ortamlarda öğrencilerin öğrenmeleri üst düzeyde, görevlerin işlemsel olduğu ortamlarda öğrenme düşük düzeyde gerçekleşir (NCTM, 2014; Stein, Grover, Henningsen, 1996; Stiegler ve Hiebert, 2004).

Tablo 2.7

Görevlerin Bilişsel İstem Düzeyini Etkileyen Etkiler

Bilişsel İstem Düzeyinin Korunmasını Sağlayan Etkiler	Bilişsel İstem Düzeyini Düşüren Etkiler
→ Öğrencilerin düşünme ve muhakeme etmelerini sağlayacak bir yapı oluşturulması → Öğrencilere kendi gelişimlerini gözlemleme imkânı verilmesi → Öğretmen ya da öğrencilerin yüksek düzeyde performans örneği göstermeleri → Öğretmenlerin savunma, açıklama, soru, yorum ve dönütlere vurgu yapması → Görevleri öğrencilerin önceki öğrenmelerinin üzerine inşa edilmesi → Öğretmenin sıkça kavramsal bağlantılar kurması → Keşfetme için yeterli zamanın verilmesi	→ Görevin problem içeren kısmının rutinleştirilmesi → Öğretmenin vurgunun yönünü anlam, kavramlar ya da anlamadan cevabın doğruluğu ve bütünlüğüne çevirmesi → Görevin bilişsel istem gerektiren yönleriyle uğraşmak için yeterli zaman verilmemesi ya da çok fazla zaman verilmesi → Sınıf yönetimi sorunları yüksek düzey görev için istenen katılımı devam ettirmeyi önlemesi → Görev grup için uygun olmayabilmesi → Öğrencilerin yüksek düzey düşünme süreçlerinden sorumlu tutulmamaları

Kaynak: Henningsen ve Stein, 1998

Tablo 2.7’de sunulan matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyine etki eden etkenlerin, öğretmenin öğrenme-öğretme uygulamaları ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Öğrencilerin düşünmeleri için gerekli fırsatı tanımayan, sorgulamalarına ve akıl yürütmelerine imkân vermeyen öğretmenler genellikle görevin bilişsel istem düzeyini düşürürler. Bu öğretmenler, matematiksel görevin tamamlanması için öğrencilere gereğinden fazla destek olarak bilgiyi doğrudan sunarlar. Buna karşılık matematiksel görevleri yüksek düzeyde gerçekleştiren öğretmenler, öğrencilerin sorgulayarak akıl yürütebilecekleri bir ortam oluşturur, onlara yeterli zamanı vererek fırsat tanırlar. Bu süreçte öğrencilere gereğinden fazla destek sunmaz ve açıklama yapmazlar. Öğrencilerin ön bilgilerini göz önünde bulundurarak tartışma ortamı içerisinde düşüncelerini ifade etmelerine olanak sağlarlar. Eski ve yeni kavramları ilişkilendirerek aralarında bağlantılar kurmaya özen gösterirler. Öğrencilere etkili geri bildirimler verebilmek için gerektiği yerde farklı temsillerden yararlanır ve bu temsiller arasındaki ilişkilere odaklanmayı sağlarlar.

Öğretmenin bütün bunları yapabilmesi için farklı temsillere ve çözüm yollarına imkân tanıyan kaliteli bir görevi seçmesi, bu görevi nasıl uygulayacağını kapsamlı bir şekilde planlaması, uygulama sürecinde görevin bilişsel istem düzeyini koruyacak bir ortam oluşturması gerekir.

3.1.3.2 Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılması

Warshauer (2015), öğretmenlerin, soru sorarak, düşünmeyi teşvik ederek, mücadelenin üstesinden gelinmesi için gerekli zamanı vererek ve mücadele sürecin önemli bir parçası olduğunu hissettirerek üretken mücadeleyi teşvik edebileceklerini vurgulamıştır. Valentine ve Bolyard (2018) ise, üretken mücadelenin akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılması kapsamında desteklenmesine ilişkin alanyazın derlemesi gerçekleştirmişlerdir. Bu kapsamda öğretmenlere bazı önerilerde bulunmuştur: Öğretmenlerin öğrencilerin çabalarını desteklemesi ve destekleyen sorular sorması (Engle, 2006; Franke ve diğerleri, 2015; Hiebert ve Grouws, 2007; NCTM, 2014; Warshauer, 2015b), öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaları ve bu düşünceleri dinlemeleri, dönüt vermeleri ve kullanmaları (Doerr, 2006; Engle, 2006; NCTM, 2014; Mary Kay Stein vd., 2009; Warshauer, 2015a, 2015b), açıklama ve gerekçelendirmeye odaklı söylemi kolaylaştırmaları (NCTM, 2014; Mary Kay Stein vd., 2009), öğrencilerin matematiğe katılımını davet etmeleri, desteklemeleri (Franke vd., 2015) ve öğrencilere

yeterlilik atamaları olarak belirtilmiştir (bkznz. Tablo 2.4). Bahsedilen özellikler, öğretmenlerin öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için verecekleri tepkilerin yanı sıra öğretmenlerin öğrencilerin düşüncelerine nasıl dönüt verebileceklerini de ele alır. Değerlendirmek yerine anlamak için dinleyen ve bu anlayışı öğrencilerin matematiksel gelişimini desteklemek için kullanan öğretmenler, matematiğin bağlantılı ve mantıklı bir şey olduğu ve öğrencilerin de fikirleri anlamlandırabilenler olduğu görüşünü teşvik eder. Ek olarak, yalnızca öğrencilerin düşüncelerini dinlemekle kalmayıp, öğrencilerin düşüncelerini geliştirmeleri ve paylaşımları sırasında onları destekleyen öğretmenler, öğrencilerin daha geniş öğrenme topluluklarına aktif ve anlamlı katılımını mümkün kılar (Franke vd., 2015).

Sorgulama

Matematik sınıflarında sorgulamanın, öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma, üretken mücadeleyi destekleme ve matematiksel temsiller ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır (Jones vd., 2025). Bu doğrultuda akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılmasına ilişkin özelliklerin öğretmenlerin sorgulama becerileriyle yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin yaptıkları sorgulamalar, öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerinde büyük etkisi olan pedagojik bir araç olarak kabul edilmektedir. Daha detaylı ifade etmek gerekirse, öğretmenlerin kullandığı en temel ve en etkili öğretim stratejilerden birisi olan sorgulama öğrencinin ne bildiği ve ne öğrendiğini ölçmek için kullanılan en kısa yoldur (Tanışlı, 2013; Cotton, 1989). Sorgulama, öğrenme faaliyetinin yanı sıra bir aynı zamanda bir öğretim yöntemidir (Anderson, 2002). Bu öğrenme faaliyeti, öğrenciyi bir bilim adamı gibi gerçek hayattaki soruları yanıtlarken izlediği bilimsel sorgulama süreci veya buna benzer bir sürece taşıyan faaliyettir. (Southerland vd., 2007). Yapılan etkili sorgulamalar, öğrenmeyi güçlendirdiği gibi öğrencilerin yeni bilgileri keşfetmesini ve süreç içerisine aktif katılımını sağlar. Etkili bir şekilde gerçekleştirilen sorgulamalar, öğrencilerin matematiksel öğrenmelerini güçlendirerek yeni bilgileri keşfetmelerini ve öğrenme sürecine aktif bir şekilde dahil olmalarını sağlar. Aynı zamanda öğrencilerin bu süreçlerde düşüncelerini ifade etmelerine ve diğer öğrencilerin düşüncelerini dinlemelerine olanak sağlar. İyi sorgulamalar, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmelerine ve böylece derslerini gözden geçirmelerine yardımcı olur. Bu açıklamalar ışığında sorgulamanın öğrencileri düşünmeye teşvik etmesi, ilgi ve merak uyandırması ve her şeyden önce öğrencileri

kendilerine soru sormaya alıştırmaları açısından da öğrenme ve öğretimdeki yeri ve önemi şüphesiz göz ardı edilemez. Öğretmenlerin sorgulama süreçlerinde öğrencilerin bilgilerini almak ve düşüncelerini ortaya çıkarmak için hangi soruları soracaklarını bilmeleri gerekir. Sorulan soruların amacı ve çeşitliliği üzerine alanyazında pek çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmaların bazılarında öğretmenin sorduğu sorular düşük ve yüksek düzeyli olmak üzere iki kategori altında sınıflandırılmıştır. Düşük düzeyli sorular kapalı, direkt, ezber ve bilgi soruları içerirken; yüksek düzeyli sorular açık-uçlu, yorumlayıcı, değerlendirme, çıkarımsal, sentez soruları içerir. Yüksek düzeyli sorular aynı zamanda öğrencinin verilen bilgiyi detaylandırmasını sağlayan, düşüncesine ilişkin deliller sunan sorular olarak da tanımlanır (Sahin, 2007). Banchi ve Bell (2008) ise, doğrulama tipi sorgulama, yapılandırılmış rehberli (kısmi) ve açık (tam) sorgulama olarak dört sorgulama düzeyinin kabul gördüğü belirtmiştir. Bu dört düzey ve her bir düzeyde öğrencilere verilen bilgiler aşağıda Tablo 2.8’de sunulmuştur:

Tablo 2.8

Sorgulama Düzeyleri ve Her Düzeyde Öğrencilere Verilen Bilgi Türleri

Sorgulama Düzeyi	Soru Sorma	Süreç	Çözüm
<i>Doğrulama Tipi Sorgulama</i>	X	X	X
<i>Yapılandırılmış Sorgulama</i>	X	X	
<i>Rehberli Sorgulama</i>	X		
<i>Açık Sorgulama</i>			

Kaynak: Banchi ve Bell, 2008

Doğrulama tipi sorgulama düzeyinde, öğretmen öğrencilere soru sorma, takip etmeleri gereken süreç ve çözümler konusunda destek sağlar. Öğrenciler önceden sonuçları bilinen araştırmaları yaparken bu düzey sorgulamayı kullanırlar. Öğrenciler kendilerine verilen yönergeleri izleyerek bilimsel ve matematiksel kavramları doğrulama şeklinde gerçekleştirilir.

Yapılandırılmış sorgulama düzeyinde, öğretmen süreçte aktif rol oynar. Problem durumu, problemin çözümüm süreçleri ve materyaller öğretmen tarafından sağlanır. Öğrenciler bu süreçlerde üzerine yalnızca verilenleri kullanıp, uygulayarak, ilişkileri keşfederek sonuca ulaştıkları sorgulama düzeyidir (Spaulding, 2001; Keller, 2001). Öğretmen tarafından

sorulan bir soruyu öğretmen yanıtlamaz, öğrenciler uygun adımlar ile prosedürü takip ederek sonuca kendileri ulaşırlar (Banchi ve Bell, 2008).

Rehberli sorgulama düzeyinde; problem durumunun öğretmen tarafından sunulur. Problem çözümündeki çözüm stratejilerini belirleme görevi öğrencilere aittir. Bu süreçte öğrencilerin keşfetmesine, ilişkilendirmesine, tartışarak bilgi oluşturmaya ve anlamlı öğrenmeler sağlamalarına fırsat verilerek gerçekleşen sorgulama düzeyidir (Sapulding, 2001; Llewellyn, 2007). Bu düzeyde öğretmen, problem durumunun amacı ve kullanılacak materyaller hakkında destek verebilir ancak öğrencilerin hangi yöntemi kullanacakları, sonuca hangi stratejiler ile ulaşacakları öğrencilere bırakılmıştır (Bağcı ve Kılıç, 2006).

Açık sorgulama düzeyinde, tamamen öğrenciler aktif rol oynar. Öğrenciler gözlem yaparak, problem durumunu kendileri belirlerler ve kendi araştırma sorularından yola çıkarak araştırma sürecine girdikleri (Llewellyn, 2007) sorgulama düzeyidir. Bu sorgulama düzeyinde öğretmenin rolü en aza indiğinden öğrenci merkezli olarak nitelendirilebilir (Açıkgöz, 2005; Llewellyn, 2007). En üst düzeyli bu sorgulama türünde, öğrenciler tam bir bilim adamı gibi hareket ederek, araştırma sorularını oluşturma, araştırma sürecini planlama, yürütme ve ulaştıkları sonuçları paylaşma olanaklarına sahiptirler (Banchi & Bell, 2008). Açık sorgulamanın, rehberli sorgulamadan farkı bu düzeydeki öğrencilerin sorgulayacakları, araştırmalar yapacakları problemleri kendileri belirler (Colburn, 2000). Bu düzeyde öğrenciler araştırma problemlerini kendileri belirledikleri gibi problemin çözümünün üstesinden de kendileri gelmektedir (Karakuyu vd., 2013).

3.1.3.3 Sınıf mikro kültürü

Valentine ve Bolyard (2018), üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin sınıf mikro kültürünün düzenlenmesi kapsamında gelişimine ilişkin bazı öneriler sunmuşlardır (Bknz. Tablo 2.4). Bu kapsamda üretken mücadelenin açığa çıkabilmesi için, Kapur ve Bielaczyc (2012), çabayı ve ısrarı destekleyen bir öğrenme ortamı yaratmanın önemini vurgulamıştır. Bu öğrenme ortamında matematiksel görevlerin sonuçlarından ziyade süreçlerinin ön plana alınması gerekmektedir. Öğretmenlerin, süreç içerisinde öğrencilerin farklı çözüm stratejilerini ve çabalarını önemsediklerini vurgulamaları beklenmektedir. NCTM (2014) ve Gresfali vd., (2009) da benzer şekilde matematiği anlamlandırmada ısrarcı olmayı ve sebat etmeyi vurgulamanın önemini savunmuşlardır. Öğrencilerin, süreç içerisinde zorluk ve hatalar ile karşılaşmalarının doğal olduğu

bilmeleri sebat etmelerini kolaylaştırabilir. Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilerin karşılaştıkları hataları öğrenme sürecinin doğal bir parçası olarak görmeleri ve bu hataları öğrenme fırsatlarına dönüştürmeleri beklenmektedir. (NCTM, 2014). Öğrencilerin ısrarını desteklemek için Warshauer'in (2015) ve Stein vd., (2009), öğrencilere matematikle mücadele etmeleri için gerekli zamanın verilmesini ve mücadelenin öğrenmede oynadığı rolün açıkça belirtilmesini savunmaktadır. Başka araştırmalar (Doerr, 2006; Franke vd., 2015; Gresfali vd., 2009) ise bir matematiksel öğrenme topluluğu kurmanın, öğrencilerin matematik topluluğunun çalışmalarına yaptıkları katkılardan yararlanmanın, öğrencilerin düşüncelerine değer vermenin ve öğrencilerin fikirlerini geçerli matematiksel akıl yürütme olarak konumlandırmanın önemini vurgulamıştır. Bahsedilen tüm özellikler bu araştırma kapsamında sınıf mikro kültürü olarak ele alınmıştır.

Sınıf mikro kültürü; sınıf içerisindeki ortak davranışlar ve etkileşim desenleri, bilişsel yapılar ve sosyal bağlam içerisinde öğrenilen duyuşsal kavrayışlardan oluşmaktadır (Toluk-Uçar, 2016). Cobb ve Yackel (1996), sınıf mikrokültüründe oluşan bireysel yorum ve eylem, yüz yüze etkileşim ve söylem gibi süreçlerdeki açıklamaların formüle edilebileceğini göstermeyi amaçlayarak sınıf mikrokültüründe bireysel ve iş birliği içerisinde gerçekleşen öğrenmeyi analiz etmek için aşağıda Tablo 2.9'da gösterilen yorumlayıcı çerçeveyi geliştirilmiştir.

Tablo 2.9

Sınıf Düzeyinde Bireysel ve Kollektif Etkinliklerin Analizi İçin Geliştirilen Yorumlayıcı Bir Çerçeve

Sosyal Perspektif	Psikolojik Perspektif
→ Sınıf sosyal normları	→ Öğrencinin kendi rolü, diğerlerinin rolü ve okulda matematiksel etkinliğin doğasına ilişkin inançları
→ Sosyomatematiksel normlar	→ Matematiksel inançlar ve değerler
→ Sınıf matematiksel uygulamaları	→ Matematiksel kavrayışlar ve etkinlikler

Kaynak: Cobb ve Yackel, 1996

Tablo 2.9'a göre yorumlayıcı çerçevedeki sosyal perspektif; sınıf sosyal normlar, sosyomatematiksel normlar ve matematiksel uygulamalar gibi sosyolojik yapıların analizine imkân tanımaktadır. Psikolojik perspektif ise, öğrencilerin ve öğretmenin kendi rollerine ve matematiksel etkinliğin genel doğasına ilişkin inançları, matematiksel

inançlar ve değerler, öğrencilerin matematiksel kavrayışları ve etkinlikleri gibi psikolojik yapıların analizine olanak sağlamaktadır (Cobb ve Yackel, 1996). Diğer bir söylemle, sosyal perspektif bir sınıf topluluğunda kabul edilen davranışlar, muhakeme ve tartışma yolları ile ilgiliyken, psikolojik perspektif iş birlikli etkinliklere katılan öğrencilerin bireysel muhakemelerinin içeriği ile ilgilidir (Cobb, vd., 2001). Bununla birlikte yorumlayıcı çerçevede sosyal perspektifte yer alan yapılarla psikolojik perspektifte yer alan yapılar arasında karşılıklı bir ilişki olduğu düşünülmektedir (Cobb ve Yackel, 1996; Yackel, Rasmussen ve King, 2000).

İş birlikli sınıf tartışmalarında düzeni sağlamada önemli bir araç olarak olduğu düşünülen normlar, öğrencilerin matematiksel tartışmalarını derinleştirmeleri, fikirlerini savunmaları ve matematiksel gerekçeleri sorgulayabilecekleri bir öğrenme ortamının oluşturulmasında kritik öneme sahiptir. (Yackel ve Cobb, 1996). Sosyal normlar, herhangi bir alana özgü etkileşimlerle; sosyomatematiksel normlar ise yalnızca matematiğe özgü etkileşimlerle bağlantılıdır (Cobb vd., 2001; Yackel ve Cobb, 1996). Sosyal normlar; çözüm yöntem ve stratejilerini açıklama ve gerekçelendirme, diğer öğrencinin stratejilerini anlama, yanlış anlamalar oluştuğunda farklı çözüm stratejilerini sorgulama, farklı fikirler ile uzlaşma ya da onlara karşı çıkma gibi durumları içermektedir (Cobb vd., 1989). McClain ve Cobb (2001) ise kendi araştırmalarından yola çıkarak sınıf tartışmalarında analiz ettikleri sınıf sosyal normlarını aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

- Öğrencilerin akıl yürütmelerini gerekçelendirmeleri ve açıklamaları.
- Sınıfın, bir öğrencinin düşüncesinin doğru olmadığını anlayabilmek için çaba göstermesi.
- Öğrencilerin diğer arkadaşlarının açıklamalarını dinlemelerini ve anlamaya çalışmaları.
- Öğrencilerden açıkça ifade edilemeyen durumlar belirlemeleri ve problemi açıklayan öğrenciye sorular sorabilmeleri.
- Öğrencilerden doğru olmadığını düşündüğü açıklamaları neden kabul etmediğini açıklayabilmesi.

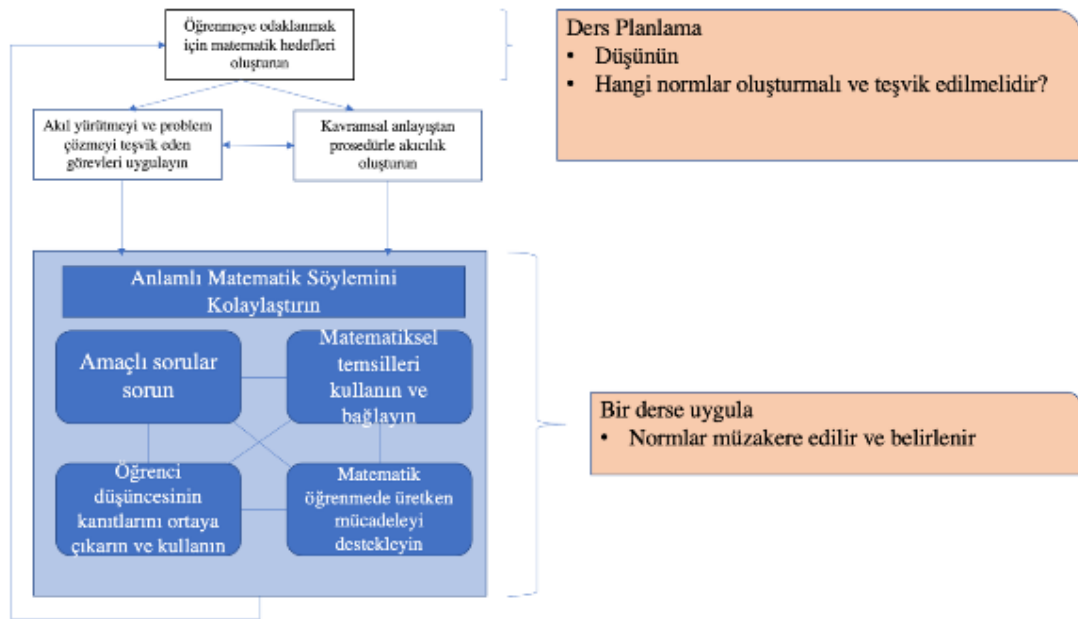
Sınıfta sosyal normların oluşması, sosyomatematiksel normları da işe koşturmaktadır. Öğrencilerden probleme ilişkin çözümlerini ve stratejileri açıklamalarının yanında kendi çözümlerini ve başkalarının çözümlerini matematiksel muhakeme bakımından da analiz

etmeleri beklenmektedir (Cobb ve Yackel, 1996). Bu nedenle Yackel ve Cobb (1996), sosyal normlarla ilişkili ancak sadece matematik alanına özgü olması bakımından sosyomatematiksel norm kavramını meydana getirmişlerdir.

Araştırmacılar, sosyal ve sosyomatematiksel norm kavramlarının sınıf mikro kültürünü anlamaya ve geliştirmeye desteklediğini ifade etmektedir (Cobb ve Yackel, 1996). Sosyal ve sosyomatematiksel normlar, öğrencilerin matematiksel gelişimlerini nasıl desteklediğini açıklamak için kullanılmıştır. Öte yandan bir davranış biçiminin sosyal ya da sosyomatematiksel norm olarak kabul edilmesi için sınıfta yer alan bireylerin çoğu tarafından benimsenmiş olması ve sınıf içi diyaloglarda sıklıkla ortaya konması gerektiği ifade edilmektedir (Akyüz, 2014). Sınıf normları, öğrencilerde üretken mücadelenin açığa çıkmasında ve açığa çıkan mücadelenin sürdürülebilmesinde kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle Nusser (2022), doktora tezinde sınıf etkinliklerini hem psikolojik hem de sosyokültürel faktörleri birleştiren etkileşimsel bir bakış açısıyla ele alarak, sınıf mikro kültürü ile üretken mücadele öğretimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir; bir öğretmenin üretken mücadeleyi destekleyebilmesi için oluşturması gereken sınıf normlarını derinlemesine analiz etmiştir. Özetle, Nusser (2022) de yaptığı doktora tez çalışmasında normların önemine vurgu yaparak matematik öğretme süreçleri çerçevesinde normları incelemiştir ve bu çerçevede üretken mücadelenin yerini belirlemeyi amaçlamıştır.

Şekil 2.5

Matematik Öğretme Çerçevesinde Normlar



Kaynak: Nusser, 2022

Şekil 2.5'e göre, mücadele ve normların bir araya geldiği öğretim sürecinde öğrenmeye odaklanmak için öncelikle öğretim amaçlarını belirlemesi gerekmektedir. Bu aşamada ders planlaması yapılarak öğretmenden hangi normların oluşturulması ve teşvik edileceğine ilişkin düşünmesi ve karar vermesi beklenir. Planlama yapılmasının ardından plan uygulanır. Planın uygulanmasına ilk olarak, öğrencilere akıl yürütmeyi ve problem çözmeyi teşvik eden görevler yönlendirilir. Bu süreçte matematiksel söylemi kolaylaştırmak için; amaçlı sorular sorma, matematiksel temsil kullanımı, öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve üretken mücadelesini destekleme kritik bir öneme sahiptir. Matematiksel söylemin kolaylaştırılması kapsamında meydana gelen normlar tartışılır ve belirlenir. Sonuç olarak, oluşturulan matematik öğretme çerçevesinde normların incelenme süreçlerinde üretken mücadelenin desteklenmesi önemli bir bileşendir.

Nusser (2022), sınıf mikro kültürünü (sosyal normlar, sosyomatematiksel normlar ve matematiksel sınıf etkinlikleri) ve mücadelenin öğelerini ilişkilendirerek bir araya getirmiştir (Bknz. Tablo 2.10).

Tablo 2.10

Sınıf Mikro Kültürü: Mücadelenin Öğeleri

SINIF MİKROKÜLTÜRÜ	MÜCADELENİN ÖGELERİ
Sosyal Normlar	➔ İş birliği yapmak ➔ Akran eğitimi ➔ Öğrencilerin düşüncelerini açıklama ve kanıtlama
Sosyomatematiksel Normlar	➔ Öğrencilerin matematiğe üretken bir şekilde yaklaşması ➔ Öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik tüm katkıların değerli olduğuna inanması ▪ Öğrencilerin farklı, kabul edilebilir etkili açıklamalara yer vermesi
Matematiksel Sınıf Uygulamaları	➔ Öğrenciler matematik ile meşgul olurken düşüncelerinin dayanakları ➔ Öğrencilerin tekrar tekrar yürüttükleri akıl yürütmeleri

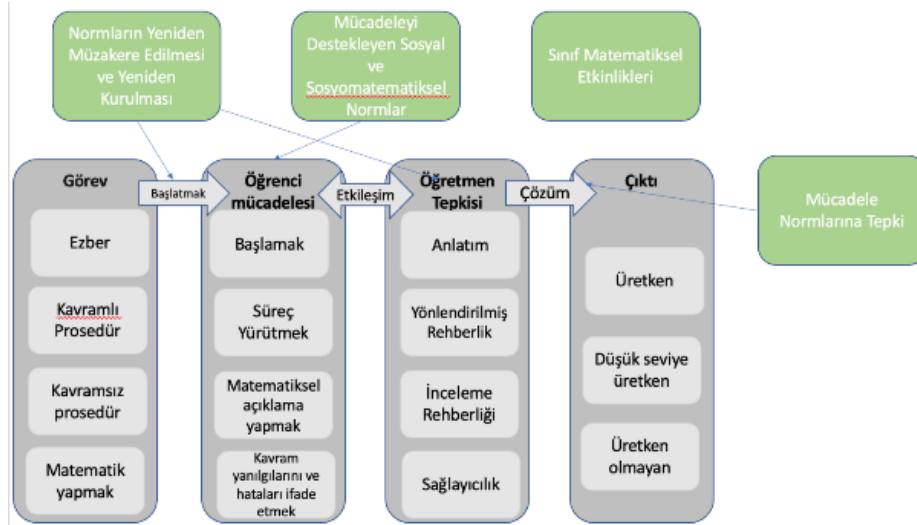
Kaynak: Nusser, 2022

Tablo 2.10'a göre, sınıf mikro kültürü sosyal normlar, sosyomatematiksel normlar ve matematiksel sınıf uygulamalarından oluşur. Bu kategoriler mücadelenin öğeleri ile ilişkilendirildiğinde; sosyal normlar öğrencilerin iş birlikli mücadelesi ile, sosyomatematiksel normlar öğrencilerin mücadele ile nasıl matematiğe yönlendirileceği ile, matematiksel sınıf uygulamaları ise öğrencilerin mücadeleye nasıl katılacakları ile

ilişkilendirilerek açıklamaları sunulmuştur. Nusser (2022, araştırmasının sonucunda ise sınıf mikro kültürü ile üretken mücadele çerçevesi arasında bağlantılar ortaya çıkarmıştır (Bknz. Şekil 2.6).

Şekil 2.6

Sınıf Mikro kültürü ve Üretken Mücadele Çerçevesi



Kaynak: Nusser, 2022

Şekil 2.6’da sunulan sınıf mikro kültürü ve üretken mücadele çerçevesine göre, normların tartışılarak yeniden kurulması, görevin sunulması ile öğrenci mücadelenin açığa çıkması arasındaki başlama sürecinde ve öğretmen tepkisiyle; öğrenci mücadelesini destekleyen sosyal ve sosyomatematiksel normlar ise öğrenci mücadele süreçleri ile ilişkilendirilmiştir. Öğretmen tepkisi ile çıktı arasında gerçekleşen çözüm sürecinde ise mücadelenin normlarına verilen tepkinin açığa çıktığı ifade edilmektedir.

2.2 İlgili Araştırmalar

Son yıllarda matematik eğitiminde anlamlı öğrenmeyi destekleyen yaklaşımlardan biri olan üretken mücadele, öğrencilerin karşılaştıkları bilişsel zorlukları öğrenme fırsatına çevirmelerine olanak sağlamaktadır. Uluslararası alanyazında üretken mücadele ile ilgili araştırmalar; *üretken mücadele kavramının tanımlanması, kuramsallaştırılması* (Hiebert ve Grouws, 2007; Kapur, 2008; Warshauer, 2011; Boaler, 2013; Lynch vd., 2018; Barlow, 2018; Harding, 2019; Sayster ve Mhokure, 2020; Murdoch vd., 2020; Daily, 2021; Lu, 2021; Biccadd, 2024; Chen vd., 2024) *öğretmenler* (Scott, 2012; Reitemeyer, 2017; Roth, 2019; Lemley, 2019; Trinter ve Hughes, 2021; Russo vd., 2021; Nusser,

2022; Bolyard, Curtis, Cairns; 2023; Crawford, 2024; Harder ve Karber, 2024; English, 2025; Khalil, 2025), *öğretmen adayları* (Zeybek, 2016; Granberg, 2016; Udun, 2018; Valentine ve Bolyard, 2018; Kim, 2019; Warshauer vd., 2021; Sayerd, 2022; Warshauer vd., 2023) ve *öğrenciler* (Warshauer, 2011; Granberg, 2016; O'dell, 2018; Jairam, 2020; Sayed, 2022; Wilson, 2023; Edgington, 2021; Morino; 2020; Lu, 2025; Mufliva, 2025) kapsamlarında ele alınmaktadır. Bazı araştırmalarda ise (Permatosori, 2016; Roble, 2017; Livy vd., 2018; Lynch vd., 2018), *öğrenciler ve öğretmenler* bir arada konu alınmıştır. Ulusal alanyazında ise, doğrudan üretken mücadele kavramına ilişkin herhangi bir araştırma yer almasa da, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının matematiksel görev (Bağdat, 2019; Ader, 2020), sorgulama (Tanışlı, 2013) ve sınıf mikro kültürü (Büyümez, 2011) becerilerinin gelişimine ilişkin araştırmalar yapılmıştır. Bu becerilerin üretken mücadelenin bileşenleri olduğu düşünüldüğünde dolaylı olarak öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının üretken mücadele becerilerinin desteklendiği söylenebilir. Bu kapsamda araştırmanın ilgili araştırmaları aşağıdaki alt başlıklar altında gruplandırılmıştır:

Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının öğrenci mücadelesine ilişkin davranışlarını inceleyen araştırmalar

Bu kapsamda yapılan araştırmalar genellikle öğretmen veya öğretmen adaylarının öğrenciler mücadelelerine ilişkin desteklerini, tepkilerini, tutumlarını incelemişlerdir. Ek olarak öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının öğrencileri mücadeleye teşvik edebilmek için öğrenme-öğretme uygulamalarındaki stratejilerini araştırmışlardır. Bu araştırmalara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir:

Livy, Muir, ve Sullivan (2018)'ın yaptıkları araştırmanın amacı tüm yeteneklere sahip öğrencilerin üretken mücadeleyi deneyimlemelerini sağlamak için tasarlanmış zorlu matematiksel görev örneklerine bakmakta ve zorlu bir görevi uygularken ders yapısını, öğretmenin rolünü ve öğrencilerin görevler aracılığıyla zorlanmaya yönelik tepkilerini incelemektir. Önceki çalışmalarından elde ettikleri sonuçlara göre zorlu bir görev seçen öğretmenler, zorlu görevlerle öğretim için üç aşamalı bir süreci benimsediler: başlatma, keşfetme ve özetleme. Araştırmacılar bu üç aşamalı süreç baz alınarak farklı görevlerle öğretmenlerin rolünü incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçları amaçlı ve üretken eğilimlere yol açan matematik öğrenimine öğrencileri dahil etmek, öğretmenin uygun şekilde zorlayıcı görevleri seçmesini, bu görevleri uygun şekilde uygulamasını ve

ardından öğrencilerin görevlere verdikleri yanıtları açıklamasını ve gerekçelendirmesini beklemesini gerektirir. Öğrencilere henüz nasıl çözeceklerini bilmedikleri görevler sunmak, öğrencilerin görevi kendileri keşfetmelerine izin vermek, etkili sorgulama tekniklerini kullanmak ve diğer sınıf üyelerinin bir göreve nasıl tepki verebileceklerini gözlemleme fırsatları sağlamak öğretmenlerin dikkate alması gereken önemli pedagojik uygulamalardır.

Valentine ve Bolyard (2018)'ın yaptıkları araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının üretken mücadeleyi destekleme uygulamasıyla ilgili olarak matematik öğretimi ve öğrenimi üzerindeki yansımalarını incelemektir. Araştırma ekibi, ilgili bakış açılarıyla üretken mücadeleyi destekleyen öğretim özelliklerini/öğretmen stratejilerini hizalayan, bunları sınıf kültürü/ortamı, içeriğin işlenmesi ve muhakemeyi desteklemek için iletişim ile organize eden bir çerçeve oluşturmuştur. Veriler 30 matematik öğrenme hikayesi ve 7 görüşme içermektedir. Öğretmen adayları, araştırmacılar tarafından matematik yöntemleri dersinde bir ödev olarak matematiksel öğrenme hikayelerini yazmışlardır. Öğrenciler, öğrenci veya öğretmen olarak yaşadıkları önemli anlara odaklanan bir matematik otobiyografisi yazmışlardır ve bu anları onlar için neyin öne çıkardığını detaylandırmışlardır. Öğrenciler, öğrenme deneyimlerini detaylandırmak ve matematik öğretme ve öğrenmeye ilişkin mevcut bakış açılarını ortaya çıkarmak amacıyla dersi tamamladıktan sonra takip görüşmeleri yapılmıştır. Bulgular, öğretmen adaylarının bakış açılarının hem uyumlu hem de yanlış hizalandığı çeşitli yolları ve aynı zamanda bu bakış açılarından matematik öğretmeni eğitiminde yararlanmaya yönelik hususları göstermektedir.

Russo, vd., (2021) yaptıkları çalışmada, farklı düzeylerdeki öğrencilerin uzaktan öğrenme ortamlarında gerçekleşen mücadelelerine yönelik öğretmen tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. 82 Avustralyalı ilköğretim sınıf öğretmeni zorlu matematiksel görevler aracılığıyla matematik öğretmeye odaklanarak profesyonel gelişim sürecine katılmışlardır. Öğretmenlerden sınıf ortamı ile uzaktan öğrenme ortamlarını karşılaştırmaya yönelik bir anket doldurmaları istenmiştir. Karma yöntem yaklaşımı benimsenen araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin uzaktan öğrenme ortamlarına kıyasla sınıf tabanlı ortamlarda öğrenci mücadelesine ilişkin daha olumlu olduklarını bulunmuştur. Öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlardan nitel analizinden elde edilen bulgular, uzaktan öğrenme ortamlarında üretken mücadeleyi destekleme

süreçlerinde bazı sorunlar açığa çıktığını göstermiştir. Bu sorunlar velilerin matematik öğrenirken mücadeleye yönelik olumsuz tutumları, sosyal iletişim eksikliği, iş birliği sorunları ve öğrenme materyallerine erişimde zorluklar olmak üzere dört tema altında açıklanmıştır.

Edgington (2021)'ın yaptığı doktora tezinde; öğretmenin inançlarında, öngörülerinde, planlamalarında, öğretilmelerinde ve mücadeleye tepkilerinde üretken mücadele ile öğrenme fırsatının nasıl ortaya çıktığını araştırmıştır. Bu çalışmada, üç beşinci sınıf ve bir altıncı sınıf öğretmenin deneyimleri üzerinden öğrencilerin kesirlerin öğretimi ve öğreniminde yaşadıkları mücadele deneyimleri araştırılmıştır. “Matematik derslerinin tasarımında ve uygulanmasında üretken mücadelenin rolü nedir?” sorusuna odaklanmıştır. Yapılan araştırmaya rehberlik eden teorik çerçeve yorumlayıcı teoriye dayanmaktadır. Araştırmanın amacına en uygun nitel araştırma yaklaşımı belirlenirken, olguyu anlamak için üç ortak yaklaşım ele alınmıştır: durum çalışması, fenomenoloji ve genel yaklaşım. Araştırmanın sonucunda bir öğretmenin üretken olan öğrenci mücadelesini tanımlama becerisinin, üretken mücadeleyi destekleyen ve sürdüren stratejileri seçme yeteneklerini nasıl etkilediğini keşfetmesi sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda inançlar, uygulamalar ve üretken mücadeleyi belirleme yeteneği arasındaki ilişkiyi anlamanın, öğrencilerin üretken mücadele ile öğrenme fırsatları üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Khalil vd. (2025) yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin öğrencilerinin matematik öğrenmedeki üretken mücadelesine yönelik desteğini üç aşamada (ders öncesi, sırasında ve sonrasında) değerlendirmeyi amaçlayarak yakınsak paralel tasarıma sahip karma yöntem yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, nicel çalışmada 560, nitel çalışmada ise 25 öğrenciden oluşmuştur. Bu öğrenciler ortaokul düzeyindedir ve yaşları 16 ile 19 arasında değişmektedir. Veriler anket ve görüşmeler kullanılarak toplanmıştır. Öğretmenlerin üretken mücadeleye yönelik desteği; ders öncesinde, sırasında ve sonrasında derecelendirilmiştir. Araştırma, ilgi çekici birkaç sonuç ortaya koymuştur; bunların en önemlisi, öğrencilerin öğretmenlerinin desteğinden memnuniyet ifade etmeleridir. Ek olarak, mücadeleyi destekleyen öğretim uygulamaları düzeyi açısından kadın öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulmuştur. Bulgular, öğrencilerin duygusal yönlerini inceleyen ve matematik öğrenmede öğrenciler arasındaki üretken mücadeleyi geliştiren deneysel çalışmaların yapılmasını önermektedir.

English, A. R., Tyson, K., Hintz, A., Murdoch, D., ve Anderson, J. (2025) yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin öğrenciler matematiksel tartışma içerisinde iken mücadeleyi sözlü olarak ifade ettiklerinde hangi dinleme türlerini gerçekleştirdiklerini araştırmışlardır. Empatik, destekleyici, eğitici, öz-yansıtıcı ve üretken olmak üzere beş tür öğretmen dinlemesini belirlemek ve ayırt etmek için Pedagojik Dinleme Çerçevesi oluşturulmuştur. Araştırmaya ABD ve İskoçya'daki dokuz öğretmen ve öğrencileri katılmıştır. Araştırmanın sonuçları, beş tür öğretmen dinlemesinin, öğrenciler anlam çıkarma tartışmaları sırasında mücadeleyi sözlü olarak ifade ettiklerinde ortaya çıktığını ve öğrencilerin mücadeleyi sözlü olarak ifade ettiklerinde öğretmenlerin dinlediği karmaşık yolları belirlemek ve belgelemek için yararlı bir araç olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar ek olarak matematiksel tartışma sırasında sınıf içi etkileşime dair beş pedagojik dinleme türünü gösteren üç kısa öykü sunmuşlardır.

Forte (2025) yaptığı doktora tez araştırmasında, öğretmen adaylarının rutin olmayan ve daha yüksek bilişsel talep gerektiren problemleri çözerken zorlandıklarını vurgulamıştır.

Bu kapsamda, öğretmen adaylarının matematik problemlerini çözerken karşılaştıkları zorlukları ve çıkmazlardan kurtulmalarını destekleyebilecek iskele türlerini araştırmıştır. Altı problemin çözülmesi amacıyla için ikişer gruplar oluşturularak 10 öğretmen adayı ile bir tasarım deneyi yürütmüştür. Araştırmanın bulguları, öğretmen adaylarının benzer mücadeleler yaşadığını göstermiştir. Ek olarak, alanyazında yer alan Üretken Mücadele Çerçevesini plan geliştirme, mantıksız bir yanıtı tanımama ve ilişkisiz bilgilerle çalışma mücadelesi olacak şekilde üç ek mücadele türü ile genişletmiştir. Resim çizme veya daha küçük sayılarla bir problemi deneme gibi bazı iskelelerin özellikle başarılı olduğunu ifade etmiş ve öğretmen adayları tarafından sonraki problem çözme süreçlerinde benimsenerek uygulandığını dile getirmiştir. Hatalı anlamalar ve hatalar gibi bazı mücadelelerin yüksek iskele başarısı oranlarına sahip olduğunu, ilişkisiz bilgilerin kullanımı gibi diğer mücadelelerde ise başarılı bir şekilde iskele kurmanın zor olduğunu ifade etmiştir. Ek olarak, bazen öğretmen adaylarının problemleri tamamlamaları için ikinci bir iskeleye ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının üretken mücadele becerisinin gelişimini doğrudan inceleyen araştırmalar

Bu kapsamda yapılan araştırmalar öğretmen veya öğretmen adaylarının üretken mücadele becerilerinin gelişebilmesi için verilen mesleki eğitimi konu almaktadır. Bu süreçte

genellikle üretken mücadele becerilerinin yalnızca bir bileşenine (fark etme becerisi, sınıf mikro kültürü, matematiksel görevler, STEM, üstbilişsel yazma vb.) odaklanılarak gelişim süreci yürütülmüştür. Bu araştırmalara ilişkin örnekler aşağıdaki gibidir:

Reitemeyer (2017), bölgesindeki tüm ortaokul matematik öğretmenini ziyaret etmiş ve ortaokul sınıflarında öğrencilerin çoğunluğunun rutin alıştırmalar üzerinde çoğunlukla ezberlenmiş veya modellenmiş işlem adımlarını uyguladığını gözlemleyerek ortaokul matematik derslerinde öğrencilerin üretken mücadelesinin olmamasını sorun olarak görmüştür. Bu kapsamda öğrencilerin matematikle verimli bir şekilde mücadele ettiği bir kültür yaratmada öğretmenlerin gelişimi hakkında daha fazla bilgi edinmek, matematiksel otoritenin bir kısmını öğrencilerine kaydırmaya başladıklarında öğretmenlerin öğretimle ilgili inançlarının nasıl değiştiğini anlamak, üretken bir mücadele kültürüne geçişin öğrencilerin matematik ve kendileri hakkındaki inançlarını nasıl etkilediğini incelemek amaçlanmıştır. Profesyonel gelişim (PD), oturuma dayalı PD, sürekli yerinde destek ve öğretmenlerin öğretimden öğrenmesini sağlamak olacak şekilde üç kısımda gerçekleştirilmiştir. İsimli öğretmen anketleri, öğrenci görüşmeleri ve sınıf gözlemleri yoluyla veriler toplanmıştır. Bu araştırmanın sonuçları ile bir öğrencinin üretken mücadeleye katılmaya nasıl yönlendirilebileceği, öğretmen inançlarının nasıl geliştirileceğini gösteren bir eylem teorisinin yanı sıra üretken mücadelenin önemini vurgulayan bir öğrenme teorisi sunulmuştur.

Lemley vd. (2019) yaptıkları araştırmada üretken mücadeleyi desteklemek için bir araç olarak üstbilişsel yazmaya odaklanmışlardır. Bu kapsamda ortaokul matematik öğretmenlerine bir mesleki gelişim uygulanmıştır. Araştırmanın katılımcıları farklı tecrübelere sahip 12 ortaokul öğretmeninden oluşmaktadır. Öğretmenler, öğrencilerin öğrenme fırsatlarını artırmak için tasarlanmış matematik, teknoloji ve okuryazarlık stratejilerini anlama ve deneyimleme konusunda (4 haftalık yaz eğitimi) desteklenmiştir. Dört haftalık kurs sonunda katılımcı öğretmenler matematik sınıfında özellikle yazıyla desteklenen üst bilişsel düşünmenin rolü konusunda daha üretken zihniyetleri destekleyen inançlarda bir değişim olduğunu belirtmişlerdir. Bu mesleki gelişim deneyimi ve daha sonraki takip deneyimleri sayesinde öğretmenler önce bir öğrenci olarak, sonra bir öğretmen olarak üst bilişsel yazmayı keşfedebilmişlerdir.

Warshauer vd. (2021) araştırmaları ile profesyonel öğretmen fark etme merceğinden analiz ettiği video bölümlerini kullanarak öğretmen adaylarının üretken mücadele

anlayışlarının gelişimini incelemiştir. Amaç, öğretmen adaylarının çalıştığı ders içeriğiyle mücadele eden öğrencileri gözlemleme ve uzmanlık alan bilgilerini ve pedagojik bilgilerini öğretim için eş zamanlı olarak yürürlüğe koyma fırsatı vermektir. Bulgular, öğretmen adaylarının video analizleri yoluyla öğrenci mücadelelerinin altında yatan matematiğe katılma ve yorumlama yeteneğini geliştirdiğini göstermektedir. Ayrıca üretken mücadeleyi desteklemek için potansiyel olarak yararlı görünen öğretim stratejilerini ve uygulamalarını belirlemeye başladılar. Üretken bir mücadele çerçevesinin kullanılması, öğretmen adaylarının üretken mücadeleyi tartışmak için bir dil geliştirmelerine yardımcı oldu. Bulgular aynı zamanda üretken mücadele hakkında çok az bilgiye sahip olan öğretmen adaylarının pratikte neye benzediğinin daha fazla farkına vardıklarını, öğrencilerin mücadelesini desteklemenin yollarını tartıştıklarını ve öğrencilerin matematiği anlamalarını desteklemedeki potansiyel değerini öne sürdüklerini göstermektedir.

Udun, vd. (2021) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının, matematik yöntemleri dersinde bir dizi etkinlikle üretken mücadele uygulamasını desteklemekle meşgul olduktan sonra, bir akran öğretimi etkinliğinde üretken mücadeleyi desteklemeyi nasıl gösterdiklerini araştırmışlardır. Öğretmen adayları zaman vermede, soru sormada, görevde ve tartışma/geri bildirimde birkaç farklı şekilde üretken mücadeleyi destekleyen stratejiler gösterirken; sonuçlar, araç kullanımı, iskele kullanma, övme ve hata kategorilerinde üretken mücadeleyi destekleyemediklerini göstermiştir.

Safak, vd. (2021), matematik yöntemleri dersine kayıtlı 80 öğretmen adayına üretken mücadeleyi destekleyen çeşitli stratejilerin öğretildiği bir kurs verilmiştir. Bu stratejiler üretken mücadeleye elverişli görevleri seçmeyi ve öğrenci düşünmesini öngörmeyi içeriyordu. Kursun sonunda, üretken mücadele de dahil olmak üzere sekiz etkili öğretim uygulamasını kullanan tamamen belgelenmiş bir ders planı hazırladılar. Tematik kodlama ve dereceli puanlama anahtarı kullanarak, öğretmen adaylarının ders planlarında üretken mücadeleyi nasıl ve ne ölçüde desteklediklerini belirlemek için ders planlarını incelenmiştir. Sonuçlar, hem iskele hem de yüksek bilişsel talep görevlerine öğretmen adayları tarafından çok az dikkat edildiğini göstermiştir. Öğretmen adayları, kavram yanılgıları ve hatalara ilişkin tartışmaların üretkenliğin önemli bileşenleri olarak görülmesine rağmen, hata yapmanın öğrenmenin doğal bir parçası olduğunu vurgulamayı planlamamışlardır.

Nusser (2022) doktora tezinde, “Bir öğretmen, üretken mücadeleyi kolaylaştırmak için hangi yollarla sınıf normlarını oluşturur?” sorusunu yanıtlamayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda analitik bir otoetnografik yaklaşım kullanmıştır. Araştırma, öğretmenler ve öğrenciler sınıfta neyin kabul edilebilir olduğuna karar verdikçe sınıf normlarının zaman içinde sürekli olarak yeniden kurulduğunu öne sürmektedir. Sınıf mikro kültürü ile ilgili olarak bu araştırma, sosyal normların öğrencilerin toplu olarak mücadeleye nasıl katılabileceklerine destek sağladığını, sosyomatematiksel normların öğrencilerin matematiğe katılmaya nasıl yaklaştığına katkıda bulunduğunu ve sınıftaki matematik uygulamalarının öğrencilerin mücadele etme şeklini etkilediğini vurgulamaktadır. Ayrıca öğretmenlerin öğrenci mücadelesine verdiği tepkilerin sınıf normlarının yeniden kurulmasını ve tartışılmasını şekillendirdiğini dile getirmektedir.

Karataş (2022) doktora tezinde, öğrencilerin yüksek düzeyde talep gerektiren ikinci dereceden fonksiyon problem çözme görevlerinde kavramsal anlama, işlemsel akıcılık ve stratejik yeterlilik gibi matematik yeterliliklerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Sonuçlar, üretken mücadeleye dayalı öğretim alan öğrencilerin bu üç boyutta da geleneksel öğretim alan öğrencilere göre anlamlı derecede daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Çalışma, öğretmenlere sınıf içi uygulamalarda kullanılabilecek etkili kavram ve stratejiler konusunda da yol göstermektedir.

Bolyard vd. (2023), Bu nitel çalışma, ortaokul matematik, fen ve özel eğitim öğretmenleri için, sınıf içi eğitimde fen, matematik ve mühendisliği entegre etmeye odaklanan 3 yıllık bir mesleki gelişim projesinin katılımcıların öğrenmedeki üretken mücadeleleri anlamaları üzerindeki etkisini incelemektedir. Etkili öğretim uygulamalarıyla desteklenen önemli matematik ve fen içeriğini entegre etmek için bir çerçeve olarak mühendislik tasarımını kullanmak üzere öğrenenler olarak katılan çok disiplinli öğretmen ekipleri. Bu makalede, mesleki gelişim tasarımımızın bileşenlerinin öğretmen katılımcıların öğrenmedeki üretken mücadeleyi anlamlandırmalarına nasıl destek olduğunu açıklıyoruz. Özellikle, katılımcılar tasarım tabanlı etkinlikleri öğrenenler olarak deneyimleyebilenin ve meslektaşlarıyla çözümler üzerinde çalışmanın, üretken bir şekilde mücadele etmenin ne anlama geldiğini anlamalarını desteklediğini ve bunun sonucunda bireyler ve öğretmenler olarak büyümelerine yol açtığını belirttiler. Bu çalışmadaki önem, öğretmenlerin üretken mücadelenin anlamını ve değerini benimsemeleri için etkili bir şekilde nasıl destekleneceğini ve entegre fen, teknoloji,

mühendislik ve matematik (STEM) tasarım tabanlı mesleki öğrenme deneyimlerine katılmanın bu çabayı nasıl kolaylaştırdığını anlamakta yatmaktadır.

Harder (2024), Birçok öğrenci matematiğe karşı olumsuz tutumlarla mücadele eder ve bu da ilgisizlik ve düşük başarıya yol açar. Bu makale, duygusal yollarla problem çözme üzerindeki duyguların etkisini inceleyerek bu deneyimin nasıl dönüştürülebileceğini araştırır. Destekleyici bir sınıf ortamı oluşturmak için bir çerçeve olarak MIP Rehber İlkelerini tanıtır ve bu ilkelerden yararlanan eyleme geçirilebilir stratejiler sunar. Öğretmenler, ilgi çekici etkinlikler tasarlayarak öğrencileri sebat etmeye ve etkili problem çözme becerileri geliştirmeye zorlar. Dahası, sosyomatematiksel normlar oluşturarak öğretmenler işbirlikçi bir matematik kültürü teşvik eder. Bu yaklaşımlar sayesinde öğrencilerin daha fazla ilgi duymaları, olumlu bir matematik kimliği geliştirmeleri ve nihayetinde daha büyük başarılar elde etmeleri muhtemeldir.

Klingensmith (2025), öğretmenlerin öğrencilerin mücadele süreçlerinde fazla iskele kurarak dönüt vermesi ve öğrencilerin matematiksel akıl yürütme ve anlamlandırmaya katılma ihtiyaçlarını azaltmasını problem durumu olarak belirlemiştir. Bu kapsamda karma bir yöntem benimsediği araştırmasında, öğretmenlere Planla, Yap, Çalış, Harekete Geç döngüsü kullanarak profesyonel öğrenmelerini sağlamıştır. Her döngü, öğretmenlerin mevcut öğretim uygulamaları üzerinde eleştirel bir şekilde düşünmeleri ve iyileştirme alanlarını belirlemeleri için yeterli bilişsel uyumsuzluk yaratmak üzere tasarlanmış bir dizi mesleki öğrenme deneyimi içermektedir. Profesyonel öğrenme, öğrenci düşüncesini merkeze alan ve birbirine bağlayan titiz matematiksel tartışmalar için planlamaya odaklanmıştır. Elde edilen sonuçlar öğretmenlerinin profesyonel öğrenme fırsatlarını daha da iyileştirmek için kullanılabilir.

Öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının dolaylı üretken mücadele bileşenlerinin gelişimini dolaylı olarak inceleyen araştırmalar

Bu kapsamda yapılan araştırmalar, öğretmen veya öğretmen adaylarının üretken mücadeleyi destekleme becerilerinden biri olan matematiksel görev tasarımı, sorgulama ya da sınıf mikro kültürüne yönelik mesleki gelişimlerini ele almıştır. Bu araştırmalarda doğrudan üretken mücadele becerilerinin desteklenmesi amaçlanmamış olsa da, geliştirilen becerilerin üretken mücadeleyi dolaylı olarak desteklediği söylenebilir. Örnek araştırmalar aşağıdaki gibidir:

Büyümez (2011) yüksek lisans tez araştırmasında, matematik öğretmenlerinin sınıf içi normlar kapsamında hazırlanan mesleki gelişim programının etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, nitel araştırma yaklaşımından durum çalışmasını benimsemiş ve dört öğretmenin öğrenme-öğretme süreçlerini video kayıt altına almıştır. Sınıf içi uygulamalarda alternatif çözüm üretme, gerekçelendirme ve açıklama isteme, yanıtların sorgulama ve birbirini dinlemeye ilişkin normları sınıf içi normlar analiz çerçevesi ile değerlendirmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin öğrencileri çeşitli çözüm yollarına teşvik etmeye başladığını, öğrencilerden gerekçelendirmeye ve açıklamaya yanıtlar istediğini, soru çözümlerinde öğrencilerin sorgulamasına daha fazla zaman ayırdığını ve öğrencilerin birbirlerini dinlemelerini desteklemeye başladığını göstermektedir.

Bağdat (2019) doktora tez araştırmasında, mesleğe yeni başlayan iki ortaokul matematik öğretmenin mesleki gelişimini 5 Uygulama Modeline dayalı olarak desteklemiştir. Bu doğrultuda, mesleki gelişimin öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına ve matrematikel görevlerin bilişsel istem düzeylerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma kapsamında yapılan araştırmada gözlem, görüşme ve doküman incelemesi yoluyla veri toplamıştır. Veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmenlerin mesleki gelişim öncesinde öğrenci odaklı etkili bir planlama gerçekleştiremediği, matematiksel görevlerin uygulanması sürecinde öğrencilere yeterli zaman tanımadıkları, tartışma ortamı oluşturamadıkları ve bilişsel istem düzeyi düşük olan görevlere yer verdikleri görülmüştür. Mesleki gelişim süreci sonunda ise, genel olarak istenilen gelişimi göstermelerine rağmen bazı durumlarda beklenen gelişimi gösterememişlerdir. Ancak yüksek düzeyli matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeylerini koruyabildikleri belirlenmiştir.

Ader (2020) karma araştırma yöntemini benimsediği araştırmasında, öğretmenlerin bir akademik yıl boyunca mesleki gelişim programı ile matematiksel görevleri uygulama kalitesini ve süreç boyunca meydana gelen değişiklikleri incelemiştir. Görev uygulama kalitesin: toplam bilişsel talep, öğrenci düşüncesine dikkat ve entelektüel otorite olmak üzere üç boyutta ele almıştır. Araştırma, özel bir okulda dört öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler sınıf gözlemlerinden ve öğretmenler ile gerçekleştirilen görüşmeler yardımıyla toplanmıştır. Araştırmanın analizleri, öğretmenlerin uygulamalarında değişiklikler olduğunu belirlemiştir. Meydana gelen en önemli gelişim,

görevlerin uygulanması sürecindeki toplam bilişsel talepte meydana gelmiştir. Bilişsel talep düzeyindeki değişikliklerin analizi, matematiksel görevlerin toplam bilişsel talebinde dalgalanmalar ortaya koymuş ve öğretim uygulamasındaki değişikliklerin karmaşık ve çoğunlukla doğrusal olmadığını göstermiştir.

Işıksal-Bostan vd. (2024)'nin başlattıkları TÜBİTAK projesi ile, beş yıl veya daha az mesleki tecrübeye sahip matematik öğretmenlerinin matematik koçluğu aracılığı ile üst düzey bilişsel görev hazırlama, uygulama ve değerlendirme becerilerinin gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, öğretmen gelişim deneyi yöntemi ile öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerinin desteklenmesi beklenmektedir. Proje bitiş tarihi 2026 yılı olduğundan henüz tamamlanmamıştır.

Jones vd. (2025) nitel araştırma yaklaşımı benimsedikleri araştırmalarının amacı, matematik öğretmeni adaylarının soru sorma stratejilerinin gelişim sürecini öğretim koçluğu yardımıyla incelemektir. Araştırmanın bulguları, koçluk döngülerinin daha dengeli soru kullanımı, sorgulama uygulamalarına ilişkin farkındalığın artması ve amaçlı sorular sorma konusunda güvenin artmasıyla sonuçlandığını göstermektedir. Bu bulgular, sorgulama uygulamalarına özgü öğretim koçluğunun, öğretmen adaylarına klinik deneyimleri boyunca gerçek destek sağlamanın uygulanabilir bir yolu olabileceğini göstermektedir.

Öğrencilerin üretken mücadele stratejileri ve üretken becerilerinin gelişimini inceleyen araştırmalar

Warshauer (2015), ortaokul öğrencileri için mücadelelerin nasıl görüldüğü ve nasıl üretken olabilecekleri konusunda çok az araştırma olduğunu öne sürerek keşif amaçlı vaka araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmada, öğrenci mücadele türleri ve meydana gelen öğretmen tepkileri türlerinin açıklamalarıyla birlikte öğrenci mücadeleleri ve öğretmen tepkileri için bir sınıflandırma yapısı ve Üretken Mücadele Çerçevesi geliştirilmiştir. Aynı zamanda öğretimin mücadeleleri verimli bir şekilde desteklediği yolları tanımlanmış ve karakterize edilmiştir. Veriler 39 sınıf oturum video kasetlerinden, öğretmen ve öğrenci görüşmelerinden ve alan notlarından alınan transkriptlerden toplanmıştır. Katılımcılar şehirlerinde bulunan üç ortaokuldan 327 6. Ve 7. Sınıf öğrencisi ve altı öğretmenidir. Bu araştırma ile öğrenci mücadelesinin “matematik yapmayı” desteklemede oynayabileceği üretken rolü ve bunun öğrencinin anlayarak öğrenmesi üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin ve öğretim

tasarımcılarının bu çerçeveyi öğrenci mücadelesini görevlere ve öğretim uygulamalarına entegre etmek için bir araç olarak kullanabileceği vurgulanmıştır.

Marino (2020) tarafından yapılan doktora tezinin amacı, on üç Cebir II ve Geometri öğrencisi için üretken mücadelede öğrenci deneyimini ve dokuz Geometri öğrencisi için üretken mücadele ile ustalık düzeyinde ilerleme arasındaki bağlantıyı keşfetmektir. Bu amaç ile “Lisede Cebir II ve Geometri’de öğretim hedeflerine hâkim olmayı destekleyen zorlu matematik görevleri üzerinde çalışırken balon öğrencileri için hangi üretken mücadele kalıpları ortaya çıkıyor? Lisede Geometri dersinde balon öğrenciler için üretken mücadele kalıpları ile ustalık düzeyi değişimleri arasındaki ilişki nedir?” sorularına yanıt aranmıştır. Yapılandırmacı öğrenme teorisi ve üretken mücadele çerçevesi benimsenerek yapılan bu araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından fenomenografi yaklaşımı benimsenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacıyı kullanarak, öğrencilerin deneyimlerini anlamak için videolu gözlemler, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve eserler koleksiyonunu kullanmıştır. İlk olarak, öğretmen-öğrenci etkileşimlerini gözlemleyerek, araştırmacı kayıtlarda ve günlük girişlerinde öğrencilerin eylem ve tutumlarını belgelemiştir. Gözlemler, görüşmeler ve öğrenci çalışma örneklerinin birleşimi veri üçgenlemesi sağlanmıştır. Araştırma sonuçları, eğitimcilere, öğrencileri üretken mücadelede desteklemenin ve öğrenci başarısını kolaylaştırmak için üretken mücadeleden yararlanmanın yolları hakkında fikir vermeye yardımcı olabilir. Sınıf gözlemlerinin, öğrenci görüşmelerinin ve öğrenci çalışma örneklerinin nitel bir analizi, Cebir II ve Geometri öğrencileri zorlu matematik görevleri üzerinde çalışırken üretken bir mücadele ilerlemesi ve duygusal bir ilerleme ortaya çıkardı. Ek olarak, analiz, görevin başlangıç ve orta aşamalarında ilerleyen balon öğrenciler ve ilerlemeyen balon öğrenciler için üretken mücadele kalıplarındaki farklılıkları ortaya çıkardı. Bu çalışmadan elde edilen iç görüler, üretken mücadelenin belirli yönlerinin ustalık düzeyindeki ilerleme ile ilişkili olduğu ve üretken mücadele türlerinin ve ilerlemelerinin açık bir şekilde öğretilmesinin akademik başarıyı artırmak için bir strateji olarak hizmet edebileceği varsayımını desteklemektedir.

Jairam, A. (2020) yapmış olduğu doktora tezinde 25 ortaokul öğrencisini belirsizliği ortaya çıkaran dinamik geometri görevlerine dahil ederek onları üretken mücadeleye dahil etmeyi amaçlamıştır. Bu amaç ile sekiz matematiksel görev, belirsizliği ortaya çıkaracak şekilde seçildi, değiştirildi veya tasarlandı. Görevlerde belirsizlik, birbiriyle

yarışan iddialar ve bilinmeyen yollar/şüpheli sonuçlar yoluyla iki şekilde yaratılacaktı. Dinamik geometri ortamı GeoGebra kullanılarak bu görevler üzerinde çalışan ortaöğretim geometri öğrencilerini gözlemlemek için sınıf gözlemleri yapılmıştır. Bu veriler “Görev belirsizlik yarattı mı? Belirsizlik mücadeleye yol açtı mı?, Mücadelenin hangi kısımları verimliydi ve nelerdi? Mücadelenin bazı bölümleri üretken değildi?, Öğrencilerin üretken mücadelesini ne destekledi ya da engelledi?” sorularına yanıt verecek şekilde analiz edilmiştir. Görevler belirsizlik yarattı, ancak bu belirsizlik her zaman öğrencilerin üretken mücadeleye girmesine yol açmamıştır. Öğrenciler açık çelişkilerle veya şüpheli sonuçlarla karşı karşıya kaldıklarında bile, bu belirsizlikler için her zaman çözümler aramamışlardır. Öğrencilerin bu belirsizlikler için çözümler aramamalarının olası bir açıklaması, bunu yapmak için matematiksel yetkiye sahip olduklarına inanamamalarından kaynaklanmaktadır.

Lu (2021) doktora tezinde lisans öğrencilerinin ispat oluşturma süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç ile “Öğrenciler ispatla meşgul olurken ne tür takılıp kalmış noktalarla karşılaşır? Sıkışmış noktalar oluşturan kanıtlama girişimlerinde, genel kanıtlama sürecini karakterize eden nedir? Öğrenciler kanıtlama süreçlerinde tıkanmış noktalarla karşılaştıklarında ve tıkanmış bir noktadan çıkışta aktif olarak yer aldıklarında, hangi eylemlerin girişimlerinin başarısına veya başarısızlığına katkıda bulunduğu görülüyor?” sorularına odaklanılmıştır. Kanıtlamayı problem olarak kavramsallaştırmak ve üretken mücadele çerçeveleri temel alınarak 12 lisans öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüye dayalı görüşmeler yapılmıştır. Katılımcılardan bir Livescribe kalemi kullanarak gerçek zamanlı olarak iki sayı teorisine giriş görevi üzerinde çalışmaları istenmiştir. Bu araştırmanın sonuçları, lisans öğrencilerinin matematiksel ifadeleri kanıtlamaya çalışırken nasıl üretken mücadeleye girdikleri hakkında bilgi verdiği şeklinde yorumlanabilir. Aynı zamanda bu araştırma, öğrencilerin matematik disiplini açısından gelişimini anlamak ve desteklemek için önemli olan öğrencilerin mücadelelerinin belirli anlarını ortaya çıkarmak için hem teorik hem de pedagojik araçlar sunmaktadır.

Mefiana (2024) yaptığı araştırmasında, öğrencilerin bağlamsal problemleri çözmedeki üretken mücadelesine dayalı olarak problem çözme yeteneğini araştırmayı ve analiz etmeyi amaçlamıştır. Kullanılan araştırma yöntemi, problem çözme yeteneği testleri, üretken mücadeleyle ilgili anketler ve görüşmeler yoluyla veri toplama tekniklerini içeren nitel bir yaklaşımdır. Araştırma denekleri, birkaç ortaokuldaki sekizinci sınıf

öğrencilerinden oluşmaktadır. Veri analizi, test sonuçlarını detaylandırarak, anket yanıtlarını inceleyerek ve görüşmeleri analiz ederek yapılmıştır. Katılımcılar yüksek, orta ve düşük üretken mücadele kategorilerine göre seçilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, yüksek üretken mücadeleye sahip öğrencilerin problem çözme becerisini iyi bir şekilde elde edebilmekte, orta düzeyde üretken mücadele gücüne sahip öğrencilerin ise anlama ve hatalarla plan tasarlama göstergelerini yerine getirebilmektedir. Düşük üretken mücadeleye sahip öğrenciler ise problem çözme becerisinin tüm göstergelerini yerine getirememişlerdir.

Lu (2025), alanyazındaki araştırmaların birçok lisans öğrencisinin ispatlamayı öğrenmekte zorluk çektiğini ifade ettiğini vurgulamıştır. Kendi yaptığı araştırmada, geçiş-ispat dersine kayıtlı lisans öğrencileriyle yapılan görev tabanlı görüşmelerden yararlanmıştır. Öğrencilerin ispatlama sürecinde takıldıkları noktalarda düşünürken gerçekleştirdikleri üretken eylemleri belirlemek için bir çerçeve geliştirmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, öğrencilerin takıldıkları noktalar etrafındaki üretken eylemlerin, öğrenci nihayetinde ispatı başarıyla tamamlamasa bile, öğrencilerde önemli ispat becerileri geliştirebileceğini görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilere ispat süreçlerinde rehberlik ederken, bu üretken eylemleri tanımaları ve desteklemeleri, bunları yalnızca ispat tamamlamanın ötesinde önceliklendirmeleri teşvik etmeleri gerekmektedir.

Mufliva vd., (2025) araştırmasında, ilkokul beşinci sınıf öğrencilerinde yaşanan yanlış anlamaların varlığından kaynaklanmaktadır. Araştırmanın amacı, beşinci sınıf öğrencilerinin en küçük ortak kat materyali üzerine çalışma sayfaları geliştirmek, çalışma sayfasının uygunluğu öğrenci RME tabanlı, açıklama elde etmek, okuma yazma sayısal beceri öğrencilerinin beceri geliştirme ve üretken mücadelesini açıklamak için Çalışma Sayfaları Öğrenci RME'ye dayalıdır. Bu çalışmada bu veri toplama yöntemi kullanılarak ön test ve son test şeklinde yapılarak nicel bir şekilde test edilmiş ve nitel bir şekilde analiz edilen anket şeklinde test dışı yöntemlerle test edilmiştir. Sonuçlar aşağıdaki gibidir: ADDIE modelini kullanarak RME'ye dayalı Çalışma Sayfası geliştirmeÖğrenci, uygulanabilirlik testi öğretim materyallerinin uzman incelemesi sonuçlarına göre %97,5 oranında çok iyi yeterlilik, uzman incelemesi sonuçlarına göre öğrenme tasarımı %95 oranında çok iyi yeterlilik, uygulayıcı incelemesi sonuçlarına göre öğrenme %92,5 oranında çok iyi yeterlilik, katılımcı eğitimi %95 oranında çok iyi yeterlilik ile yanıt vermiştir. Matematiksel olarak okuryazarlık yeteneğinin geliştirilmesi de öğrencinin n-

kazancının 0,67 olduğu orta kategori ile gösterilmiştir. Yanıt sonuçları üretken mücadele öğrencinin 2,91'lik puanı devam eden kategoridedir. Araştırma, En Küçük Ortak Katlı Çalışma Sayfası Öğrenci RME'sinin değerli kullanıldığını ve öğrencilerin matematiksel ve üretken mücadele okuryazarlık yeteneğini artırabileceğini göstermektedir. Çalışmadan Sonuç Bu, RME yaklaşımına dayalı bir Çalışma Sayfasıdır. Öğrenci, katılımcının 5. sınıf ilkökul inşaat yeteneği, okuryazarlık, matematik öğrencisine En Küçük Ortak Kat hakkında eğitim vermesine yardımcı olmak ve üretken bir mücadele vermek için kullanılabilir.

Febrianty (2025), öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerindeki yansıtıcı düşünmede üretken bir mücadele ruhu tutumuna ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan araştırmanın amacı, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme süreçlerinde tahmin et-gözlemle-açıkla modelinin yansıtıcı düşünme yetenekleri ve üretken mücadele başarısı üzerine etkisinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda tahmin et-gözlemle-açıkla modelini kullanan öğrenciler ile doğrudan öğrenme modelini kullanan öğrencilerin üretken mücadele gücü arasındaki fark incelenmiştir. Ayrıca modelin, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi de incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemi benimsenerek yarı deneysel türde desenlenmiştir. Üretken mücadele bağlamında elde edilen sonuçlar, tahmin et-gözlemle-açıkla modelini alan öğrenciler ile diğer öğrencilerin üretken mücadele gücü ölçeği sonuçlarında fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özetle, alanyazında üretken mücadelenin öneminin ve öğrencilerin bu beceriyi geliştirmelerinin gerekli olduğu vurgulanmaktadır. Öğrencilerin üretken mücadele becerilerinin gelişiminde öğretmenlerin etkin bir rol oynadığı düşünüldüğünde, öğretmen gelişimine odaklanan araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Alanyazında, öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleyebilmesi için çeşitli öneriler bulunmasına karşın bu öneriler doğrultusunda öğretmenin gelişim sürecinin nasıl olması gerektiğine dair bir araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırma ile öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleyebilmesi için önemli olduğu düşünülen üç kritik bileşen belirlenmiş ve bu bileşenler bağlamında öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ise hem öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleyebilme gelişimleri hem de öğrencilerin üretken mücadele stratejilerindeki gelişim incelenmiştir.

3 YÖNTEM

Bir ortaokul matematik öğretmenin öğrencilerinin üretken mücadele becerilerini destekleme kapsamındaki gelişiminin incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerini kullanmanın yanı sıra doğal ortamdaki algıları ve olayları gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya çıkarmanın nitel sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel araştırma sürecinde araştırmacı bütüncül bir araştırma tablosu ortaya koyar. Araştırmacı gözlem, görüşme ve dokümanlardan yola çıkarak kavramları, anlamları ve ilişkileri açıklamayı amaçlar (Merriam, 1998'den akt. Karadağ, 2010). Bu araştırmada öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme bağlamındaki gelişim sürecinin ayrıntılı olarak anlaşılması, elde edilen verilerin bütüncül bir yaklaşımla irdelenmesi ve analiz edilmesi, var olan durumun ayrıntılı bir şekilde yorumlanması gerektiğinden verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

3.1 Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada bir ortaokul matematik öğretmenin öğrencilerinin üretken mücadele becerilerini destekleme kapsamındaki gelişimini incelemek üzere Öğretmen Gelişim Deneyi (ÖGD) yöntemi kullanılmıştır. ÖGD ile amaca uygun olarak sürekli analiz ile öğretmenin mesleki gelişimi desteklenmiş ve öğretmenin gelişim süreci detaylı araştırılmıştır (Simon, 2000). Kullanılan araştırma deseni aşağıdaki başlık altında açıklanmıştır.

3.1.1 Öğretmen Gelişim Deneyi (ÖGD)

Bu araştırma kapsamında öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişim süreçleri ÖGD yardımı ile incelenmiştir. ÖGD, Simon (2000)'un matematik öğretmenlerinin gelişim süreçlerini anlamayı ve desteklemeyi amaçladığı bir nitel araştırma yöntemidir. Simon (2000), öğretmenlerin gelişimsel süreçleri hakkında yeterli bilgi sahibi olunamadığı için öğretmen gelişiminin desteklenemediğini vurgulamıştır. Öğretmenlerin gelişimlerinin gözlemlenecek durumlar olmadığı için onların gelişimsel süreçlerinin anlaşılamadığını dile getirmiştir. Bu ikilemi ele alarak ÖGD metodolojisini ortaya çıkaran Simon (2000), öğretmen gelişim sürecinin ayrıntılı olarak incelenebilmesi için öğretim deneyinin uyarlanmasına bir durum çalışması yaklaşımını entegre etmiştir.

Bu nedenle öğretmen gelişim deneyinde öğretim deneyi ve durum çalışması yöntemleri bir arada kullanılmaktadır.

Öğretim Deneyi

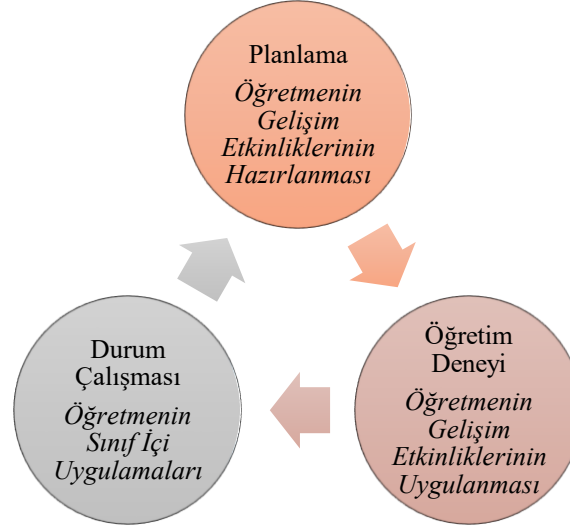
Alanyazında sıklıkla kullanılan öğretim deneyi, öğrencilerin matematiksel bilgisini ve bunun matematik öğretimi bağlamında nasıl öğrenilmiş olabileceğini incelemek amacıyla kullanılmaktadır (Steffe, 1991; Cobb ve Steffe, 1983). ÖGD kapsamında kullanılan öğretim deneyinde ise öğrencilerin değil; öğretmen veya öğretmen adayların gelişimine odaklanılmaktadır. Bu doğrultuda, öğretim deneyleri matematik öğretmenlerine yönelik olarak derslerde gerçekleştirilen planlı öğretim etkinliklerini kapsamaktadır. Araştırmacı-öğretmen, hazırlanan etkinlikler yoluyla öğretmenin gelişimini destekler. Ardından, önceki oturumu analiz etmek, öğretmenlerin gelişim modellerini oluşturmak, değiştirmek (devam eden analiz) ve bir sonraki öğretim müdahalelerini planlamak için sınıf oturumları arasında gözlemcilerle buluşur (Simon, 2000). Bu araştırmada öğretim deneyi süreci kapsamında öğretmenlerin matematik öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerinin üretken mücadele becerilerinin desteklenmesine yönelik bilgilerini geliştirmek amacıyla araştırmacı bir öğretmenin katılacağı Öğretmen Gelişim Etkinlikleri (ÖGE) düzenlenmiştir.

Durum Çalışması

Bu araştırma, Stake (1978)'in öğretmenlerin sınıf içerisindeki gelişim süreçlerini inceleyen geleneksel durum çalışması metodolojisine dayanmaktadır. Ancak ÖGD'nin gelişimsel yaklaşımına özgü olarak klasik durum çalışması ile farklılaşan bazı özellikleri bulunmaktadır. Araştırmacı, öğretmenin sınıf içi uygulamalarını sistematik bir şekilde gözlemler, her gözlem sonrası düzenli olarak gerçekleştirdiği görüşmeler ile öğrenme-öğretme süreçlerini derinlemesine analiz etmektedir. Bu doğrultuda, gözlem, görüşme, doküman incelemesi gibi çoklu veri toplama araçları ile öğretmenin süreç içerisindeki gelişimlerinin nasıl olduğu, gelişim sürecinde kolay aştıkları ya da zorlandıkları noktaların neler olduğu, bunların nasıl aşıldığı ya da neden aşılamadığı, bu süreçte neler yaşadığı gibi sorular derinlemesine irdelenmiştir. Yapılan araştırmada gerçekleştirilen ÖGD döngüsü Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Şekil 3.1

Gerçekleştiren Öğretmen Gelişim Deneyi Döngüsü



Şekil 3.1’de gösterildiği gibi öğretmen gelişim deneyi üç farklı aşama ile döngüsel şekilde yürütülmüştür. Döngünün durum çalışması kısmında, öğretmenin sınıf içi öğrenme-öğretme uygulamaları öğrencilerin üretken mücadele becerilerini destekleyebilme kapsamında incelenmiştir. İnceleme sonunda elde edilen verilerin sürekli analizi ile görüşmede ele alınacak ÖGE planlanmıştır. Bu etkinlikler üretken mücadeleyi destekleme kapsamında ele alınan üç bileşen (sınıf mikro kültürü, içeriğin işlenmesi, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanılması) bağlamında öğretim deneyi ile öğretmene sunularak öğretmenin gelişimi desteklenmiştir. Sonrasında tekrardan durum çalışması ile öğretmenin sınıf içi öğrenme-öğretme uygulamalarına ilişkin incelemeler yapılmış ve bu şekilde her hafta döngü tekrarlanmıştır. ÖGD sürecinde, öğretmenin gelişimini desteklemek ve gelişim sürecini derinlemesine incelemek amacıyla gerçekleştirilen sürekli analiz ve müdahale süreci alanında uzman araştırmacılarından oluşan bir ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öğretmenin gelişim süreçleri gözlem ve görüşmelerin sürekli analizleriyle detaylı bir şekilde incelenmiştir.

3.2 Araştırma Ortamı ve Katılımcılar

3.2.1 Araştırma ortamı

Yapılan araştırma, Ankara il merkezinde yer alan, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının uygulama süreci boyunca öğretmenlik görevine devam etmesi ve yoğun bir ders programının olması nedeniyle, araştırmanın kendi çalıştığı kurumda gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür. Bu doğrultuda araştırma yapılan okul, ulaşılabilirliğe ve elverişliliğe dayalı olarak verilerin hızlı ve kolay toplanmasına olanak sağlayan uygun örnekleme yoluyla (Büyüköztürk, 2010) belirlenmiştir. Okul, orta sosyoekonomik düzeye sahip ailelerin bulunduğu bir bölgede yer almakta olup, bulunduğu bölgedeki en kalabalık okuldur. Her sınıfta akıllı tahta bulunmakta ve öğrenciler sıralarda ikişerli oturmaktadır. Öğretmenin, gözlem yapılan ve video kaydı alınan dersleri, 6. sınıf öğrencilerinin yer aldığı bir derslikte gerçekleştirilmiştir. Sınıf mevcudu yaklaşık 35 öğrencidir. Bu sınıf, öğretmenin sınıf rehber öğretmenliğini yürüttüğü bir sınıf olmakla birlikte, öğrenci başarısı anlamında farklı düzeylerde öğrencinin bulunduğu heterojen bir yapıya sahiptir.

3.2.2 Katılımcılar

Öğretmenin Seçilmesi

Araştırmanın öğretmen kapsamındaki katılımcısı amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların karşılanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Yapılan araştırmada, katılımcı öğretmenin sürece aktif biçimde dâhil olacağı bir gelişim yaklaşımı benimsendiğinden; iş birliğine açık, birlikte çalışmayı ve sorumluluk almayı kabul eden bir katılımcının belirlenmesi önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmiştir (Jarvinen, 2009'dan akt. Tezcan vd., 2016, s.138; Uzuner, 2005). Bu nedenle ölçüt olarak öncelikle öğretmenin gönüllü ve gelişim için istekli olması, eğitim uygulamalarını video kamera ile kaydetmeyi ve bu uygulamayı bir uzman matematik eğitimcisi ile paylaşmayı, sorumluluk almayı ve işbirliğini kabul etmesi belirlenmiştir. Öğretmenlerin mesleklerinin ilk yıllarında; sınıf ve zaman yönetiminde, öğrencilere rehberlik yapabilmede, matematik öğrenme-öğretme süreçlerinde çeşitli zorluklar yaşayabildiği (Yanık vd., 2016; Gürel vd., 2022; Bozkurt vd., 2022), göz önüne alınarak katılımcının en az 5 yıllık mesleki tecrübesinin olmasına karar verilmiştir. Diğer yandan mesleki tecrübesi fazla olan öğretmenlerin yıllar süren alışkanlıklarını değiştirmekte

zorlanabileceği, gelişime direnç gösterebileceği, pedagojik inançlarının değişiminin zor olabileceği (Sakız, 2016; Westaway ve Graven, 2018) nedeniyle öğretmenin 10 yıldan az mesleki tecrübesi olması istenmiştir. Bu doğrultuda öğretmenin mesleki tecrübesinin 5 ile 10 yılları arasında olması belirlenmiştir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin sınav senesi olması nedeniyle uygulama sürecinde zorluk yaşanabileceği öngörülmüştür. Bu nedenle, katılımcının sekizinci sınıf düzeyinde derse girmiyor olması belirlenen bir diğer ölçüttür. Belirlenen bu ölçütlere uygun olarak Ankara ilinde yer alan bir ortaokulda görev yapan on bir matematik öğretmeni ile görüşülmüştür. Görüşme yapılan öğretmenlerden dört tanesi sekizinci sınıflara derse girmektedir. Geriye kalan yedi öğretmenin yalnızca dört tanesinin belirlenen mesleki deneyim ölçütüne uygun olduğu görülmüştür. Bu dört öğretmenden üçü ise özel sebeplerinden veya sınıflarına kamera konulmasını istememelerinden dolayı seçilememiştir. Öğretmenin yaş, cinsiyet, eğitim durumu, mezun olduğu fakülte/bölüm ve mesleki deneyimine ilişkin bilgileri Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 Katılımcının Demografik Bilgileri

Yaş	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Mezun Olduğu Fakülte/Bölüm	Mesleki Deneyimi
31	Kadın	Lisans	Eğitim Fakültesi/ İlköğretim Matematik Öğretmenliği	8 yıl

Mesleki deneyimi 8 yıl olan katılımcı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programından mezun olmuş ve halen yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir. Araştırma öncesinde katılımcıya araştırma hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılmış ve sürecin tamamlanmasının önemi vurgulanmıştır. Katılımcıdan “Öğretmen Gönüllü Katılım Formu (EK-11)”nu doldurması istenerek yazılı izni de alınmıştır. Öğretmen ile gerçekleştirilen görüşmeler, ricası doğrultusunda çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce öğretmeni daha detaylı tanıyabilmek amacıyla ön görüşme (EK-1) yapılmıştır. Yapılan ön görüşmeye ilişkin bilgiler bulgular kısmında detaylandırılmış olup öğretmenin üretken mücadele kavramına ilişkin herhangi bir bilgisinin olmadığı belirlenmiştir. Öğretmen, daha öncesinde herhangi bir mesleki gelişim sürecine veya bilimsel etkinliğe katılmamıştır.

Öğrencilerin Seçilmesi

Araştırmanın öğrenci boyutunun katılımcıları ise seçilen öğretmenin 2022-2023 eğitim-öğretim yıllarında okuttuğu altıncı sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğretmenin dersine girdiği dört farklı altıncı sınıf içerisinde uygulamanın gerçekleştirileceği sınıf, ölçüt örnekleme yolu ile belirlenmiştir. Uygulamanın gerçekleştirileceği sınıfın seçiminde; her düzeyinden öğrencinin yer aldığı, kalabalık sınıf yapısına rağmen grup etkinliklerinin uygulanmasına elverişli, uyumlu ve sınıf yönetimi açısından kontrol edilebilir bir sınıf olması ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu ölçütlere uygun olarak, katılımcının rehber öğretmeni olduğu 16 erkek, 19 kız öğrenciden oluşan sınıfta uygulama yapılmaya karar verilmiştir. Araştırma amacı doğrultusunda, bu sınıfta yer alan öğrencilerinin dersleri video kayıt altına alınacağından, öğretmenden öğrenci ve velileri bilgilendirmesi ve "Veli Bilgilendirme ve İzin Formu (EK-12)", "Öğrenci Gönüllü Katılım Formu (EK-1)" nun doldurulması istenmiştir. Böylece tüm velilerin ve öğrencilerin yazılı izinleri alınmıştır.

3.3 Pilot Uygulama

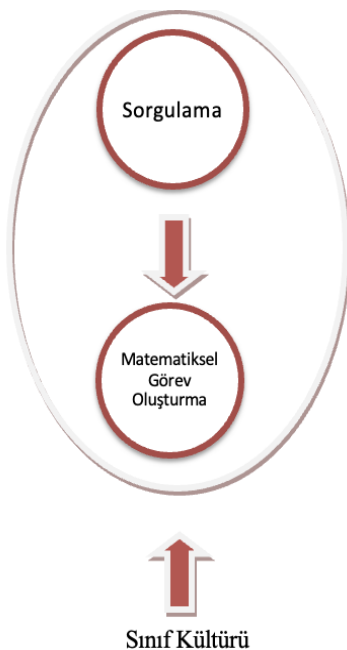
Araştırmanın ana uygulamasından daha verimli sonuçlar elde edebilmek amacıyla, 2022–2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, araştırmacı ile aynı okulda görev yapan bir ortaokul matematik öğretmeniyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Kasım–Aralık 2022 tarihleri arasında yürütülen pilot uygulama süreci, haftada iki ders saati olmak üzere toplam sekiz hafta süresince gerçekleştirilen gözlemlerle tamamlanmıştır. Sekiz haftalık sürecin iki haftası, herhangi bir gelişim etkinliği gerçekleştirilmeden yalnızca ders gözlemlerine ayrılmıştır. Diğer 6 hafta boyunca ise ders gözlemlerinden elde edilen veriler ışığında çevrim içi görüşmeler ile öğretmenin gelişimi desteklenmiştir. Araştırma sürecinin uygulanabilirliğini öngörmek, veri toplamak ve analiz süreçlerini deneyimlemek amacıyla ÖGD döngüsü gerçekleştirilmiş, bu döngü kapsamında makro analizler yapılmıştır.

Pilot uygulama sonucunda ana uygulama için çeşitli çıkarımlar elde edilmiştir. Öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerini geliştirme kapsamında matematiksel görev, akıl yürütmeyi destekleyebilme ve sınıf mikro kültürünü düzenlemeye ilişkin becerilerinin gelişimine odaklanılacağı belirtilmiştir. Ancak pilot uygulamaya başlandığında bu becerilerinin hangisinden başlanarak öğretim deneyinin gerçekleştirileceğinde kararsız kalınmıştır. Bu nedenle videolar tekrar tekrar izlenmiştir.

Öğretmenin öğrenme-öğretme süreçlerinde farklı düzeylerde muhakeme becerileri gerektiren ve basitten zora doğru yapılandırılmış problemlere yer verdiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin problemlerde karşılaştığı zorluklara öğretmenin açıklama yolu ile dönüt verdiği, öğrencileri sorgulamaya teşvik edecek dönütler vermediği görülmüştür. Öğrenciler her ne kadar zorlu problemlerle meşgul olurken mücadele sürecini başlatsalar da, bu süreç üretken bir mücadeleyle sonuçlanmamıştır. Bu durum, öğrencilerde üretken mücadelenin ortaya çıkabilmesinde akıl yürütmeyi desteklemek için gerekli becerilerin içeriğin işlenmesinden önce geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Özetle, akıl yürütmeyi destekleme kapsamında öne çıkan sorgulama becerisi yetersiz olan öğretmenin nitelikli matematiksel görevler hazırlayabilse bile etkili bir şekilde dersine entegre edemeyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle ana çalışmada öğretim deneylerinin öğretmenin sorgulama becerilerini geliştirmeye dayalı etkinliklerden başlanılarak gerçekleştirilmesi düşünülmektedir. Öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişimi istenilen düzeye geldikten sonra matematiksel görev hazırlama becerilerinin gelişimine ilişkin öğretim deneylerine geçiş yapılmıştır. Öğretmenin sorgulama becerilerinin ve matematiksel görev hazırlama becerilerinin gelişimi sınıf kültürünü de olumlu şekilde etkileyeceği düşünüldüğünden sınıf kültürünün üretken mücadeleyi destekleyecek türden gelişimi süreç içerisine yayılmıştır. Öğretim deneylerinde bu üç bileşenin gelişimi için izlenecek sıra Şekil 3.2’de sunulmuştur.

Şekil 3.2

Öğretim Deneylerinde Öğretim Etkinliklerini Oluşturma Sırası



Pilot uygulamadan elde edilen bir diğer çıkarım, öğretim deneylerindeki etkinliklerin içeriğinin planlanması olmuştur. Bazı mesleki gelişim uygulama döngülerindeki öğretim deneylerinde öğretmen ile tartışma içerisinde öğrencilerin üretken mücadeleci olmaları hakkında konuşularak farkındalık yaratılmaya çalışılmıştır. Ancak bu öğretim deneylerinden sonra öğretmenin ders kaydı incelendiğinde gelişiminin sınırlı kaldığı görülmüştür. Öte yandan, öğretmenin kendi ders videolarını izlemesi, öz değerlendirme yapması ve örnek diyaloglar üzerinden yapılan tartışmalar gibi somut örneklerle desteklenen süreçlerin, öğretmenin gelişimini daha fazla artırdığı gözlemlenmiştir.

Ana uygulamada yapılması düşünülen bir diğer değişiklik ise katılımcı öğretmendir. Pilot uygulama süreci içerisinde gerek çeşitli aksamaların (hastalık, sınavlar vb.) yaşanmasından gerekse öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin oldukça kapsamlı olmasından dolayı ana uygulamada öğretmen değişikliği yapmadan pilot uygulama öğretmeni ile sürece devam edilmesi düşünülmüştür. Ancak pilot uygulamaya katılan öğretmenin, ana uygulamaya katılmaya gönüllü olmaması nedeniyle bu düşünce gerçekleştirilememiştir.

Pilot uygulamaya katılan öğretmenin kayıt altına alınan derslerinin ana uygulamada gerektiği zaman kullanılması planlanmıştır. Bu noktada pilot uygulamaya katılan öğretmenden videolarının izlenebileceğine ilişkin gerekli sözlü ve yazılı izinler alınmıştır.

3.4 Uygulama Süreci

Araştırmanın ana uygulaması, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecine ilişkin gerçekleştirilen eylemler Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2

Ana Uygulama Sürecinde Gerçekleştirilen Eylemler

Eylem	ÖGE Öncesi	ÖGE Süreci	Toplam
<i>Öğretim Deneyi</i>	1 çevrim içi görüşme (72 dakika)	11 çevrim içi görüşme (11 Saat)	12 çevrim içi görüşme (11 Saat)

Tablo 3.2 (Devam)*Ana Uygulama Sürecinde Gerçekleştirilen Eylemler*

<i>Durum Çalışması</i>	6 ders saati gözlem	34 ders saati gözlem	40 ders saati gözlem
Toplam Hafta	2 Hafta	11 Hafta	13 Hafta

Araştırma öncesinde 16 haftalık bir süreç planlanmıştır. Ancak 2023 yılının şubat ayında gerçekleşen deprem nedeniyle okulların 2 hafta boyunca tatil edilmesi ve öğretmenin son hafta uygulamaya devam etmek istememesi sebepleri ile uygulama süreci 13 hafta ile sınırlı kalmıştır. Bu kapsamda Tablo 3.2’de görüldüğü üzere, ÖGE öncesi süreç 2 hafta, ÖGE süreci 11 hafta olmak üzere toplamda 13 hafta boyunca uygulama yapılmıştır. On dördüncü haftada öğretmenin ricasından dolayı uygulamaya devam edilememiştir. Bu uygulama sürecinde öğretim deneyi kapsamında ÖGE öncesinde bir kez; ÖGE süreci içerisinde ise on bir kez çevrim içi görüşme gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması kapsamında ise ÖGE öncesinde 6 ders saati; ÖGE süreci boyunca ise 34 ders saati olmak üzere toplamda 40 ders saati gözlem yapılmıştır. Gerçekleşen araştırmanın uygulama süreci aşağıda Şekil 3.3’de özetlendiği gibi iki aşamadan oluşmaktadır.

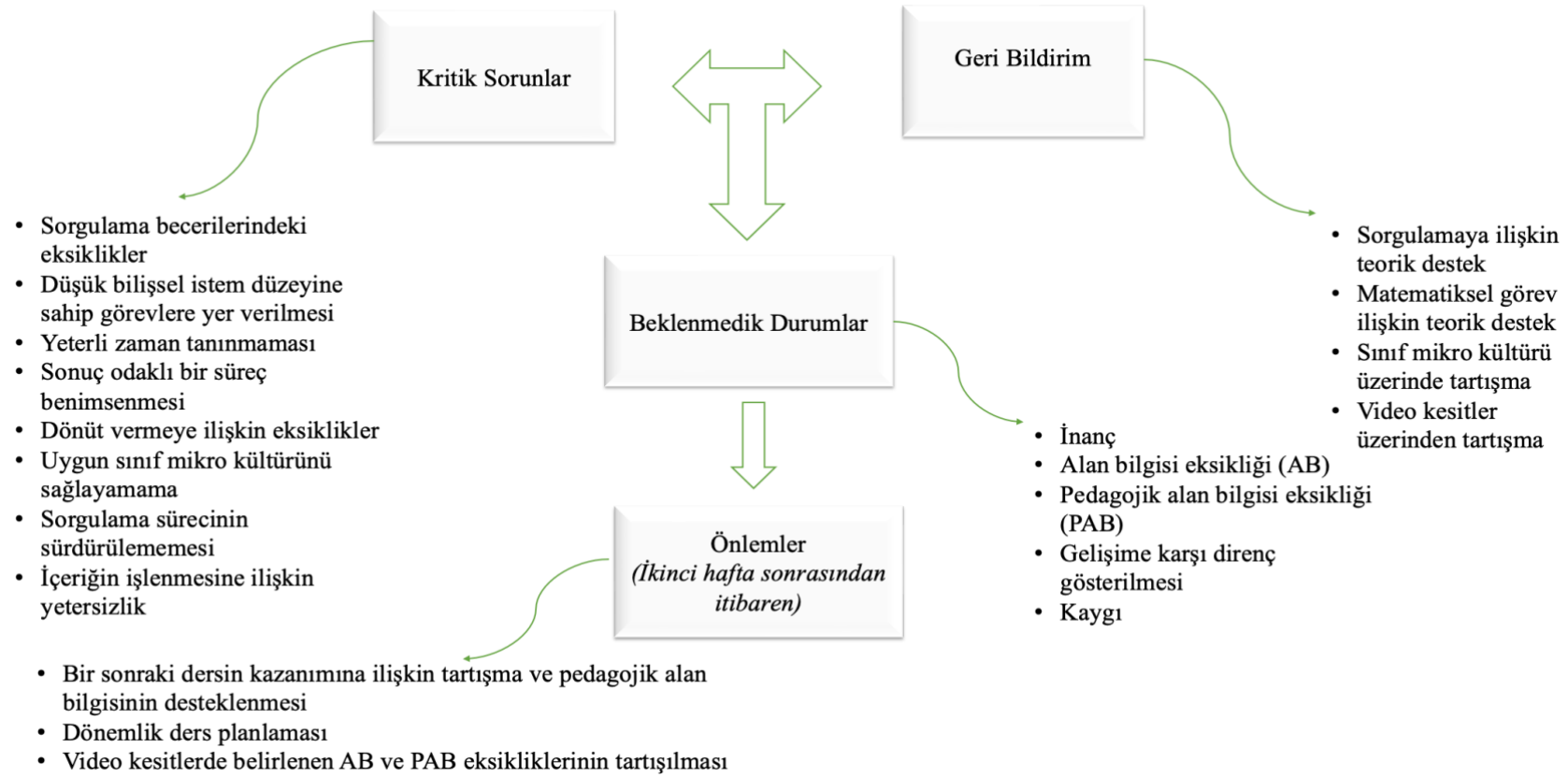
Şekil 3.3*Araştırmanın Uygulama Süreci*

Gerçekleştirilen ders gözlemlerinde, öğretmenin içeriğin işlenmesi, akıl yürütmeyi destekleyebilmek için iletişimi kullanabilmesi ve sınıf mikro kültürünü düzenleyebilmesine ilişkin becerilerine odaklanılmıştır. ÖGE öncesinde yapılan görüşmede, öğretmenin demografik bilgileri, mesleki gelişimi, üretken mücadele kapsamındaki becerilerine ilişkin bilgileri ve görüşleri, öğrenme-öğretme süreçlerine ilişkin yaklaşımları hakkında bilgi edinilmiştir. Elde edilen veriler, bulgular kısmında ön görüşme başlığı altında detaylandırılmıştır. ÖGE öncesi yapılan gözlemlerde ise öğretmenin

retken mücadeleyi destekleme kapsamındaki var olan becerileri detaylıca incelenmiştir. GE öncesinde çekilen sınıf içi uygulama videolarının makro analizleri sonucunda kritik noktalar belirlenmiş (1.Aşama) ve öğretmenin gelişiminin desteklenmesi kapsamında etkinlikler hazırlanmıştır (2.Aşama). Pilot uygulamadan elde edilen çıkarımlar doğrultusunda ilk olarak, öğretmenin sorgulama becerileri kapsamındaki gelişimine odaklanılmıştır. Bu doğrultuda öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişimine ilişkin etkinlikler hazırlanmış ve uzman matematik eğitimcisinin onayı alınmıştır. Hazırlanan etkinlikler, öğretmene çevrim içi ortamda yapılan görüşme aracılığıyla uygulanmıştır. Aynı zamanda yapılan görüşmelerde öğretmenin gözlem yapılan derslerine ilişkin değerlendirme yapması istenmiştir. Öğretim deneyi kapsamında gerçekleşen GE sürecinin ardından tekrardan öğretmenin sınıf içi uygulamaları video kaydına alınmıştır. Uzman matematik eğitimcisi ile video kayıtların incelemesi yapılarak hedeflenen becerinin nasıl ve ne kadar geliştiği; öğretmenin hangi noktalarda gelişim gösteremediği irdelenmiştir. Bu süreçte kritik noktalar tespit edilmiş ve bu kritik noktalara ilişkin etkinlikler düzenlenmiştir. Ancak kritik noktalara ek olarak bazı haftalarda beklenmedik durumlar ile karşılaşılmıştır. Beklenmedik durumlara ilişkin müdahaleler uzman matematik eğitimcisi ile bir sonraki çevrim içi görüşmede uygulanmak üzere planlanmıştır. Her hafta düzenli bir şekilde gerçekleşen bu döngüsel süreç, sürekli olarak tekrarlanmıştır. İlk beş hafta boyunca öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisine ilişkin eksiklikler beklenmedik durum olarak belirlenmiştir. Bu eksikliklerin öğretmenin gelişim sürecine olumsuz yansımaları nedeniyle beşinci haftadan itibaren çevrim içi derslerin içeriğinde düzenlemeye gidilmiştir. Bu düzenleme ile; beşinci hafta ve sonraki haftalarda öğretmenin bir sonraki dersinin içeriğine ilişkin alan ve pedagojik alan bilgisi desteği verilerek planlama yapılmıştır. Kritik noktalara göre belirlenen etkinlikler genellikle bu doğrultuda, önceden belirlenen video kesitler üzerinden yapılandırılmış tartışmalar yrtlmştır. Araştırmada gerçekleştirilen uygulama süreci beşinci hafta öncesi (şekil 3.4) ve beşinci hafta sonrası (şekil 3.5) olmak üzere iki aşamada özetlenmiştir.

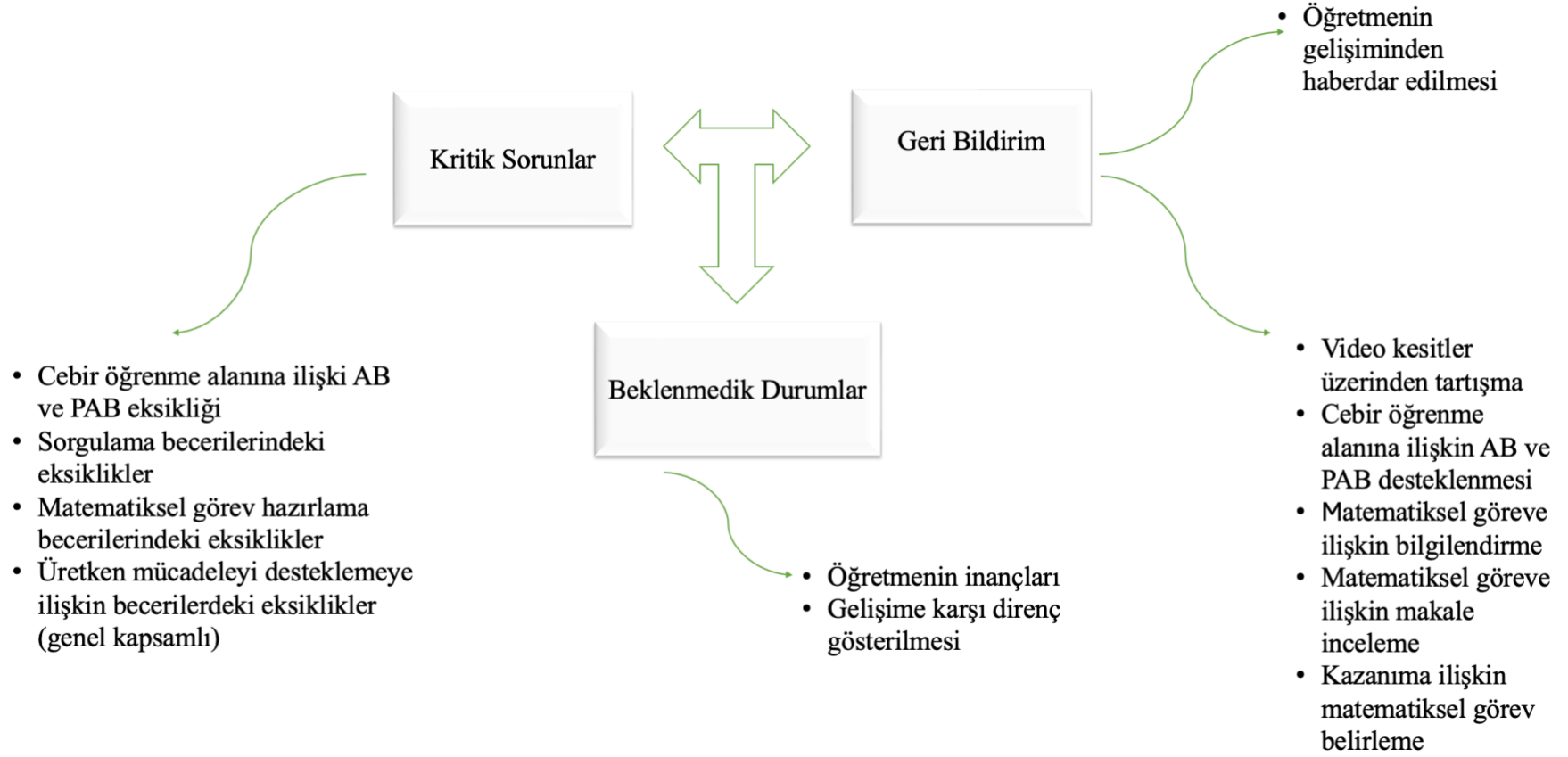
Şekil 3.4

Uygulama Sürecinin Özeti (Beşinci Haftada Öncesi)



Şekil 3.5

Uygulama Sürecinin Özeti (Beşinci Hafta ve Sonrası)



3.5 Veri Toplama

Bu araştırmada verilerin toplanması sürecinde gözlem ve görüşme gibi çeşitli veri toplama yöntemlerinden yararlanılarak veri çeşitilmesi (Patton, 2014) sağlanmıştır. Bu kapsamda öğretmennin ders videoları, yarı yapılandırılmış görüşme formları ve görüşme kayıtları, ses kayıt cihazı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.5.1 Gözlem

Öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişim sürecini inceleyebilmek amacıyla uygulama yapılacak sınıfa kamera kurularak dersler video kayıt altına alınmıştır. Bu süreçte araştırmacı gözlem sürecine katılmadığı için dolaylı gözlem süreci gerçekleşmiştir. Video kaydının yapıldığı tüm derslerde iki kamera kullanılmıştır. Birinci kameranın (Görsel 3.1) direk tahtayı ve öğretmeni göstermesine dikkat edilmiştir. İkinci kameranın (Görsel 3.2), hem öğretmenin hem de öğrencilerin yüzlerinin görüldüğü öğretmen masasına konumlandırılmıştır. İşbirlikli matematiksel görevlerin uygulandığı derslerde ise (Görsel 3.3) grup öğrencilerinin tamamını görecek şekilde konumlandırılmıştır. Kameranın bulunduğu konumlar aşağıda gösterilmiştir.

Görsel 3.1

Tahta ve Öğretmen Odaklı Kamera Görüntüsü



Görsel 3.2

Öğrenci ve Öğretmen Odaklı Kamera Görüntüsü



Görsel 3.3

İş Birlikli Görevlerde Öğrencilerinin Kamera Görüntüsü



Video kayıtlar, öğretmen-öğrenci etkileşimleri, öğrenci-öğrenci etkileşimleri ve öğretmenlerin öğretim uygulamalarını daha açık görmemizi sağlayan etkili öğretim araçlarıdır. Video kayıtlar aracılığıyla öğretmenlerin uygulamalarını analiz ederek sınıfın karmaşık ortamında gözden kaçan düşünceleri görmeleri için fırsatlar oluşur (Warshauer vd., 2019). Öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin görülmesi açısından temel veri kaynağı olan bu kayıtlar araştırmacı tarafından haftalık olarak titizlikle izlenmiş, transkripsiyonları yapılmış ve analize hazır hale getirilmiştir. Video kayıtlarına ilişkin süreler ve ders konuları Tablo 3.4'de sunulmuştur.

Tablo 3.4

Gözlem Yapılan Derslere İlişkin Süre Kayıtları ve Kazanımlar

Haftalar	Ders Saati	Kazanımlar
1.Hafta	2 ders saati	M.6.1.6.1
2.Hafta	4 ders saati	M.6.1.6.2-M.6.1.6.3

3.Hafta	3 ders saati	M.6.1.6.4
4.Hafta	3 ders saati	M.6.1.6.5
5.Hafta	2 ders saati	M.6.1.7.2
6.Hafta	4 ders saati	M.6.1.7.2-M.6.1.7.3
7.Hafta	4 ders saati	M.6.2.1.1.
8.Hafta	3 ders saati	M.6.2.1.1
9.Hafta	3,5 ders saati	M.6.4.1.1.-M.6.4.1.2
10.Hafta	2 ders saati	M.6.4.2.1
11.Hafta	3,5 ders saati	M.6.4.2.2-M.6.4.2.3
12.Hafta	2 ders saati	M.6.3.1.1-M.6.3.1.2
13.Hafta	4 ders saati	M.6.3.1.3
TOPLAM	40 ders saati	

Tablo 3.4’de görüldüğü üzere öğretmenin, 13 haftada toplamda 40 ders saati boyunca dersleri video kayıt altına alınmıştır. Gözlem yapılan ders saati resmî tatil günleri, öğretmenin raporlu olduğu günler, kitap okuma saatlerine denk gelen dersler ve katılımcı öğretmenin isteği sebebi ile haftalara göre farklılık göstermektedir.

ÖGE öncesinde ve ÖGE boyunca öğretmenin öğrencilerinin üretken mücadelesini destekleyebilme düzeyini değerlendirmek amacıyla gözlem yapılan dersler detaylıca incelenmiştir. ÖGE’nin planlanmasında elde edilen düzeyler göz önünde bulundurulmuştur. Bu değerlerindirme Tablo 3.5’de sunulan rubrik ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.5

Öğrenci Üretken Mücadelesi İçin Fırsat Düzeyini Analiz Etmek İçin Değerlendirme Listesi

Etki Alanı: Bilişsel Talep	
Öğrenciler matematik kavramlarıyla uğraşma ve anlamlandırma konusunda ne ölçüde destekleniyor?	
D.1.	Öğrenciler zamanlarının çoğunu sunulan algoritmaları uygulamakla geçiriyor ve/veya rutin prosedürler üzerinde çalışırlar.
D.2.	Kavramsal zenginlik olasılığını sunan, ancak bu zenginliğin öğretmen tarafından azaltıldığı etkinlikler sunulur (genellikle aşırı iskele veya sunulan görevlerin prosedürelleştirilmesi yoluyla).
D.3.	Öğrenciler matematiği anlamlandırmak için üretken bir şekilde mücadele ederler. Öğrenciler anlayış oluşturmaya çalışırlar, matematiksel bağlantılar denerler.

Kaynak: Reitemeyer, 2017

D.1. düzeyinde yer alan öğrenciler, matematik öğrenme süreçlerinde genellikle öğretmenlerinin sunduğu algoritmaları kullanarak belli ve rutin prosedürler ile sonuca ulaşma çabası içindedirler.

D.2. düzeyinde yer alan öğrenciler, üretken mücadelenin oluşumunu sağlayacak görevlerle karşılaşır ancak öğretmenler bu görevlerden fazla açıklama yapma, aşırı iskele kullanma, görevlerin rutinleşmesi vb. nedenlerle bilişsel yükün azalmasına yol açar. Bu nedenle öğrencilerdeki üretken mücadele yeterli seviyeye ulaşamaz.

D.3. düzeyinde yer alan öğrenciler ise, matematiği anlamlandırmak için üretken bir şekilde mücadele edebilirler.

3.5.2 Görüşme

Nitel araştırmalarda sık tercih edilen görüşme, gerçekliği ortaya çıkarmada derinlemesine araştırma yapmak için kullanılan bir veri toplama tekniğidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Öğretmenin video kaydı ile gözlemlenen dersleri titizlikle incelenmiş ve üretken mücadele becerilerine ilişkin eksiklikleri kritik sorunlar adı altında her hafta belirlenmiştir. Bu kritik sorunların üstesinden gelebilmek için uzman matematik eğitimcisi ile ÖGE planlanmış ve bu planlanan oturumlar öğretmen ile yapılan çevrim içi görüşmeler ile uygulanmıştır. Çevrim içi görüşmelerin her biri kaydedilmiştir. Araştırmada görüşme soruları video kayıtlar izlendikten sonra uzman matematik

eğitimcisi ile hazırlanmıştır. Böylece soruların amaca uygun, ifadelerde kullanılan dilin açık ve anlaşılır olduğu saptanarak geçerliği ve güvenilirliği sağlanmıştır. Haftalara göre gerçekleşen görüşmelere ilişkin bilgiler Tablo 3.6'daki gibidir.

Tablo 3.6

Yapılan Görüşmelere İlişkin Bilgiler

Haftalar	Ders Saati
1. Hafta	32 dakika 28 saniye
2. Hafta	44 dakika 3 saniye
3. Hafta	20 dakika 2 saniye
4. Hafta	1 saat 25 dakika 3 saniye
5. Hafta	21 dakika 12 saniye
6. Hafta	55 dakika 19 saniye
7. Hafta	35 dakika 15 saniye
8. Hafta	43 dakika 16 saniye
9. Hafta	34 dakika 33 saniye
10. Hafta	55 dakika 45 saniye
11. Hafta	28 dakika 41 saniye
12. Hafta	1 saat 24 dakika 56 saniye
13. Hafta	Yazılı Geri Bildirim
14. Hafta	-

Tablo 3.6' da görüldüğü gibi on üçüncü haftaya kadar tüm haftalarda öğretmen ile çevrim içi görüşme sağlanmıştır. On üçüncü haftada öğretmenin uygulamaya devam edememesi sebebi ile yazılı geri bildirim verilmiştir.

3.6 Verilerin Analizi

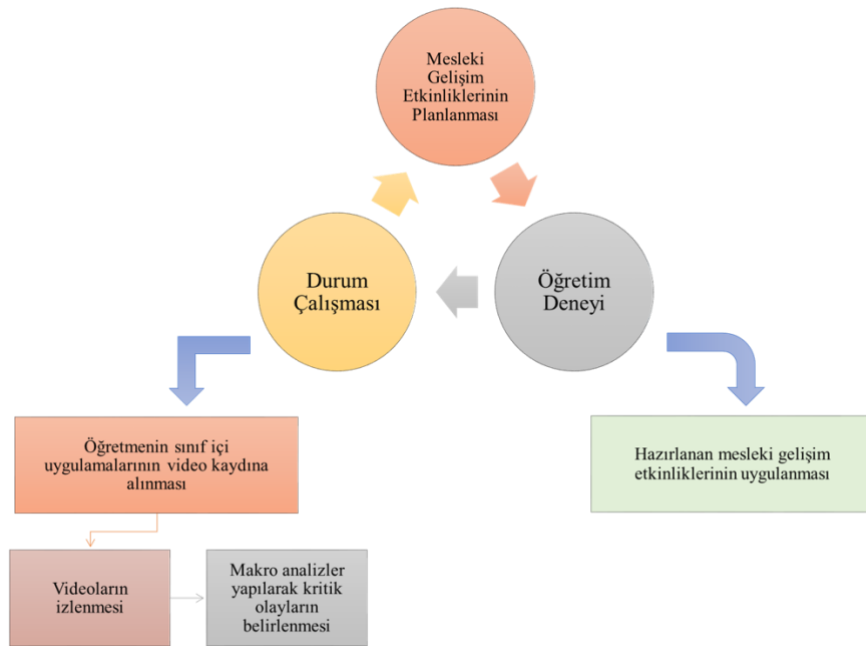
Ders gözlemlerinden ve görüşmelerden elde edilen verilerin nitel analiz süreci iki aşamada gerçekleşmiştir. Bunlardan birincisi, verilerin toplanmasıyla eş zamanlı olarak gerçekleştirilen *sürekli analiz*dir. İkincisi ise verilerin tamamının toplanmasından sonra

gerçekleştirilen *geriye dönük analiz*dir. Bu analizlerin amacı, öğretmenlerin matematiksel gelişimlerini gösteren açıklayıcı bir model geliştirmektir (Simon, 2000).

Sürekli analiz, bireylerle birlikte hazırlıksız veya planlanmış müdahalelere, ek bilgi elde etmeyi sağlayan etkileşimlere, hipotezleri test etmeye ve ileriye dönük gelişimi desteklemeye temel oluşturmaktadır. Sürekli analizin anahtar bileşeni bireylerin bilgisinin, eylemlerinin ve yapısının araştırmacı tarafından yapılmış modelinin geliştirilmesi, düzenlenmesidir (Simon, 2000). Bu analizler araştırmacıların hipotezlerini oluşturmasını ve yenilemesini kolaylaştırmakla birlikte ilerideki uygulamalar hakkında karar vermeye de rehberlik eder (Molina vd., 2007). Yapılan araştırmada veri analiz sürecinin ilk kısmı olan sürekli analizde araştırmacı, öğretmenin ders gözlemlerinden elde edilen video kayıtları ve görüşmeden elde edilen ses kayıtlarını haftalık olarak izlemiş ve transkriptlerini çıkarmıştır. Araştırmacı ile uzman bir matematik eğitmeni tarafından her bir haftanın sonunda kaydedilen videolar tekrar izlenmiş ve transkriptler incelenmiştir. Burada Powell vd. (2003)'nin tanımladığı, *video verilerinin dikkatlice izlenmesi*, *video verilerinin tanımlanması*, *kritik olayların tanımlanması*, *döküm yapılması*, *kodlama*, *olay örgüsünün oluşturulması ve hikayeleştirme* aşamalarından oluşan yöntem kullanılmıştır. Her hafta uygulanan sürekli analiz döngüsü aşağıdaki gibidir:

Şekil 3.6

Uygulama Döngüsündeki Sürekli Analiz Süreci



Şekil 3.6’da sunulduğu gibi öğretmenin sınıf içi uygulamalarının video kayıtları dikkatlice izlenerek makro analizler yapılmıştır. Yapılan makro analizlerde üretken mücadeleyi destekleme becerileri kapsamında önemli görülen olaylar *kritik olay* başlığı altında ifade edilmiştir. Video adı belirtilerek kritik olaylar açıklanmış ve tekrar izlenilmesi gerektiği düşünülen yerlerin hangi dakikada olduğu not edilmiştir. Bu süreçte, bir ders saatlik video kesite ilişkin yapılan makro analizlere ilişkin örnek aşağıda sunulmuştur:

Tablo 3.7

Sürekli Analiz Sürecinde Yapılan Makro Analiz Örneği

4. DÖNGÜ DURUM ÇALIŞMASI MAKRO ANALİZİ	
	Süre: 1 Ders Saati
Video Adı	Kritik Olay
637-001	Öğretmen hazırladığı problemleri sınıfla birlikte çözmeye başlıyor. Problemi çözmeleri için sınıfın düşünmesine vakit veriyor ancak öncesinde problemde ne dendiğini sınıfa açıklıyor. Öğrencilere soruyu çözmeden ziyade problemi düşünmelerinin önemli olduğunu söylüyor. Daha sonra problem çözümü ile ilgili ipucu veriyor.
637-002	Öğretmen öğrencilere neler düşündüklerini soruyor. Öğrenci düşüncesini söyledikten sonra öğretmen neden sorusunu yönlendirerek düşüncesini açıklaması istiyor. Öğrenci düşüncesini açıkladıktan sonra öğretmen sınıfa düşünceyi kendisi anlatıyor. Daha sonra işlem sürecini öğrenciye sorarak birlikte çözüyorlar. Aynı zamanda her işlemde <i>Burada neyi buldun? Bu ne işimize yarayacak? Neden? Neden böleriz?</i> Gibi sorular yönlendiriyor. Öğrenciden gelen doğru yanıt <i>“Arkadaşınız.....diyor açıklaması doğru mu? Doğru.”</i> Diyor. (Dakika:2.55) En son iste problemi çözmek için neler yaptıklarını tekrar sınıfa açıklıyor. Diğer soruya geçiyorlar. <i>“Bu soruyu çok beğendim bakalım nasıl düşüneceksiniz? Sadece cevap istemiyorum. Yorum yapın, düşünün istiyorum. En ufak bir yorum bile olur.”</i> Diyerek soruyu okuyarak sınıfa ayrıntılı biçimde açıklıyor.
637-003	Öğretmen <i>“Herkes bir düşünsün. Fikrinizi söyleyebilirsiniz, hiç çekinmeyin.”</i> Diyor. Öğrencilerin düşünme sürecinde <i>“şekle bakın, şekle uzun uzun bakın bakalım ne göreceksiniz?”</i> diyor. Daha sonra öğrencilerden fikirlerini söylemelerini istiyor. Öğrencilerden birisi hatalı bir yorumlama yapıyor. Öğretmen ise <i>“Neden sadece 2 ile bölüyorsun? Doğru mu? Zeynep arkadaşının düşüncesi yanlışsa neden yanlış doğru ise neden doğru?”</i> diyor. (Dakika:4.43) Zeynep ise sebebini açıklıyor. Öğretmen tekrar öğrencinin cevabını sınıfa açıklıyor. Bunun üzerine hata yapan öğrenci tekrar hata yapıyor. Öğretmen ise <i>“5’e bölmek bence yanlış. Ama sizce neden yanlış? Neden 5’e bölmemeliyiz? 5’e bölersem ne yapmış olurum?”</i> diyerek öğrencilere soruyor öğrencilerden birisi doğru açıklıyor.

Tablo 3.7 (Devam)*Sürekli Analiz Sürecinde Yapılan Makro Analiz Örneği*

637-004	Sorunun devamı için başka bir öğrenci söz hakkı alıyor. Bu öğrenci açıklamalarını yaparken öğretmen “neden öyle yaptın? Niye düşündün?” sorularını soruyor. Öğrenci hatalı yanıt veriyor. (Dakika:4.30) öğretmen öğrenci düşüncesini sınıfa açıklıyor. Açıklama yaparken kendi yorumlarını katıyor. Daha sonra öğrencinin hatasını açıklıyor. Bir başka öğrenci söz hakkı alıyor. Bu öğrenci de hatalı bir yorum yapıyor. Öğretmen “Sence olur mu?” diyerek başka bir öğrenciye söz hakkı veriyor. Bu öğrenci doğru bir yorum yapıyor. Öğretmen ise öğrencinin her söylediği açıklamada “Şimdi ne buldun? Bunu neden yaptın? Gelip burada gösterebilirsin” diyor. Daha sonra öğrenci doğru açıklıyor öğretmen ise bu açıklamayı sınıfa tekrar anlatıyor. Problemi bir yere kadar sınıf ile çözüyorlar. Daha sonra öğretmen “şimdi ne yapacağız? Çok az kaldı. Yapabilirsiniz.” diyor. Öğrenci düşüncelerini almaya devam ediyor. Hatalı yanıt veren öğrenciye “7’ye bölerek yine hangi hatayı yapmış oluruz?” diyor.
637-005	Başka öğrencilere söz hakkı veriyor. Öğrenciler sınıfta sıklıkla söylenen hatayı tekrar tekrar yapıyor. Öğretmen açıklayarak diğer öğrenciler söz hakkı vermeye devam ediyor. Bu süreçte öğrenciler fikirlerini söylerken sürekli “neden böyle düşündün?” sorusunu yönlendiriyor. Daha sonra öğrencilerden bir tanesi sorunun devamını doğru bir şekilde açıklıyor. Öğretmen öğrenciye yaptığı çözümü neden yaptığını soruyor. Daha sonra çözümü ayrıntılı bir şekilde sınıfa anlatıyor. (Dakika:4.00) daha sonra problemin işlemini sınıfla birlikte tahtada çözüyor.
637-006	Öğretmen “Bu soruyu. Yardımlaşarak çok güzel çözdük” diyor. Bir sonraki soruya geçiyorlar ve “hadi herkes bu soruyu bir düşünsün. Fikir yürütüyoruz.” diyerek soruyu açıklamaya başlıyor. Daha sonra öğrencilere zaman tanıyor. “Evet hepiniz düşüncelerinizi söyleyin. Bakın birlikte çözüyoruz. Biriniz başlatacak diğeriniz başka bir şey söyleyerek devam ettirecek. Sonuca varacağız.” Diyerek bir öğrenciye söz hakkı veriyor. Öğrenci düşüncesini gerekçelendirerek açıklıyor. Öğretmen arkadaşınız doğru söylüyor mu? Diyor ancak sınıfı beklemeden kendisi doğru söyledi diyerek açıklıyor. Sınıfla birlikte işlemleri yapıyorlar. Sorunun devamını öğrenci yanlış yanıtlıyor. Öğretmen hiç tepki vermeden sınıfa “arkadaşınızın yanıtı doğru mu? Yanlışsa neden yanlış?” diyor. Başka bir öğrenciye söz hakkı veriyor. Öğrenci arkadaşının yanlışını açıklıyor. Öğretmen ise öğrenci açıklamasın tekrar sınıfa açıklıyor.
637-007	Öğretmen “Şimdi neyi bulmamız lazım?” diyerek öğrenci düşüncelerini öğrenmeye devam ediyor. Doğru söyleyen öğrencinin açıklaması ile sorunun devamının işlemini yapıyorlar. Öğretmen işlem süreçlerini öğrencilere soruyor. Soruyu tamamlıyorlar. “Öğretmen tamam soruyu doğru bir şekilde çözdük. Peki bu soruyu farklı bir şekilde nasıl çözebilirdik?” diyor. Bir öğrenci farklı çözüm yolunu açıklıyor. “...ile...nu çarparım.” Diyor. Öğretmen ise “Naptın çarparak? Arkadaşınız diyor ki ...ile.... Çarptım. Şimdi tüm kâğıdın alanını buldun.” Sonra naptın?” diyor. Öğrenci ise “4’e böldüm” diyor. Öğretmen öğrenci çözümünü sınıfa anlatıyor. (Dakika:5.00)
637-008	Öğretmen öğrencinin çözümünü sınıftan alkışlamalarını istiyor. Ders sonlanıyor.

Tablo 3.7’de görüldüğü üzere video kesitler veriler tanımlanmış ve kritik olaylar belirlenmiştir. Sürekli analizler kapsamında, uzman matematik eğitimcisi ile araştırmacı birbirinden bağımsız olarak yaptıkları makro analizleri incelemiş ve incelemelerine

ilişkin tartışma yürütmüşlerdir. Bu kapsamda, kritik olaylar konuşularak ÖGE kapsamında neler yapılabileceği kararlaştırılmıştır. Alınan kararlar doğrultusunda öğretmene geri bildirimler verilerek süreç her hafta yenilenmiştir. Süreç boyunca, öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişen yönleri ve gelişmeye direnç gösteren yönleri anlaşılmaya çalışılmıştır.

Geriye dönük analiz, bütüncül bakış açısı ile tüm veri setinin yeniden incelenmesini içermektedir. Bu analiz, öğretim deneyinin ilgili kayıtlarının tamamının dikkatli biçimde incelenmesini gerektirmektedir. Genel olarak, sürekli analizde önemli olarak ortaya çıkan konular, geriye dönük analizlerin odak noktası haline gelmektedir. Bu kapsamda, ilgili veriler belirlenir ve ayrıntılı analizle birlikte model oluşturma süreci izlenmiştir (Simon, 2000). Araştırmanın geriye dönük analiz kısmında içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi, var olan verilerin belirlenmesi, özetlenmesi, standartlaştırılması ve yorumlanabilmesine olanak sağlamaktadır (Smith, 1975). Bir diğer deyişle, birbirine benzer verileri belirli kavramlar ve temalar içerisinde bir araya getirmeyi ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde düzenleyerek yorumlamayı kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma kapsamında gerçekleştirilen gözlem ve görüşmelerden elde edilen tüm veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu kapsamda gözlem ve görüşmelerden elde edilen tüm veriler, uzman matematik eğitimcisi ve araştırmacı birbirinden bağımsız şekilde mikro analiz sürecinden geçirilerek kodlanmıştır.

Valentine ve Bolyard (2018)'ın alanyazından derlediği, üretken mücadeleyi destekleyen eğitsel özellikler/öğretmen stratejileri temel alınarak, içeriğin işlenmesi, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanabilme ve sınıf mikro kültürünü düzenleyebilme becerileri bağlamında videolar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İnceleme sonucunda üç beceri bağlamında ilgili kodlar oluşturulmuştur. Uzman matematik eğitimcisi ile videolar tekrar izlenmiştir. Oluşturulan kodlar tartışılarak nihai halini almıştır. Ortak özelliğe sahip olan veya ilişkili kodlar bir araya getirilerek alt temalar oluşturulmuştur. Alt temalar oluşurken Valentine ve Bolyard (2018)'ın alanyazın derlemesi göz önüne bulundurulmuştur. Ancak bu derlemede yer almayan alt temalar da ortaya çıkmıştır. Uzman matematik eğitimcisinin teyit etmesiyle birlikte belirlenen alt temalardan, ortak özelliğe sahip olanlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuştur. Sürecin devamında

temalar arasındaki ilişkiler analiz edilerek bulgular kısmında sunulduğu gibi, araştırma ışığı doğrultusunda veriler yorumlanmıştır.

Verilerin analizi sürecinde içeriğin işlenmesi becerisine ilişkin bileşenler Tablo 3.8 aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.8

İçeriğin İşlenmesi Becerisine İlişkin Bileşenler

İÇERİĞİN İŞLENMESİ	
İÇERİK	→ Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler
	▪ Rutin Alıştırmalar
	▪ Problemler (Düşük düzey)
	→ Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler
	▪ Problemler (Yüksek düzey)
	▪ Matematiksel Görev
ÇÖZÜM YAKLAŞIMLARI	→ Tek Bir Çözüm Yoluna Odaklanma
	→ Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma

Verilerin analizi sürecinde, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin kullanabilme becerisine ilişkin bileşenler Tablo 3.9 aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.9

Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimin Kullanabilme Becerisine İlişkin Bileşenler

AKIL YÜRÜTMİYİ DESTEKLEMELİK İÇİN İLETİŞİMİ KULLANMA	
SORU SORMA	→ Sonuç Odaklı Soru Sorma
	→ Tekrarlayan Soru Sorma
	→ Yönlendiren Soru Sorma
	→ Hatırlatıcı Soru Sorma
	→ Düşündürücü Soru Sorma
	→ Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma
	→ Anlaşılması Zor Soru Sorma
	→ Açık Olmayan Soru Sorma
	→ Düşünceyi Açığa Çıkaran Soru Sorma
	→ Açıklamaya Dayalı Soru Sorma
	→ Genellemeye Dayalı Soru Sorma

Tablo 3.9 (Devam)*Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimin Kullanabilme Becerisine İlişkin Bileşenler*

SORGULAMA	➔ Yüzeysel Sorgulama ➔ Ayrıntılı Sorgulama ➔ Derinlemesine Sorgulama
GEREKÇELENDİRME	➔ Öğretmen Odaklı ➔ Öğrenci Odaklı
DÖNÜT VERME	➔ Hatalı Yanıta Dönüt Verme ➔ Doğru Yanıta Dönüt Verme ➔ Açık Olmayan Yanıta Dönüt Verme ➔ Beklenmedik Soruya Dönüt Verme

Verilerin analizi sürecinde, sınıf mikrok ültürünü düzenleyebilme becerisine ilişkin bileşenler Tablo 3.10 aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.10*Sınıf Mikro kültürünü Düzenleyebilme Becerisine İlişkin Veriler*

SINIF MİKRO KÜLTÜRÜ		
ÖĞRENME ORTAMI	➔ Benzer Öğrencilere Odaklanma ➔ Zaman Tanıma ➔ Benzer Örnek Seçimi ➔ Olumsuz Güdüleme ➔ Sözel Pekiştirme ➔ Dikkat Çekme ➔ Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Tanıma ➔ Düşünmeyi Engelleme ➔ Öğrencileri Cesaretlendirme	➔ Hatalı Önemseme ➔ Destekleyici Öğrenme Ortamı ➔ Sınıf Otoritesinde Zorluk ➔ Akran İş Birliği ➔ Tüm Öğrencilerin Sürece Dahil Edilmesi, ➔ Öğrencileri Destekleme ➔ Düşünmeyi Önemseme
ÖĞRENME SÜRECİ	➔ Öğretmen Merkezli ➔ Soru-Cevap ➔ Hatırlatmalar ➔ Günlük Hayat Örnekleri ➔ Eksik-Hatalı Söylem	➔ Teknoloji Kullanımı ➔ Hatalı Öğretim ➔ Öğrenci Düşüncesini Anlamama ➔ Modelleme ➔ Problem Analizi

	→ <i>Metafor Kullanma</i>	→ <i>Kanıt İsteme</i>
	→ <i>Öğretimi Video Kesitli Derse Göre Düzenleme</i>	→ <i>Öğretmen-Öğrenci Tartışması</i>
	→ <i>Soruyu Farklı Yönden İnceleme</i>	→ <i>Grup Çalışması</i>
	→ <i>Öğrenciyi Sınıfa Açıklama</i>	→ <i>Öğretmen-Öğrenci Merkezli</i>
ÖĞRENME	→ <i>Öğretmen Açıklamaları</i>	→ <i>Akran Tartışması</i>
FIRSATLARI	→ <i>Kavram Yanılgıları</i>	→ <i>Akran Sorgulaması</i>
	→ <i>Öğrenci Açıklamaları</i>	→ <i>Öğretmen Sorgulaması</i>
	→ <i>Sınıf Tartışmaları</i>	→ <i>Teknoloji Desteği</i>

3.7 Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, lisans eğitimini İlköğretim Matematik Öğretmenliği'nin bölüm birinciliği ile bitirmesinin ardından matematik eğitimi alanındaki yüksek lisans eğitimini tamamlamıştır. Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet okulunda görev yapmakta ve sekiz yıllık mesleki tecrübeye sahiptir. *Öğrenme Yörüngeleri Yoluyla Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Profesyonel Gelişimlerinin Web Tabanlı Sistemle Desteklenmesi* adlı TÜBİTAK-1001 Projesinde bursiyer olarak görev yapmıştır. Araştırmacı, yüksek lisans ve doktora eğitimleri süresi boyunca, araştırma konusuyla ilişkili olarak nitel araştırma yöntemleri, öğretmen bilgisi, matematik öğretimi, geometri öğrenimi ve öğretimi, matematik eğitimi ve öğretmen gelişimi üzerine dersler almıştır. Özel olarak öğretmen gelişimi, araştırmacının ilgi duyduğu bir konu olmuştur.

Araştırmacı, öğretim deneyine benzer olarak yansıma ve etkileşim döngüsüne girerek öğretmenin gelişimini daha fazla teşvik etmek için eğitmen rolünü kullanır (Simon, 2000). Araştırmacı aynı zamanda metin ve öğretim materyalleri için referanslar, dersler için fikirler ve öğretme-öğrenme sürecinin yönlerine ilişkin görüşler sağlayarak öğretmen için bir kaynak görevi görür. Ek olarak araştırmacı, öğretmen için bir destek kişisidir ve öğretmenin ÖGE'ne katılımına eşlik eden duygusal deneyimleri için bir sırdaş olarak hareket eder. Dolayısıyla araştırmacı, öğretmenin sınıf içindeki gelişimlerini desteklemek için eğitmen ve öğretmenin ders içindeki öğretimlerine destek olmak için kaynak rolünü üstlenmiştir. Ek olarak, araştırma kapsamında veri toplama aracı ve yürütücü rollerine de sahiptir.

3.8 Güvenilirlik

Araştırma sonuçlarının inandırıcılığı, bilimsel araştırmaların değerini belirleyen en temel ölçütlerinden birisidir. Bu kapsamda geçerlik ve güvenilirlik sıklıkla kullanılan iki ölçüt olarak kabul edilmektedir. Lincoln ve Guba (1985), geçerlik (*validity*) ve güvenilirlik (*reliability*) kavramları yerine güvenilirlik (*trustworthiness*) kavramının kullanılabileceğini dile getirmişlerdir. Aynı zamanda güvenilirlik kavramı bağlamında ele alınan, geleneksel kavramlar olan iç geçerlik, dış geçerlik, iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik yerine alternatif kavramlar sunmuştur. Bu kavramlar ve alternatiflerine ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Yapılan araştırmanın güvenilirliği Tablo 3.11’de belirtilen alternatif kavramlar bağlamında açıklanmıştır.

Tablo 3.11

Geleneksel Geçerlik-Güvenirlik Kavramlarına Geliştirilen Alternatif Kavramlar

İç geçerlilik	İnandırıcılık (<i>credibility</i>)
Dış geçerlilik	Aktarılabirlik (<i>transferability</i>)
İç güvenilirlik	Tutarlılık (<i>dependability</i>)
Dış güvenilirlik	Teyit edilebilirlik (<i>confirmability</i>)

İnandırıcılık: Katılımcı öğretmen ile 14 hafta boyunca her hafta planlı bir şekilde gözlem ve görüşmeler yapılarak uzun soluklu bir araştırma süreci yürütülmüştür. Öğretmenin aynı haftada farklı dersleri gözlemlenerek bulguların geçerliliğinin artırılması desteklenmiştir. Bu süreçte gözlem, görüşme ve doküman incelemesi (öğrenci bulgusu kapsamında) gibi farklı veri toplama teknikleri kullanılarak verilerin doğruluğunun kontrolü veri çeşitlemesi yoluyla sağlanmıştır. Toplanan tüm verilerin haftalık incelemeler sonucunda makro analizleri yapılmıştır. ÖGE kapsamında, düzenli olarak yapılan makro analizler öğretmenle birlikte değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Öğretmenin sürece dahil edilmesi ile katılımcı teyidi sağlamıştır. Araştırmacı, araştırma süreci boyunca tüm detayları bir uzman matematik eğitimcisine düzenli olarak aktarmıştır. Bu kapsamda uzman matematik eğitimcisi, araştırmanın deseni, toplanan veriler, verilerin analizi, bulgular ve araştırma sonuçlarının yorumlanmasına ilişkin eleştirel bir bakış açısıyla dönütler vermiştir. Ek olarak, veri analizlerinin güvenilir ve tekrarlanabilirliği için

kodlayıcı güvenilirliği kapsamında uzman görüşü alınmıştır. Araştırmacı, çalışmaya süreç boyunca eleştirel ve sorgulayıcı bir bakış açısı ile bakmıştır. Bulgular herhangi bir yorum katılmadan sunulmuş, tartışma elde edilen verilere dayalı olarak alanyazın bağlamında yorumlanmıştır.

Aktarılabilirlik: Araştırmada, ortamının belirlenmesinde uygun örnekleme; katılımcının belirlenmesinde ise ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bulgular bölümünde, görüşme ve gözlem verilerinden yapılan alıntılara sıkça yer verilmiştir. Bu doğrultuda araştırma süreci ayrıntılarıyla ve olabildiğince özgün haliyle yansıtılmaya çalışılmıştır.

Tutarlılık: Araştırmanın tutarlılığı kapsamında, katılımcı teyidi ve veri çeşitlemesi sağlanmıştır. Ek olarak denetim izinin sağlanması amacıyla, araştırma sonuçlarının amaç ve yöntemle olan tutarlılığı, araştırmaya ilişkin yorumların verilere dayandığı uzman matematik eğitimcisi tarafından irdelenmiştir. Araştırma süreci ayrıntılı olarak betimlenmiştir.

Teyit edilebilirlik: Araştırmanın bulguları, sonuçları ve yorumlarının objektifliğini gösterebilmek amacıyla yöntemin her bir içeriği detaylı bir şekilde ifade edilmiştir. Bulgular kısmında, üretken mücadeleyi destekleme becerileri kapsamındaki üç bileşene ilişkin başlıklar en iyi örnekler ile açıklanmıştır. Veri toplama sürecinde elde edilen tüm veriler (gözlem videoları, görüşme kayıtları, öğrencilerin yazılı dokümanları) araştırmacı tarafından saklanmaktadır.

3.9 Etik Hususlar

Yapılan araştırmanın tüm aşmalarında bilimsel etik ilke ve kurallar göz önünde bulundurulmuştur. Bu kapsamda araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için öncelikle Anadolu Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (EK-14). Ardından araştırmanın MEB bünyesinde yer alan bir devlet okulunda uygulanabilmesi için Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (EK-9). Katılımcı öğretmene araştırma hakkında gerekli bilgiler verilmiş ve “Katılımcı Bilgi ve Onay Formu” (EK-10) ile yazılı onayı alınmıştır. Gizliliğin ön plana alınması sebebiyle öğretmenin bilgileri gizli tutulmuştur. Araştırma kapsamında öğretmenin dersleri video kayıt altına alınacağından, uygulamanın yapılacağı sınıftaki her bir öğrenciden “Öğrenci İzin Formu” (EK-13), velilerinden ise “Veli İzin Formu” (EK-12) doldurtularak yazılı izinleri alınmıştır. Araştırmada kullanılan fotoğraflarda öğrencilerin veya öğretmenlerin yüzünün belli olmamasına dikkat edilmiş, herhangi bir gerçek isim kullanılmamıştır. Araştırmanın her

bir bölümünün yazımında yararlanılan tüm kaynaklara uygun şekilde atıf yapılmış ve bu kaynaklara kaynakça başlığı altında Anadolu Üniversitesi Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olacak şekilde yer verilmiştir. Ek olarak yapılan araştırma Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programı ile taranarak uygunluğu kontrol edilmiştir.

4 BULGULAR

Bu bölümde, bir ortaokul matematik öğretmenin üretken mücadeyi destekleme becerileri kapsamındaki gelişimine yönelik olarak toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın amacı ve araştırma problemleri doğrultusunda bulgular, “*Öğretmen Gelişim Etkinlikleri Öncesinde Elde Edilen Bulgular*”, “*Öğretmen Gelişim Etkinlikleri Süreci Boyunca Elde Edilen Bulgular*”, “*Öğretmen Gelişim Etkinlikleri Sonrasında Elde Edilen Bulgular*” başlıkları ile sunulmuştur. Bulguların sunumunda öğretmenin 13 hafta boyunca (2 hafta+11 hafta) kayıt altına alınan sınıf içi öğretim uygulama videolarından, öğretmen ile yapılan görüşmelerden seçilen doğrudan alıntılar ve tablolardan yararlanılmıştır.

4.1 Öğretmen Gelişim Etkinlikleri (ÖGE) Öncesinde Elde Edilen Bulgular

4.1.1 Ön görüşmeden elde edilen bulgular

ÖGE süreci başlamadan önce, öğretmen görüşlerine dayalı detaylı bir şekilde bilgi edinmek amacı ile ön görüşme gerçekleştirilmiştir. Ön görüşmeden elde edilen bulgular Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1

Gelişim Öncesi Ön Görüşmeye İlişkin Bulgular

	Öğrenme-Öğretme Sürecine İlişkin Planlama	Öğrenme-Öğretme Sürecine İlişkin İnanç ve Sorunlar	Üretken Mücadele Kapsamındaki Bulgular
ÖN GÖRÜŞME	Ders Öncesi Hazırlık → Kazanım inceleme Derse Giriş → Konu ile ilişkili günlük hayat örnekleri → Hatırlatma Gelişme → Düz anlatım → Açıklama → Soru-cevap → Soru çözme Ölçme ve Değerlendirme → Özetleme → Ödevlendirme	İnançlar → Başarılı öğrenciler anlamlı öğrenmeler gerçekleştirir. → Dinleyen öğrenci başarılı, dinlemeyen öğrenci başarısızdır. → Açıklamalar daha iyi öğrenme sağlar. → Düşük düzeyli öğrenci düşünceleri kafa karışıklığı yaratır. 1. Sorunlar → Öğretim programlarının yoğunluğu → Zaman sınırlılığı → Öğrenci seviyelerinin farklılığı → Kalabalık sınıflar	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma → Açıklama → Başkasına söz hakkı verme Sınıf Mikro Kültürü → Tek ses kuralı → Parmak kaldırmak → Not tutmak → Önce öğretmen, sonra öğrenci → Soru çözümü için zaman tanıma İçeriğin İşlenmesi → Alıştırmalar → Beceri temelli sorular

Tablo 4.1'e göre öğretmen ile yapılan ön görüşmeden elde edilen veriler planlama, öğrenme-öğretme sürecine ilişkin inanç-sorunlar ve öğretmenin üretken mücadele becerileri kapsamında üç başlık altında incelenmiştir. Öğretmen *planlama* kapsamına ilişkin düşüncelerini:

“Ders öncesinde hazırlık olması amacı ile o günkü kazanımın ne olduğuna bakıyorum. Ona göre günlük hayat durumları belirliyorum kafamda. Derse de belirlediğim günlük hayat örnekleri ile geçiş yapıyorum. Gerektiği yerde ise önceki konuların hatırlatmasını yapıyorum.”

şeklinde ifade etmiştir. Dersin gelişme kısmında ise düz anlatım, açıklama, soru-cevap, soru çözme gibi yöntem-teknikleri kullanarak gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Öğretmenin öğrenme-öğretme süreçlerinde açıklamalar ve düz anlatım yöntemini kullanması üretken mücadeleyi destekleme becerilerinden, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimin

kullanılması kapsamında eksik olduğunu göstermektedir. Öğretmen dersini bu şekilde sürdürmesinin sebeplerini şu şekilde açıklamıştır:

“Sınıflarımız çok kalabalık. Üstelik öğrencilerin seviyeleri de birbirinden çok farklı. Bazı öğrenciler çok iyi bazıları ise oldukça kötü. Durum bu olunca da düz anlatım yapmak durumunda kalıyorum. Zaten zaman sınırlı, müfredat ise çok yoğun. Şimdi bile konularda oldukça geriyim. Bu konuları yetiştirmem için de hızlı olmam gerekiyor. O yüzden derse günlük hayat örnekleri ile hızlıca giriş yaptıktan sonra konuyu genellikle düz anlatım yolu ile sunuyorum.”

Öğretmenin ifadelerine göre derslerinde kendisinin aktif rol alarak öğretmen merkezli öğretim süreci gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu durumun öğretim programlarının yoğunluğu, zaman sınırlılığı, sınıfların kalabalık olması ve öğrenci seviyelerinin farklılığı gibi sorunlardan kaynaklandığını ifade etmektedir. Öğretmen, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine ilişkin görüşlerini ise şöyle ifade etmiştir:

“Dersi iyi dinleyen öğrencilerin anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiğini düşünüyorum. Dersi iyi dinlemeyenler ise haliyle öğrenemiyorlar ve başarısız oluyorlar. Bu yüzden sadece iyi öğrenciler için anlamlı öğrenmeler sağlanıyor. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için günlük hayat örnekleri ile açıklamalar yaparak derse başlamanın faydalı olduğunu düşünüyorum.”

Öğretmen, anlamlı öğrenmelerin öğrencilerin dersi iyi dinlediğinde gerçekleştiği ve sadece iyi öğrencilerde geçerli olduğunu ifade etmiştir. Bu durum, öğretmenin anlamlı öğrenmeye ilişkin var olan inancını göstermektedir. İfadenin devamında, günlük hayattan örnekler ile derse başlamaya dikkat ettiğini ve konu ile günlük hayatı ilişkilendirmenin faydalı olduğunu vurgulamıştır. Ancak öğretmenin “*Sınıfa bir soru sorduğumda genellikle iyi öğrencilere söz hakkı veriyorum. Zaten dersi dinlemeyen öğrenciler fazla katılım göstermiyor.*” şeklindeki söylemlerinden derslerinde genellikle sorulara doğru yanıt veren iyi öğrencilere odaklandığı ve dersi dinlemeyen öğrencilerin katılım göstermemesini kabullendiği görülmektedir. Bu bulgular öğretmenin, sınıf mikro kültürünü üretken mücadeleyi destekleme kapsamında düzenleyebilme kapsamında yeterli beceriye sahip olmadığını göstermektedir. Öğretmen bu davranışların nedenini “*Düşük düzeyli öğrencilerin üzerine çok gitmiyorum. Fuzuli cevaplar veriyorlar. Diğerlerinin kafası karışıyor o nedenle üzerlerine gitmiyorum.*” ifadeleri ile açıklamıştır. Öğretmenin bu açıklamasında, akademik başarısı düşük olan öğrencilerin hatalı düşüncelerini “*fuzuli cevap*” olarak ifade etmesi, hatalı düşüncelerin diğer öğrencilerde kafa karışıklığı yarattığı inancına sahip olduğunu göstermektedir. Karşılaştığı hatalı

düşünceler karşısında “*Yanlış yapanlar için açıklama yaparak ya da soruyu tekrar anlatarak hatalarını düzeltmelerini istiyorum.*” şeklinde geri bildirim verdiğini ifade eden öğretmenin, öğrencilerin düşünmesine ve sorgulamasına imkân vermeden açıklama yapması üretken mücadelenin açığa çıkmasına engel olmaktadır.

Öğretmenin öğrenme-öğretme sürecinde dikkat ettiği bazı sınıf normları olduğu belirlenmiştir. Öğretmen öncelikle “*Öğrenci veya öğretmen her kim olursa olsun yalnızca bir ses duyulur. Herkes birbirini dinler. Herhangi ikinci ses duyulmaz.*” olarak ifade ettiği *tek ses kuralı*ndan ve öğrencilerin söz hakkı alırken parmak kaldırmasının öneminden bahsetmiştir. Bu kapsamda öğretmenin sınıf hakimiyetini sağlamaya yönelik sınıf normlarını ön plana aldığı görülmektedir. Ek olarak öğretmen öğretme sürecinde dikkat ettiği sınıf normlarını,

“Derslerimi işlerken not tutmalarına önem veriyorum. Dersi anlattıktan sonra yazmaları için öğrencilere süre tanıyorum. Sonrasında soru çözümleri yaparken ise önce ben çözüyorum sonra öğrencilere süre vererek onların çözmelerini istiyorum. Benzer örnekler sorduğum zaman daha az, beceri temelli sorular sorduğum zaman daha fazla süre tanıyorum.”

olarak ifade etmiştir. Öğretmenin söylemlerine göre öğretme sürecinde gelenekselci öğretim yaklaşımını destekleyecek şekilde not tutma alışkanlığını önemseydiği görülmektedir. Öğrencilere yönelttiği soru çözümlerinde ise önce öğretmen sonra öğrenci anlayışını benimsemektedir. Öğretmen öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları amacıyla her zaman ilk örneği kendisinin açıkladığını sonraki örnekleri öğrencilerin çözmesini beklediğini ifade etmiştir. Bu durum öğretmenin, yaptığı açıklamaların öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini desteklediği inancına sahip olduğunun göstergesidir. Diğer yandan öğretmenin öğrencilere yönelttiği alıştırmaları veya beceri temelli soruları çözmeleri için zaman tanınması üretken mücadeleyi destekleyen sınıf mikro kültürlerinden birisidir.

4.1.2 Ön gözlemden elde edilen bulgular

ÖGE sürecine başlamadan önce öğretmenin var olan becerilerini belirlemek amacıyla iki hafta boyunca (dört ders saati) dersler video kayıt altına alınmıştır. Bu kapsamda ön gözlemden elde edilen bulgular Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2

Gelişim Öncesi Ön Gözleme İlişkin Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro kültürü
ÖN GÖZLEM	İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler (Rutin Alıştırmalar)	Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Tekrarlayan Soru Sorma → Yönlendiren Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma	Öğrenme Ortamı → Zaman Tanıma → Benzer Örnek Seçimi → Sadece Doğru Sonuca Odaklanma → Belirli Öğrencilere Odaklanma → Olumsuz Güdüleme
	Çözüm Yaklaşımları → Yalnızca Tek Bir Çözüm Yoluna Odaklanma	Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama Dönüt Verme • Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Görmezden Gelme → Öğrenci Değiştirme • Doğru Yanıt Dönüt Verme → Yanıtı Tekrarlama → Hatalı Geribildirim	Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Açıklama → Soru-Cevap → Günlük Hayat Örnekleri Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları

Tablo 4.2'ye göre öğretmenin *içeriğin işlenmesi* kapsamında öğrencilere düşük düzey bilişsel istem gerektiren görevler (rutin alıştırmalar) yönelttiği görülmektedir. Aynı zamanda kendisinin düşündüğü tek bir çözüm yoluna odaklanarak farklı çözüm yaklaşımları üzerinde durmadığı belirlenmiştir. *Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişim kullanma becerileri* kapsamında öğrencilere sonuç odaklı, tekrarlayan, yönlendiren ve hatırlatıcı sorular sorduğu görülmektedir. Sorgulama bağlamında sadece yüzeysel sorgulama yapabildiği belirlenmiştir. Öğrencilerden yanlış bir yanıt aldığında doğrusunu açıklama, öğrenciyi görmezden gelme ve öğrenci değiştirmekte; doğru yanıt aldığında ise yanıtı tekrar etmekte bazen ise öğrencilere hatalı geribildirim vermektedir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* kapsamında öğretmenin öğrenme ortamında öğrencilere soru çözmeleri için zaman tanıdığı ve sıklıkla benzer örneklerle yer verdiği, sadece doğru sonuca ve belirli öğrencilere odaklandığı, zaman zaman öğrencileri olumsuz güdülediği

görülmektedir. Öğretme sürecinde genellikle soru-cevap ve açıklamalar ile dersini yürüttüğü ek olarak günlük hayat örneklerinden yararlanarak öğretmen merkezli yaklaşımı benimsediği belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin öğrenme fırsatları sadece öğretmenin yaptığı açıklamalardan oluşmaktadır.

Öğretmen ön gözlemin ilk iki dersinde ondalıklı gösterimlerin hatırlatmasını yaparak *“Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.”* kazanımına yer vermiştir. Birinci dersin giriş bölümüne öğrencilere *“Ondalık gösterim denince aklınıza neler geliyordu?”* sorusunu yönelterek birçok öğrenciye söz hakkı vermiş ve öğrencilerin düşüncelerini paylaşımlarını istemiştir. Öğrencilerin bir kısmı doğru ifadeler kullanırken bir kısmı hatalı veya eksik yanıtlar vermiştir. Öğretmenin hatalı yanıt veren öğrencilere tekrarlayıcı ve yönlendirici sorular sorduğu; eksik yanıt veren öğrencilere ise herhangi bir dönüt vermediği görülmüştür. Soru-cevap süreci sonucunda ise ondalıklı gösterimlerin ne olduğunu kendisi açıklamıştır. Öğretmenin dersinden alınan bu diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Şimdi arkanıza yaslanın çocuklar. Ondalık gösterimler konusunu ayrıntılarıyla geçen sene 5.sınıf düzeyinde görmüştük. Bu sene de ondalık gösterim konusu var. Ancak eklemeler yapacağız yeni bazı kısımlar öğreneceğiz. Bir hazırlık yapalım derse geçmeden. Ondalık gösterim deyince aklınıza ne geliyordu?

Öğrenci-1: 10, 100 ve 1000’in katları.

Öğretmen: 10, 100, 1000’in katları diyorsun. Sadece 10, 100, 1000 diye ifade edebilir miyiz?

Öğrenci-1: Evet.

Öğretmen: Peki bu 10, 100, 1000 nerede oluyordu?

Öğretmen: Paydada. (Öğrenci de aynı anda paydada diyor.)

Öğretmen: Başka aklımıza ne geliyor?

Öğrenci-2: Hocam benim aklıma kesir geliyor.

Öğretmen: Başka?

Öğrenci-3: Hocam benim arasına koyduğumuz virgül geliyor.

Öğretmen: Evet örnekler tabi daha da çoğaltılabilir. Geçen sene baya ayrıntılı gördük aslında. Ondalık gösterim dediğimiz şey şu. Normalde biliyorsunuz kesirler bir bütünün belli bir miktarını gösteriyordu. Ondalık kesirler de benzer şekilde bütünün belli bir miktarını gösteriyor.

Yukarıdaki diyaloga göre, öğretmenin ondalıklı gösterimlerin ne olduğuna ilişkin bir soru ile derse başlaması hatırlatıcı sorular sorduğunun göstergesidir. Öğrenci-1 ondalık gösterimi “10, 100 ve 1000’in katları” diyerek hatalı ve eksik bir şekilde ifade etmiştir. Buna karşılık öğretmenin dönüt olarak öğrencinin söylediğini tekrar ettiği ve cevabı evet/hayır olan “*Sadece 10, 100,1000 diye ifade edebilir miyiz?*” sorusunu yönelttiği görülmektedir. Öğretmenin burada yönlendirici soru sorarak öğrenci düşüncesini net bir şekilde açığa çıkaramadığı dolayısıyla hatalı düşünceyi de düzeltmeye destek olmadığı belirlenmiştir. Öğretmenin “*Peki 10, 100, 1000 nerede oluyordu?*” sorusunu sorması daha önce öğrenilen bilgileri açığa çıkarma amacı taşıdığından hatırlatıcı soru sormasına örnek bir durumdur. Öğretmenin öğrenci düşüncesini açığa çıkaracak sorular sorması sorgulama sürecini başlatarak yüzeysel sorgulama yaptığının göstergesidir. Öğretmen yüzeysel sorgulama ile öğrencilere söz hakkı vererek fikirlerini dinlemiş ancak herhangi bir dönüt vermeden bu şekilde örneklerin daha da çoğaltılabileceğini söyleyerek kendisi ondalık gösterimin ne olduğunu açıklamaya çalışmıştır. Diyalogun sonunda öğretmenin kesirleri “*bir bütünün belli bir miktarı*” şeklinde ifade ettiği; kesirlerin bütünün eş parçalarından oluşmasına vurgu yapmadığı görülmektedir. Benzer şekilde ondalıklı gösterimleri de bu şekilde ifade etmesi yaptığı açıklamaların eksik olduğunu göstermektedir. Bu durum öğretmenin alan bilgisinde eksiklikler olduğunu göstermektedir.

Ondalıklı gösterimlerin günlük hayattaki kullanım yerlerini sorgulayan öğretmenin sadece kendi kafasında yer alan cevaba odaklandığı, onun dışındaki yanıtları önemsemekten geçtiği belirlenmiştir. Ek olarak öğretmenin süreç içinde hatalı yanıtlara önem vermeyerek başka öğrencilere geçtiği görülmüştür.

Öğretmen: Günlük hayatta farkında olmadan pek çok yerde ondalık gösterimi kullanıyoruz. Mesela nerelerde?

Öğrenci-1: Marketlerde.

Öğretmen: Marketlerde mesela ürünlerin fiyat etiketlerinde virgüllü sayılar yani ondalık gösterimi çok kullanıyoruz. Başka?

Öğrenci-2: Bir şey hesaplarken.

Öğretmen: Evet bir şey hesaplarken kullanıyoruz. Evet canım sen söyle.

Öğrenci-3: Hocam derecelerde.

Öğretmen: Hangi derecelerde?

Öğrenci-3: Hocam 36, 37 gibi

Öğretmen: Evet aynen ısı ölçerken mesela ısı ölçtüğümüzde 36.7 görülüyor. Evet söyle.

Öğrenci-4: Tansiyonda

Öğretmen: Tansiyonda görülmüyor diye biliyorum tatlım ama

Öğrenci-4: Mesela 10.6 çıkıyor hocam ölçtüğümüzde

Öğretmen: Hiç ölçmedim ama bir öğreneyim dönerim size. Evet canım.

Öğrenci-5: Hocam mesela kilomuzu ölçerken.

Öğretmen: Evet istediğim buydu. Eski tartıları hatırlıyor musunuz bir tane ibre oluyordu. Onlar mesela genelde tam bir sayı gösteriyor. Kilonu ölçüyorsun 49, 50 gibi sayılar çıkıyor küsuratları tam öğrenemiyoruz ama artık hayatımıza giren hassas tartılar var bunlara çıktığımızda kilonuzu küsuratlarla öğrenebiliyorsunuz. Örneğin 49,55 gibi.

Öğretmen: Başka aklınıza gelen bir örnek var mı? Düşünün bakalım. Bir tane örnek kaldı beklediğim bir örnek.

Öğrenci-3: Test kitapları hocam. Bir sayfa veriyor onun yüzde 50 sini yapıyoruz.

Öğretmen: Yani kullanılıyor ama benim beklediğim cevap değil canım. Evet canım sen söyle. (...)

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin ön görüşmelerde de söylediği gibi dersin girişinde soru-cevap yoluyla konuya ilişkin günlük hayat örneklerine yer verdiği görülmektedir. Öğretmenin ondalıklı gösterimlerin günlük hayattaki kullanım yerleri sorusuna farklı yanıtlar gelmiştir. Öğretmen bazı öğrencilerin yanıtlarına “*Yani kullanılıyor ama benim beklediğim cevap o değil.*”, “*İstediğim yanıt o değil*”, “*Evet istediğim yanıt buydu.*” gibi dönütler vererek sadece kendi düşüncesindeki doğru yanıtın önemli olduğunu vurgulamış öğrencilerden de o doğru yanıt söylemelerini beklemiştir. Öğretmen beklediği yanıt dışında söylenenleri kendisi sınıfa tekrar ederek başka öğrenciye söz hakkı vermiş; istediği yanıt geldiğinde kendisi açıklama gereksiniminde bulunmuştur. Öğrenci-4’ün ondalık gösterimlere tansiyon örneğini vermesine karşın öğretmenin “*Tansiyonda görülmüyor diye biliyorum*” dönütü doğru yanıtta hatalı geribildirim verilmesine örnek olmaktadır. Yukarıdaki iki diyalog göz önüne alındığında öğretmenin söz hakkı verdiği öğrencilerin genellikle aynı öğrenciler olduğu dikkat çekmektedir. Öğretmenin ön görüşmelerde “*Sınıfa bir soru sorduğumda genellikle iyi öğrencilere söz hakkı veriyorum. Zaten dersi dinlemeyen öğrenciler fazla katılım göstermiyor.*” şeklindeki

ifadesi bu durumu desteklemektedir. Bu durum öğretmenin belirli öğrencilere odaklandığının göstergesidir.

Öğretmen dersin gelişme bölümünde bir kesrin nasıl ondalıklı gösterime çevrilebileceğini anlatacağından bahsetmiştir. Gönüllü öğrencilere söz hakkı vermiş sonrasında ise sorduğu soruya geri dönerek payda genişletme ve bölme işlemlerini açıklamıştır. Ardından öğrencilere deftere yazmaları için vakit tanımıştır. Öğrencilerin defterlerine gerekli kısımları yazmalarının ardından konuya ilişkin alıştırma niteliğinde örnekler açmıştır. Öğrencilerden birisi “*Öğretmenim ilk örneği siz çözer misiniz?*” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen ise “*Evet yapacağım. Kolaylar bende zorlar sizde.*” diyerek örnekleri açıklamaya devam etmiştir. Öğretmen derslerinde konuyu düz anlatım ile açıkladıktan sonra daima ilk örnekleri kendisi çözmektedir. Daha sonrasında öğrencilerden benzer örnekleri çözmelerini beklemektedir. Öğrenciler bu durumu içselleştirerek öğretmenlerinin örnek çözmeden kendilerinin çözebileceğine inanmamaktadır. Bu alışkanlık öğrencilerin düşünmelerine fırsat vermeyi engellemekte dolaylı olarak da mücadelecilik olmalarına karşı koymaktadır. Ancak öğretmen bu durumun öğrencilerin daha iyi anlamasını sağladığını düşünmektedir. Yapılan ön görüşmelerde konu ile alakalı aşağıdaki ifadeler yer vermiştir:

“Önce konuyu güzelce açıklıyorum. Günlük hayat örnekleri vermeye özen gösteriyorum daha kalıcı olması için. Sonrasında ilk örnekleri kendim çözüyorum konu tam pekişsin diye. Sonrasında ise çözmeleri için öğrencilere vakit veriyorum. Öğrenciler çözdükten sonra tahtada çözüyorum. Doğru yapanlar artı koyuyorlar yanlış yapanlar ise düzeltiyor.”

Öğretmen ön görüşmelerde de söylediği gibi dersinde öğrencilerin çözmesi için dört soru yazmış ve altı dakika süre vermiştir. Sürenin sonunda ise soruları tek tek kendisi açıklayarak çözmüştür. Bu duruma ilişkin diyalog¹ aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Şimdi bu 4 soru sizin. Ben çözünce artılarınızı kendiniz koyuyorsunuz. Hepsi doğru olursa ben artı atacağım. Geçen sene gördüğünüz hatırlamanız gereken bir şey var aralarında. Artık hatırlayan artısını alır. 6 dakika tutuyorum 4 soruya.

Öğrenci-1: İki yolla da yapabilir miyiz?

Öğretmen: Bölme yöntemi ile yapalım. İki yöntemi de anlamanızı istiyorum. Birazdan genişletme ile yapacağız. Sonra size bırakacağım istediğiniz gibi yaparsınız. (...)

Öğretmen: (Bitiren öğrenciler öğretmenin yanına gelerek yanıtlarını gösteriyor) hepsi doğru canım anlamışsın.

Öğretmen: İşlemi yanlış yapmışsın canım. Şimdi tahtada anlatacağım düzelt olur mu?

Öğretmen: İki tane virgül koyabilir miyiz tatlım? Onu düzelt. (...)

Öğretmen: Şimdi arkadaşlar çözmeye başlayalım. 11 bölü 4. 11'in içinde 4 kaç kere var?

Öğrenciler: İki kere var.

Öğretmen: Evet. 2 kere 4 etti 8. 11'den 8'i çıkaralım kaç kalıyor?

Öğrenciler: Üç.

Öğretmen: Şimdi 3'ün içinde 4 olmadığı için buraya bir virgül buraya bir sıfır koyuyoruz. Şimdi 30'un içinde 4 kaç kere var? 7 kere. 7 kere 4 etti 28. 30'dan da 28'i çıkarınca 2 kaldı. Ama 2'nin içinde yine 4 yok. Bir sıfır koyduk. 20'nin içinde 4 kaç kez var?

Öğrenciler: 5 kere var.

Öğretmen: Evet. 5 kere 4 etti 20. 20'den de 20 çıktı sıfır kaldı. Şimdi okuyalım. 2 tam kaç?

Öğrenci-2: Yüzde yetmiş beş.

Öğretmen: Doğru yapanlar kendilerine artı koysun. Yanlış yapanlar biraz sonra düzeltsin. İkinciye de yapalım. Buna dikkat edelim şimdi. Çünkü hatırlayamayanlar oldu. 3'ü 8'e böleceğim şimdi. Doğru yapanlar kendilerine birer artı koysunlar. Yanlış yapanlar düzeltsin arkadaşlar.

Diyalogda da görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere alıştırmaları (dörtte on bir kesrini ondalıklı biçimde gösteriniz vb.) çözmeleri için zaman tanımıştır. Bitiren öğrencilerin yanıtlarını kontrol ettirmek için öğretmenin yanına geldiği görülmektedir. Öğretmen hatalı yanıtları olan öğrencilere nerede hata yaptıklarını söyleyerek düzeltmelerini istemiştir. Öğretmenin hatalı yanıtları sorgulamaması ve doğruya ulaşabilmeleri için açıklamalar yapması öğrencilerin mücadeleci olmalarına engel bir durumdur. Bu nedenle hatalı sonuca ulaşan öğrencilerin mücadele süreçlerinin sonlandığı belirlenmiştir. Öğretmenin öğrencilere verdiği sürenin sonunda her bir soruyu tek tek kendisi açıkladığı görülmektedir. Soruları açıklarken öğrencilere onları düşünmeye yönlendirmeyen; "11'in içinde kaç tane 4 var?" gibi sonuç odaklı sorular sormaktadır. Öğretmen soruların çözümünün ardından doğru yapanların artı koymalarını, hatalı yapanların ise düzeltmesini istemiştir. Öğrencilerin hatalarının neler olduğunun ve bu hataların neden kaynaklandığının üzerinde durulmadığı görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin öğrencilerinin nerede eksik olduklarını veya hangi kavram yanlışlıklarını yaşadıklarını belirlemesine engel olmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerde sadece doğru yanıtların önemli olduğu, hatalı yanıtların sadece düzeltilmesi gereken durumlar olduğu düşüncesini oluşturmaktadır.

Öğretmen ikinci dersin giriş kısmında verilen kesirlerin paydalarını genişletme yolu ile ondalıklı gösterime çevirme alıştırmaları yaptırmış ve sınıf ile kısa bir sohbet etmiştir. Bu sohbet esnasında öğretmenin “*Öyle de demeyin de bazen bazı konular sıkıcı olabiliyor matematikte de var bazı sıkıcı konular.*” şeklindeki söylemi dikkat çekmiştir. Bu söylem öğretmenin öğrencileri olumsuz güdülediğinin bir göstergesi olup öğrencilerin ileride zorlanacakları veya dikkatlerini çok çekmeyecek konularda mücadele etmelerine engel olacaktır. Benzer şekilde öğretmenin “*Artık hatırlayan artısını alır*”, “*Ama diğer sınıflardaki öğrenciler hatırlamakta güçlük çektiler yapan az oldu*”, “*Bir soru sanki bir ihtimal sınıfın yarısını zorlayabilir*” şeklindeki söylemleri de öğrencileri olumsuz güdülemektedir. Özellikle “*Hatırlayan artısını alır.*” ifadesi öğrencilerin üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Yapamayan veya hatırlayamayan öğrencilerin mücadelelerine engel olmaktadır. Bunun yerine öğretmenin sınıfa güvendiğini ve inandığını gösteren destekleyici olumlu ifadeler kullanması öğrenci mücadelesinin başlaması ve sürdürülmesinde oldukça önemlidir.

Öğretmen dersin gelişme kısmında paydası 10 veya 10’un kuvvetlerine genişletilemeyen bir kesir örneği vermiş ve bu kesrin mecburen payının paydasına bölünmesi gerekliliğini ifade ederek devirli ondalıklı gösterimlerden bahsetmiştir. Diğer derslere benzer şekilde öğrencilere benzer alıştırmalar yönelterek çözmeleri için zaman vermiştir. Sürenin sonunda dersin bitmesine az kaldığını ifade ederek akademik başarısı yüksek olan öğrencileri soru çözümleri için tahtaya kaldırmıştır. Dersin sonunda ise ön görüşmelerde de vurguladığı gibi ders kitabında konu ile ilgili sayfaların ödevlerini vererek dersi tamamlamıştır.

Öğretmenin bir hafta sonraki dersine ön görüşmelerde önemini vurgulamış olduğu sınıf normuyla giriş yapmıştır. “*Şimdi tek ses*” uyarısıyla derse başlayan öğretmen bir önceki dersi hatırlatmak amacıyla karışık kesir örnekleri vermiştir. Öğrencilerden isterlerse kesrin payını paydasına bölerek isterlerse kesrin paydasını genişleterek ondalıklı gösterime çevirmeleri istemiştir. Öğretmen öğrencilere belirli bir zaman verdikten sonra çözümlerini açıklamıştır. Öğretmenin çözümleri açıkladığı süreçlerde sıklıkla “*5’in içinde 8 var mı?*”, “*8 kere 7?*”, “*Şimdi kaç oldu?*”, “*Bu sayıyı nasıl okuyoruz?*” gibi sonuç odaklı sorular sorduğu görülmüştür. Yine belirli öğrencilere söz hakkı verdiği ve benzer öğrencilerin derste aktif olduğu dikkat çekmiştir. Öğretmen ön görüşmelerde dile getirdiği ve önceki derslerde gözlemlendiği gibi hatalı yapan öğrencilere “*Yanlış*

yapanlar düzeltsin, anlamadığınız yer varsa söyleyin tekrar anlatayım” geribildirimini verdiği görülmüştür. Alıştırmalarda “Sıfır virgül on yedi” diyerek ondalık gösterimi yanlış okuyan öğrenciye öğretmen dönüt olarak “Sıfır virgül...” diyerek öğrencinin yanıtını tekrar etmiştir. Sonrasında öğrenci hatasını fark edip düzelmiştir. Benzer şekilde öğretmen verilen kesri yanlış okuyan bir öğrenciye doğrusunu söyleyerek “Yedi bölü on mu demek istedin?” dönütünü vererek yönlendirici soru sormuştur. Öğrenci ise “Hı hı” diyerek öğretmenini onaylamıştır. Dersin devamında tekrar benzer bir durumun yaşandığı görülmüştür. “Hocam ikide bir” diyerek yanıt veren öğrenciye öğretmen “Nasıl?” sorusunu yöneltmiş öğrenci ise “Hocam ikide kırk beş” demiştir. Öğretmen yeniden “İki tam mı demeye çalıştın? Anlamadım.” diyerek doğru cevabı söylemiş, öğrenciye yönlendirici soru sormuştur. Gözlemlenen bu derste öğretmenin hatalı yanıt veren öğrencileri sıklıkla görmezden geldiği; bu öğrencilere dönüt vermeden diğer öğrencilere söz hakkı verdiği de görülmüştür. Bu durumun akademik başarısı orta ve düşük olan öğrencilerin derse katılımını oldukça azaltmaktadır.

Öğretmen üçüncü derse önceki derslerde bahsettiği devirli ondalıklı gösterimleri hatırlatarak başlamıştır. Hatırlatmanın ardından öğrencilere akıllı tahtadan çözmeleri için alıştırma niteliğinde bir soru açılmıştır. Soruyu çözen bir öğrenci cevabı bir tam onda altı devirli ondalıklı sayısı olarak doğru şekilde bulmuş ancak öğretmenine “Hocam böyle bir sonuç çıktı. 1,6 veya 1,66 veya 1,666 bunlar şıklara yazılsa hangisini işaretleyeceğiz?” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen ise “Şimdi 1,6 ile 1,66 sayıları eşit değil. Çünkü 1,6 on altı bölü on oluyor. Aslında tam olmuyor. Bunu seneye göreceksiniz ayrıntılı olarak. Bu bir tam altı bölü dokuz paydası farklı bunun. Ben verip de kafanızı karıştırmak istemiyorum. Seneye göreceğiz zaten bunların paydasını bulmayı çünkü paydası için zaten 10’a 100’e 1000’e ulaşamadık değil mi çocuklar? Napıyorduk 99’a 90’a ulaşıyorduk. Dediğim gibi seneye anlatacağım daha ayrıntılı göreceksiniz. Bu durumda senin sorduğun soruda 1,6’nın tepesinde çizgi olanı işaretleyeceksin.” şeklinde yanıt vermiştir. Burada öğretmen öğrencinin sorduğu soruyu tam olarak anlayamamıştır. Öğrenci doğru yanıtı bulmuş ancak 1,6... 1,66... 1,666... aynı sayıyı ifade ettiği için şıklarda hepsi bulunduğu zaman hangisini işaretleyeceğini öğretmenine sormuştur. Öğretmen ise öğrencinin sorusunu yanıtlarken “1,6 sayısı on altı bölü on oluyor aslında tam olmuyor. Bu bir tam altı bölü dokuz paydası farklı bunun.” yanıtını vermiştir. Burada öğretmenin iki farklı hatasından bahsedilebilir. Bu hatalardan birincisi öğretmen 1,6 ondalıklı gösterimi ile 1,6 devirli ondalıklı gösterimini aynı sayıların gibi açıklamaya

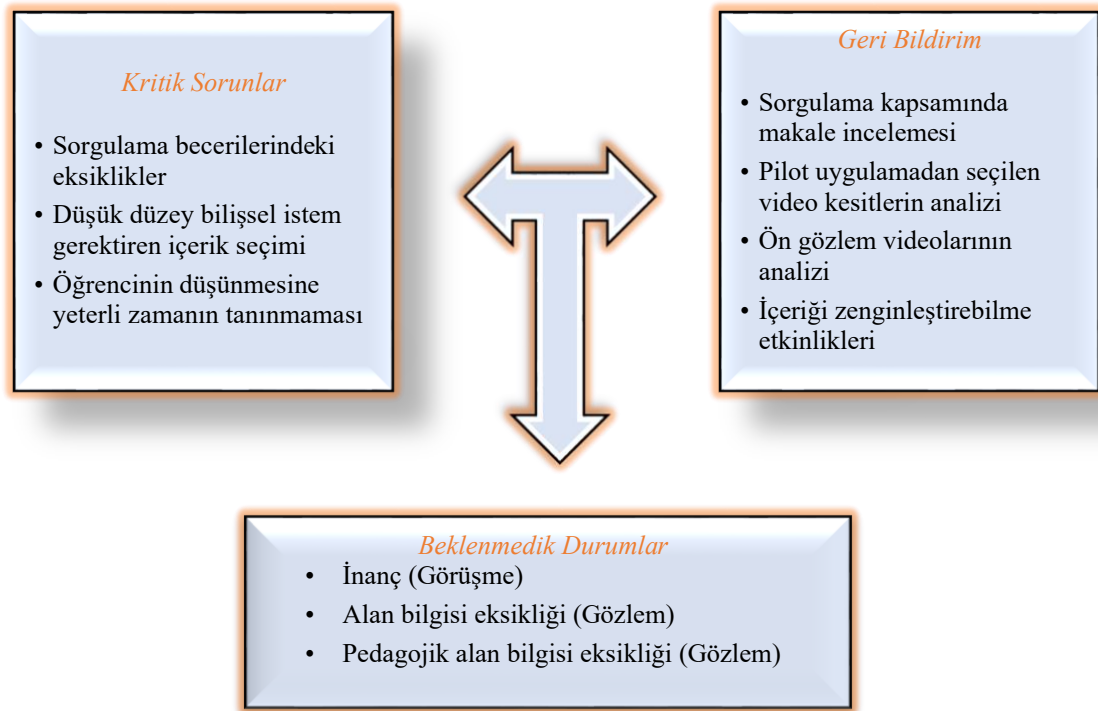
çalışmıştır. İkincisi ise 1,6 devirli ondalıklı gösterimini kavram yanılgısı oluşturacak bir şekilde rasyonel sayıya çevirdiği görülmüştür. Bu durum öğrenci düşüncesini anlayamamış olması sebebiyle öğretmenin pedagojik alan bilgisinde eksiklikler olduğunu açığa çıkarmaktadır.

4.1.3 Öğretmen gelişim etkinlikleri: ön gözlem sonrası

Öğretmenin gelişim öncesindeki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda üretken mücadele becerilerindeki kritik sorunlara odaklanılmıştır. Bu sorunların giderilmesine ilişkin nasıl bir yol izleneceğine ilişkin plan hazırlanarak öğretmene görüşme ile verilecek geri bildirimler belirlenmiştir. Öğretmenin ders gözlemleri ve yapılan görüşmeler sonucunda üretken mücadele becerilerinin gelişimine yönelik beklenmedik durumların ortaya çıktığı görülmüştür. Bu süreçle ilişkin olarak gerçekleşen mesleki gelişim süreci özetle Şekil 4.1’de sunulmuştur.

Şekil 4.1

Ön Gözlem Sonrası ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.1’e göre ÖGE sürecinde odaklanan kritik sorunlar öğretmenin sorgulama becerilerindeki eksiklikler, düşük düzey bilişsel istem gerektiren içerik seçimi ve öğrencilerin düşünmesine yeterli zaman ayırmaması olarak belirlenmiştir. Bu kritik sorunlara öğretmen makale incelemesinin yapılması ve pilot uygulamada kayıt altına

alınan video kesitlerin analizi, içeriği zenginleştirebilme etkinlikleri yoluyla geri bildirim verilmiştir. Ön gözlem sürecinde öğretmenin Alan Bilgisi [AB] ve Pedagojik Alan Bilgisi [PAB] eksiklikleri ile ön gözlem sonrası yapılan görüşmede ortaya çıkan öğretmenin inancı ise beklenmedik durumlar olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen pilot uygulama çıkarımları doğrultusunda, öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinden öncelikli olarak akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma kapsamında yer alan sorgulama becerilerinin geliştirilmesine odaklanılmıştır. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular öğretmenin sorgulama niteliğinde olmayan sorular sorması; öğrenciyi düşünmeye teşvik edecek sorgulamalara yer vermemesi sorgulama becerilerinde eksiklikler olduğunu göstermektedir. Bu nedenle öğretmenin *sorgulama becerilerindeki eksiklik* kritik sorun olarak kabul edilmiştir. Diğer yandan, öğretmenin sadece basit düzeyli alıştırmalara yer vermesi sorgulama sürecini sınırladığı görülmüştür. Öğretmenin anlamlı sorgulamalar yapabilmesi için gelişiminin desteklenmesinin yanında sorgulama sürecinin açığa çıkabileceği uygun ortamın da sağlanmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin düşünmelerine olanak sağlayan farklı problem durumlarına yer verilmesi ve bu problem durumunun analiz edilerek çözülebilmesi için öğrencilere zaman tanınması gerekmektedir. Ancak öğretmenin derslerinde sıklıkla öğrencilerin ilk bakışta çözümünü anlayabilecekleri, derinlemesine düşünme gerektirmeyen, işlem odaklı basit alıştırmalar seçerek *sınırlı içeriklere* yer verdiği ve yönlendirdiği sorulara düşünmeleri için yeterli *zaman tanımaması* da kritik sorun olarak belirlenmiştir. Bu kritik sorunlara çözüm olması amacıyla verilen geribildirimler “Sorgulama Becerilerinin Gelişimine İlişkin Geribildirimler” ve “Etkili İçerikler Seçebilesine ve Uygulayabilmesine İlişkin Geribildirimler” başlıkları altında detaylandırılmıştır.

Sorgulama Becerilerinin Gelişimine İlişkin Geribildirimler

Öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişimi kapsamında üç farklı yolla geribildirim verilmiştir. Bunlar; öğretmenin sorgulamaya ilişkin bilgilerinin açığa çıkarılması, pilot uygulamada belirlenen farklı sorgulama düzeylerine ilişkin yer aldığı video kesitlerin incelenmesi ve sorgulama kapsamındaki teorik bilginin desteklenmesi için makale incelemesi yapılmasıdır. Yapılan görüşmeye öğretmenin sorgulama hakkındaki bilgisi açığa çıkarılarak başlanılmıştır. Bu sürece ilişkin gerçekleşen diyalogdan alınan bir kesit aşağıda sunulmuştur:

Araştırmacı: Sizce soru sorma ve sorgulama aynı şey midir?

Öğretmen: Sorgulamada daha derinlemesine bilgi elde ediyoruz. Her sorulan soru sorgulama olmayabiliyor. Yüksek lisans dersinde de değinmiştik. Sorgulamanın da düzeyleri var sanırım.

Araştırmacı: Peki soru sorma ve sorgulamaya örnek verebilir misiniz?

Öğretmen: Mesela “Ödevini yaptın mı?” ifadesi soru sormadır. Sorgulama değildir. Ancak öğrenciye “Bu soruyu nasıl çözdün?” dediğimizde ayrıntılı açıklama yapar bu bir sorgulama olabilir.

Araştırmacı: Derslerinizde öğrencileri hangi amaçlarla ve ne sıklıkla sorguluyorsunuz?

Öğretmen: Sorduğum bir soruyu doğru çözen öğrencilere cevaplatıyorum. Onlar açıklıyorlar. Bunu sıklıkla yapıyoruz. Genel olarak bu amaçla kullanıyorum.

Araştırmacı: Örneklendirebilir misiniz?

Öğretmen: Mesela onlara konu ile ilgili bir soru yöneltiyorum. Açıklamalarını istiyorum.

Araştırmacı: Öğrencileriniz size ne gibi açıklamalar yapıyorlar?

Öğretmen: Nasıl çözdüklerini açıklıyorlar.

Yukarıdaki diyalogdan görüldüğü üzere öğretmen soru sorma ve sorgulamanın farklı şeyler olduğunu dile getirmiştir. Ancak öğretmen “Ödevini yaptın mı?” ifadesini soru sorma olarak nitelendirirken “Bu soruyu nasıl çözdün?” sorusunun ayrıntılı bir yanıt gerektirdiği için sorgulama olduğunu söylemiştir. Ek olarak sorgulamayı öğrencilere yönelttiği alıştırmaların işlem adımlarını açıklamalarını isterken kullandığını belirtmiştir. Bu durum öğretmenin sorgulamanın ne olduğunu tam olarak bilmediğini göstermektedir. Öğretmenin “Sorduğum soruyu doğru çözen öğrencilere cevaplatıyorum” şeklindeki söyleminden yalnızca doğru yanıt veren öğrencilere odaklandığı görülmektedir. Bu davranış öğrencilerin sadece sonuca odaklanarak doğru yanıt bulmayı amaçlamalarına neden olmaktadır. Oysa öğrencilerin üretken mücadeleci olabilmeleri için öğretmenlerin özellikle hatalı yanıtların ve kavram yanlışlarının üzerine giderek sorgulama yapması gerekmektedir. Bu noktada öğretmenin yalnızca doğru çözüm yollarının ne olduğunu sorguladığı geleneksel öğretim metodu ile üretken mücadeleci öğrenciler yetiştirmekten oldukça uzak olduğu aşıkardır. Bu kapsamda öğretmenin *sorgulama becerilerindeki eksiklikleri gidermek* amacı ile pilot çalışmada elde edilen video kayıtlardan düşük ve yüksek düzeyli sorgulamaya örnek olacak kesitler izletilmiş ve tartışılmıştır. Düşük düzeyli sorgulama örneğinin yer aldığı video kesitte öğretmen öğrencilere sadece “Sonucu kaçtır? Kaç buluruz? Değil mi?” gibi sorular yöneltmiştir. Öğrencilerden gelen hatalı yanıtlara ise doğrusunu açıklayarak dönüt vermiştir. Bu videoda en belirgin yapılan

hata öğrencinin iki tam üçte bir kesrini iki ile genişletirken tamını da genişletmesi idi. Pilot uygulamadaki katılımcı öğretmen, buna karşılık öğrenciye hatalı yaptığını söyleyerek doğrusunu açıklamış ve hatayı düzeltmiştir. Yüksek düzeyli sorgulamanın yapıldığı videoda ise öğretmenin hatalı yanıt veren öğrenciye sorgulama yaparak hatasını fark ettirdiği görülmüştür. Öğrencinin doğruya kendisinin ulaştığı ve öğretmenin doğru yanıt veren başka bir öğrenciye nedenlerini sorgulatarak çözüm yolunu gerekçeleriyle açıklamasını istediği kesitler yer almıştır. Öğretmene bu video kesitler arka arkaya izletilmiş ve üzerinde tartışılmıştır. Öğretmen iki videoyu karşılaştırdığında aşağıdaki ifadelerine yer vermiştir:

“Birinci videoda direk sonuca odaklanmış öğretmen. Öğrencinin fikirlerini hiç sormamış. Ben diğer öğrencilere açıklamaları için izin verirdim. En son ben açıklarken de görselleştirmeden yararlanırdım. Ben öyle yapardım. İkinci videoda ise öğretmen hiç açıklama yapmamış. Sorduğu sorular ile öğrenci kendisi hatasını açıklamış ve düzeltmiş. Ben kendimi tutamazdım herhalde direk kendim açıklardım. Öğretmen burada daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmiş olabilir sanırım. En son izlediğimizde ise doğru yanıt veren öğrencinin de düşüncesi tamamen açıklatılmaya çalışılmış. Ben doğru yanıt verenlere açıklamaları için ayrıca soru sormuyorum.”

Öğretmen birinci videoya ilişkin yaptığı açıklamada direk sonuca odaklanmadan öğrenci açıklamalarını dinleyeceğini dile getirmiştir. Ancak öğretmenin derslerde sıklıkla doğru sonuca odaklandığı göz önüne alındığında kendisi ile çelişen bir yorum yaptığı görülmektedir. İkinci videoya ilişkin açıklaması anlamlı öğrenmenin ne olduğunu hakkında düşüncelerinin değiştiğini göstermektedir. Üçüncü videoya ilişkin açıklamasında ise öz eleştiri yaparak kendisinin doğru yanıt veren öğrencilere ayrıca açıklama yaptırmadığını dile getirmiştir. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular da bu durumu desteklemektedir. Görüşmenin devamında birinci ve ikinci video kesitlerdeki örneklerden yola çıkarak sorgulamanın ne olduğu/ne olmadığı tartışılmıştır. Sorgulamanın kazanılması vakit alan bir beceri olduğu ifade edilerek matematiği anlamlı öğrenmedeki kritik rolü vurgulanmıştır. Daha iyi anlaşılması ve örneklerin incelenebilmesi amacı ile sorgulamaya ilişkin bir makale incelemesi yapılmıştır. Öğretmen ile bu makalede yer alan farklı sorgulama düzeylerine ait örnekler incelenmiş ve tartışılmıştır. Öğretmenin derslerine sorgulamayı nasıl entegre edebileceğine dair örnekler ve öneriler içeren geri bildirimler verilmiştir. Bu kapsamda öğretmene öğrencilerin sadece doğru yanıtlara odaklanmaktan ziyade hatalı yanıtların da sorgulanması gerektiği önerilmiştir. Anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi ve öğrenci

düşüncelerini anlayabilmek için sıklıkla “Neden böyle düşündün?, Nasıl oldu?, Niçin?” gibi sorular öğrenci düşüncelerini açığa çıkarmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Öğrenciler hatalı yanıt verdiklerinde ya da bir soru sorduklarında direk doğrusunu açıklamak yerine öğrenciyi düşündürücü sorular sorarak destek olmasının daha faydalı olacağı belirtilmiştir.

Etkili İçerikler Seçebilmeye ve Uygulayabilmeye İlişkin Geribildirimler

Öğretmene, derslerinde yer verdiği içerikler hakkında farkındalık oluşturabilmek amacıyla ön gözlem sürecindeki video kesitler hızlıca irdedilenmiştir. Hangi soru çeşitlerine yer verdiği öğretmene sorulmuş ve öğretmen “Başlangıçta konuyu pekiştirebilmek amacıyla kısa cevaplı sorulara yer vermişim.” şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur. Araştırmacı, öğretmenin derslerini sürekli olarak *alıştırmalar* üzerinden yürütmesinin etkili sorgulama süreçlerinde sınırlılık oluşturacağını ifade ederek soruları zenginleştirmesinin önemli olacağını vurgulamıştır. Bu kapsamında uygulanan etkinlik kapsamında öğretmenden var olan alıştırmaları ya da problemleri zenginleştirmesi istenmiştir. Bu sürece örnek olacak bir kesit aşağıdaki diyalogda ifade edilmiştir:

Araştırmacı: İncelediğimiz derse ilişkin olarak 0,2:0,5 sorusunu sordunuz ve öğrenciler ile çözdünüz. Sonrasında benzer örnekler sormak yerine öğrencileri düşünmeye teşvik edecek daha farklı nasıl sorular sorabilirsiniz?

Öğretmen: Günlük hayat problemine dönüştürebilirim. Mesela ne olabilir. 0,2 litrelik sütler yarım litrelik şişelere paylaşırlırsa kaç şişe süt elde edilir gibi olabilir mi?

Araştırmacı: Evet tabii ki. Günlük yaşamdan bir problem ile sormak güzel bir yaklaşım. Peki soruyu başka nasıl zenginleştirebiliriz?

Öğretmen: Düşüneyim. Farklı bir fikir gelmedi aklıma.

Diyalogda öğretmenin basit bir alıştırmayı yalnızca sınırlı bir günlük hayat bağlamı içerisinde zenginleştirebildiği görülmektedir. Öğretmen, farklı bir fikri olmadığını dile getirmiştir. Sürecin devamında, öğretmenin sorduğu soruların çeşitliliğinin artırılmasının önemli olduğu vurgulanarak; öğretim süreçlerinde tek tip sorular yerine kolaydan zora doğru farklı türde soruların öğrencilere yönlendirilmesi gerektiği dile getirilmiştir. Örneğin; her zaman sürekli payı paydaya bölerek bir ondalıklı gösterim elde etmek yerine “Hangi iki ondalıklı sayıyı bölersek ondalıklı sayısını buluruz?” gibi öğrencileri daha çok düşündürmeye sevk eden sorular yöneltebileceği ifade edilmiştir. Öğrencilerin bu

türde düşündürücü sorulara anlamlı yanıtlar verebilmesi için yeterli zamanın tanınmasının oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu kapsamda öğretmenin “*Aslında ben düşündürücü olması için yeni nesil soruları çözmeyi önemsiyorum. Ancak müfredat yoğunluğundan dolayı pek fazla vakit kalmıyor. Önümüzdeki derse bazı güzel yeni nesil sorular seçeyim, onlara vakit ayıralım.*” söylemi ile ortak karar alınmıştır. Farklı soruların zenginleştirilmesine ilişkin tartışmalar yapıldıktan sonra görüşme tamamlanmıştır.

4.2 Birinci Hafta Bulguları

4.2.1 Ders gözlemine ilişkin bulgular

Öğretmenin birinci haftada iki dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda birinci hafta yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadele becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3

Birinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro kültürü
1. HAFTA GÖZLEM	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırmalar</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler* <i>Beceri Temelli Sorular</i> 2.Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma*	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Tekrarlayan Soru Sorma → Yönlendiren Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma* → Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma* 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama 3.Gerekçelendirme → Öğretmen Odaklı* 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıta Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Öğrenci Değiştirme	1. Öğrenme Ortamı → Belirli Öğrencilere Odaklanma → Zaman Tanıma → Benzer Örnek Seçimi → Olumsuz Güdüleme 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Soru-Cevap → Günlük Hayat Örneği → Hatırlatmalar → Eksik/Hatalı Söylem* 3.Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları

		4.2. Doğru Yanıt Dönüt Verme → Yanıtı Tekrarlama → Hatalı Geribildirim → Açıklama İsteme* → Farklı Çözümleri Sorgulama* 4.3. Açık Olmayan Yanıt Dönüt Verme → Öğretmenin Kendi Anladığı Şekliyle Açıklama*	
--	--	---	--

Not. Yıldız simgesi(*), önceki haftada gözlemlenmemiş bir özelliğin mevcut haftada ilk kez ortaya çıktığını belirtmek amacıyla kullanılmaktadır.

Tablo 4.3’e göre öğretmenin *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftaya ek olarak yüksel düzey bilişsel istem gerektiren yeni nesil sorulara yer vererek çoklu çözüm yaklaşımlarına odaklandığı gözlemlenmiştir. *Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde öğretmenin ortaya düşündürücü sorular sormaya başladığı; farklı çözümlere odaklandığı ve öğrenci düşüncesini ortaya çıkaran sorular sorarak sorgulama yaptığı görülmektedir. Öğretmenin bir önceki haftadan dikkat çekici şekilde farklı olarak öğretim süreçlerinde bir durumu nedenleriyle birlikte açıklama mücadelesi içerisinde olduğu görülmüştür. Bu durum öğretmen odaklı gerekçelendirmelerin ön plana çıktığını göstermektedir. Öğretmenin öğrencilerin hatalı yanıtlarına genellikle gerekçelendirmeye dayalı derinlemesine açıklamalar yaptığı; doğru yanıtlarına ise öğrencilerden açıklama istediği ve başka çözümleri sorguladığı görülmektedir. Ek olarak öğretmenin öğrencilerin doğru ya da hatalı olan düşüncelerini tam olarak anlamadığı durumlarda öğrenciye kendisinin anladığı şekilde açıklama yaptığı belirlenmiştir. Son olarak *sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftadan farklı olan herhangi bir bulguya rastlanılmamıştır.

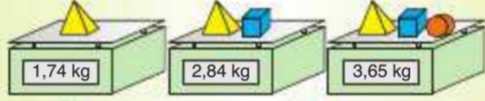
Birinci hafta gözlemlenen iki ders saatinde öğretmen “*Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.*” ve “*Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.*” kazanımlarına yer verilmiştir. Öğretmen ilk dersin girişinde öğrencilere hangi soruda kaldıklarını sorarak akıllı defter üzerinden Görsel 4.1’de sunulan yüksek bilişsel istem gerektiren beceri temelli bir soru açmış ve öğrencilerin çözmeleri ve uğraşmaları için belirli bir zaman tanımıştır. Verilen zamanın sonunda bazı öğrenciler çözümlerini öğretmene getirerek kontrol ettirmişlerdir. Öğretmen ise hatalı yanıt bulan öğrencilere

“Toplama işlemini doğru yapmış mısın?”, “Burada bölme işlemi mi yapacağız sence?” dönütleri ile yönlendirici sorular sorarak hata yaptıkları yerlerin nereler olduğunu göstermiştir. Öğrencilere verilen süre dolduğunda öğrencilerin hangi şıkkı bulduklarını kapalı oylama (Öğrencilerden gözlerini kapatmaları isteniyor. Sonrasında A diyenler, B diyenler, C diyenler, D diyenler ve kararsızlar dendiğinde öğrenciler hangi cevaba katılıyorsa parmak kaldırıyorlar.) ile ifade etmelerini istemiştir. Öğretmenin bu şekilde doğru ve yanlış yapan öğrencileri görme imkânı olmuştur. Aynı zamanda hatalı yanıt veren öğrencilerin cesaretlerinin kırılmaması sağlanmıştır. Kapalı oylamanın ardından “Ben eminim diyerek açıklamak isteyen var mı?” sorusunu yönlendirmiştir. Söz hakkı isteyen akademik başarısı yüksek olan öğrencilerden bir tanesini tahtaya kaldıran öğretmen öğrenciden çözüm yolunu açıklamasını istemiştir. Öğrenci açıklamasının ardından farklı yollarla çözen öğrencilerin olup olmadığını sınıfa sormuş ve iki farklı öğrencinin doğru olan çözümlerini dinlemiştir. Doğru yanıtını farklı yolla açıklayan öğrencilerden birisi ile öğretmen arasında geçen diyalog’ dan alınan bir kesit aşağıda sunulmuştur:

Görsel 4.1

Öğrencilere Yönlendirilen Beceri Temeli Soru

Aşağıdaki terazilerin üstüne ,  ve  ürünleri şekildeki gibi yerleştirilmiş ve ağırlıkları gösterilmiştir.



Deniz hanım  ürününden 4 tane,  ürününden 3 tane ve  ürününden 2 tane almıştır.

Buna göre, Deniz Hanım'ın aldığı ürünlerin ağırlıkları toplamı kaç kg'dır?

A) 11,88 B) 10,54 C) 9,72 D) 8,56

Öğrenci: Şimdi üç virgöl altmış beşten iki tane topladım hocam.

Öğretmen: Neden oğlum?

Öğrenci: Çünkü hocam bundan iki tane istiyor bundan üç tane hocam bundan dört tane istiyor. Bir tane bundan kalıyor bir tane bundan kalıyor.

Öğretmen: Devam et oğlum.

Öğrenci: ...(Öğrenci tahtada çözümü yazıyor.)

Öğretmen: Sen de A şıkkı buldun. Güzel, oturabilirsin. Başka yolla düşüncelerini açıklamak isteyen var mı?

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin öğrencin yaptığı işlemlerin nedenini sorduğu görülmektedir. Bu durum öğretmenin gerekçelendirmeye dayalı sorular sormaya başladığının göstergesidir. Öğretmen-öğrenci arasındaki diyalogun sonunca öğretmen başka öğrencilerin fikirlerini sormuş ve söz hakkı almak isteyen öğrencileri dinlenmiştir. Bu noktada öğretmenin farklı çözüm yollarını sorgulamaya başladığı görülmektedir. Öğretmen tüm çözüm yollarını dinledikten sonra sınıfa: *“Mesela bu binanın şu kapısından da çıkabiliriz bu kapısından da. Matematikte de öyle birden çok yol var. Sadece bazen daha uzun sürebiliyor bazen daha kısa. Bu soruda da birden çok yol var.”* diyerek öğrencilerin açıklamalarını tekrar sınıfa kendisi açıklamıştır. Ardından konuya devam eden öğretmen sınıfa *“Kesirlerde birden daha küçük bir kesir ile başka sayıyı çarpınca sayı ne oluyordu?”* sorusunu yönlendirmiştir. Burada öğretmenin yönlendirdiği soruda birtakım eksik söylemlerin yer aldığı belirlenmiştir. Örneğin; sayı -3 sayısı ise bir bölü iki kesri ile çarpıldığında çarpım büyüyecektir. Oysa öğretmenin söylemek istediği bir doğal sayının bir basit kesir ile çarpıldığında sonucunun küçüleceğidir. Öğretmenin söyleminde yeterli sınırlamalar yapmadığı görülmektedir. Bu durum öğretmenin alan bilgisinde eksiklikler olduğunu düşündürmektedir. Öğretmen sorduğu sorunun ardından *“Küçülüyordu. Kesirler birden daha büyük bir sayı ile çarpınca büyüüyordu. Ondalık gösterimlerde de böyle bir durum var.”* şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencilerin düşünmesine fırsat vermemiş ve durumu onlara sorgulatmaya çalışmamıştır. Sürecin devamında *“Bir örnek verelim. Örneğin 10 lira param var. Bunun yarısını harcadım. Kaç lira harcamış oldum?”* sorusunu sınıfa yönlendirmiş ve öğrenciler hep bir ağızdan beş yanıtını vermiştir. Öğretmen ise:

“5 lira 10’dan daha küçük bir sayı mı? Evet. Şimdi tahtada ifade edeceğim. Ne yaptık biz 10 lirayı 2’ye böldük. 10 lirayı $\frac{1}{2}$ ile çarptığımızda da aslında çaprazdan ikiye bölmüş olmuyor muyuz? Şunlar ne oluyor gidiyor? Sadeleşiyor. Ne kaldı burada”

diyerek açıklamıştır. Her ne kadar öğretmenin günlük hayat durumuna ilişkin soru sorması güzel bir düşünce olsa da bu soruya konunun girişinde yer vermesi gerekirdi. Öğretmen konuya ezber niteliğinde açıklamalar ile giriş yapmış sınıfı düşündürmeye sevk edebilecek bu soruyu kendi açıklamalarını gerekçelendirmek için kullanmıştır. Öğrencilerin düşünmelerine fırsat tanımadan sadece işlemin sonucunun ifade edilmesine

ilişkin sonuç odaklı sorular sormuştur. Öğretmenin sürecin devamında kesirlerde konuştukları durumu ondalıklı gösterimlere genellediği görülmüştür.

Öğretmen dersin devamında ondalıklı gösterimleri 10, 100, 1000 ile kısa yoldan çarpmaya geçiş yapmıştır. Alistirmalar üzerinden konuyu düz anlatım ile anlattıktan sonra *“Peki neden virgöl kaydırıyoruz?”* sorusunu sınıfa yönlendirmiş gerekçelendirmeye dayalı sorgulama yapmıştır. Yüksek düzeyli öğrenci *“Hocam normalde sıfır ekliyoruz ya şimdi de virgöl kaydırıyoruz. Yani sıfır eklemek yerine virgöl kaydırıyoruz. Aynı şey”* yanıtını vermiştir. *“Bunun asıl nedeni ne ama kökeni nereden geliyor?”* dönütünü veren öğretmen beklediği yanıt gelmeyince ise *“Örneğin 1,24 ile 100’ü çarpalım”* diyerek örnek üzerinden 1,24’ü rasyonel sayı şeklinde yazarak çarpma işlemini gerçekleştirmiş ve yaptığı sadeleştirmelerden kaynaklanarak virgölün kaydırılması gerektiğini ifade etmiştir. Burada öğretmenin öğrencileri konuya ilişkin sorguladığı ancak onlara gerekli zaman tanımadan açıklama yaptığı belirlenmiştir. Öğretmen ile yapılan görüşmelerde öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmanın önemi vurgulanarak sorgulamanın gerçekleşebilmesi için *“Neden?”*, *“Niçin?”* gibi soruların öğrencilere yöneltilmesi gerektiği ifade edilmişti. Bu kapsamda öğretmenin görüşmede vurgulananlara dikkat etmeye çalıştığı görülmektedir. Sürecin devamında öğretmenin *“Bunun ispatını size sundum mu?”* söyleminde bulunarak durumu bir örnek ile açıkladığı görülmektedir. Öğretmen örnekler yoluyla yapılan açıklamaların ispat niteliğinde olduğu düşüncesindedir. Öğretmenin ispat kavramını yanlış anlamda kullandığından dolayı bu kavramın ne olduğuna ilişkin dair pedagojik alan bilgi eksikliği olduğu belirlenmiştir.

Dersin devamında yüksek düzeyli bir öğrenci konuya ilişkin kafa karışıklığını ifade eden bir soru sormuştur. Öğretmen soruyu detaylı bir açıklama yaparak cevaplamıştır. Açıklamalarında kesirleri görselleştirerek sunan öğretmenin farklı temsil biçimlerini bir arada kullandığı görülmüştür. Her ne kadar farklı temsillerin kullanımı önemli olsa da öğretmenin öğrenciye detaylı açıklamalar ile dönüt vermesi oluşabilecek öğrenci mücadelelerine engel olmaktadır. Benzer şekilde yüksek düzeyli başka bir öğrenci söz hakkı isteyerek tahtaya çıkmış ve *“ $\frac{13500}{1000}$ sayımız olsun. Biz. Burada kaç tane sıfır varsa onları atıp aşağıyı 1 yukarıyı 135 yazabilir miyiz?”* sorusunu yöneltmiştir. Öğrencinin sahip olduğu hatalı düşüncesine öğretmen *“Hepsini atamazsın bak. Bunları atmak dediğimiz şey aslında sadeleştirme. 135000’ü 10’a böldüğünde 1350 olmaz mı? Bu da hala (100’ü göstererek) 10’a bölünmüyor mu? İkisini de 10 ile sadeleştirmiş oldum.”*

açıklaması ile dönüt vermiştir. Bu durumda da bir önceki örneğe benzer olarak öğretmen üretken mücadele yaratabileceği bir fırsat oluşmuşken bu fırsatı kaçırmıştır. Oysa öğrencileri sorgulaması veya öğrencilerin kafa karışıklığından yola çıkarak sınıf tartışması yaratması üretken mücadelecî sınıf ortamı oluşturma fırsatını destekleyecektir.

Öğretmen dersin devamında tahtada yazılı olanları defterlerine yazmaları için zaman verilmiştir. Ardından sınıf mikro kültüründe yer alan “tek ses” uyarısı ile öğretmen dikkati kendi üzerine çekerek iki tam sayının birbirine bölümüne ilişkin hatırlatma yapmıştır. Bu hatırlatma ile öğrencilerin bildiği bir durumdan bilmedikleri bir duruma geçiş yapmayı hedeflediği görülmüştür. Bunun için sınıfa “Gelelim iki tane virgüllü sayının birbirine bölünmesine. Örneğin 1,44 sayısını 1,2 sayısına bölmenizi istersem nasıl bir yöntem kullanırsınız?” sorusunu yönlendirmiştir. Öğretmenin diğer derslerde sıklıkla kullandığı açıklama yönteminin dışına çıkarak öğrencileri düşündürücü bir soru ile konuya giriş yaptığı görülmektedir. Bu durum öğretmenin üretken mücadele fırsatı yarattığını göstermektedir. Ancak “Çarpma işlemi üç dakikada öğrendik şimdi bölmeyi dört dakikada öğreneceğiz” söyleminde bulunarak öğretmenin olumsuz güdüleme yaptığı görülmektedir. Bölmenin çarpmadan daha uzun süreceğine vurgu yapılması öğrencilerin konunun zor olduğunu düşünmelerine ve ön yargılı yaklaşımlarına yol açarak mücadelenin oluşumuna engel olacaktır. Süreç içinde oluşan sınıf tartışmasından alınan bir kesit aşağıdaki diyalogda sunulmuştur.

Öğrenci-1: Hocam benim gördüğüme göre basamaklar birbirine eşitleniyordu.

Öğretmen: Neye eşitliyoruz yani burada?

Öğrenci-1: Basamakları.

Öğretmen: Sen bir yerde izlemişsin. Bilgi sahibisin ben biraz üzerinde konuşmak istiyorum canım.

Öğrenci-2: Hocam kesre dönüştürerek işlem yapabiliriz.

Öğretmen: Kesre dönüştürerek yapabiliriz diyor arkadaşınız. Evet senin fikrin nedir?

Öğrenci-3: Hocam virgülleri görmeden sayıları böleriz. Sonrasında kaç basamak virgül varsa o kadar virgül kaydırırız.

Öğretmen: Bir yerde izledin mi? Virgülleri neye göre atıyoruz peki?

Öğrenci-3: Büyük olan sayının virgülden sağındaki basamak kadar.

Öğretmen: Ben şöyle mi anladım. Yani virgülleri görmezsek 144’ü 12 ile böleriz. Sonrasında 1,44 için iki basamak 1,2 için bir basamak olduğu için toplamda üç virgül kaydırırız diyorsun doğru mu anladım? Çarpma gibi mi yaparız diyorsun.

Öğrenci-3:Evet.

Öğretmen: Bakalım. Ama istediğim cevap değil. Evet canım sen söyle.

Öğrenci-4: Hocam 1,2 yi genişletip 1,20 şeklinde yaparım. Sonra normal çarpma gibi onu da bölerim hocam. Normal böldüm. Virgülün sağında kaç tane basamak varsa hocam o kadar virgülü sonuca koyardım.

Öğretmen: Bir tane eklerdim diyorsun. Ama şimdi canım onu yaparak aslında böldüğüm sayıyı değiştirmiş olmuyor muyuz böldüğün sayıyı? Yani 1,2'yi 12 yaparım diyorsun değil mi? Bir onu da deneyelim bakalım aynı sonucu verecek mi. Evet arkadaşlar şimdi sayıları kesre çevirip bölelim.

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü gibi öğretmen yeni geçtiği bir konuda açıklamalar sunmak yerine öğrencilerin düşüncelerini irdlemiştir. Ancak söz hakkı verdiği öğrencilerin genellikle aynı ve yüksek düzeyli öğrenciler olması yine dikkat çekmektedir. Öğrenci-1'in konuyu önceden öğrenip geldiği fark eden öğretmen öğrenciyle diyaloga devam etmemiş *"Ben biraz üzerinde konuşmak istiyorum."* ifadesini kullanmıştır. Bu söylem öğretmenin öğrencileri düşüncelerini açıklamak için ortam yarattığını göstermektedir. Öğrenci-3 düşüncesini ondalıklı gösterimlerde çarpma işleminde yaptığı gibi virgülleri görmeden bölme işlemi yapacağını söylemiştir. Bunun üzerine öğretmen virgülü nereye koyacağını sorduğunda *"Büyük olan sayının virgülünden sağındaki basamak kadar"* diyerek yeteri kadar açık bir cevap vermediği görülmektedir. Bu duruma karşılık öğretmenin kendi anladığı gibi açıklama yaparak *"...Doğru mu anlamadım? Çarpma gibi mi yaparız diyorsun."* söylemi ile öğrenciyi yönlendirdiği görülmektedir. Ancak Öğrenci-3'ün açıklaması ile öğretmenin kendi açıklaması örtüşmemektedir. Bu durum öğretmenin yeterince açık olmayan öğrenci düşüncesini kendi anladığı şekliyle açıkladığını göstermektedir. Diyalogun devamında öğretmen *"Bakalım. İstediğim cevap değil."* dönütünü vererek başka bir öğrenciye geçiş yapmıştır. Öğretmenin söz hakkı verdiği Öğrenci-4 doğru bir açıklama yapmış olmasına karşın öğretmen öğrencinin düşüncesinin yanlış olduğunu iddia ederek *"Bakalım"* diyerek geçmiştir. Öğrenci-4; 1,2 yi genişletip 1,20 yaparım dediğinde öğretmen öğrencinin 1,2'yi 12 olarak kabul ettiğini düşünerek sayının değişebileceğini ifade etmiştir. Bu durum öğretmenin öğrencilerin söylemlerini anlamada güçlük çekerek pedagojik alan bilgisinde eksiklikler olduğunu bu nedenle de geri dönüt veremediğini göstermektedir. Ek olarak öğrenci düşüncesini kendi anladığı gibi tekrar ederek öğrenciyi yönlendirdiği görülmektedir. Diyalogun sonunda görüldüğü gibi öğretmen öğrenci ile olan iletişimi yarıda bırakmış ve ondalıklı gösterimleri kesre dönüştürüp sonuç odaklı sorular sorarak bölme işlemini anlatmıştır.

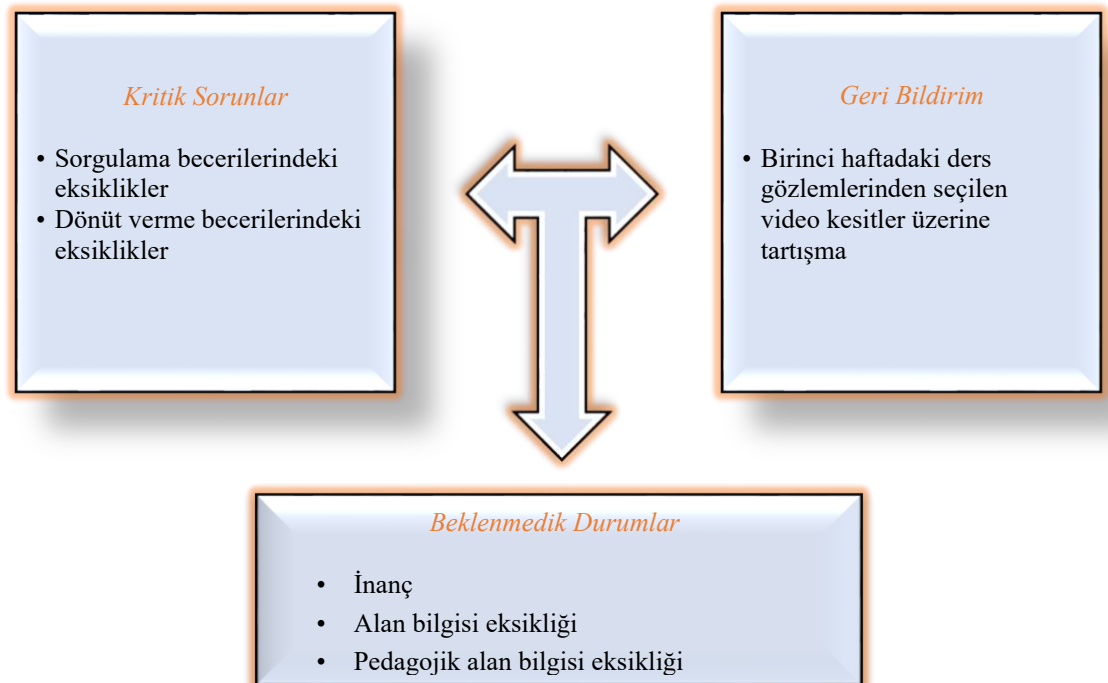
Sonrasında ise iki ondalıklı gösterimi “*Bunun kısa bir kuralı var*” söylemi ile açıklamıştır. Bu süreçte sadece öğrencilere sonuç odaklı sorular sorduğu görülmüştür. Konu anlatımından sonra yukarıdaki diyalogda doğru yanıt veren Öğrenci-4 “*Hocam ben de böyle demiştim.*” demesine karşılık öğretmen “*Sen orada sadece 1,2’yi kaydıralım demiştin. Tekrar sormuştum emin olmak için öyle söylemiştin. İkisini birden kaydırıyoruz, virgülden kurtarmak zorundayız. Biri yetmez.*” cevabını vererek öğrencinin doğru yanıtı kabul etmemiş ve derse devam etmiştir. Oysa öğrenci açıklamasında iki ondalıklı gösterimin virgülden sonraki basamaklarını eşitlemiş sonrasında virgül yokmuş gibi bölmüştür. Öğretmen ise öğrencinin düşüncesini tam anlayamadığı için öğrencinin fikrine karşı çıkarak yanlış olduğunu ifade etmiştir. Dersin sonuna doğru ise basit alıştırmalar çözülmüş ve ders sonlandırılmıştır.

4.2.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: birinci hafta sonrası

Öğretmenin birinci haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Süreç sonunda öğretmenin gelişiminde karşılaşılan beklenmedik durumlar belirlenmiştir. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.2’de sunulmuştur.

Şekil 4.2

Birinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenin öğrencileri sorgulamaya başladığı ancak sorgulama sürecini sürdüremediği görülmüştür. Bu nedenle *öğretmenin sorgulama becerilerindeki eksiklik* kritik sorun olarak belirlenmiştir. Öğretmenin soru sorma veya sorgulama yaparken genellikle doğru yanıtlara ve belirli öğrencilere dönüt verdiği fark edilmiştir. Oysa öğrencilerin üretken mücadele becerilerinin gelişiminde hataların üzerine gidilmesi çok daha önemli olmakla birlikte sadece doğru yanıtlara odaklanmak üretken mücadeleyi engellemektedir. Öğretmenin pek çok durumda gerek doğru yanıtlara gerek açık olmayan yanıtlara verdiği dönütler sebebi ile üretken mücadele fırsatı kaçırdığı görülmüştür. Bu nedenle bir diğer kritik sorun *öğretmenin verdiği dönütler* olarak belirlenmiştir. Bu kritik sorunların giderilmesi için öğretmene birinci haftada çekilen video kesitler izletilerek tartışma ortamı ile geribildirim verilmiştir. ÖGE sürecin sonunda, bir önceki haftaya benzer şekilde öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi eksikliği, hatalı yanıtların diğer öğrencilerde kafa karışıklığı yaratacağına ilişkin inancı beklenmedik durum olarak ortaya çıkmıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmenin derslerinde öğrencileri sorgulamaya başladığı görülmüştür. Ancak sorgulama sürecini sürdürememiştir. Bu nedenle kritik sorun olarak tekrardan *öğretmenin sorgulama becerilerindeki eksiklik* belirlenmiştir. Öğretmenin soru sorma veya sorgulama yaparken genellikle doğru yanıtlara ve belirli öğrencilere dönüt verdiği fark edilmiştir. Oysa öğrencilerin üretken mücadele becerilerinin gelişiminde hataların üzerine gidilmesi çok daha önemli olmakla birlikte sadece doğru yanıtlara odaklanmak üretken mücadeleyi engellemektedir. Bu öğretmenin sorgulamaya yaparken *yalnızca doğru yanıtlara odaklanması* kritik sorun olarak belirlenmiştir. Öğretmen dersinde sorduğu sorular ile üretken mücadele fırsatı yaratmaya başladığı görülmüştür. Ancak öğretmen gerek doğru yanıtlara gerek açık olmayan yanıtlara verdiği dönütler sebebi ile bu fırsatı kaçırmıştır. Bu nedenle bir diğer kritik sorun *öğretmenin verdiği dönütler* olarak belirlenmiştir. Bu kritik sorunların giderilmesi için öğretmene birinci haftada çekilen video kesitler izletilerek tartışma ortamı ile geribildirim verilmiştir. Sürecin sonunda bir önceki haftaya benzer şekilde öğretmenin öğrencilerin hatalı düşüncelerinin kafa karışıklığına neden olacağına ilişkin inancı, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi eksikliği beklenmedik durum olarak ortaya çıkmıştır.

Öğretmen ile yapılan görüşmenin başında öncelikle öğretmenden geçen bir haftayı değerlendirmesi istenmiştir. Öğretmen kendini değerlendirirken şu ifadelerle yer vermiştir:

“Sorgulamaya dikkat etmeye çalıştım. Ancak sorgulama yaparken pratik olamıyorum sanırım. Bunun da nedeni bence zaman sıkıntısı. Konuda çok geri kaldığım için çok verimli olamıyorum. Böyle olunca da bazen nedenini niçinini soramıyorum. O yüzden ne kadar sorgulamaya dikkat etmeye çalışsam da düz anlatmayı tercih ederek açıklama yaptığım bir hafta oldu.”

Öğretmenin ifadelerinden anlamlı sorgulamalar yapamadığının bilincinde olduğu görülmektedir. Ders gözlemlerinden de anlaşıldığı gibi öğretmen öğrencileri sorgulamaya başlamış hatta üretken mücadele fırsatları yaratmıştır. Ancak sorgulama sürecini çeşitli nedenlerden dolayı devam ettirememiştir. Öğretmen bu durumun sebebinin konularda geri kalması, zaman sıkıntısı olarak ifade etmiştir. Öğretmen ile yapılan haftalık değerlendirmenin ardından belirlenen kritik sorunlara çözüm olması amacıyla birinci haftadaki ders gözlemlerinden kesitler incelenmiştir.

Ders gözlemlerinden alınan video kesitlerin ilkinde öğretmen ondalıklı gösterim ile verilen iki sayıyı tahtaya yazarak bu sayıların nasıl bölünebileceğine ilişkin sorular yönlendirmiştir. Öğretmenin öğrencileri düşünmeye yönlendiren bu sorusu ile mücadele başlattığı görülmektedir. Bu davranışın sorgulama ve mücadelecisi sınıf ortamı yaratma anlamında önemli olduğu öğretmene vurgulanmıştır. Öğrencilerin düşüncelerini dinleyen öğretmenin sorgulama yaparken doğru açıklama yapan öğrenciye hatalı geribildirim verdiği kısmın izletilmesinin ardından öğretmen ile araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Bu videoda öğrencinin neden hatalı yanıt verdiğini düşündünüz?

Öğretmen: Öğrenci hatalı düşünüyor. Virgül kaydırıldığında sayının değişmeyeceğini düşünüyor. Yani 1,2 sayısının virgölünü kaydırıldığında 12 yaparım demeye çalışıyor.

Araştırmacı: Videoyu tekrar izleyelim isterseniz daha dikkatli inceleyelim. (Video kesit tekrar izleniyor.)

Araştırmacı: Şimdi ne düşünüyorsunuz?

Öğretmen: Öğrenci aslında doğru ifade etmiş. Ben yanlış anlamışım. 1,2 sayısını 1,20 yapacağını ifade etmiş. Hatta sonra tekrar açıklamış yine fark etmemişim. Birçok farklı öğrenci cevabını dinleyince muhtemelen kafam karıştı. Odaklanamadım.

Araştırmacı: Farklı öğrenci cevapları kafa karışıklığına mı neden oluyor?

Öğretmen: Evet önceden de söylediğim gibi fuzuli cevaplar öğrencilerin de kafasını karıştırıyor. Ben de anlayamayabiliyorum ne dediklerini. Bu derste farklı cevaplar almaya çalıştım o yüzden odaklanamamışım.

Araştırmacı: Peki şimdi olsa bu öğrenciye nasıl bir dönüt verirdiniz?

Öğretmen: Öğrenciyi daha dikkatli bir şekilde dinlerdim ve önceki görüşmemizde olduğu gibi neden böyle düşündüğünü sorarak açıklama isterdim. Aslında farklı düşünmüş. Aynı şey ama farklı ifade etmiş. Kullanmadığım bir yol olduğu için de anlamamış olabilirim.

Araştırmacı: Evet. Öğrencilerin düşüncelerini anlayamadığımız zamanlar olabilir. Bugün böyle zamanlarda neler yapabiliriz öğrencileri nasıl sorgulamalıyız onun hakkında konuşacağız. Şimdi bir video kesit daha açmak istiyorum.

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü gibi öğretmen videoyu ilk izlediğinde de öğrencinin anlaşılır bir şekilde yaptığı doğru açıklamayı fark etmemiştir. Birçok farklı öğrenci yanıtını dinlediği için kafa karışıklığı yaşadığını ifade etmiştir. Öğretmenin alışık olmadığı bu durum önceki derslerinde sadece tek bir doğru cevaba odaklanarak geleneksel öğretim anlayışı benimsediğini desteklemektedir. Benzer şekilde öğretmenin *“Aslında farklı düşünmüş...Kullanmadığım bir yol olduğu için de anlamamış olabilirim.”* ifadesi de kalıplarının dışına çıkmadığını göstermektedir. Bu nedenle öğretmen kendi doğruları dışında herhangi bir doğru ile karşılaştığında algılamada güçlük çekmektedir. Bu durum öğretmenin pedagojik alan bilgisi eksikliği olduğunu da göstermektedir. Öğretmenin önceki görüşmelerde de dile getirdiği gibi öğrencilerin *“Fuzuli cevapları”* nın hem kendisinin hem de öğrencilerin kafa karıştırdığını dile getirmiştir. Bu söylem öğrencilerin hatalı veya eksik açıklamalarının olumsuz etkilediğine dair inancının olduğunu desteklemektedir. Bu durum öğrencilerin üretken mücadeleci anlayışını benimsemelerine engel olmaktadır. Yukarıdaki diyalogun devamında öğretmene başka bir video kesit açılmıştır. Burada ise başka bir öğrencinin açık olmayan ifadelerine karşın öğretmenin kendi anladığı haliyle öğrenciye dönüt verdiği bir durum örneklendirilmiştir. Video kesitin izlenmesinin ardından öğretmen ile geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: İzlediğiniz bu kısım için neler düşünüyorsunuz?

Öğretmen: Burada öğrenci düşüncesini hala anlamadım. Sanırım çarpmaya benzetmiş.

Araştırmacı: Evet burada öğrenci düşüncesini açıkça ifade edememiş. Anlayabilmek için *“Virgülleri neye göre atıyoruz sence?”* demeniz çok güzel. Sonrasında öğrenciye *“... şeklinde düşündün. ... demeye çalıştın. Doğru mu anlıyorum ?”* diyerek kendi düşüncenizi teyit etmişsiniz.

Öğretmen: Evet. Öğrenciye yanlış cevap vermemek için anladığım şekliyle söylemişim. Doğru anlayıp anlamadığımı teyit etmek istedim.

Araştırmacı: Başka ne yapabiliirdik?

Öğretmen: Bilemiyorum başka ne yapabiliirdik?

Araştırmacı: Öğrenci düşüncelerini bu şekilde tam anlayamadığımız zamanlarda kendi anladığımız şekilde onları yönlendirmeden kendi düşüncelerini açığa çıkarmaya çalışmalıyız. Çünkü bazen öğrenciler sizin söylediklerinizden etkilenecek ya da iletişimi sonlandırmak için “*Evet böyle düşündüm*” diyerek geçiştirebilir. Bu şekilde öğrencinin hatalı düşüncesini düzeltemeyiz. Üstelik kavram yanlışları veya hatalı öğrenmelere yol açabiliriz. Onun yerine öğrenciyi tahtaya alabiliriz. Yazarak ifade etmesini isteyebiliriz. Kendi düşüncelerimizi katmadan söylediği açıklamaları örneklendirmesini isteyebiliriz. Öğrenciler bazen matematiksel dili kullanırken zorluk yaşadıkları için örneklendirerek daha kolay ifade edebilirler düşüncelerini. Mesela burada öğrenci “*Sayının virgülünü sağ tarafa atıyoruz*” demiş. “*Gelip tahtada gösterebilir misin?*”, “*Virgülü neden sağ tarafa atmamız gerekiyor?*” gibi öğrenci düşüncesini daha fazla açıklayabileceği sorular yönlendirebiliriz.

Öğretmen: Evet. Çok haklısınız. Hem alışık değilim hem de vakit de sınırlı o nedenle çok üstlerinde duramıyorum galiba.

Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü gibi öğretmen öğrenci düşüncesinin açıkça ifade edilemediği durumlarda kendi anladığı şekliyle dönüt vermektedir. Bunu öğrencinin düşüncesini anladığından emin olmak için yaptığını dile getirmiştir. Öğretmenin bu dönütlerinin farklı sorunlara yol açacağı ifade edilerek böyle durumlarda ne yapabileceğine ilişkin önerilerde bulunulmuştur. Öğretmen ise yine zaman kısıtlılığından kaynaklı olarak öğrencilerin üstünde çok duramadığını ifade etmiştir. Sonrasında sorgulama becerilerinin gelişimini desteklemek için başka bir video kesite geçilmiştir. Burada öğretmenin sorduğu beceri temelli soruya öğrencilerin verdiği yanıtlar ve öğrenci-öğretmen iletişimleri yer almaktadır. Videoda öğretmen yalnızca tek bir öğrenciye ve tek bir doğru çözüm yoluna odaklanmayarak doğru yapan birden fazla öğrencinin farklı çözüm yollarını dinlemiştir. Bu süreçte öğretmene verilen geri bildirim EK-4’te sunulmuştur.

Öğretmenin derste kaçırdığı üretken mücadele fırsatının yer aldığı video kesit açılmıştır. Burada akademik başarısı yüksek bir öğrenci kafa karışıklığını dile getirmiştir. Bu kafa karışıklığı sonunda sıfır olan bir doğal sayıyı 10, 100, 1000 ile bölerken sayılardan kaç tane sıfır sileceğine ilişkindir. Öğretmen ise öğrenciye doğrudan açıklama yaparak

üretken mücadele fırsatını kaçırmıştır. Video kesitin izlenmesinin ardından öğretmen ile gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Bu video hakkında neler söylemek istersiniz?

Öğretmen: Öğrenci anlamadığı yeri sormuş. Sıfır silerken bazıları kafa karışıklığı yaşadı. Virgüllüleri de öğrenince yaşamaya başladı kafa karışıklığı.

Araştırmacı: Sizce bu kafa karışıklığının sebebi ne olabilir?

Öğretmen: Dikkat etmediklerini düşünüyorum. Bu öğrenci gibi birkaç öğrenci de bu noktada kafa karışıklığı yaşamıştı.

Araştırmacı: Bu kafa karışıklığının yaşanmaması için neler yapabiliriz?

Öğretmen: Aslında mantığı ile anlatıyorum. Ondalıklı gösterimlerde de kolay yoldan bölme yaparken ispatlayarak anlattım.

Araştırmacı: Her ne kadar biz gerekçeler ile açık bir şekilde ifade etsek de öğrencileri başta anlatılanı öğrendiklerini düşünürler. Ancak uygulamaya gelince zorlanırlar. Bunun sebebi anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmemeleridir. Bizim burada yapmamız gereken yine aynı noktaya geliyoruz ki öğrencilere düşündürmek bilgiye onların ulaşmasını sağlamak. Öğrencilerin yaygın olarak böyle bir kafa karışıklığı yaşadığını biliyorsanız şunu yapabilirsiniz. Tahtaya 1700:10, 170:10, 17:10, 1,7:10 gibi karışıklık yaşadıkları işlemleri bir arada görecekle sorular yazabilirsiniz. Ardından bu işlemlerin sonuçlarını sınıfla birlikte tartışabilir süreç sonunda ne fark ettiklerini öğrencilere sorabilirsiniz. İlk örnek ile son örnek arasında ne gibi farklılıklar olduğunu sorarak öğrencilerde dikkat çekebilirsiniz.

Öğretmen: Haklısınız. Bunu deneyeceğim. Genellikle hep ben anlatıyorum. Anlatmayınca sanki öğrenemiyorlarmış hissi oluyor. O yüzden alışmam zaman alacak gibi.

Araştırmacı: Evet anlıyorum. Burada videoya dönersek öğrencinin kafa karışıklığına da açıklama ile dönüt vermişsiniz. Aslında öğrencinin burada bize soru sorması sorgulama için bir fırsattı. Direk açıklama yapmak yerine öğrencinin neden böyle düşündüğü öğrenilip düşüncesindeki hatayı düzeltmek için yönlendirmeler yapmalıydık. Öğrenci 13500:10000 sayısını bölerken 135:1 şeklinde yazabileceğini sormuş. Burada iki işlemi de eskiden bakkal bölmesi dediğimiz bölme ile bölmesini söyleyerek sonuçlarını karşılaştırmasını isteyebilirdik. Ya da sınıfa yönelterek sınıfta bir tartışma ortamı oluşturabilirdik. Bu şekilde kafa karışıklıklarının, hatalı ve kavram yanılgılı düşüncelerin daha çok üzerine gitmemiz öneriliyor. Süreç içerisinde alıştıkça daha rahat sorgulama yapacağınızdan eminim ☺

Yukarıdaki diyaloga göre öğretmen öğrencinin yaşadığı kafa karışıklığının sebebini dikkatsizlik olarak açıklamıştır. Oysa öğrenci ondalıklı sayıların sonundan sıfır silinebileceğini doğal sayılara genellemektedir. Öğretmenin bu durumu açıklayamaması pedagojik alan bilgisi eksikliğine dayanmaktadır. Öğretmen yaşanan kafa karışıklığının

üstesinden gelmek için “*Mantığı ile, ispatlayarak anlattım*” ifadelerini kullanmıştır. Ders gözlemlerinde de ifade edildiği gibi öğretmen bir örnek ile açıklamayı ispatlamak olarak ifade etmektedir. Bu durum yine öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisi eksikliğini göstermektedir. Öğretmene eksiklikleri ile ilgili tavsiyeler verilmesi üzerine “*Genellikle hep ben anlatıyorum, anlatmayınca sanki öğrenemiyorlarmış hissi oluyor*” söylemi dikkat çekmektedir. Öğretmenin bu söylemi öğrencilerin açıklamalar öğrenmeyi gerçekleştirdiği inancına sahip olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda üretken mücadeleci öğrenciler yetiştirmekten oldukça uzak bir öğrenme-öğretme süreci geçirdiğini desteklemektedir. Öğretmenin bu inancını değiştirmek ve sorgulama becerilerini geliştirmek için örneklendirmeler ile ne yapabileceği konusunda bilgi verilmiştir. Görüşme genel olarak öğretmenin sorgulama ve dönüt verme kapsamında nelere dikkat etmesi gerektiği özetlenerek sonlandırılmıştır.

4.3 İkinci Hafta Bulguları

4.3.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin ikinci haftada iki dersi gözlemlenmiştir. Ancak ilk dersin yirmi dakikası kitap okuma saatine denk geldiği için toplamda bir buçuk ders gözlem yapılmıştır. Bu kapsamda ikinci hafta yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadele becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.4’te sunulmuştur.

Tablo 4.4

İkinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

İçeriğin İşlenmesi	Akl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro kültürü
1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırmalar</i> <i>Problemler*</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Beceri Temelli Sorular</i> 2.Çözüm Yaklaşımları	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Tekrarlayan Soru Sorma → Yönlendiren Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gerekleştirmeye Dayalı Soru Sorma 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama	1. Öğrenme Ortamı → Benzer Öğrencilere Odaklanma → Zaman Tanıma → Benzer Örnek Seçimi → Olumsuz Güdüleme → Sözel Pekiştirme* → Dikkat Çekme* → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Tanıma*

2. HAFTA GÖZLEM	→ Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma	→ Ayrıntılı Sorgulama* 3. Gerekleştirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı* 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Öğrenci Değiştirme → Hatayı Sorgulama* → Örnek İsteme* → İşlemi Uygulama* → Hatalı Geribildirim* 4.2. Doğru Yanıt Dönüt Verme → Yanıt Tekrarlama → Açıklama İsteme → Farklı Çözümleri Sorgulama 4.3. Açık Olmayan Yanıt Dönüt Verme → Öğretmenin Kendi Anladığı Şekliyle Açıklama	2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Soru-Cevap → Hatırlatmalar → Üretken Mücadele Fırsatı Yaratma → Günlük Hayat Örnekleri → Metafor Kullanma* 3. Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları → Kavram Yanılgıları* → Öğrenci Açıklamaları*

Tablo 4'e göre öğretmenin *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftadan farklı olarak konuya ilişkin temel problemlere yer verdiği görülmektedir. *Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde öğretmenin ayrıntılı sorgulama yapmaya başladığı belirlenmiştir. Bunun yanında öğretmen odaklı gerekleştirmeler yapılırken bu hafta ek olarak öğrenci odaklı gerekleştirmelerin oryaya çıktığı görülmektedir. Öğretmenin öğrencilerden gelen hatalı yanıtlarına örnek isteyerek, işlemi uygulatarak dönüt verdiği görülmüştür. Ek olarak öğretmenin öğrencilerin hatalı yanıtına hatalı geribildirim verdiği de görülmektedir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin dikkat çeken ifadeler ve sözel pekiştirmeler kullandığı, farklı öğrencilere söz hakkı tanımaya özen gösterdiği belirlenmiştir. Öğretmen öğrenme-öğretme süreçlerinde metaforlara yer vermiştir. Ek olarak öğrencilerin kavram yanılgılarını fark eden öğretmenin bu kavram yanılgılarını ve öğrencilerin açıklamalarını öğrenme fırsatlarına dönüştürdüğü görülmüştür.

İkinci hafta gözlemlenen iki ders saatinde öğretmen “*Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.*” kazanımını işlemeye devam etmiştir. Öğretmen ilk derse

“Bir tam yüzde on dördü sıfır tam yüzde üçe bölmemiz gerekiyor. Basit bir kural öğrenmiştik. Neydi?” sorusunu yönlendirerek hatırlatıcı sorular sormuş ve bir önceki dersin tekrarını yaparak başlamıştır. Öğrencilerden “Virgül kaydırıyorduk” cevabını aldıktan sonra ise “Peki dikkat etmemiz gereken neydi?” sorusunu yönlendirmiş ve alıştırmayı sınıfa anlatmıştır. Benzer alıştırmalar çözmeye devam eden öğretmen öğrencilerin büyük bir kısmının 0,004 sayısını 0,16 sayısına bölerken 16’yı 4’e bölmelerinin üzerine düşüncelerini açığa çıkarmak için sorgulama yapmıştır. Buna ilişkin diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Bunu yapmadaki amacınız neydi? Neden böyle bir şey yaptınız?

Öğrenci-1: Hocam on altı dörde bölünebiliyor diye.

Öğretmen: Evet. Bu arada kameralı derslerimizde biraz sorgulama yapacağız. Hande Hocanızın araştırması var ya sizin matematiksel düşünmeniz üzerine bir araştırma yapıyor. O yüzden beni yanlış anlamayın yanlışlarınızın üzerine gideceğim sizi konuşturcam. Özellikle videolu derslerimizde böyle yapmamız gerekiyor ki hatalarınızı doğrularınızı sizin görebilmeniz için. Evet şimdi ne demiştin oğlum?

Öğrenci-1: 16 daha büyük olduğu için.

Öğretmen: Peki küçük sayı büyük sayıya bölünmez mi?

Öğrenciler: Bölünür.

Öğretmen: Küçük sayının büyük sayıya bölündüğüne ilişkin günlük hayattan örnek gösterir misiniz?

Öğrenci-2: Hocam mesela iki çikolatayı dört kişi paylaşabilir.

Öğretmen: Güzel. Başka?

Öğrenci-3: Hocam elli kuruşu iki kişi paylaşabilir.

Öğretmen: Evet ama tabi elli kuruşu sıfır beş olarak değerlendiririz değil mi. Evet oğlum.

Öğrenci-4: Bir sıraya üç kişi oturabilir.

Öğretmen: Güzel. O zaman sayının küçük olması sayının bölünemeyeceği anlamına gelmiyor. Gayet de bölünebilir. Minicik toz bile parçalanabiliyor. Şimdi burada virgül kaydırıyorduk eşit sayıda. (...)

Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin kavram yanlışlığının olduğu bir durumu fark etmiştir. Buradaki kavram yanlışlığına sebep olan hatalı düşünceleri açığa çıkarabilmek için “Bunu yapmanızdaki amacınız neydi?” sorusunu yönlendirerek hatalı yanıtı sorgulama sürecini başlatmıştır. Öğrenciye “Peki küçük sayı büyük sayıya bölünmez mi?” sorusunu soran öğretmenin burada yönlendirici soru

sorduğu görülmektedir. Diyaloğun devamında ise öğrencilerden hatalı düşüncelerine uygun günlük hayattan örnek vermelerini istemiştir. Öğrenciler günlük hayattan örnekler ifade ederek hatalı düşüncelerinin farkına varmıştır. Öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkaracak sorular sorarak düşünmelerini sağladığı için ayrıntılı sorgulama yaptığı görülmektedir. Bu sayede öğretmen kavram yanılgısını öğrenciler için birer öğrenme fırsatına dönmüştür. Önceki haftalarda öğretmenin herhangi bir yanlış yanıt veya kavram yanılgısı ile karşılaştığında daima açıklama yoluyla dönüt verdiği görülmekteydi. Bu noktada öğrencilerin düşüncelerinin nedenlerini sorması ve buna uygun örnekler istemesi öğretmenin sorgulama becerilerinde ilerleme olduğunu göstermektedir. Diyaloğun sonunda öğrencilerin düşüncelerini toparlayarak genel bir açıklama yaptığı ve soruya geri dönerek açıklamalarda bulunduğu görülmektedir. Bu durum öğretmenin her ne kadar sorgulama becerileri gelişse de açıklama yapma alışkanlığını devam ettirdiğini göstermektedir.

Dersin devamında öğretmen *“Harika soru var bir tane. Bugün onu çözeceğiz. Ama önce iki basit düzeyli soruyu çözelim”* demiş ve *“harika soru”* ifadesiyle öğrencilerin dikkatini çekerek onları olumlu güdülemiştir. Ardından bahsettiği düşük düzey bilişsel istem gerektiren problemleri açarak öğrencilerin çözmeleri için vakit tanımıştır. Bu problemlerden birisi aşağıda sunulmuştur:

- “48 ton suyun olduğu bir havuz, saatte 3,2 ton su boşalttığına göre havuzun tamamı kaç saatte boşalır?”

Verilen vaktin sonunda öğrenciler yanıtlarını öğretmenlerine göstermiştir. Öğretmen doğru yapanlara *“Aferin, harikasın”* gibi sözel pekiştireçler kullanmış; yanlış yapanlara ise doğrusunu açıklamıştır. Bu süreçte öğretmenin sadece *“...’yi ...’e böldüm kaç oldu?”*, *“Sonuç kaç çıktı?”*, *“....’nın içinde kaç tane var?”* gibi sonuç odaklı sorular sorduğu belirlenmiştir. Öğretmenin açıklama yaparken *“3,2’yi 4’e böleceğim”* ifadesine karşın sınıfın hep bir ağızdan *“Sekiz”* cevabını vermesi dikkat çekmiştir. Bu durum öğrencilerin hala kafa karışıklığı yaşadığını göstermektedir. Öğrencilerin hatalı söylemine karşılık öğretmen *“Nasıl sekiz? İşlemi yapalım önce. Kaçı kaç bölüyorum. Birisi bölsün.”* dönütünü vererek öğrencilere işlemi uygulatma yolunu seçmiştir. Böylece öğrenciler yaptıkları hatayı fark ederek doğru sonuca ulaşmışlardır. Öğretmenin hatalı yanıt karşılık açıklama yapmadan öğrencilerin fark etmesini sağlamaya çalışması görüşmelerdeki önerileri dikkate aldığını göstermektedir. Buna karşılık sınıfa yöneltilen

bir diğerk soruda öğretmen yalnızca belirli öğrencilere söz hakkı vererek hangi sonucu bulunduğunu sormuştur. Hatalı yanıt veren öğrencinin hatalı düşüncesini sorgulamadan direk açıklama yaparak doğrusunu ifade etmiştir. Bu durum öğretmenin bazı durumlarda sorgulama yaptığını bazı durumlarda ise açıklama yapmaya devam ederek sorgulamaya çalışmadığını göstermektedir. Dersin devamında beceri temelli bir soru açılmış ve öğrencilerin çözmeleri için zaman tanınmıştır. Sürenin sonunda kapalı oylama ile öğrencilerin cevaplarını öğrenmiş ve “*Ben şöyle yaptım diyerek anlatmak isteyen varmı?*” sorusu ile öğrenci düşüncelerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Bir öğrencinin açıklamasını dinlemesinin ardından diğer öğrencilere söz hakkı vermeden çözümü kendisi tekrar sınıfa aktarmıştır. Bu süreçte sadece sonuç odaklı ve yönlendiren sorular sorduğu belirlenmiştir.

İkinci derste öğretmen öğrencilerden ondalıklı bir sayıyı yüz ile bölmelerini istemiştir. Öğrenciler bölme işlemini yaptıktan sonra öğretmen bu işlemin daha kısa bir yolu olup olmadığını sınıfa sormuş ve öğrencilerin düşünmeleri için vakit vermiştir. Öğrenciler sorulan soruyu düşünürken öğretmen ise sınıfa “*Evet düşünün bakalım neler keşfedeceksiniz?*”, “*Birlikte tartışacağız.*” gibi söylemlerini dile getirmiştir. Bu söylemler ve öğrencilere düşünmeleri için verilen zaman öğretmenin düşündürücü soru sormaya başladığının göstergesidir. Ancak öğretmenin söz hakkı verirken yine belirli öğrencilere odaklandığı görülmüştür. Doğru yanıtlayarak söz hakkı alan öğrenciler “*Çarpmada virgül ileri gider, bölmede geri gider.*”, “*Çarpmada sayı büyüyeceği için virgül sağa, bölmede küçüleceği için sola kayar.*” gibi düşünceler ileri sürerek ondalıklı gösterimi 100 ile bölmeye ilişkin kısa bir yol keşfetmişlerdir. Sonrasında öğretmen öğrencilerin düşüncelerini onaylayarak tekrar kendisi sınıfa açıklamıştır. Söz hakkı alan bazı öğrencilerin ise ne demek istediğini tam olarak anlayamayan öğretmenin bu öğrenciler ile olan diyalogundan alınan bir kesit aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Ne buldun söyleyebilirsin.

Öğrenci-1: Hocam hani çarpmada bir tane virgül ileri gidiyor ya şimdi de geri gider.

Öğretmen: Yani bir işlemle test ettin mi yoksa böyle mi olacağını düşünüyorsun?

Öğrenci-1: Böyle olacağını düşünüyorum.

Öğretmen: Evet canım sen söyle. (Öğrenci değiştiriyor.)

Öğrenci-2: Hocam 2124 ve 21,24 aynı olduğu için.

Öğretmen: Neresi aynı?

Öğrenci-2: Virgüli kaydırırsak

Öğretmen: Hangi tarafa kaydırırsak?

Öğrenci-2: Sağa

Öğretmen: İki yüz on iki tam olmuyor mu öyle bir durumda.

Öğrenci-2: Hayır hocam iki basamak sağa.

Öğretmen: İki basamak mesela yüze bölüyor olsan yani ne demek istediğini anlayamadım.

Öğrenci-2: Hocam şimdi biz virgüli iki basamak sağa kaydırırsak iki tane sıfır koymamız gerekecek.

Öğretmen: Hı hı. Niye kuzum iki tane sıfır koymamız gerekiyor orayı anlayamadım.

Öğrenci-2: Çünkü basamak kaydardık ya hocam iki basamak.

Öğrenci-1: Bölmek için diyor hocam.

Öğretmen: Burada bölme var ama biraz bastırarak yazacağım bu bölme.

Öğrenci-1: Hocam zaten şey diyor hani sıfır koyup da bölüyoruz ya onu diyor.

Öğretmen: Neden test ettin mi? Öyle olacağını mı düşündün? Evet canım sen söyle. (Öğrenci değiştiriyor.)

...

Öğretmen: Evet. Başka cevaplar? Evet canım son kez (Öğrenci-1'e tekrar söz hakkı veriyor.)

Öğrenci-1: (Öğrenci-2'nin ne demek istediğini defterin üzerinden anlatıyor)

Öğretmen: Heh. Evet ne demek istediğinizi şimdi anladım. Benim de test etmek dediğim şey bu. Bölme kuralını öğrenmiştik. Napıyorduk? Adaletli davranıyorduk değil mi? ... (Öğretmen 10, 100, 1000 ile bölmeyi anlatıyor.)

Yukarıdaki diyaloga göre “2124 ve 21,24 aynı olduğu için” ifadesini dile getiren öğrencinin hatalı söylemine karşın öğretmenin öğrenci düşüncesini açığa çıkarmak amacıyla hatayı sorguladığı görülmektedir. Öğretmen her ne kadar öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaya çalışsa da tam olarak ifade edilmek isteneni anlamamıştır. Bu nedenle başka öğrencilere söz hakkı vererek öğrenci değiştirmiş öğrenciler ile iletişimi tamamlanamamıştır. Diyalogun sonunda arkadaşının düşüncesini açıklamak isteyen bir öğrenci söz hakkı almıştır. Öğrenci-1'in söylemlerini anlayan öğretmen öğrencilerin ifade etmeye çalıştıklarını sınıfa aktarmış ve kendisi de ondalıklı gösterimi rasyonel sayı biçiminde yazarak bölmeyi açıklamıştır. Ardından 10, 100, 1000 gibi 10'un kuvvetleri ile bölme yapmanın kısa yolunu öğrencilere açıkladığı görülmektedir. Açıklamalarının ardından sınıfa “Çok güzel ilişkilendirdiniz. Mesela çarpmada sağa gidiyor sayı

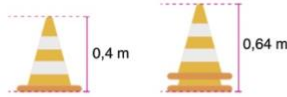
büyüyorsa bölmede sola gidiyor dediniz. Bence çok güzel akıl yürütme yaptınız.” dönütünü vererek öğrencileri olumlu güdülediği belirlenmiştir. Dersin devamında *“Geçen sene söylemiştim. Bekçi kapıyı kilitliyordu. Bekçiyi koyuyordum sıfır”* ifadesi ile hatırlatma yaparak öğretme sürecinde metafordan yararlandığı görülmektedir. Öğretmenin *“Ben de küçükken böyle öğrenirdim. Bana da öğretmenlerin böyle benzetmeler yapardı hep o şekilde öğrenirdim.”* şeklindeki ifadesi eski öğrenme alışkanlıklarını kendi öğretme sürecine aktardığını göstermektedir.

Öğretmen dersin devamında konu ile ilgili basit alıştırmalar yapılmaya devam etmiş ve öğrencilere söz hakkı vererek sonucu kaç bulduklarını söylemelerini istemiştir. Öğrencilerden gelen yanıtların doğruluğunu sınıfa *“Doğru mu?”* şeklinde sorduğu soru ile teyit etmiştir. Söylenen hatalı yanıtlara karşılık öğretmenin ya öğrenci değiştirdiği ya da doğrusunu açıkladığı görülmüştür. Ancak *“Söz hakkı vermediklerimden. Kim vardı?”* diyerek derse aktif katılmayan bir öğrenciyi kaldırdığı dikkat çekici bir durum olmuştur. Öğretmenin diğer haftalarda sürekli olarak akademik başarısı yüksek olan aynı öğrencilere söz hakkı verdiği görülmüştü. Yapılan görüşmenin etkisi olduğu düşünüldüğünde öğretmen farklı öğrencilere söz hakkı vermeye başlamıştır. Ancak öğretmenin bu öğrencinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğrenci değiştirdiği ve sonrasında doğrusunu kendisinin açıkladığı görülmüştür. Açıklamaların ardından harika soru olarak nitelendirilen Görsel 4.2’de gösterilen beceri temelli soru öğrencilere yöneltilmiş ve çözmeleri için süre tanınmıştır.

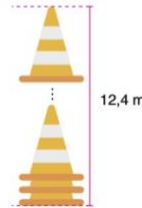
Görsel 4.2

Derste Sunulan Beceri Temelli Soru

Her birinin yüksekliği 0,4 metre olan trafik dubalarından iki tanesi iç içe geçirilince yüksekliği 0,64 metre olmaktadır.



Belirli bir sayıda bu trafik dubaları aşağıdaki gibi iç içe geçirilince yüksekliği 12,4 metre olmuştur.



Buna göre son durumda oluşan şekilde toplam kaç tane trafik dubası vardır?

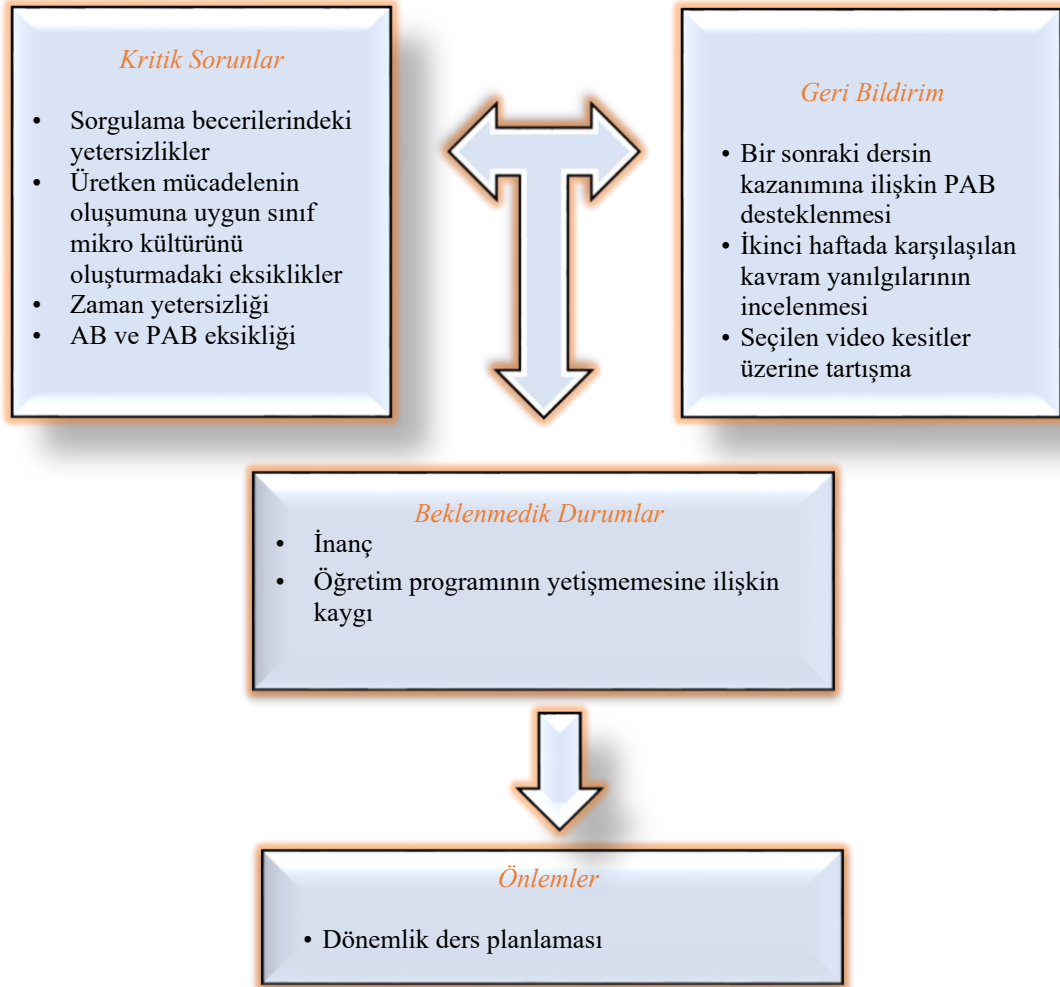
Öğretmen sürenin sonunda kapalı oylama ile öğrencilerin hangi şıkkı bulduklarını sormuştur. Ardından öğrencilere “*Bu soruda kendini anlatmak isteyen var mı?*” sorusunu yönlendirerek düşüncelerini açıklamaları için fırsat vermiştir. Öğretmenin öğrencilerin söylemlerine “*Neden öyle düşündün?*” gibi sorular yönlendirerek gerekçelendirmeye dayalı sorular sormaya başladığı belirlenmiştir. Bu şekilde öğrenci odaklı gerekçelendirmelerin yapılmaya başlandığı görülmüştür. Ancak süreç içerisinde öğrencileri sorgularken yönlendirici soru sorarak sorgulamayı bitirdiği dikkat çekmiştir. Doğru yanıtı ulaşan öğrencilerin açıklamaları göz önünde bulunduğunda hepsinin deneme-yanılma yolu ile sonuca ulaştıkları görülmüştür. Öğretmen belirli öğrencilere söz hakkı verip açıklamalarını istedikten sonra farklı çözüm yollarını sorgulamamıştır. Bunun yerine “*Şimdi bunu normal çözüm ile yapacağım.*” söyleminde bulunarak kendisi açıklama yolunu tercih etmiştir. Öğretmen soruyu açıklamaya başladığında zil çaldığı için süreç devam edememiştir. Öğretmenin bu iki derste öğrencilerine “*Kameralı derslerimizde biraz sorgulama yapacağız. (...) Hani bu videolu derslerimizde sizin yanlışlarınızla da doğrularınızla da konuşmam gerekiyor ki matematiksel olarak böyle daha sağlıklı düşünebilmeniz için. Kendi hatalarınızı kendiniz görmeniz için.*” şeklinde açıklama yaptığı görülmüştür. Bu durum öğretmenin gelişim süreci öncesinde derslerinde sorgulamaya hiç yer vermediğini göstermektedir. Sorgulama yapılması öğrencilerin alışık olmadıkları bir durum olduğu için öğretmen bu açıklamayı yapma gereksinimi hissettirmiş olabilir. Öğretmenin “*videolu derslerde*” olan vurgusu sadece video kayıt altına alınan derslerde sorgulamaya dikkat ettiğini göstermektedir. Video kaydına alınmayan derslerde kendi benimsediği öğrenme-öğretme sürecini uyguladığı anlaşılmaktadır. Bu durumun öğretmenin gelişim sürecindeki ilerlemesine engel olacağı ya da ilerleme hızını azaltacağı düşünülmektedir.

4.3.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: ikinci hafta sonrası

Öğretmenin ikinci haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Süreç sonunda öğretmenin gelişiminde karşılaşılan beklenmedik durumlar belirlenmiştir. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.3’te sunulmuştur.

Şekil 4.3

İkinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.4'e göre ikinci hafta gözlemlenen derslerden elde edilen bulgular sonucunda öğretmenin öğrencilerin gerek doğru gerek hatalı düşüncelerini sorgulamaya özen gösterdiği ancak sorgulama sürecini yeterince sürdüremediği görülmüştür. Bu durumun nedenlerinden biri, öğretmenin AB ve PAB eksikliği olarak belirlenmiştir. Bir diğer neden ise, öğretmenin ifade ettiği zaman yetersizliğidir. Öğretmen yapılan görüşmelerde zaman yetersizliği sebebi ile yeterince sorgulamaya vakit ayıramadığını dile getirmiştir. Bu bağlamda kritik sorun olarak *öğretmenin sorgulama becerilerinin yetersizliği, alan ve pedagojik alan bilgi eksikliği ve zaman yetersizliği* olarak belirlenmiştir. Ders gözlemleri incelendiğinde öğretmenin sorgulama süreçlerinde öğrencilere sıklıkla sözel pekiştireçler kullandığı dikkat çekmiştir. Aynı zamanda öğretmenin “*Şimdi sorgulayacağız*”, “*Sizin düşüncelerinizi merak ediyorum*”, “*Akıl*

yürütelim kuralı sizler bulacaksınız” gibi söylemlerde bulunması sınıf mikro kültüründe değişiklik olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda öğretmenin kendiliğinden bir değişim göstermesi fırsat kabul edilerek *sınıf mikro kültürlerine* ilişkin becerilerine ilişkin eksiklikleri gidermek amacıyla ve bir diğer kritik sorun olarak belirlenmiştir. Belirlenen kritik sorunların çözülmesi ve gelişim sürecinin sürdürülebilmesi amacıyla öğretmene yapılan çevrimiçi görüşmeler ile geri bildirim verilmiştir. Bu geri bildirimlerde öğretmenin yalnızca eksik olduğu noktalara değil gelişim gösterdiği önemli yerlere de vurgu yapılmıştır. Bu amaçla ikinci haftada kayda alınan ders video kesitlerinden sorgulama süreçlerine ilişkin örnekler belirlenmiştir. Öğretmene belirlenen video kesitler izletilerek tartışma ortamı ile sorgulama becerilerinin gelişimi desteklenmiştir. Bir önceki haftaya benzer olarak öğretmenin sahip olduğu inanç, alan ve pedagojik alan bilgisi eksikliği ve öğretim programının yetişmesine ilişkin yaşanan kaygılar beklenmedik durum olarak belirlenmiştir. Belirlenen beklenmedik durumların iki hafta boyunca üst üste ortaya çıkması öğretilmekte kalıcı eksiklikler olduğunu göstermektedir. Bu durum da öğretmenin üretken mücadele becerilerinin gelişimine engel olacağı düşünülmüştür. Beklenmedik durumlara önlem alınması amacıyla öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgi eksikliğini gidermek amacı ile ikinci haftaki ders gözlemlerinde karşılaşılan kavram yanlışları üzerinde konuşulmuş ve üçüncü hafta işlenecek olan kazanıma ilişkin ders planlaması yapılmıştır. Öğretmenin zamanın yetersizliği ve öğretim programını yetiştirme sebebi ile kaygı içinde olduğu düşünüldüğünden dolayı dönem sonuna kadar işlenmesi gereken tüm konular haftalara paylaştırılmıştır.

Görüşmenin başında öğretmenden geçen bir haftayı değerlendirmesi istenmiştir. Öğretmen kendini değerlendirirken şu ifadelerle yer vermiştir:

“Bu haftaki derslerimde biraz daha alıştım sürece. Önceki zamanlarda yanlış cevaplara odaklanmıyordum. Sadece doğru cevaplar üzerinden gidiyordum. Bu sebeple de belirli öğrenciler ile derslerimi işliyordum istemeden. Ama şimdi öğrenci fikirlerini önemsemeye başladım. Bir de ek olarak bilemeyen ve uğraşmayan öğrencileri derse katmada da ilerlediğimi düşünüyorum. Öğrenciler çok farklı şeyler düşünebiliyorlar. Onlara sorular yönelterek düşüncelerinin detaylarını öğrenebiliyorum. Süreci bilişsel istemle götürmeye çalışıyorum. Ama bence sorgulama da dozunda yapılmalı. Öğrenciler değersizlik duygusuna kapılmamalılar. Sürekli neden niçini sorduğumda polis sorgusu yapıyormuşum gibi hissediyorum. O yüzden de bazen sorgulamaya devam etmiyorum. Bir de müfredat yoğunluğu ve zaman problemi sebebiyle kendimi rahat hissedemiyorum. Sorgulama yaparken vakit kaybettiğimi düşünüyorum bazen.”

Öğretmenin ikinci haftadaki değerlendirmesi incelendiğinde öğrencileri sorgulamada daha bilinçli olduğu görülmektedir. Ancak öğretmenin bazen kendisini “*polis sorgusu*” yapıyormuş gibi hissetmesi ve sorgulamayı vakit kaybı olarak görmesi dikkat çekmektedir. Öğretmenin bu düşünceleri onun sorgulamaya ilişkin inancını etkilemektedir. Bu nedenle öncelikle öğretmenin kafasındaki öğretim programının yoğunluğu ve zaman problemini çözebilmek amacı ile görüşmenin sonunda dönem sonuna kadar olan tüm derslerin planlaması yapılmıştır. Öğretmenin bu söyleminin ardından araştırma ile öğretmen arasında geçen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Araştırmacı: Öğrencileri sorgularken polis sorgusu yapıyormuş gibi hissettiğinizi dile getirdiniz. Bunu daha detaylı açıklayabilir misiniz?

Öğretmen: Ben sürekli neden niçin gibi sorular sormanın doğru olduğunu düşünmüyorum. Sürekli bu soruları sorunca sanki çocukları ifadeye çekiyormuş gibi hissediyorum. Öğrenciler bazen anlamlı konuşamıyorlar. Söylediklerini anlamada zorluk çekiyorum. Kaba bir tabir ile saçmalayabiliyorlar. Böyle durumlarda tekrar tekrar neden niçin demek beni sonuca ulaştırmıyor. O yüzden anlamlı bulmuyorum. Aynı zamanda her düşünceye neden niçin demek de öyle. Öğrencinin her cevabına neden niçin diye soru sorarken kendimi garip hissediyorum.

Araştırmacı: Sorgulama yapmak öğrencilerin düşüncesini derinlemesine öğrenmemize fırsat verir. Bu da öğretim süreçlerimizi, yöntem ve tekniklerimizi revize etmemize yardımcı olur. Ancak sizin dediğiniz gibi öğrencilerin ağzından her çıkan şeyi sorgulamaya çalışmamız doğru değildir. Burada önemli olan kritik noktaları yakalayarak onları sorgulamaya çalışmamız. Örneğin öğrencilerin sıklıkla yaptıkları hatalar, kavram yanılgıları ya da farklı çözüm yolları, farklı düşünceler olabilir. Bizim bu tür durumları yakalayıp sorgulama sürecini başlatmamız gerekiyor. Gerek doğru gerekse hatalı yanıtlar bize derinlemesine bilgi verebilir. Sorgulama sürekli olarak neden niçin demek de değildir tabii ki. Öğrencinin düşüncesini ortaya çıkaracak nokta atışı sorular sormaktır. Mesela öğrencinin bahsettiğiniz gibi söyledikleri *anlaşılmadığında “Tahtaya gelip göstermek ister misin?”*, *“Bununla ilgili bir örnek verir misin?”*, *“Yazarak göstermek ister misin?”* gibi sorular yönlendirebilirsiniz. Sorgulama için sadece neden niçin soruları aklınıza gelmesin. ☺

Öğretmen: Şimdi bir şeyler kafamda daha net oturdu. Teşekkür ederim. Öyle hissettiğim için sorgulamaya devam edemedim birçok yerde. Süreçte ya kendim açıkladım ya da başka öğrenciye söz hakkı verdim.

Yukarıdaki diyalogdan görüldüğü üzere öğretmenin sorgulama hakkındaki düşüncesine gerekli geribildirimler verilmiştir. Ancak öğretmenin “*Öğrenciler kaba bir tabir ile saçmalıyorlar, söylediklerini anlamada zorluk çekiyorum*” ifadesi ve ikinci haftadaki ders videoları göz önüne alındığında öğretmenin öğrencileri anlamamasının sebebi onların söyledikleri karışık ifadelerin yanı sıra öğretmenin bu tür durumlarda nasıl dönüt

vermesi gerektiğini bilmediğinden kaynaklanan pedagojik alan bilgi eksikliğidir. Bu duruma örnek olacak bir video kesit açılarak öğretmene izletilmiş ve tartışma yoluyla geribildirim verilmiştir. Gerçekleştirilen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Araştırmacı: İzlediğiniz video kesit hakkında sorgulama bağlamındaki düşünceleriniz nelerdir?

Öğretmen: İlk başta öğrencinin düşüncesini anlamadığım için sorular sormuşum. Sonrasında öğrenci anlatmış ama yine de anlayamamışım. Aslında başarılı bir öğrenci. Ama öğrencilerin söylemleri matematiksel olamıyor çok fazla. Karışık anlatıyorlar. Sonrasında videoda görüldüğü gibi başka bir öğrenci arkadaşının düşüncesini ifade edince anlayabilmişim. İlk başta öğrenciye de baya direktmişim yanlış yapmışsın diye ☺

Araştırmacı: Zaten ilk başta öğrenci 2124 ile 21,24 aynı olur diyerek hatalı söylemde bulunmuş. Burada 2124,00 yaparak virgülden sonraki basamak sayısını eşitlemeye çalışmış. Ama söylemlerinde tam ifade edememiş. Böyle durumlarda görüşmenin başında söylediğim öğrenciyi tahtaya kaldırabilir yazarak anlatmasını isteyebilirsiniz. Ya da başka bir örnek üzerinden açıklamasını istemeniz daha anlaşılır olabilir. Zaten öğrencinin düşüncesini anlatan bir diğer öğrenci defterde anlatabilir miyim diyerek kendisi yazarak ifade etmiş görüldüğü gibi. Öğrenciler açıklama yapmaya alışık olmadıklarında matematiksel dili eksik veya hatalı kullanabilirler. Bu tür durumlarda tavsiyelerim süreci kolaylaştıracaktır. Öğrenci burada çok güzel bir akıl yürütme yapmış aslında. Böyle durumlarda öğrenciyi tahtaya kaldırarak diğer arkadaşlarına açıklamasını istemeniz etkili olacaktır.

Öğretmen: Evet haklısınız. Diğer öğrenci kendisi yazarak anlattığında daha kolay anlayabildim. Bazı böyle durumlarda ne diyeceğimi söyleyeceğimi bilemiyorum. O yüzden de başka öğrenciye geçiş yapıyorum. Bundan sonraki derslerimde tavsiyelerinizi mutlaka dikkate alacağım.

Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü gibi öğretmen bazı zamanlarda öğrenci düşüncelerini anlamadığını ve dönüt veremediğini ifade etmiştir. Bu sebeple de öğrenci değiştirerek başka öğrenciye söz hakkı verdiğini belirtmiştir. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular da öğretmenin genellikle aynı öğrencilere söz hakkı verdiğini desteklemektedir. Öğretmene verilen geribildirimden ardından beceri temelli soruya ilişkin öğrenci sorgulamasının yer aldığı video kesit izletilmiştir. Öğretmen burada öğrenciyi sorgularken yönlendirici sorulara yer vermiş ve öğrencinin düşüncesini derinlemesine açığa çıkaramamıştır. Öğretmene verilen detaylı açıklamaya ilişkin geri bildirim EK-5’te sunulmuştur.

Video kesitin izlenilmesinin ardından öğretmenin derste yakaladığı üretken mücadele fırsatına örnek verilmiştir. Burada öğretmen 4 sayısını 16 sayısına bölerken öğrencilerin çoğunluğunun 16’yı 4’e bölmeleri üzerine neden böyle düşündüklerini sorgulamıştır.

Sorgulama sonucunda öğrencilerin *büyük sayılar küçük sayılara bölünür ama küçük sayılar büyük sayılar olarak bölünmez* şeklindeki kavram yanlışlığını sorgulayarak öğrencilerin doğru bilgiye ulaşmalarına destek olmuştur. Bu kapsamda öğretmene verilen geribildirim aşağıda sunulmuştur:

“Buradaki sorgulama süreciniz oldukça başarılı. Öğrencilerin hatalı düşüncelerini düzeltmek için açıklama yolunu tercih etmediniz. Öğrencilerin hatalarını fark edebilmeleri için önemli noktalarda sorgulamalar yaptığınız görülmekte. Özellikle bunu günlük hayattan örnekler isteyerek desteklemeniz çok etkili olmuş. Burada olduğu gibi öğrencilerin yaşayabilecekleri kavram yanlışları ve hataların neler olduğunu bilmemiz gerekmektedir. Bu konuda size daha iyi yardımcı olabilmek amacıyla yaptığımız bu görüşmelerde sonraki dersinizde işleyeceğiniz konuya ilişkin dersin planlamasını yaparak ve yaygın kavram yanlışlarının neler olduğunu konuşmak isterim. Böylece öğretim sürecinde öğrencilerden gelecek düşüncelere karşı daha hazırlıklı olacaksınız.”

Gerek ders gözlemlerinden gerekse görüşmelerden elde edilen bulgular öğretmenin pedagojik alan bilgisinin eksik olduğunu göstermektedir. Öğretmenin pedagojik alan bilgisi eksikliği üretken mücadele becerilerinin gelişimine engel olmaktadır. Bu nedenle beklenmedik durum olarak ortaya çıkan bu eksikliğin her hafta yapılan çevrimiçi görüşmeler ile desteklenmesi kararına varılmıştır. Öğretmenin üçüncü haftada beş ders saati boyunca *“Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.”*, *“Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler, problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur.”* ve *“Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.”* kazanımlarına yer vereceği belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmen ile oran kavramının ne olduğuna ilişkin tartışma yapılmasının ardından matematik öğretimindeki öneminden bahsedilerek derse nasıl başlayabileceği hakkında önerilerde bulunulmuştur. Özellikle kesir çizgisinin farklı anlamları olmasından dolayı oran, bölme ve kesir öğrenciler tarafından sıklıkla birbiri yerine kullanılmaktadır. Ancak bu gösterimlerin her birinin farklı anlamlara geldiğinin vurgusu yapılarak farkındalık yaratılmıştır. Oran kavramını anlamlı öğrenemeyen öğrencilerin özellikle kesirler ile oranı karıştırarak önemli kavram yanlışları yaşadıkları dile getirilmiştir. Bu yaygın kavram yanlışları hakkında konuşulmuştur. Görüşmenin sonunda öğretmenin müfredat yetiştirme kaygısını ve zaman problemini aşabilmek amacıyla üçüncü haftadan başlayarak dönem sonuna kadar olan tüm haftalarda işlenecek kazanımların planlanması yapılmıştır. Bu sayede

öğretmenin kaygıları azaltılmaya çalışılmıştır. Böylelikle görüşmelerde vurgulanan kritik noktaları derslerine rahatlıkla aktarması beklenmektedir.

4.4 Üçüncü Hafta Bulguları

4.4.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin üçüncü haftada iki dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda ikinci hafta yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadele becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5

Üçüncü Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
3. HAFTA GÖZLEM	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırmalar</i> <i>Problemler</i>	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Tekrarlayan Soru Sorma → Yönlendiren Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma 2. Soru Sorma → Gerekleştirmeye Dayalı Soru Sorma → Anlaşılması Zor Soru Sorma* 2. Soru Sorma → Yüzeysel Soru Sorma 3. Gerekleştirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Öğrenci Değiştirme → Hatayı Soru Sorma → Doğrusu ile Karşılaştırma* → Yanıtı Tekrarlama* 4.2. Doğru Yanıt Dönüt Verme	1. Öğrenme Ortamı → Benzer Öğrencilere Odaklanma → Zaman Tanıma → Benzer Örnek Seçimi → Sözel Pekiştirme → Öğrencileri Cesaretlendirme* → Hatayı Önemseme* → Ses Tonu ile Vurgu* 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Soru-Cevap → Hatırlatmalar → Üretken Mücadele Fırsatı Yakalama → Öğretim Şekli Video Kesitli Derslere Göre Düzenleme* → Soruyu Farklı Yönden İnceleme* → Öğrenciyi Sınıfa Açıklama* → Hatalı Öğretim* 3. Öğrenme Fırsatları
	2. Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma		

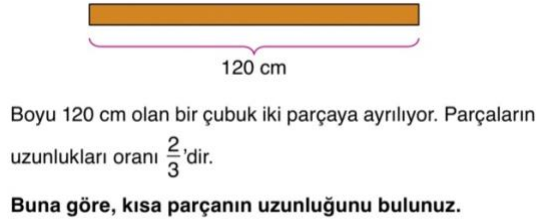
		→ Yanıtı Tekrarlama → Açıklama İsteme → Farklı Çözümleri Sorgulama → Yanıtı Sınıfa Açıklama*	→ Öğretmen Açıklamaları
--	--	---	-------------------------

Tablo 4.5'e göre *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftadan farklı olarak öğretmenin beceri temelli sorulara yer vermediği görülmektedir. *Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde öğrencilere açık olmayan sorular yönlendirdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin hatalı yanıtlarına doğrusu ile karşılaştırarak ve öğrenci yanıtını tekrarlayarak; doğru yanıtlarına ise sıklıkla sınıfa açıklamalar yaparak dönüt verdiği görülmektedir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin öğrenme ortamında öğrencileri cesaretlendirici söylemlerde bulunduğu, hataları önemseydiği bir sınıf ortamı yaratmaya başladığı, yer yer ses tonundaki değişiklikler ile öğrencilerin dikkatini çektiği ve sorgulama süreçlerinde mutlaka öğrencilerin açıklamalarını tekrardan sınıfa anlatma ihtiyacı duyduğu görülmektedir. Öğretmenin belirgin şekilde diğer haftalardan farklı olarak sınıfa yönlendirdiği soruların bağlamlarını değiştirerek soruları detaylandığı gözlemlenmiştir. Öğretmenin bu davranışının yapılan görüşmelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak öğretmenin sınıfa sadece video kayıt altına alınan derslerde sorgulama yaptığını açıkça söylemesi oldukça dikkat çekici bir durumdur. Ek olarak öğretmenin konu anlatım süreçlerinde hatalı açıklamalar ve hatalı örneklendirmeler yaptığı görülmüştür.

Öğretmen üçüncü hafta gözlemlenen ders saatinin ilkinde “*Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler. Problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur.*” kazanımına yönelik soru çözümü yapmıştır. İkinci ders saatinde ise “*Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.*” kazanımına geçmiştir. Öğretmen ilk derse bir önceki derste yönelttiği Görsel 4.3’de sunulan soruya hatalı yanıt veren öğrencilerin nasıl bir yol izleyerek sonuca ulaştıklarını sorgulayarak başlamıştır.

Görsel 4.3

Öğrencilere Yönlendirilen Problem



Görsel 4.3'te verilen soru incelendiğinde tamamı verilen çubuğun iki bölü üç oranında parçalara ayrılması sonucunda oluşacak kısa parçanın uzunluğu sorulmaktadır. Öğrencilerin birçoğu çubuğun uzunluğunu ifade eden 120'yi üç ile bölüp iki ile çarparak bir bütünün belirli bir kesir kadarını bulmuşlardır. Bu şekilde hatalı yanıt veren öğrenciler ile öğretmen arasında geçen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Soru üzerine biraz konuşalım. Şimdi birkaç farklı cevap geldi. Kısa parçanın uzunluğunu 40 bulanlar var diğer sınıflarda da genellikle 40 cevabı geldi. Ben merak ediyorum yani neden 40 düşündünüz?

Öğrenci1: Hocam ben önce 120'nin üçte ikisini bulmak istedim. O yüzden üçe böldüm.

Öğretmen: Hıı. 120'nin üçte ikisini bulmak istedin.

Öğrenci-1: Evet.

Öğretmen: Sizde mi o şekilde yaptınız? Peki yaptığınız şeyin orandan farkı nedir?

Sınıf: Kesir yaptık.

Öğretmen: Kesrin neyini bulmaya çalıştınız?

Sınıf: Üçte ikisini.

Öğretmen: Evet değil mi bir bütünün bir kesir miktarını. Hani ne demiştik Hande Hocanızla çekim yapıyoruz ya biraz sorgulayacağız dedik yanlışlarımızı da doğrularımızı da. Şu anda kendiniz ulaştınız aslında ne yapmaya çalıştığınıza. Yalnız burada dikkat edersek 120 cm'lik bir çubuk iki parçaya ayrılıyor ama eee 120'nin iki bölü üçünü sormuyor çocuklar. Melisa. İki bölü üçünü sorsaydı çok doğrudu yönteminiz. Parçaların uzunlukları oranı diyor. İki tane parça var. Oran neydi?

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü gibi öğretmen birçok öğrencinin hatalı yanıt vermesi üzerine öğrencilerin neden öyle düşündüklerini sorarak gerekçelendirmeye dayalı soru sormuştur. Öğrenci-1'in verdiği yanıt karşısında öğretmenin öğrenci yanıtını tekrar ettiği görülmektedir. Sonrasında ise öğrenci ile iletişimi sonlandırarak sınıfa yönelmiş ve

yaptıkları işlemin orandan farkını sorarak karşılaştırma yapmıştır. Öğrencilerden doğru ancak eksik yanıt gelmesi üzerine öğretmen açıklamayı kendisi yapmıştır. Öğretmen açıklamasının başında video kaydına alınan derslerde doğru ve hatalı sorgulayacağını vurgulamıştır. Bu durum sadece video kaydı alınan derslerde uygulama yapmaya çalıştığının göstergesidir. Aşağıda sunulan diyalogda ise öğretmenin açıklama sürecinin devamı sunulmuştur:

Öğrenci-1: a bölü b

Öğretmen: a bölü b şeklinde yazılıyordu. Ne yapıyorduk oranlarken sayıları?

Sınıf: Kıyaslama.

Öğretmen: Evet kıyaslama yapıyordum değil mi? Oranda kıyaslıyorum. Şimdi iki bölü üç oranı varsa üstteki kısa olan parça mıdır uzun olan parça mıdır?

Sınıf: Kısa.

Öğretmen: Evet üstteki parça daha küçük gözüktüğü için kısa olan parça. Kısa bölü ne yaptı uzun parçayı oranladım. Bu oran kaçmış çocuklar?

Sınıf: İki bölü üç.

Öğretmen: İki bölü üç. Şimdi sayılar gerçekte kısa olan iki uzun olan üç olsa bunların toplamı kaç olur?

Sınıf: Beş.

Öğretmen: Beş olacak. Mümkün mü? Boyunu zaten vermiş toplamlarını. Yüz yirmi. Demek ki burada ne olmuş olabilir?

Sınıf: Nasıl yani?

Öğretmen: Ne olmuş olabilir? Uzunluğu yüz yirmi. Kısa ve uzun toplandığında şuan 5 geliyor.

Sınıf: 120'yi 5 ile böleceğiz. (...)

Öğrenci-2: 120'nin sadeleştirilmiş hali.

Öğretmen: Evet değil mi parça uzunlukları sadeleşmiş. O zaman nasıl bir yorum yapabilirim? Ne düşünebilirim?

Öğrenci-3: İki ile üçü topladık. Beş. 120'yi beşe böldük. Ondan sonra kısayı sorduğu için iki ile çarptık.

Öğretmen: Böyle düşünüyor musunuz?

Sınıf: Evet.

Öğretmen: Şimdi çocuklar geçen sene hatırlarsanız katlı sorular yapıyorduk. 3 parça 5 parça 3 kat 5 kat diyorduk. Aslında burada da çok benzer bir mantık var bu sayı normalde örneğin diyelim ki 35 bölü 50 olsun. Bu sadeleşmiş. Burada da benzer bir durum var sadeleşme söz konusu. Kısa uzunluk 2 kat kadar bir uzunluk. Uzun parça da 3 kat kadar bir uzunluk. 2 kat ile 3 katı topladığım zaman bunlar 5 katlık bir uzunluk oluşturuyorlar. Bunların toplamı normalde kaç cm? (...)

Öğretmenin açıklamaları incelendiğinde “*Oran neydi?*”, “*Ne yapıyorduk oranlarken sayıları?*” gibi hatırlatıcı sorular sorduğu; “*Bu oran kaçmış?*”, “*Bunların toplamı kaç olur?*” gibi sonuç odaklı sorular sorduğu görülmektedir. Öğretmen diyalogun devamında “*Yüz yirmi. Burada ne olmuş olabilir?*” sorusunu yönlendirmiştir. Ancak sormak

istediğini açıkça ifade edemediği bu nedenle de açık olmayan soru sorduğu belirlenmiştir. Öğretmenin bu soruyu sormasının amacı çubukların uzunluklarının oranla ifade edilen sayılara eşit olmayabileceği; bu oranın genişletilmiş haline eşit olabileceğine vurgu yapmaktır. Ancak soru yeterince açık bir şekilde ifade edilemediği için sınıfın genelinin anlamlandıramadığı yalnızca başarı düzeyi yüksek öğrencinin anlayarak doğru yanıt verdiği görülmektedir. Sürecin devamında da benzer bir durum ile karşılaşmıştır. Öğretmenin “*O zaman nasıl bir yorum yapabilirim? Ne düşünebilirim?*” söylemleri ile tam olarak neyi sormayı amaçladığı anlaşılmamaktadır. Öğretmenin bu sorusuna yüksek düzeyli bir öğrencinin yapılan işlemleri özetmesi üzerine öğretmenin “*Böyle düşünüyor musunuz?*” diyerek geçtiği görülmektedir. Sormak istediği sorunun üzerine gitmemiştir. Amaçladığı soruyu öğrencilere yönlendiremeyen öğretmen soruyu baştan itibaren açıklama yolunu tercih etmiştir. Öğretmen özetle diyalogların en başında hatalı düşünen öğrencileri sorgulamaya başlayarak üretken mücadele fırsatı yaratmış ancak süreci devam ettirememiştir. Bu süreçte sürekli akademik düzeyi yüksek olan öğrencilere söz hakkı vermesi de eski alışkanlıklarının devam ettiğini göstermektedir.

Öğretmen dersin devamında iki çokluğun oranının verildiği bir durumda çoklukların toplamalarının neler olabileceğine ilişkin bir soru sorularak öğrencilerin çözmeleri için zaman tanımıştır. Zamanın sonunda soruyu doğru yanıtlayarak çözümünü gösteren öğrencilere “*Kuzum harikasin.*”, “*Tamam çok güzel harikasin.*” gibi sözel pekiştiricilerle geribildirim verdiği görülmüştür. Hatalı yanıt veren öğrencilere yönelik ise “*Farklı cevaplar aldım bu soruda. Doğru cevaplar da var. Farklı yollar denenmiş. Öncelikle 42’yi 12’ye bölenler olmuş. Öğrenebilir miyim neden böyle yaptığınızı?*” söylemi ile sorgulama sürecini başlattığı belirlenmiştir. Öğretmenin sorusuna akademik başarısı yüksek bir öğrenci hatalı yanıt veren arkadaşlarının adına “*Önceki soruya benzettikleri için.*” yanıtını vermiştir. Öğretmenin burada hatalı yanıtlayan öğrenciler yerine yine akademik başarısı yüksek bir öğrenciye söz hakkı vermesi üretken mücadele sürecinin başlamasına engel olmuştur. Sorunun çözümünün tamamlanmasının ardından öğretmenin “*Peki toplam 72 tane gül vardır deseydi nasıl bir çözüm yolu izlerdik?*” sorusunu sorduğu görülmüştür. Öğretmen bu soru ile sorunun bağlamını değiştirerek soruyu detaylandırmıştır. Bu durum öğretmenin görüşmelerde sunulan önerileri uygulamaya çalıştığının göstergesidir.

Öğretmen ikinci dersinde sınıfa konuya ilişkin birkaç problem yöneltmiştir. Bu problemleri çözmeleri için öğrencilere zaman tanımış ve öğrencilere nasıl bir yol izlediklerini sormuştur. Öğrencilerden birisinin “*Hocam ben yanlış buldum ama fikrimi anlatabilir miyim?*” demesine karşılık öğretmenin “*Anlatabilirsin tabii ki çok sevinirim. Hatalarınız benim için önemli. Doğruya ulaşmak için bazen hatalar yapabiliriz bu çok normal bundan çekinmeyelim.*” şeklindeki geribildirimi hataları önemsediğini göstermektedir. Öğrencilerin de buna alıştığı ve yaptıkları hatalardan kaçmayarak cesaretle söylemek istemeleri bu durumun sınıf normuna dönüşmeye başladığını göstermektedir. Ancak öğretmenin hatalı düşüncesini açıklayan öğrenciye “*Öyle bir şey söylüyor mu? Bir bakalım.*”, “*Kesirlere gitmiş olabilir misin?*” dönütünü vermesi yönlendirici soru sorarak sorgulama sürecini bitirmesine neden olmuştur. Öğretmenin sorduğu diğer sorularda ise ilk derste elde edilen bulgulardan farklı bir şey gözlemlenmemiştir. Süreç içerisinde sıklıkla sözel pekiştireçler kullandığı diğer haftalardan farklı olarak “*Haydi yapabilirsin.*”, “*Yapabileceğinize inanıyorum.*” gibi öğrencileri cesaretlendirici söylemlere yer verdiği belirlenmiştir. Öğretmen dersin devamında birimli ve birimsiz orana geçmeden önce oranın ne olduğunu sormuş ancak soruyu açıklama yaparak kendisi yanıtlamıştır. Sonrasında ise aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

“Genelde yapıyoruz birbiri ile aynı türden olanları kıyaslıyoruz. Ama her zaman böyle değil. Bazen çok alakasız olanlar da kıyaslanabiliyordu denemeden önce bahsetmiştim sizlere. Mesela şey vardı ne diyordu. Beril çok başarılı arda da çok sosyal diyorduk dimi. Birbiri ile alakasız iki durumu ne yapmış olduk kıyaslamış olduk. İki tane teyze tartışıyordu ne diyordu. Benim oğlum hâkim savcı oldu diğeri ne diyordu benim de evim var diyerek alakasız bir kıyaslama yapıyordu.”

Öğretmenin yukarıdaki “*Aynı türden olanları kıyaslıyoruz.*” söylemi ile çokluklara vurgu yapmamasından dolayı birimsiz oran kavramına ilişkin eksik bir açıklama yaptığı görülmektedir. Devamında ise başarılı ile sosyal olma, hâkim-savcı olma ile ev sayısını karşılaştırma örnekleri ile birimli orana geçiş yaptığı görülmektedir. Öğretmenin burada oran kavramını çokluklar üzerinden tanımlaması gerektiği bilgisine sahip olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle sosyal olma ve hâkim-savcı olma gibi ölçülemeyecek örnekler vererek hatalı öğretim yaptığı görülmektedir. Bu durum öğretmenin oran kavramına ilişkin alan bilgisinin eksik olduğunu gözler önüne sermektedir. Dersin devamında tahtadan basit birimli-birimsiz oran örnekleri açılarak öğrencilere söz hakkı vermiştir. Bu

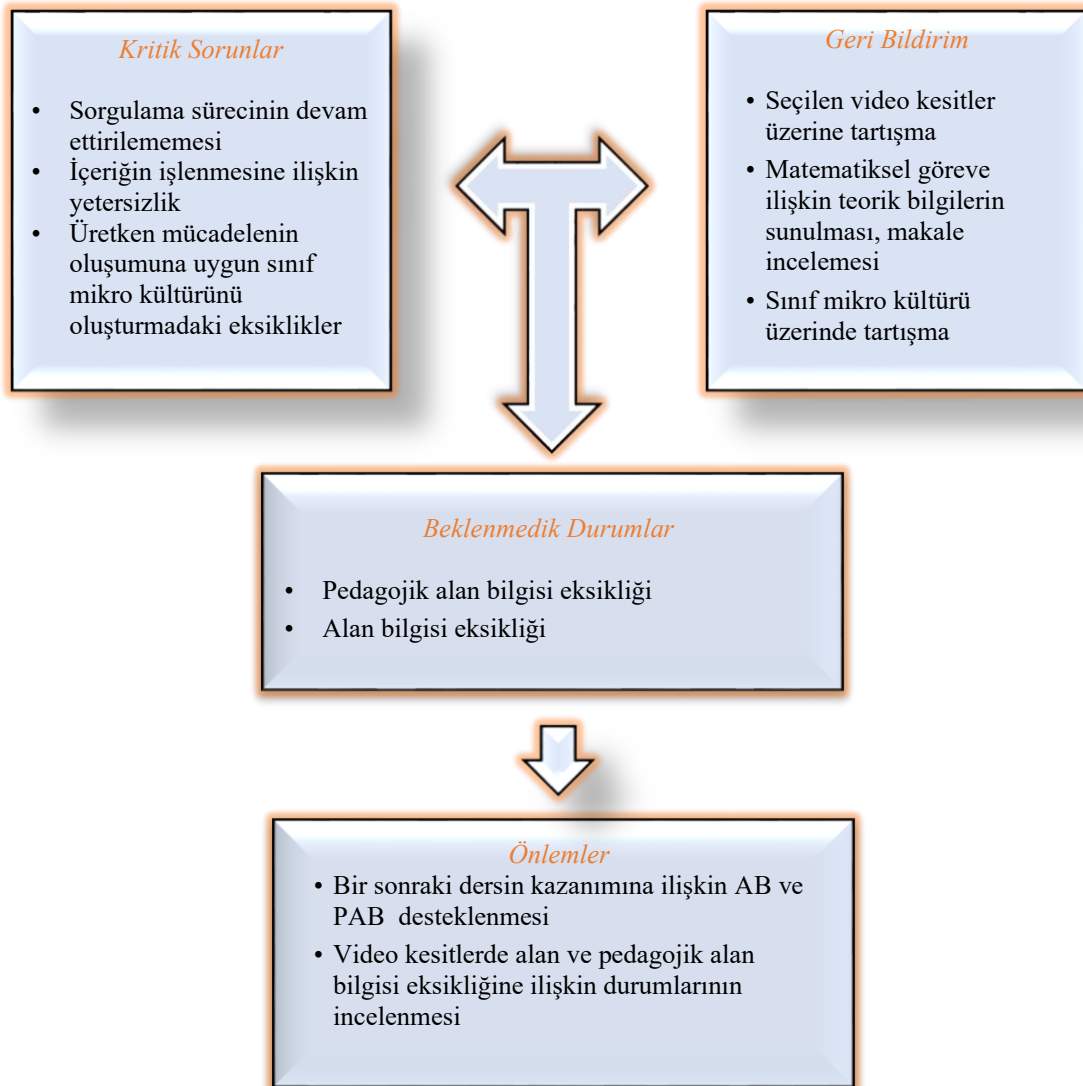
süreçte soruları “Birimleri birbirinden farksız o zaman biriiiiimmsiiiiizzz” şeklinde ses tonu ile vurgu yaparak yanıtladığı görülmüştür. Örnekler çözülmeye devam edilirken öğretmenin “İki farklı durumu kıyaslarsak” ifadesi ile tekrardan hatalı açıklamaya yaptığı belirlenmiştir.

4.4.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: üçüncü hafta sonrası

Öğretmenin üçüncü haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Süreç sonunda öğretmenin gelişiminde karşılaşılan beklenmedik durumlar belirlenmiştir. Bu süreçle ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.4’de sunulmuştur.

Şekil 4.4

Üçüncü Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.4'e göre üçüncü hafta gözlemlenen derslerden elde edilen bulgular sonucunda öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini sorgulama sürecini başlatabildiği ve belli bir yere kadar sürdürebildiği görülmüştür. Ancak öğretmenin AB ve PAB eksikliği sebebiyle sorgulama sürecini tamamlayamadığı görülmektedir. Üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin en önemli noktalarından birisinin *sorgulama becerileri* olduğu düşünüldüğünde bu becerilerin geliştirilmesi kritik sorun olarak belirlenmiştir. Öğretmenin öğrencileri sorgulayarak öğrenci mücadelesini açığa çıkarabilmesi için derslerinde içeriğin işlenmesi kapsamında matematiksel görevlere yer vermesi gerekmektedir. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular öğretmenin genellikle düşük bilişsel istem düzeyine sahip alıştırmalara, basit problemlere; sadece bir tane yüksek bilişsel istem düzeyine sahip beceri temelli soruya yer verdiğini göstermektedir. Öğrenci mücadelesinin oluşabilmesi için akıl yürütmeyi ve problem çözmeyi teşvik edecek görevlerin uygulanması gerektiği düşünüldüğünde öğrenci mücadelesini açığa çıkaracak matematiksel görevlere yeteri kadar yer verilmediği görülmektedir. Bu nedenle bir diğer kritik sorun *içeriğin işlenmesine ilişkin yetersizlik* olarak belirlenmiştir. Öğretmenin üçüncü haftadaki derslerinde diğer haftalardan farklı olarak sıklıkla sözel pekiştireçler kullandığı ve öğrencileri yapabilecekleri konusunda cesaretlendirdiği görülmüştür. Üstelik bazı öğrencilerin *“Benim sonucum yanlış ama yanlışımı açıklayabilir miyim?”* şeklindeki ifadeleri öğrencilerin de yaptıkları hataları önemsemeye başladığını göstermektedir. Öğrencilerin açıklamalarını *“....sebebiyle sayıları çarptım. olduğu için topladım. Bulduğum sonuç'u ifade ediyor.”* şeklinde gerekçelendirmelere dayalı olarak yaptığı dikkat çekmiştir. İlk haftalarda öğrencilerin *“Sayıları çarptım. Sonrasında çıkan sonuç ile topladım.”* şeklindeki işlem odaklı açıklamaları göz önüne alındığında öğrenci açıklamalarında olumlu yönde değişim gözlemlenmiştir. Bu durumun sıklıkla ve kendiliğinden gelişim göstermesi sınıf mikro kültüründe de değişiklikler olduğunu göstermektedir. Öğretmen her ne kadar farklı öğrencileri sürece katmaya çalışsa da yeterli olmadığı belirlenmiştir. Önceki haftalara benzer şekilde belirli öğrencilerin söz hakkı aldığı ve bu öğrenciler ile sorgulama sürecinin gerçekleştiği görülmektedir. Bu noktada öğretmenin tüm öğrencileri mücadeleye dahil edecek ortamı oluşturamadığı belirlenmiştir. Yaşanan karışıklık ve hataların birer öğrenme fırsatı olduğunu yeterince sınıf ortamına aktarılamadığı için öğrencilerin birçoğunun halen pasif olduğu belirlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı sınıf mikro kültürünün gelişimi kritik sorun olarak belirlenmiştir. Belirlenen kritik sorunların giderilebilmesi için öğretmenin üçüncü

haftadaki derslerinden amaca uygun olacak şekilde video kesitler seçilmiştir. Bu video kesitler öğretmen ile incelenerek ve tartışarak geribildirim verilmiştir. Üçüncü haftada elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenin AB ve PAB eksiklikleri beklenmedik durum olarak belirlenmiştir. Bir sonraki haftada tekrar beklenmedik durumlar ile karşılaşılmasını önlemek amacı ile öğretmenin eksik olduğu durumlar video kesitlerden açılarak tartışılmıştır. Ek olarak bir sonraki dersin kazanımına ilişkin ders planı yapılarak AB ve PAB bilgisinin desteklenmesi planlanmıştır.

Öğretmenin gerek üretken mücadeleyi destekleme becerileri gerekse alan ve pedagojik alan bilgilerinin eksik olduğu dört hafta boyunca (gelişim öncesi gözlem ve üç haftalık süreç) elde edilen bulgulardan açık bir şekilde görülmektedir. Kritik öneme sahip olan bu eksikliklerin daha hızlı bir şekilde giderilerek öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin verimli bir şekilde geliştirilebilmesi için yapılan görüşmede daha çok açıklamalara ve önerilere yer verilmiştir. Görüşmenin başında öğretmenden geçen bir haftayı değerlendirmesi istenmiştir. Öğretmen kendini değerlendirirken şu ifadelere yer vermiştir:

“Bu haftaki derslerimin daha iyi geçtiğini düşünüyorum. Öğrencilerin cevapları doğru ya da yanlış olsa da üzerine gitmeye çalıştım. Daha bilinçli sorular soruyorum. Sormak istediğim şeyleri sorarken biraz zorluk yaşadım açıkça sormamak için üstü kapalı sormaya çalıştım ama öyle de anlaşılır olmadı galiba. Onun dışında çalışma öncesinde belli başlı kişilere odaklanıyordum. Kısıtlamaların arkadaşına sığınıyordum. Onu aştım. Bu sorgulamaların üst düzey başarı gösterenlerde çok etkisinin olduğunu düşünmüyorum. Orta düzeyde daha çok etkisini görüyorum. Dersler de daha eğlenceli gidiyor. Öğrenciler cevap vermek için sabırsızlanıyorlar.”

Öğretmenin açıklamaları ders gözlemlerinden elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Önceki haftalarda herhangi bir amaç olmadan sadece “Neden?”, “Niçin?” gibi sorular sorarak sorgulamayı polis sorgusuna benzeten öğretmen bu hafta daha bilinçli sorular sorduğunu fark etmiştir. Ancak sormak istediği soruları ifade ederken zorlandığını dile getirmiştir. Bu durumun sebebini sormak istediği sorularda çok detay vermek istememesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Ancak ders gözlemlerinden elde edilen bulgular öğretmenin pedagojik alan bilgi eksikliğinden kaynaklı olarak anlaşılması zor sorular sorduğunu göstermektedir. Öğretmenin önceki haftalarda sıklıkla belirli öğrencilere odaklandığı görülmüştür. Bu durumun sebebi ise zaman sıkıntısı, bazı öğrencilerin verdiği yanıtların kafa karışıklığı yaratması gibi öğretmende var olan

inançlardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Öğretmenin diyalogda ifade edilen “*Kısıtlamaların arkasına sığınyordum. Onu aştım*” söylemleri öz eleştiri yaparak var olan inançlarının bir kısmını aştığını göstermektedir. Ders gözlemlerinde başka öğrencilere söz hakkı tanımaya çalışması bu durumu desteklemektedir. Öğretmenin sorgulamanın akademik başarısı yüksek öğrencilerde çok etkili olmadığı, orta düzeyli öğrencilerde daha çok etkili olduğu dile getirmiştir. Derslerinde yer verdiği matematiksel görevler akademik başarısı yüksek öğrencilerin genellikle rahatlıkla yapabildiği etkinliklerdir. Bu nedenle öğrenciler mücadele etmeden doğru sonuca ulaşabilmektedir. Akademik başarısı orta düzeyli öğrenciler ise üretken olan veya üretken olmayan mücadele süreçlerinden geçmektedir. Öğretmene üretken mücadele hakkında açıklama yapılmamasına rağmen öğrenme-öğretme süreçlerinde bunu fark ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin diyalogda ifade edilen son cümleleri ise oldukça dikkat çekicidir. Önceki haftalarda sürece ilişkin kaygı ve inançları sebebiyle olumsuz düşüncelere yer verirken üçüncü hafta değerlendirmesinde öğrencilerin cevap vermek için sabırsızlandıklarını ve derslerin daha eğlenceli geçtiğini dile getirmiştir.

Üçüncü haftadaki ders videoları göz önüne alındığında belirlenen kritik sorunların üstesinden gelebilmek için öncelikte diyalog⁵’e ilişkin video kesit açılarak öğretmen ile izlenmiştir. Ardından öğretmene verilen detaylı açıklamaya ilişkin geri bildirim EK-6a’da sunulmuştur. Açıklamanın sonunda araştırmacının, “Diğer sınıflarınızda ya da çekim yapılmayan diğer derslerinizde görüşmelerde konuştuklarımızı uygulamıyor musunuz?” sorusuna karşılık öğretmen “*Yani zaman problemi yaşadığım için genellikle video çektiğimiz derslerde dikkat ediyorum. Onun dışındaki derslerde de dikkat etmeye çalışıyorum ama bu kadar olmayabiliyor.*” dönütünü vermiştir. Bu gelişimin bir süreç olduğu özellikle bu sınıfın çekim yapılmayan diğer derslerinde de görüşmelerde verilen tavsiyelere dikkat etmesinin gerekli olduğu vurgulanmıştır. Girdiği diğer sınıflarda da uygulaması farklı öğrenci düşüncelerini sorgulamasına olanak sağlayacağı için sorgulama becerilerinin daha hızlı gelişebileceği düşünülmektedir. Görüşmenin sonrasında öğretmenin sorgulama sürecini başlattığı ancak sadece akademik başarısı yüksek olan öğrenciyle süreci yürüttüğü video açılmıştır. Bu videoda yine pek çok öğrenci kesir ve oran kavramlarını karıştırması sebebi ile hatalı ve aynı sonucu bulmuşlardır. Öğretmen ise neden öyle düşündüklerini sormasına rağmen hatalı yanıt veren öğrencilere söz hakkı vermemiştir. Hatalı yanıt veren öğrencilerin nasıl düşündüğünü açıklaması için akademik başarısı yüksek bir öğrenciye söz hakkı

verilmiştir. Sonrasında ise yanıtı yanlış bulan ama yine de düşüncesini açıklamak isteyen bir öğrenci aralarında geçen diyalogun olduğu bir video kesit açılmıştır. Bu iki video kesitin izletilmesinin ardından öğretmene verilen sınıf mikro kültürünün oluşturulmasına ilişkin önerileri de kapsayan geribildirim EK-6b’de sunulmuştur.

Üçüncü haftadaki ders gözlemlerinde en dikkat çeken bulgunun öğretmenin birimsiz orana ilişkin verdiği örnek olmuştur. *“İki teyze düşünelim birisi benim oğlum hâkim-savcı oldu diyor diğeri benim de iki evim var diyerek alakasız bir kıyaslama yapıyor. Bunlara alakasız şeyler olduğu için birimli oluyordu.”* örneğini verdiği video kesit açılmış ve öğretmen ile aşağıdaki diyalog gerçekleştirilmiştir:

Araştırmacı: Birimli ve birimsiz oranı açıklayabilir misiniz?

Öğretmen: birbirinden farklı türden olanların kıyaslanmasıyla birimli oranı tanımlayabiliriz. Örneğin; boy uzunluğu ile kilo gibi. Ama birbiriyle aynı türden şeylerin kıyaslanması birimsiz orandır. Örneğin; iki kişinin kilosunun kıyaslanması gibi.

Araştırmacı: Burada farklı türden ve aynı türden dediniz. Bu tür diye sınıflandırdığımız şeyler nelerdir?

Öğretmen: Sayısal bazlı veriler.

Araştırmacı: Sayısal bazlı verileri nasıl tanımlarız?

Öğretmen: Ölçülebilir

Araştırmacı: Peki izlediğimiz videoda verdiğiniz örneği tartışacak olursak bu örnek için neler söylemek istersiniz?

Öğretmen: örnekte birimli oranda iki birimin farklı olacağına dikkat çekmek için alakasız iki örnek vermiştim. Aslında amacım çocukların akıllarında kalmasıydı. Ama yanlış bir örnek vermişim galiba.

Araştırmacı: evet biz oranı ölçülebilir çoklukların karşılaştırılması olarak tanımlarız. Burada hâkim-savcı olmak ölçülebilir bir çokluk değil. Sonrasında verdiğiniz sosyal olma ile başarılı olma örneği için de geçerli bu durum. Verdiğiniz örnekler öğrencilerin akıllarında kalması için dikkat çekici olsa da ne yazık ki hatalı. Bu tür hatalı örnekler öğrencilerde kavram yanlışları oluşturabilir. Bu nedenle her söylediğimiz söze dikkat etmemiz gerekiyor. Metafor kullanacağımız zaman da dikkatli olmamız gerekiyor. Bunun yerine günlük hayattan en çok karşılaştığımız durumlardan örnekler verebilirsiniz. Örneğin; ilk durumda iki uçağın hızlarını karşılaştırıldığı ikinci durumda bir uçağın birim zamanda aldığı yol ile ilgili günlük hayat bağlamı oluşturup hem dikkat çekebilirsiniz hem de birimli ve birimsiz orana uygun örnekler verebilirsiniz.

Görüşmenin devamında uygun sınıf mikro kültürünün gelişimine destek olacak önerilerde bulunduktan sonra bir sonraki hafta geçilecek konuya ilişkin ders planlanması yapılmıştır. Aynı zamanda bu kapsamda matematiksel göreve ilişkin teorik bilgi desteği yapılmıştır. Bu süreçte öğretmene matematiksel görevin ne olduğu, matematiksel görev çeşitleri ve örnekleri, matematiksel görevlerin bilişsel istem düzeyleri hakkında teorik bilgilendirme gerçekleştirilmiştir. Öğretmen bir sonraki dersinde oran konusuna yönelik soru çözeceğini ifade etmiştir. Bu soruları da matematiksel görev kapsamında

düşündürücü ve akıl yürütme becerileri gerektiren kısacası öğrenci mücadelesini ortaya çıkaracak sorular seçmeye özen göstereceğini belirtmiştir.

4.5 Dördüncü Hafta Bulguları

4.5.1 Dördüncü Hafta Gözlemine İlişkin Bulgular

Öğretmenin dördüncü haftada iki dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda dördüncü hafta yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6

Dördüncü Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akal Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
4. HAFTA GÖZLEM	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırma</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Problemler*</i> 2.Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama 3.Gerekçelendirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıta Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Öğrenci Değiştirme → Yanlış Sorgulama → Yanıtı Tekrarlama → Modellemelerden Yararlanma* 4.2. Doğru Yanıta Dönüt Verme → Açıklama İsteme → Farklı Çözümleri Sorgulama → Yanıtı Sınıfa Açıklama 4.3. Beklenmedik Soruya Dönüt Verme → Hatalı Dönüt Verme* → Amaca Uygun Olmayan Dönüt Verme*	1. Öğrenme Ortamı → Benzer Öğrencilere Odaklanma → Sözel Pekiştirme → Öğrencileri Cesaretlendirme → Hatayı Önemseme → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Tanıma* → Destekleyici Öğrenme Ortamı* 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Soru-Cevap → Hatırlatmalar → Üretken Mücadele Fırsatı Kaçırma → Öğrenciyi Sınıfa Açıklama → Metafor Kullanma → Öğrenci Düşüncesini Anlamama* → Modelleme* → Problem Analizi* 3.Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları → Öğrenci Açıklamaları → Sınıf Tartışması*

Tablo 4.6'ya göre *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftadan farklı olarak öğretmenin beceri temelli sorulara yer vermediği bunun yerine konuya ilişkin problemler ile süreci yürüttüğü görülmektedir. *Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde kafa karışıklığı yaşayarak beklenmedik bir soru soran öğrenciye hatalı ve öğrencinin sorusunun amacına uygun olmayacak şekilde dönüt verdiği görülmektedir. Bu durum beklenmedik durumlarda sorgulama sürecini yürütemediği göstermektedir. Kafa karışıklığı yaşayarak hatalı yanıt veren öğrenciye modellemelerden yararlanarak geri bildirim verdiği görülmüştür. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin öğrenme ortamına farklı öğrencilere söz hakkı tanıdığı ve böylelikle tüm sınıfı sürece dahil ederek destekleyici bir sınıf ortamı yarattığı belirlenmiştir. Öğrenme-öğrenme ortamında problemleri sınıf ile irdeleyerek (ne verilmiş, ne isteniyor gibi) soru analizi yapmaya başladığı görülmektedir. Öğrenme fırsatları bağlamında sınıf tartışmaları ve akran açıklamasının gözlemlenmesi oldukça dikkat çekmektedir. Ancak bazı durumlarda geçen haftalarda da görüldüğü gibi öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini anlamada zorlandığı belirlenmiştir.

Öğretmen dördüncü hafta gözlemlenen ders saatinin ikisinde de “*Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler. Problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur.*” kazanımına yönelik soru çözümü yapmıştır. Öğretmen ile görüşmelerde matematiksel görev bağlamında konuya ilişkin çeşitli problemlerin hazırlanmasına karar verilmişti. Ancak öğretmen bu problemleri eve ödev vermiş gözlem yapılan iki derste de problemleri sınıf ile tartışma ortamı içerisinde çözmüştür. Öğretmenin video kayıt altına alınan derslerine verdiği problemlerin yanıtlarını açıklayarak başlamıştır. Sonrasında ilk soruyu açıklayarak “*Burada nasıl bir işlem yapacağız kim söylemek ister?*” diyerek öğrencilerin açıklamalarını dinlemiştir. Bu süreçte farklı çözüm yolları olan öğrencilere de söz hakkı verdiği görülmüştür. Farklı çözüm yollarının açıklanmasının ardından akademik başarısı yüksek bir öğrenci kafasına takılan bir durumu öğretmene sormuş ve buna ilişkin diyalog⁷ aşağıda sunulmuştur:

Öğrenci: Hocam 2,25 ile 0,5'i bölebilir miyiz?

Öğretmen: Her sayıya bölersin.

Öğrenci: Hayır hayır. Yani bölersek aynı sonuç çıkar mı? (2,25'in yarısı ile aynı sonucun çıkıp çıkamayacağını soruyor)

Öğretmen: evet çıkar. Şey diyorsun değil mi 0,5 e bölmeyeceksin ama şey yapacaksın 5 bölü 10 ile çarpacaksın. 0,5 ile çarpacaksın.

Öğrenci: Çarpacak mıyız? Ben böldüm

Öğretmen: Yok

Öğrenci: İlk başta öyle denedim ondan sonra olmadı.

Öğretmen: Bak nerden geliyor o da biliyor musun? Eğer bölersen 5 bölü 10 oluyor değil mi bu. Yer değiştirtince 10 bölü 5 olmuyor mu bu. Bu da sadeleşince hani işlemle çarpmaya dönüşüyor değil mi. Bu da sadeleştiğinde neye dönüşüyor. 2 ye. Ne yapmış oluyorsun bu defa 2 ile çarpmış oluyorsun. Ama 5 bölü 10 ile çarptığımı düşün. Sadeleştiğinde ne oluyor? 2 payda kısmına geçiyor mu? Bu durumda ne oluyor iki bölmüş oluyoruz. Tamam mı canım?

Yukarıdaki diyalogda sorunun farklı çözüm yollarının tartışılmasının ardından akademik başarısı yüksek bir öğrencinin yaşadığı kafa karışıklığını dile getirdiği görülmektedir. Öğrenci burada 2,25'i ikiye bölmek ile 0,5 ile bölmenin aynı olup olmadığını sorgulamıştır. Öğretmen ilk olarak *“aynı sonuç çıkar”* diyerek hatalı geribildirim vermiştir. Sonrasında *“şey diyorsun değil mi?”* sorusu ile kendi anladığı şekliyle öğrencinin düşüncesini yönlendirdiği görülmektedir. Öğretmenin *“0,5'e bölmeyeceksin beş bölü on ile çarpacaksın”* söylemi hatalı dönütünü düzeltse de öğrencinin sorduğu soruya ilişkin bir dönüt değildir. Burada öğretmenin amaca uygun olmayan bir dönüt verdiği belirlenmiştir. Sonrasında öğretmen durumu toparlayarak genel bir açıklama yapmıştır. Bu diyalog öğrencilerin beklenmedik bir soru sorduğunda öğretmenin sorgulama sürecini yürütemediğini göstermektedir. Ancak öğretmenin farklı çözüm yollarını sorgulamasının ardından öğrencilerde bu tür sorgulamaların oluşması anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi için oldukça önemlidir. Dersin devamında öğretmenin problemlerde hangi bilgilerin verildiği ve nelerin istendiğini sınıf ile tartışarak problem analizi yaptığı görülmektedir. Problem analizinin ardından öğrencilerin tek birine söz hakkı vermeyerek tüm sınıfı sürece dahil etmeye çalıştığı görülmüştür. Böylelikle herkesin sürece dahil edilmeye çalışıldığı üretken mücadelenin oluşabilmesi için gerekli destekleyici ortam oluşturulmaya başlanmıştır. Bu süreçte öğrencilere sürekli olarak *“Neden böyle düşündün?”*, *“Bunu sağlayan şey ne?”*, *“Kesim sayısı ile parça sayısı arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?”* gibi sorular sormuştur. Bu durum öğretmenin sorgulama yapmayı alışkanlık haline getirdiğinin göstergesidir. Öğrencilerin de sıklıkla *“...olduğu için işlemini yaptım.”*, *“... olduğundan dolayı ... oldu.”* gibi gerekçelendirmeye dayalı söylemler ile düşüncelerini ifade ettikleri görülmüştür.

Şekil*'da sunulan problemin tartışma ve çözüm sürecinin ardından öğretmen akademik başarısı yüksek olan bir öğrencinin defterini inceleyerek nerede hata yaptığını sormuştur. Sürece ilişkin diyalog⁸ aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: 1,8 ile 4'ü çarpmışsın. 4 ile neden çarptın?

Öğrenci-1: Dört tane kenarı olduğu için

Öğretmen: Bunu dört ile çarparak aslında neyi buluyorsun?

Öğrenci-1: Alanı değil mi?

Öğretmen: Dört kenar uzunlukları. İyi düşün yaparsın oğlum ne oluyordu?

Öğrenci-1: (sessiz kalıyor)

Öğretmen: Birisi alan diğeri neydi?

Öğrenci-1: Çevre

Öğretmen: Sen çevreyi bulmuş oldun. Kenar uzunlukları toplamı çevredir. Ama alanı soruyorsa bunları çarpmamız gerekir.

Öğrenci-2: Hocam arkadaşım 79,2 bulmuş çevresini ama çevre deseydi de yine çıkmazdı ki.

Öğretmen: Doğru yaptı bence işlemleri tam bakmadım ama. Yapalım. Evet haklısın. 11 ile çarpıyor.

Öğrenci-2: hocam dört ile çarpmış ama iki tane kare yan yana gelince arasındaki şey

Öğrenci-3: üç oluyor hocam

Öğretmen: 11 ile mi çarptın oğlum sonucu

Öğrenci-1: evet

Öğretmen: şimdi bak eğer çevre üzerinden gidiyorsan arkadaşın doğru mu buldun bilmiyorum. Toplamda kaç parça 1,8 lik varsa onları sayıp bu defa onla çarpacaktık.

Yukarıdaki diyalogda alan ve çevreye kavramlarına ait kafa karışıklığı yaşayan bir öğrenci ile öğretmen arasında geçen iletişim süreci sunulmuştur. Öğrencinin verdiği hatalı yanıtla öğretmen “*Dört kenar uzunlukları?*” soru ile yönlendirici soru sormuş ve öğrencinin bilişsel talebini düşürmüştür. “*İyi düşün yaparsın oğlum*” söylemi ile öğrenciyi cesaretlendirdiği görülmektedir. Öğrencinin sessiz kalması üzerine tekrar yönlendirici soru sormuş ve öğrencinin istenilen yanıtı vermesinin üzerine durumu açıkladığı görülmektedir. Bu esnada başka bir öğrenci karelerin bir kenar boyunca bitişik olmasından kaynaklı birleşim yerlerin çevreye dahil olmayacağını ifade ederek arkadaşının hatasını dile getirmiştir. Bu durum akran açıklaması ile hataların düzeltilmesi

öğrenciler yeni bir öğrenme fırsatı yarattığını göstermektedir. Dersin devamında akademik başarısı yüksek başka bir öğrenci yaşadığı kafa karışıklığını dile getirmiştir. Bu duruma ilişkin öğretmen ile arasında geçen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğrenci-3: hocam ben alanda şunu anlamadım. Bir tane karenin alanını hepsiyle topluyoruz ya. Orda bir tane karenin bir tane köşesi gidiyor orada sonuçta başka bir tanesine yapışıyor ya. O biraz kafamı karıştırıyor

Öğretmen: Şey çevre olsaydı mı?

Öğrenci-3: hayır alan olsaydı. Alanda hani bir kenarla bir kenarı çarpıyoruz ya bir tanesi öbür kareyle birleştiği zaman

Öğretmen: O uzunluk nereye gitti diyorsun. O zorluyor seni.

Öğrenci-3: Evet

Öğretmen: şimdi çocuklar çevre dediğimiz olay şu kenar uzunlukların toplamı. Eğer iki parça bileşseydi ne olacaktı şurası artık çevreye dahil olmayacaktı doğru muyum? Şuraya şuraya şuraya bakacaktık. Ancak alan dediğimde çocuklar durum değişiyor. Çevre dediğimde bunun bunun uzunlukları oluyor muydu? alan dediğimde ise şu kapladığı alan. Kapladığı yer yüzeyde. Yani bu durumda toplayacağın şey ne oluyor? Şu bölgeniz oluyor bu durumda şunun bir anlamı kalmıyor. Tamam mı canım? Bak ikisi farklı. Çevre deyince şuralar alan deyince şu kapladığı yüzey. birim alanlardan şöyle bir yorum yapabiliriz. (tahtaya şekil çiziyor) bunların her biri 1 ölçüsüne sahip kareler olsun. Burası da 1 birimlik bir alan. Burası da ne oluyor. Bir bir bir bir. Toplam kaç tane alan oldu?

Sınıf: 9

Öğretmen: evet 9 birimlik alan oldu. Bu 9'u kenarları kullanarak nasıl elde edersin?

Sınıf: Çarparak.

Öğretmen: evet bu kenarı 3 birim diğer kenarı da 3 birim

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü gibi öğrenci karelerin birleşim yerlerinin üst üste gelmesinden kaynaklı olarak alanı bulurken kenarların çarpımına ilişkin yaşadığı kafa karışıklığını dile getirmiştir. Öğretmenin başlangıçta bu durumu anlamadığı görülmektedir. Sonrasında ise öğrenciye açıklama yaparak dönüt vermiştir. Yaptığı açıklama incelendiğinde gibi öğretmen alan ve çevreye ilişkin kafa karışıklığını giderebilmek amacıyla modellemeden yararlanmıştır. Çizdiği kareyi dokuz eş birim karelere ayırmış ve içeride dokuz tane eş karenin olduğunu ifade ederek alanı nasıl bulabileceklerini sormuştur. Burada öğretmenin satır ve sütunlardaki kare sayılarından yola çıkarak alanın iki kenar uzunluğunun çarpılarak bulunduğunu sorgulaması daha

anlamalı olurdu. Yine de öğretmenin sadece açıklama yapmak yerine modellemeden yararlanması öğrenme-öğretme sürecinde farklı temsiller kullanmaya başladığını göstermektedir. Diyaloğun sonunda öğretmenin alanı *birim* ile ifade ederek matematiksel dili yanlış kullandığı görülmektedir.

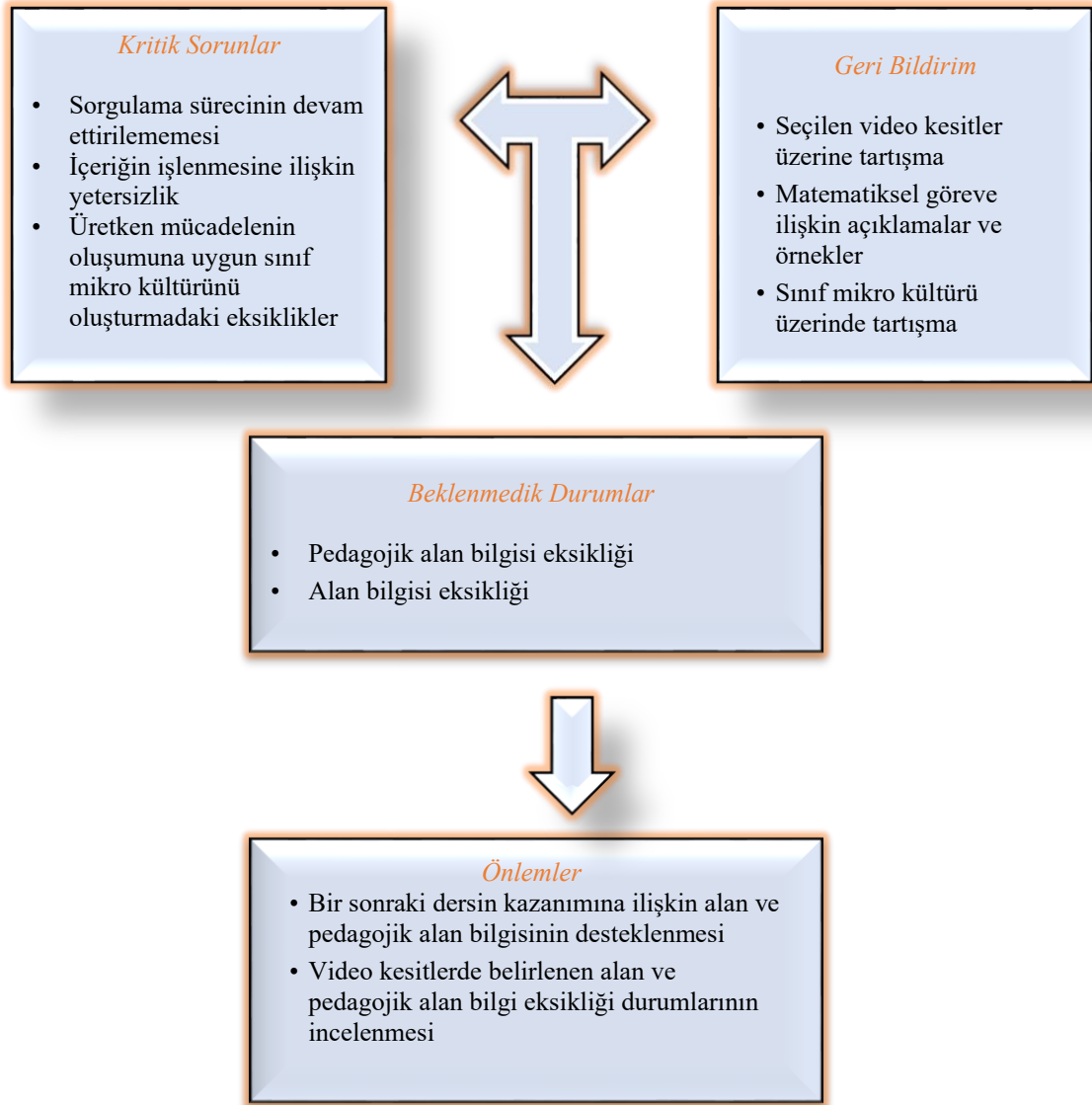
İkinci derse geçildiğinde birinci derse benzer şekilde problemlerin analizlerinin yapılarak tartışma içerisinde çözüldüğü görülmüştür. Bu derste farklı olarak öğretmenin çekingen ve derse aktif olarak katılmayan bir öğrenciyi “*Yaparız beraber hadi bakalım*” söylemi ile cesaretlendirerek derse kattığı görülmüştür. Bu durum öğretmenin belirli öğrencilere söz hakkı verme alışkanlığını değiştirmeye başladığını göstermektedir. “*İyi gidiyorsun. En önemli yeri buldun.*” geri bildirimleri ile öğrenciyi motive ederek sözel pekiştirme yaptığı görülmüştür. Ancak öğrenci bir süreden sonra sessiz kalarak cevap vermek istemediği belirlenmiştir. Öğretmen ise öğrenciyi motive etmiş ve gönlünü kırmadan başka bir öğrenci ile çözüm sürecini devam ettirmiştir. Başka bir öğrencinin uzunluk ölçme birimlerinin dönüşümlerinde sorun yaşamasının üzerine “*Bu merdivenden çıkarken geçen sene çeşitli benzetmeler vermiştik. Napiyorduk? zayıflıyorduk kilo veriyorduk değil mi. Aşağı inerken de evet yemek yiyerek iniyorduk galiba kilo alıyoruz.*” şeklinde açıklama yapması dönüşümlerin gerçekleştirilirken yapılan çarpma ve bölme işlemlerinin kilo almaya ve kilo vermeye benzetildiğini göstermektedir. Öğrenciler bu açıklamanın üzerine öğrencilerin pek çok kez benzer hatalar yaparak kafa karışıklığı yaşadığı görülmüştür. Bu durum metafor kullanılarak yapılan açıklamanın öğrencilerde kalıcı etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Ders birimli ve birimsiz orana ilişkin basit alıştırmaların yanıtlanması ile sonlandırılmıştır.

4.5.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: dördüncü hafta sonrası

Öğretmenin dördüncü haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Süreç sonunda öğretmenin gelişiminde karşılaşılan beklenmedik durumlar belirlenmiştir. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.5’de sunulmuştur.

Şekil 4.5

Dördüncü Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.5'e göre *sorgulama sürecinin devam ettirilememesi* kritik sorun olarak belirlenmiştir. Dördüncü haftada gözlemlenen derslerden elde edilen bulgular sonucunda öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini sürekli gerekçelendirmelerini isteyerek sorgulama sürecini başlattığı görülmüştür. Diğer haftalarda da öğretmenin sorgulama becerilerinde gelişim olduğu belirlenmişti. Ancak öğretmenin özellikle akademik düzeyi yüksek olan öğrencilerin beklenmedik sorular sorması durumunda sorgulama sürecini yürütemediği görülmüştür. Bu nedenle öğretmenin hala sorgulama becerilerinin eksik olduğu düşünüldükçe kritik sorun tekrardan sorgulama sürecinin devam ettirilememesi olarak belirlenmiştir. Öğretmenin gerek alan gerekse pedagojik alan bilgisinde eksiklikler

olduğu sebebiyle matematiksel görev hazırlamada zorlanılacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bir önceki görüşmede öğretmenin öğrencileri düşündürmeye yönelik problemler bulması istenmişti. Ancak öğretmenin seçtiği problemler incelendiğinde üretken mücadelenin ortaya çıkması için yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bir diğer kritik sorun *matematiksel görev* olarak belirlenmiştir. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenin öğrencileri sıklıkla cesaretlendirdiği, desteklediği, ve motive edecek şekilde pekiştireçler kullandığı görülmektedir. Ancak hataların birer öğrenme fırsatı olduğu, farklı öğrencilerin sürece dahil edilmesi noktalarında hala eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bir diğer kritik sorun sınıf mikro kültürünün üretken mücadeleciler öğrencilerin yetişmesine uygun olacak şekilde revize edilecek becerilerin gelişimi olmuştur. Belirlenen kritik sorunlara dördüncü haftada kayda alınan derslerden amaca uygun olarak seçilen video kesitlerin incelenmesi ile geribildirim verilmiştir. Bu video kesitler üzerine sorgulama ve sınıf mikro kültürü hakkında tartışılmıştır. Sonrasında ise matematiksel görevlerin ne olduğuna ilişkin bilgi verilmiş ve örnekler gösterilmiştir. Dördüncü haftada elde edilen bulgular öğretmenin AB ve PAB eksikliği olduğunu göstermektedir. Önceki haftalarda da bu durum açıkça görüldüğü için bu duruma ilişkin video kesitler izlenerek eksiklikler giderilmiştir. Ek olarak bir sonraki haftada işlenecek kazanıma ilişkin öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisi desteklenmiştir.

Öğretmen ile yapılan görüşmede öncelikle öğretmenin dördüncü haftada geçirdiği derslerini değerlendirmesi istenmiştir. Bu değerlendirmeye ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir:

“İyi verimli bir hafta geçirdiğimi düşünüyorum. Öğrencilere verdiğim soruları çözdük çekim yaptığımız derslerde. Bu sayede daha çok sorgulama fırsatı buldum sanki. Evde çözüp geldikleri için de çok fazla vakit kaybetmedik. Öğrencilerin yanlışlarına karşı daha bilinçliyim. Mutlaka neden yanlış yaptıklarını sormaya özen gösteriyorum. Ama sonrasında yine kendim açıklıyorum. Öyle daha iyi anlayacaklarını düşündüğüm için. Bunu biraz zor kırıyorum. Her şeyi kolayca kabul edemiyorum. Ama daha dikkatli olacağım. Bir de önceki haftalarda konuştuğumuz gibi öğrencileri olumlu sözcüklerle destekliyorum. Onları motive edebildiğimi düşünüyorum. Bir de şeyi fark ettim. Öğrenciler de artık farklı sorular sormaya başladılar. Galiba onlar da sorguluyorlar benim onu sorguladığım gibi ☺”

Yukarıda verilen öğretmenin dördüncü haftaya ilişkin değerlendirmeleri incelendiğinde öğrencilerin yaptıkları hataları bilinçli olarak önemseydiği ve üzerine gittiği görülmektedir. Ancak hatalarının nedenlerini öğrendikten sonra doğrusunu kendisinin

açıkladığını bunun sebebini öğrencilerin daha iyi anladığını düşünmesi olarak ifade etmiştir. Bu durum öğrencilerin açıklamalar ile daha iyi öğrendiğine ilişkin inancının devam ettiğini göstermektedir. Her ne kadar bu inancı devam etse de aslında sorgulama yapmaya devam etmesi gerektiğinin de farkındadır. Ancak eski alışkanlıklarının değiştirmesinin zor olduğunu ifade etmiştir. Bu durum öğretmenin gelişime karşı dirençli olduğunu göstermektedir. Kendisinin de ifade ettiği gibi eski alışkanlıklarının değiştirilmesi oldukça zordur. Dördüncü haftanın sonunda hala ilk haftalarda yaşanan eksiklik ve sorunların yaşanması da bu bulguları destekler niteliktedir. Öğretmen dördüncü haftadan elde edilen ders bulgularında da görüldüğü gibi öğrencileri destekleyerek motive ettiğini dile getirmiştir. Son olarak öğretmen öğrencilerin birbirlerini sorgulamaya başladığını dile getirmiştir. Bu duruma diyalog⁸ örnek gösterilebilir. Öğretmenin öğrencilerindeki değişimlerin de farkında olduğu görülmektedir. Öğretmenin sorgulamaya ilişkin becerilerinin geliştirilmesi amacıyla diyalog⁷'de sunulan video kesit izlenmiştir. Öğretmene bu video kesite ilişkin düşünceleri sorulmuş ve aşağıdaki konuşmalar gerçekleşmiştir:

Araştırmacı: İzlediğimiz video kesiti öğrenciyi sorgulama kapsamında nasıl değerlendirirsiniz?

Öğretmen: Öğrencinin demek istediğini başta yanlış anlamış olabilirim. Sonrasında öğrenci yanlış düşündüğü için doğrusunu anlattım. O nedenle sorgulama yapmadım.

Araştırmacı: Sorgulama yapsaydınız öğrenciye nasıl sorular sorardınız? Yanlışını düzeltmesi için nasıl bir geri bildirim verirdiniz?

Öğretmen: Neden böyle düşündüğünü sorardım. Sonrasında bir örnek üzerinden deneme yaparak eşit olmadıklarını gösterebilirdim.

Araştırmacı: Evet bir örnek üzerinden açık bir şekilde eşit olmadığını görebilir öğrenciler. Burada sizin göstermeniz yerine öğrenciyi tahtaya kaldırarak aynı sayıyı önce iki ile sonra 0,5 ile bölebilirler. Bu işlemi birkaç farklı sayı üzerinde deneyebilirler. Sonrasında elde edilen sonuçları karşılaştırmalarını ve yorum yapmalarını isteyebilirsiniz. Bu şekilde sonuçlar arasında hep aynı oranın çıktığını da görecektir. Ancak birkaç örnekle bir durumun genelleştirilmesi aslında doğru değildir. O yüzden bir diğer yolla iki ile bölmek ve 0,5 (yarım) ile bölmenin ne anlama geldiğini tartışabilirsiniz. Ek olarak öğrencilerin düşüncelerini tam olarak anlayamadığınız durumlarda da acele etmeyiniz. Tekrar öğrenciye “Sormak isteğini tekrar edebilir misin?”, “Bu sorunu daha farklı bir şekilde sorabilir misin?”, “Bana sormak istediğini çizerek/yazarak gösterebilir misin?” gibi sorular sorarak öğrencinin düşüncesini anlamak için zaman yaratabilirsiniz. Bu süreçte “Şunu mu demek istedin?”, “Bunu mu söylemeye çalışıyorsun?” gibi sorular öğrencinin düşüncesini yönlendiren

sorulardır. Bu nedenle kendi yorumumuzu katmadan sorular sormamız daha sağlıklı bir sorgulama süreci geçirmemizi sağlayacaktır.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen öğrencinin kafa karışıklığını giderebilmek için açıklama yapmayı tercih ettiğini dile getirmiştir. Öğretmen eğer sorgulama yapsaydı öncelikle öğrencinin düşüncesinin nedenini soracağını söylemiştir. Bu durum öğretmenin artık öğrencilerin düşüncelerinin nedenlerini açığa çıkarmaya alıştığını göstermektedir. Ancak devamında *“bir örnek üzerinden deneme yaparak gösterirdim”* söylemi öğretmenin açıklama yapma alışkanlığını hala bitiremediğini açığa çıkarmıştır. Bu duruma geri bildirim olarak öğretmenin sorgulama sürecine nasıl devam edebileceği konusunda tavsiyeler verilmiştir. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular öğretmenin öğrenci düşüncesini anlayamadığı durumlarda yönlendirici sorular sorduğunu göstermektedir. Bu durumun düzeltilebilmesi için öğretmene gerekli tavsiyeler verilmiştir. Sonrasında diyalog⁹’a ilişkin video kesit açılmıştır ve öğretmene verilen detaylı geri bildirim EK-7’de sunulmuştur.

Görüşmenin devamında diyalog⁸’e ilişkin video kesit incelenmiştir. Burada akademik başarısı yüksek bir öğrencinin arkadaşının hatasını fark ederek öğretmene açıkladığı bir durum izlenmiştir. Bu durum sınıf içerisinde akran öğrenmelerinin birer öğrenme fırsatına dönüştüğünü göstermektedir. Öğrencilerin mücadeleci olabilmeleri için akran desteğinin artarak tüm sınıfın sürece dahil edildiği, hataların öğrenme fırsatı olarak düşünüldüğü, öğrencilerin pes etmeden düşünmeye teşvik edildiği sınıf ortamının oluşturulmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur. Bunun üzerine öğretmenin düşünceleri aşağıdaki gibi olmuştur:

“Bu örnekte başarılı öğrenci diğer arkadaşının düşüncesini sorgulamış aslında. Öğrenci hatalı yanıt veriyor alanı çevre sanıyor ama çevre bile olsa yanlış düşünüyor. O an ben bile fark etmemiştim bu durumu. Ama diğer öğrenci çok başarılı. Onun bunu sorgulaması beni mutlu etti. Dedğiniz önerilerde göz önünde bulundurarak bu tür akran öğrenmelerinin olduğu ortamı oluşturmaya çalışacağım. Ama bazı öğrenciler gerçekten çok isteksiz. Onlar ne yaparsak yapalım derse katılmazlar. Ben elimden geldiğince uğraşırım ama sanmıyorum.”

Öğretmenin söylemleri incelendiğinde bazı öğrencileri derse katmanın mümkün olmadığına ilişkin inancı olduğu görülmektedir. Bu durumun üstesinden gelebilmek için hazırlanacak matematiksel bir görev ile grup çalışması yapılması planlanmıştır. Bir sonraki dersinde *“Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel durum yazar.”* kazanımı ile cebire geçiş yapacağını dile

getiren öğretmen konuya geçişini ve planladığı grup çalışmasını aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

“Ben atandığımdan beri şu şekilde giriyorum bu konuya. Çok da etkisini gördüm, çocukların gerçekten aklında kalıyor. Verimli oluyor. Öğrencilerden çeşitli bakliyatlar getirmelerini istiyorum. Derste dört veya beş gruba ayırıyorum öğrencileri. Bir hikâye uyduruyorum. Mesela benim elimde 5 nohut, 7 fasulye, 8 de mısırm olsun. Hepsini bir araya getirirsem kısaca nasıl yazarım? Şeklinde öğrencilere soruyorum. Sonrasında kısaltabilmek için baş harflerini kullanmayı düşünüyorlar böylece de harflere geçiş yapıyorum. Böylece öğrenciler grup içerisinde akran öğrenmesi gerçekleştirebilir diye düşünüyorum.”

Öğretmenin açıklaması incelendiğinde ciddi anlamda AB ve PAB eksikliği göze çarpmaktadır. Öğretmen cebir öğretimine ilişkin alanyazın da açıkça belirtilen en yaygın kavram yanılgısını öğrencilere entegre etmektedir. Dersin bu şekilde işlenmesinin doğru olmadığını fark ettirilmesi amacıyla öğretmene bazı sorular sorulmuştur. Gerçekleştirilen tartışma süreci aşağıdaki diyalogda sunulmuştur:

Araştırmacı: Öğrenciler 5 nohut, 7 fasulye ve 8 mısırm bir araya getirip kısaca 20 bakliyat derlerse nasıl bir dönüt vermeyi düşünüyorsunuz?

Öğretmen: Genelde öyle bir durumda karşılaşmadım. Ama öyle bir dönüt gelirse de 10 da kalem eklerim. Bu şekilde bakliyat demelerine engel olurum.

Araştırmacı: Peki öğrencilere kalemi de eklediğimizi varsayalım. $5n+7f+8m+10k$ şeklinde bir ifade oluşturdular. Burada harfler matematiksel açıdan hangi anlama geliyorlar?

Öğretmen: kelimelerin kısaltılması anlamına geliyor. Cebirsel ifadelerde yani harfli ifadelere geçişi kolaylaştırıyor.

Araştırmacı: Cebirsel ifadelerdeki harfler neyi temsil ediyor?

Öğretmen: Değişkenleri.

Araştırmacı: Başka?

Öğretmen: Şuan aklıma gelmedi.

Araştırmacı: Mesela denklem içerisinde yer alan harfleri düşünelim.

Öğretmen: Bilinmeyen

Araştırmacı: Evet. Cebirsel ifadelerde harfli ifadeler iki farklı görevde karşımıza çıkıyor. Birincisi değişken anlamı ikincisi ise bilinmeyen anlamı. Sizin bahsettiğiniz etkinlikte öğrenciler size sizin beklemediğiniz farklı cevaplar verebilir. Kafa karışıklığı yaşayabilirler. Cebirin temeli aritmetik olduğu için dersin başında aritmetik temelli sorular sorabilirsiniz. Örneğin; 3 kalemin 2 katı, 5 bilyenin 3 fazlasının 4 katı gibi. Sonrasında ise bir miktar kalemin 2 katını nasıl ifade edebileceğinizi tartışabilirsiniz. Örnekleri çoğaltarak harflerin yerine aslında sayıların geleceği ve bu sayıların

herhangi bir sayı olabileceği yani değişken olduğu öğrencilere iyice sezdirilmelidir. Aksi takdirde ilerleyen dönemlerde denklemler, özdeşlik ve pek çok konuda geri dönüşü zor olan kavram yanılgıları yaşayabilirler. (...)

Öğretmen: Yıllardır bahsettiğim etkinlik ile giriş yapmak benim için tam bir alışkanlık oldu ama tavsiyelerinize dikkat edeceğim. Teşekkür ederim. ☺

Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü üzere öğretmene detaylı açıklamalarda bulunulmuştur. Öğretmenin *“10 da kalem eklerim. O şekilde bakliyat demelerine engel olurum”* ve *“Kelimelerin kısaltılması. Cebirsel ifadelerde harflere geçişi kolaylaştırıyor”* söylemleri cebir öğrenme alanına ilişkin bilgi eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Ek olarak öğretmenin bahsettiği etkinliğin verimli olduğuna ilişkin inancı da bu durumu desteklemektedir. Diyalogun devamında öğretmen harfli ifadeleri sadece değişkenler üzerinde örneklendirmiştir. Sonrasında denklem kavramı ile ipucu verildiğinde değişkenlerin bilinmeyen anlamının da olduğunu hatırladığı görülmektedir. Öğretmen bahsettiği etkinlik ile derse giriş yapmasının alışkanlık olduğunu söylemiştir.

4.6 Beşinci Hafta Bulguları

4.6.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin beşinci haftada iki dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda beşinci hafta yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7

Beşinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

5. HAFTA GÖZLEM	İçeriğin İşlenmesi	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler Rutin Alıştırmalar Grup Etkinliği*	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Kavram Yanılgısı Oluşturacak Soru Sorma* 2. Sorgulama → Düşündürücü Soru Sorma 3. Gerekçeleştirme → Öğretmen Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıta Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → Öğrenci Değiştirme → İşlemi Uygulatma → Görmezden Gelme → Öğrenciyi Geçişirme* → Hatalı Yanıtı Onaylama* 4.2. Doğru Yanıta Dönüt Verme → Yanıtı Sınıfa Açıklama → Yanıtı Tekrarlama	1. Öğrenme Ortamı → Benzer Öğrencilere Odaklanma → Zaman Tanıma → Sınıf Otoritesinde Zorluk* 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Soru-Cevap → Öğrenci Düşüncesini Anlamama → Metafor Kullanma → Hatalı Öğretim* 3. Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları

Tablo 4.7'ye göre içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler kapsamında öğretmenin grup etkinliği yaptırdığı ve alıştırmalara yer verdiği görülmektedir. Akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri incelendiğinde öğretmenin soru sorma kapsamında öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturmaya yönelik sorular sorduğu; sorgulama kapsamında ise sadece birkaç kez düşündürücü sorulara yer verdiği belirlenmiştir. Önceki haftada hem öğrenci hem öğretmen odaklı gerekçeleştirmeler yapılırken beşinci haftada sadece öğretmen odaklı gerekçeleştirmeler yapıldığı görülmektedir. Dönüt verme kapsamında ise diğer haftalardan farklı olarak hatalı yanıtlara öğrenciyi geçirterek ve

hatalı yanıtı onaylayarak geri bildirim verdiği belirlenmiştir. Verdiği diğer dönütlerin gelişim sürecinin başında sıkça rastlanılan öğrencilerin mücadele süreçlerini desteklemeyen türden olduğu belirlenmiştir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin öğrenme ortamında sınıf otoritesinin sağlanmasında zorluk yaşadığı görülmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde metaforlardan yararlandığı, hatalı öğretim gerçekleştirdiği ve öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturduğu belirlenmiştir. Beşinci haftada öğrencilerin öğrenme fırsatları yalnızca öğretmen açıklamaları olarak belirlenmiştir.

Öğretmen beşinci hafta gözlemlenen derslerinde “*Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel durum yazar.*” kazanımına geçiş yapmıştır. Bu kapsamda öncelikle sınıfı altı gruba ayırmış her bir gruba çeşitli sayıda farklı türden bakliyatlar vermiştir. “*14 fasulye, 11 mısır, 8 tane nohut var elimde tamam mı? Şimdi bu şekilde elinizde olan ürünleri benim yaptığım gibi listelemenizi istiyorum.*” diyerek her bir grubun elinde hangi bakliyattan kaç tane bulunduğunu yazmalarını istemiştir. Sonrasında “*Ürünlerimi cebime attım toplamını matematiksel olarak yazmak istersem nasıl bir ifade kullanırım ya da yazarım?*” diyerek öğrencilerin cevaplarını dinlemiştir. Bu sürece ilişkin konuşmalar diyalog¹⁰’da sunulmuştur:

Öğrenci-1: Hocam x ve y bilinmezlik değeriymi her şeye veriliyordu. 14 x ya da x yapabiliriz

Öğretmen: Hıı ama sayılarını şu an biliyorum.

Öğrenci-1: Nasıl yani

Öğretmen: Yani sayıları biliyorum elimde ne var toplam olarak ifade etmek istiyorum. O dediğin kısma daha sonra gelicez tamam mı canım? Söyle tatlım

Öğrenci-2: Bunları toplayacağız

Öğretmen: Kaç gelir?

Öğrenci-2: 33

Öğretmen: bir de şöyle yapmak istiyorum bu arada ben. Bunlar benim cebimde. Bir de 4 tane kalemim var bunu da ek olarak söyleyeyim. 37. 37 tane ne?

Öğrenci-2: 33 bakliyat 4 tane de kalem

Öğrenci-3: 37 malzeme

Öğretmen: tamam bakliyat olayı doğru aslında. Peki teker teker söylemek istersem?

Öğrenci-1: 14 fasulye, 11 mısır, 8 nohut, 4 kalem.

Öğretmen: Aynen öyle.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde Öğrenci-1'in sayıların yerine harfli ifadelerin kullanılması gerektiğinin bilincinde olduğu görülmektedir. Ancak öğretmen öğrenciye sayıların bilindiğini söyleyerek toplam şeklinde ifade etmek istediğini dile getirmiştir. Öğretmenin toplam şeklinde ifade etmekten kastı bakliyatların ayrı ayrı aralarına toplama işareti konularak ifade edilmesidir. Ancak söyleminden öğrencilerin toplayıp sonuç bulmaya yönlendirdiği görülmektedir. Bu nedenle 33 cevabını vermişlerdir. Her ne kadar öğretmen ile yapılan bir önceki görüşmede konuya bu şekilde giriş yapıldığında pek çok kavram yanılgısı ile karşılaşabileceği ve bu soruya ... *bakliyat* cevabını verebilecekleri söylene de öğretmenin düşüncesinde bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Tam da görüşmelerde ifade edildiği gibi öğretmen öğrencinin 33 yanıtını vermesinin ardından “33 *bakliyat*” cevabını almamak için 4 de kalem eklemiştir. Buna karşılık öğrencilerin 33 bakliyat ve 4 tane de kalem, 37 malzeme gibi cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilerin daha harfli ifadeleri anlamlandırmadan bu şekilde pek çok kavram yanılgısını açığa çıkararak bir etkinlikle derse başlaması öğretmenin cebir öğrenme alanına ilişkin pedagojik alan bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir. Diyaloğun sonunda öğretmen ürünleri ayrı ayrı aralara toplama gelecek şekilde yazdırmış ve ardından “*Ben uzun uzun fasulye, mısır diye uzun uzun yazmak istemiyorum. Beni zorlayacak çünkü. Nasıl bir yol önerirsiniz bana? İşlemi nasıl kolaylaştırırsınız?*” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen sorduğu bu soru öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturacak türdendir. Öğrencilerden 33 bakliyat+4 kalem gelmesi üzerine öğretmenin “*Bakliyat olayını artık geçelim. Sonuçta kalem de var burada.*” şeklindeki dönütü ile öğrenciyi geçiştirdiği belirlenmiştir. Öğretmen bu süreçte öğrencilerden “ $14f+11m+8n+4k$ ” yanıtını vermelerini beklemiştir. Burada öğrencilerin ürünlerin baş harflerini kullanarak kısaltma yapmalarını ve böylece harfli ifadelere geçiş yapmalarını amaçlamıştır. Yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular da bu durumu desteklemektedir. Öğretmenin istediği cevabı almasının ardından “*Benim beslediğim bazı kuşlar var bunları onlara vereceğim. Elimi cebime attım hali hazırda yalnız ufak bir delik varmış cebimde. Bazılarını düşürdüm. Örneğin 4 tane fasulyeyi düşürdüm. Nasıl ifade edebilirim şuraya nasıl ekleme çıkarma yapabilirim?*”, “*Sonra düştüğünü evden çıkarken fark ettim tüh dedim azaldı hadi masanın üzerinde 5 tane mısır kalmış onları ekleyeyim dedim.*” şeklinde bir hikaye oluşturarak oluşan yeni durumun matematiksel olarak nasıl ifade edilebileceğini sorduğu görülmüştür. Sonrasında ise ayırdığı gruplarında her birinden benzer şekilde bir hikâye

oluşturarak yazmalarını istemiştir. Öğretmen her grubun yazdığını sınıfta okutmuştur. İlk dersi böyle tamamlayan öğretmen süreç içerisinde sürekli öğrencileri uyarmak durumunda kaldığı görülmüştür. Sınıf içerisinde sürekli olarak uğultunun olması öğretmenin yaptırdığı grup etkinliğinde sınıf otoritesi kurmakta zorlandığını göstermektedir.

Öğretmenin ikinci derste

“Şimdi çocuklar bunu neden yaptık aslında tam olarak cebirsel ifade değil. Farklı bir etkinlik olsun istedim. Genelde vakit sıkıntımız olduğu için etkinlik vs. yapmadan geçiyoruz. Burada aslında bizim amacımız elmalar ile elmaların toplanıp çıkarılabildiği. Armutlarla armutların toplanıp çıkarılabildiğini görmektir. Ne yaptık mesela 10 tane nohut varsa ve 20 tane fasulyem varsa düşen 4 nohut fasulyeden değil nohut kısmından düştüğünü gördük değil mi. Bunlarla ilgili etkinlik yaptık.”

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğretmenin açıklamasına göre bu etkinliği yaptırmasının amacı cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerinin benzer terimler arasında gerçekleştiğini göstermektir. Bu amaç dersin kazanımına uygun değildir. Ek olarak etkinlik sürecinde yaşananlar öğrencilerde kavram yanılgısı ve hatalı öğrenmelere yol açabilir. Bu durum öğretmenin pedagojik alan bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir. Öğretmen açıklamasının ardından “*Şimdi arkadaşlar kitaplarda bazen görmüşsünüzdür a,b,c,x,y,z gibi harfler konuluyor. Bir sayının değerinin bilinmediği durumlarda. Bu şekilde harflendirmelerden yararlanabiliyoruz. Bunlar da cebirsel ifade oluyor. Örnek vereyim. Bu poşette bir sürü fasulye var mesela kaç tane fasulye olduğunu bilmiyorum değil mi? Değerini bilmiyorum bu durumda ne kullanabilirim çeşitli harflerle sembolleştirebilirim.*” açıklamasıyla cebirsel ifadelere giriş yapmıştır. Bu açıklama incelendiğinde öğretmenin harfli ifadelerin bilinmeyen anlamına vurgu yaptığı görülmektedir. Öğretmen dersin devamında söylediği sözel durumlara uygun cebirsel ifadeler yazmalarını istemiştir. Öğretmenin verdiği sözel durumlardan birisi ve öğrenci arasında geçen süreç diyalog’de sunulmuştur:

Öğretmen: Okulun mevcudunu bilmiyorum. 1700 küsur. Ama 1700 kaç bilmiyorum. Bu durumda öğrenci sayısını nasıl ifade ederim?

Öğrenci-1: hocam 17 yazarız 1700 dedik ya hocam küsuratını bilmediğimiz için oraya xy yazarız.

Öğretmen: 17 nerden geldi

Öğrenci-1: 1700’den

Öğretmen: 1700 mü 17 mi

Öğrenci-2: hocam şöyle diyor 1700 küsür dediniz ya hocam o sıfırları bilmediğimiz için yerine xy yazdık

Öğretmen: yani 17 artı bir harf mı yoksa 1700 artı bir harf mi orasını anlayamadım.

Öğrenci-3: 1700 artı bir harf

Öğretmen: hıh. 1700 artı bir harf. Mesela $1700+a$ diyelim mi? Şimdi ben okulun sayısının öğrenci sayısının 1700 küsür olduğunu biliyorum. Ama bu küsuratı bilmiyorum değil mi? Ne diyebilirim $1700+a$ bu a ne olabilir 20 olabilir 30 olabilir 21 olabilir şuan bilmiyorum.

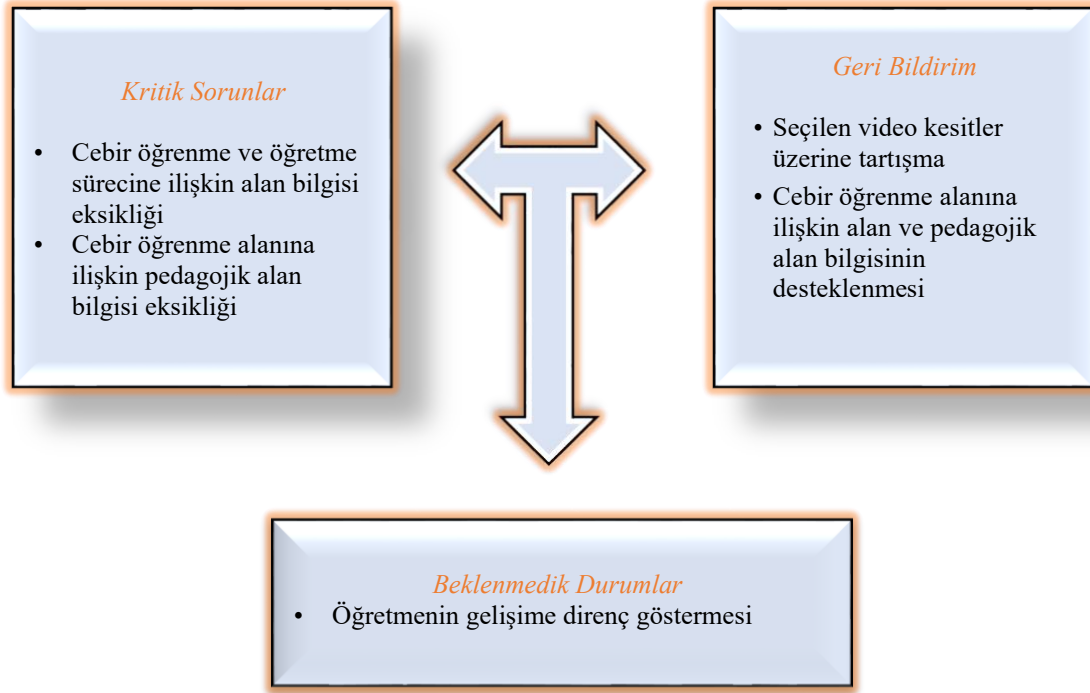
Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin okul mevcudunun yaklaşık 1700 olduğunu ifade ettiği ve öğrencilerden bu duruma uygun cebirsel ifade yazmalarını istemiştir. Akademik başarısı yüksek öğrenci-1'in " $17xy$ " şeklinde yanıt vererek kavram yanılgısı yaşadığı görülmektedir. Öğrenci xy ifadesini iki basamaklı bir sayı olarak kabul ederek harflerin sadece rakamlardan oluşabileceğini düşünmüştür. Öğretmen ise öğrencinin düşüncesini anlamamış " 1700 mü 17 mi?" şeklinde yönlendirici soru sorduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenin cebir alanına ilişkin öğrencilerin yaşadıkları kavram yanılgıları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığını göstermektedir. Öğrenci-2'nin arkadaşının düşüncesini açıklamasının ardından öğretmen tekrardan yönlendirici bir soru sormuştur. Öğrenci-3'ün doğru yanıt vermesinin üzerine öğretmenin açıklama yaptığı ve kavram yanılgısı yaşayan Öğrenci-1'e geribildirim vermediği görülmektedir. Öğretmen dersin devamında öğrencilerin $x.3$ ile $3.x$ ve $3x$ 'in aynı olduğunu anlamaları için düşündürmeye sevk ettiği görülmüştür. Bu süreçte öğrencilerden gelen hatalı yanıtlara "*Bir düşün bakalım. Öyle olur mu?*", "*Aynı şey mi sence?*", "*Sağlar mı?*", "*O zaman $9x$ oluyor.*" gibi yönlendirici dönütler verdiği ve herhangi bir sorgulama yapmadığı belirlenmiştir.

4.6.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: beşinci hafta sonrası

Öğretmenin beşinci haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin mesleki gelişim süreci planlanmıştır. Süreç sonunda öğretmenin gelişiminde karşılaşılan beklenmedik durumlar belirlenmiştir. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen mesleki gelişim süreci özetle Şekil 4.6'da sunulmuştur.

Şekil 4.6

Beşinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.6'ya göre beşinci haftada sadece kritik sorunlar, bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimlerin ve ortaya çıkan beklenmedik durumların belirlendiği görülmektedir. Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenin cebir öğrenme ve öğretme sürecine ilişkin ciddi şekilde AB ve PAB eksikliği olduğu görülmüştür. Öğretmendeki bu eksikliklerin tamamlanmadan öğrencilerin mücadeleci olmasını destekleyebilmesi beklenemez. Ders gözlemlerinden de görüldüğü gibi öğretmen yaşadığı eksiklikler sebebiyle üretken mücadeleyi destekleme becerilerinden herhangi birini dahi açığa çıkaramamıştır. Bu nedenle öğretmenin eksikliklerinin tamamlanması gerektiği düşünülmüştür. Cebir öğrenme alanına ilişkin AB ve PAB eksikliği kritik sorun olarak belirlenmiştir. Bu kritik sorunlara iki farklı şekilde geri bildirim verilmiştir. Bunlardan birincisi beşinci haftada kayıt altına alınan video kesitler üzerinden tartışma yoluyla geri bildirim vermektir. İkincisi ise makale incelemesi, açıklamalar ve tartışma yoluyla öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisinin desteklenmesidir. Bir önceki görüşmede öğretmenin yaptırdığı etkinliğine ilişkin hatalar ve öğrencilerde oluşabilecek kavram yanlışları hakkında bilgi verilerek cebirsel ifadelere giriş yaparken dikkat edilmesi gereken tavsiyelerde bulunulmuştu. Ancak ders gözlemleri öğretmenin bir önceki görüşmede verilen tavsiyeleri dikkate almadığını göstermektedir. Kendisinin de

görüşmelerde dile getirdiği gibi alışkanlıklarından vazgeçmekte zorlandığı belirlenmiştir. Bu durum öğretmenin gelişime karşı direnç gösterdiğini açığa çıkarmıştır. Bu nedenle beşinci haftada öğretmenin dirençli olması beklenmedik bir durum olarak belirlenmiştir.

Yapılan görüşmenin başında öğretmenden beşinci haftada işlediği derslerin değerlendirmesinin yapılması istenmiştir. Bu değerlendirmeye ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir:

“Etkinlik hoşuma gitmedi. Aslında hep anlatımla gidiyoruz diye etkinlik yapmak istedim. Ama bu etkinliğin bağlamdan kopuk olduğunu düşünüyorum. Cebirsel ifadelerde bilinmezlik var. Ama etkinlikte 3 nohut diyerek belirtiyoruz sayıyı. Aslında benzer terim olayını anlatma niyetim vardı. Hızlı geçmek durumunda kaldım. Sınıf da çok dağınıktı hiç hoşlanmadım. Bu dağınıklığın sebebi o günkü savrukluğum olabilir.”

Öğretmenin yaptığı açıklama incelendiğinde dersinden istediği verimi almadığı anlaşılmaktadır. Öğretmen planladığı etkinliği bir önceki görüşmede çok etkili ve akılda kalıcı olarak savunmasına rağmen uyguladıktan sonra amacından uzak olduğunu fark ettiği görülmektedir. Konuya bilinen miktarlar ile başlayarak harfli ifadelere geçiş yapmasını “*cebirsel ifadelerde bilinmezlik var. Ama etkinlikte belirtiyoruz sayıyı.*” cümlesiyle eleştirmiştir. Ancak burada cebirsel ifadelerin bilinmeyen anlamının olduğunu dile getirdiği görülmektedir. Öğretmen aslında benzer terimlerini anlatmak istediğini dile getirse de öğrencilerin harfli ifadeleri anlamlandırmadan benzer terimler ile işlemlerin öğretilmesi oldukça hatalı bir düşüncedir. Sınıfın dağınık olmasının sebebini iste kendisinin savrukluğundan kaynaklandığını dile getirmiştir. Bu durum sınıf üzerinde otorite kurmakta zorlandığında da farkında olduğunu göstermektedir. Görüşmenin devamında diyalog¹⁰’da sunulan video kesit öğretmene izletilmiştir. “*Bu video kesitteki süreci nasıl değerlendirirsiniz? Başa dönme ihtimaliniz olsaydı ne gibi bir değişiklik yapardınız?*” sorusu öğretmene yöneltilmiştir. Öğretmenin yanıtı aşağıdaki gibidir:

“Öğrenciler önceki konuşmamızda söylediğiniz gibi düşündüler. 33 bakliyat diye cevap verdiler. Önüne geçebilmek için 4 kalem de ekledim ama bu sefer haklı olarak 37 malzeme dediler. Aslında dedikleri hem doğru hem yanlış. Ben de nasıl dönüş yapsam bilemedim. O yüzden sorgulama da yapamadım. Diğer senelerde çok etkisini görmüştüm akılda kalıcıydı. Bu sefer olmadı neden bilemiyorum. Tekrar bu dersi anlatma şansım olsaydı bu etkinlik ile başlamazdım. Cebirsel ifadeleri anlattıktan sonra benzer terimleri anlatırken yaptırabilirdim. Derse günlük hayattaki bilinmeyen sözel durum örnekleri ile başladım. Önce harfli ifadelerin oturmasını sağladım.”

Öğretmenin yanıtı incelendiğinde etkinliğinin verimsiz geçtiğinin farkında olduğu görülmektedir. Öğrencilerin 37 malzeme şeklinde verdikleri yanıtı nasıl bir dönüş yapacağını bilemediği için sorgulama yapamadığını ifade etmiştir. Bu durum bir önceki haftalarda ortaya çıkan beklenmedik durumlarda sorgulama sürecini yürütemediğini desteklemektedir. Öğretmen dersi yeniden anlatsaydı öncelikle günlük hayattaki bilinmeyen sözel durum örnekleri ile derse başlayacağını ifade etmiştir. Burada cebirsel ifadeler kapsamında harfli ifadeleri *bilinmeyen* olarak ifade etmesi dikkat çekicidir. Öğretmen yaptırdığı etkinliğin cebirsel ifadelerde toplama-çıkarma işlemlerinin kavratılmasında uygulamanın daha doğru olacağını ifade etmiştir. Öğretmen etkinliğin sadece cebirsel ifadelerle giriş kısmında yapılmasının uygun olmadığını düşünmektedir. Bu durum öğretmenin süreç içerisinde karşılaştığı kavram yanlışlarının farkında olmadığını göstermektedir. Öğretmenin düşüncelerinin ardından yapılan etkinliğin öğrencilerde pek çok kavram yanlışlığı oluşturabileceğine ilişkin geri bildirim verilmiştir. Bu süreçte cebirsel ifadelerin ne olduğuna ilişkin bir açıklama yapılmış ve cebirsel ifadelerle ilişkin en yaygın kavram yanlışlarının açıklandığı makale incelenmiştir. Bu süreçte kavram yanlışları öğrencilerin söylemleri ile örneklendirilmiştir. Sonrasında tekrar videoya dönerek öğretmenden yeni bir değerlendirme yapması istemiştir. Öğretmenin değerlendirmesi aşağıdaki gibidir:

“Burada ben meyve salatası olarak ifade edilen kavram yanlışısını bakliyatlar üzerinden yaptığımı anlıyorum. Zaten derste de anlamsız bulmuştum. Görüşmenin başında söylediğim gibi bakliyatların sayılarını biliyoruz. Bunları kısalttığımda 11f ile ifade ettiğimde cebirsel ifade anlamında kullanmış olmuyoruz. Bunu derste de fark etmiştim. Bu etkinlik ile öğrencilerin harfleri nesneleştirmelerine sebep olmuş olabilirim onu fark ettim. Tekrar uygulayacağım bir etkinlik olmayacaktır.”

Öğretmenin düşünceleri incelendiğinde yaptığı hatayı ve etkinliğin nasıl bir kavram yanlışlığına yol açacağını fark ettiği görülmektedir. Görüşmenin devamında diyalogda sunulan kavram yanlışlığının meydana çıktığı video kesit açılmıştır ve öğretmenden izlediklerini değerlendirmesi istenmiştir. Öğretmenin değerlendirmeleri aşağıdaki gibidir:

“Burada da öğrenci kavram yanlışlığı yaşamış olabilir. $17xy$ derken xy ifadesini basamak gibi düşünmüş. Öğrenci ilk söylediğinde anlayamamıştım ne dediğini zaten. Böyle bir durumun var olduğunu bilmiyordum. Aslında akıllı da bir çocuk. Kafası neden karıştı kavram yanlışlığı yaşadığını bilmiyorum. Bu durumun üstesinden nasıl gelebilirim?”

Öğretmenin açıklamasına göre videoyu izlediğinde öğrencinin kavram yanılgısı yaşadığını fark ettiği görülmektedir. Derste öğrencinin ne demek istediğini anlayamadığını böyle bir kavram yanılgısı hakkında bilgisi olmadığını ifade etmiştir. Bu durumun nasıl üstesinden geleceğini soran öğretmene EK-8’de yer alan açıklamaya dayalı geri bildirim verilmiştir: Öğretmenin sorusuna ilişkin dönüt verilmesinin ardından cebirsel ifadelerle ilişkin alan ve pedagojik alan bilgisinin desteklenmesi amacıyla konuşulanlar özetlenerek toparlanmıştır. Öğretmen bir sonraki dersinde cebirsel ifadeleri toparlayarak üzerinden geçeceğini ve konuya ilişkin sorular çözeceğini dile getirmesiyle görüşme sona ermiştir.

4.7 Altıncı Hafta Bulguları

4.7.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin altıncı haftada dört dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda altıncı hafta yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8

Altıncı Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
6. HAFTA GÖZLEM	1 İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırmalar</i>	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma* → Açık Olmayan Soru Sorma* 2.Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama 3. Gerekçelendirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıta Dönüt Verme	1. Öğrenme Ortamı → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Verme → Olumlu Pekiştirme → Cesaretlendirme → Zaman Tanıma 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen Merkezli → Soru-Cevap → Öğrenci Düşüncesini Anlamama → Kavram Yanılgısı Oluşturma → Metafor Kullanma → Kanıt İsteme*

	→ Doğrusunu Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → İşlemi Uygulama* → Düşünceyi Sorgulama* → Öğrenci Değiştirme* → Hatalı Yanıtı Onaylama → Soruyu Tekrarlama* 4.2. Doğru Yanıtı Dönüt Verme → Yanıtı Sınıfa Açıklama → Yanıtı Tekrarlama 4.3. Beklenmedik Soruya Dönüt Verme → Dönüt Verememe* → Açıklama Yapma*	→ Beklenmedik Durumda Süreci Yürütememe* 3.Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları
--	---	---

Tablo 4.8'e göre *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında düşük düzey bilişsel istem gerektiren rutin alıştırmalara yer verdiği görülmektedir. *Akıl yürütmeyi desteklemek* için *iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde altıncı haftada hatırlatıcı ve açık olmayan sorular sorarak gerekçelendirmeye dayalı sorgulama yaptığı belirlenmiştir. Bu kapsamda öğrenci odaklı gerekçelendirmelerin de ortaya çıktığı görülmektedir. Öğretmen herhangi bir durma hatalı yanıt veren öğrencilere işlemi uygulatarak, öğrenci düşüncesini sorgulayarak, soruyu tekrarlayarak dönüt vermiştir. Öğrencilerin doğru yanıtlarına verilen dönütlerde bir önceki haftaya göre bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Öğretmenin öğrencilerin beklenmedik sorularına ise bazı durumlarda dönüt veremediği bazı durumlarda ise açıklamalar yaptığı görülmektedir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin öğrenme ortamına farklı öğrencilere söz hakkı tanıdığı ve böylelikle tüm sınıfı sürece dahil ederek destekleyici bir sınıf ortamı yarattığı belirlenmiştir. Bu süreçte öğrencilere olumlu sözel pekiştireçlerle motive etmiş ve yapabilecekleri konusunda onları cesaretlendirmiştir. Öğrenme-öğretme sürecinde bir önceki haftaya ek olarak öğrencilerin akıllarında kolay kalması amacıyla öğretmenin benzetimlere yer verdiği ancak beklenmedik durumlarda süreci yürütemediği görülmektedir. Öğrenme fırsatları bağlamında herhangi bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir.

Öğretmen altıncı hafta gözlemlenen ders saatinin dördünde de “*Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.*” kazanımına yönelik tekrar ve basit alıştırmalar yapmıştır. Öğretmenin ilk iki dersinin başında değişken ve cebirsel ifade kavramlarını tekrardan açıklama ihtiyacında bulunarak bir önceki haftaya ilişkin genel bir tekrar yaptığı görülmüştür. Bu durum öğretmenin yapılan görüşmelerde konuşulanları önemseydiğini ve sınıfa aktarmaya çalıştığını göstermektedir. Sonrasında ise hatırlatıcı sorular yöneltmiştir. Öğretmenin “*İki çarpı a ne demek? İki tane a. Geçen hafta bundan bahsetmiştik. Bunun başka bir gösterimi vardı? Nasıl yazılıyordu?*” sorusuna bir öğrencinin “*a çarpı b olabilir.*” yanıtını verdiği görülmüştür. Bu durum öğrencinin değişken kavramını anlamlandıramadığını göstermektedir. Buna karşılık öğretmen “*b nereden geldi?*” sorusunu sormuş öğrenciden aldığı “*İkinin yerine*” cevabı üzerine “*Neden ki? İki bilinen bir sayı ama. b dediğimiz değişken bir sayı oluyor. Bilmediğimiz bir sayı oluyor. x dediğimde de bilmediğim bir sayı oluyor.*” dönütünü vermiştir. Öğretmen ilk dönütü ile öğrencinin düşüncesini sorgulamaya başladığı ancak ikinci dönütü ile hatalı düşünceyi kendisinin açıkladığı görülmüştür. Bu durum öğretmenin sorgulama sürecini devam ettiremeyerek yüzeysel sorgulama yaptığını göstermektedir. Dersin devamında öğrencilere sözel olarak verilen durumlara uygun cebirsel ifadeyi söylemeleri için söz hakkı vermiştir. Doğru yanıt veren öğrencilerin cevaplarını sınıfa tekrar etmesinin ardından bir sonraki alıştırmaya geçmiştir. Bu süreçte öğretmenin farklı öğrencilere de söz hakkı vermeye çalışarak önceki haftalarda sıkça gözlemlenen belirli öğrencilere odaklanma davranışını azalttığı belirlenmiştir. Öğretmen işlem önceliğinin önemli olduğu bazı sözel durumları cebirsel olarak ifade etmeleri için öğrencilere belirli bir süre tanımıştır. Bu süreçte bitiren öğrenciler yaptıklarını öğretmene getirerek kontrol ettirmiş ve hepsini doğru yapan öğrencilere “*Tebrik ediyorum.*”, “*Bravo*”, “*Aferin harikasin.*” gibi olumlu sözel pekiştireçler kullandığı görülmüştür. Hatalı yapan öğrencilere ise yönlendirici sorular ile geri bildirim vererek öğrencilerin hatalarını düzeltmelerini istemiştir. Verilen zamanın sonunda ise öğretmen öğrencilere yönlendirici ve işlem odaklı sorular yönlendirerek doğru yanıtları açıklamıştır. Öğretmenin parantez kullanımına dikkat çekmek için “*Bir sayının üç fazlasını öncelik olarak alacağım. Burayı parlatmam gerekiyor. Ne yaparsam bunu önce geldiğini gösteririm?*” sorusunu yönlendirdiği ve parantez kullanımını parlatmaya benzettiği görülmüştür. Bu durum öğretmenin önceki haftalarda da sıkça yaptığı metafor kullanımına örnek bir durum oluşturmaktadır.

Öğretmen bir sonraki günkü dersine diğer güne benzer olarak öğrencilerden sözel duruma uygun cebirsel ifadelerle ilişkin örnekleri defterlerine yazmalarını istemiştir. Bu derste diğer derslerinden farklı olarak öğretmenin rasyonel ifade içeren cebirsel ifadeleri yazmaya yönelik örneklerle yer verdiği görülmüştür. “*Cebirsel olarak bunu nasıl söyleyebilirim? Bir fikri olan var mı?*” sorusu ile öğrencilere düşündürücü bir soru yöneltmiştir. Akademik başarısı yüksek bir öğrencinin doğru yanıt vermesinin ardından öğretmen sınıfa kendisi tekrar açıklama ihtiyacı duymuştur. Öğrenciler söz hakkı aldıklarında yanıtlarını “*Çünkü işlem önceliği var.*”, “*Parantez olmasından dolayı.*” şeklinde gerekçelendirerek açıkladıkları görülmüştür. Ders süreci içerisinde öğretmenin çekingen olarak çok fazla derse katılmayan bir öğrenciye “*Güven kendine, yapabilirsin.*” şeklindeki cesaretlendirdiği gözlemlenmiştir. Bu durum öğretmenin önceki haftalarda yapılan görüşmelerdeki tavsiyeleri dikkate aldığını göstermektedir. Öğretmen dersin devamında öğrencilere cebirsel ifadesi verilen bir durumu sözel olarak ifade etmelerini gerektiren alıştırmalar yöneltmiştir. Bu süreçte “*Peki çeyreği nasıl ifade edebilirim başka? Hani karşımızda x bölü dört ifadesi var?*” sorusu ile öğrencilere düşündürücü bir soru sormuştur. Öğretmenin bu soru sormadaki amacı bir sayının çeyreği ile bir bölü dördünün birbiri ile aynı şeyler olduğunu vurgulamaktır. Öğrencilerin verdiği hatalı yanıtlara sorduğu soruyu tekrarlayarak yeniden düşünmesini söylediği veya öğrencinin yanıtını tekrarladığı görülmüştür.

Öğretmen dersin devamında cebirsel ifadelerde terim kavramına geçiş yapmıştır. Bu süreçte öğretmenin verdiği örnek ve öğrenci arasındaki iletişim diyalog¹⁰ ‘da sunulmuştur:

Öğretmen: Düşünün bu kalemlikte (kalemliği göstererek) kaç çeşit ürün var?

Sınıf: Dört çeşit

Öğretmen: Nerden anladınız bunu?

Öğrenci-1: Hocam 4 tane sayı var.

Öğrenci-2: Hocam 2’nin yanında hiçbir şey yok. (Öğretmen $3x+4y-5xy+2$ örneğini açmıştır)

Öğretmen: Olmayabilir. Bilinen bir sayı o. Mesela şunlar değişkendi ya (harfli ifadeleri göstererek) bunları bilmiyorsun. Mesela para olabilir örneğin nasıl söyleyebilirim sana tam düşünemedim oğlum ya. Şimdi bunlar değişken. x ’in yerine 1 yazarsam ne olur şurası?

Sınıf: Dört

Öğretmen: x ’in yerine 1 yazarsam ne olur şurası?

...

Öğretmen: Evet bunlar değişkenler. Bu verdiğimiz değere göre değişebiliyorlar. Ancak bu sabit bir sayı bu değişmiyor bildiğiniz 2 bu. Birazdan geleceğim buraya. Şimdi kalemliğin içinde siz de

gördünüz aslında 4 tür ürün var değil mi? O zaman bu cebirsel ifadenin 4 tane terimi vardır. 4 tane terimi. Bu terimler ise şunlardır.

Sınıf: $3x$, $4y$, $5xy$

Öğretmen: Çocuklar bunu işaretiyle alıyoruz. $-5xy$. Mesela bunlara da artı $3x$ artı $4y$ diyebilirim. Ama tamsayılarda hatırlıyor musunuz pozitifleri söylemeye çok ihtiyaç duymuyorduk. O yüzden buradaki işareti de napıyoruz alıyoruz ve bir de 2 var tamam mı dört tane terimi var. Ondan sonra katsayıya geçelim.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin cebirsel ifadelerdeki terimleri kalem kutudaki kalem çeşidi sayı ile ilişkilendirmesi oldukça dikkat çekicidir. Öğretmen kalemlikteki kalemleri öğrencilere sunduğu cebirsel ifadeye ($3x+4y-5xy+2$) benzeterek dört kalemin dört farklı terimi ifade ettiğini söylemiştir. Aynı zamanda verdiği bu benzetme örneği dışında cebirsel ifadelerde terimlerin ne olduğuna ilişkin herhangi bir açıklama yapmadığı görülmektedir. Akademik başarısı yüksek Öğrenci-2 cebirsel ifadedeki iki sabit sayısının yanında hiçbir harf olmadığını dile getirmiştir. Bunun üzerine öğretmenin öğrenciye değişken kavramını açıkladığı sonrasında ise örnek vermeye çalıştığı ancak örneği ifade edemediği görülmektedir. Bu durum öğretmenin beklenmedik sorular karşısında süreci yürütemediği bulgusunu desteklemektedir. Öğretmen sürecin devamında harfli ifadelerin değişkenliğini gösterebilmek için farklı sayıları deneyerek cebirsel ifadelerin değerinin değiştiğini sabit kalan sayıların değişmediğini göstermiştir. Diyalogun sonunda ise tekrardan kalem ve terim benzetmesini ifade ederek terimlerin önlerindeki işaretler ile alınması gerektiğini vurgulamıştır. Öğretmen dersin devamında katsayının baş harfi olan “k” harfi ile kat kelimesini ilişkilendirerek “*3x aslında neydi? 3 çarpı x. Yani x’in üç katı. Burada 3 x’in katsayısı olur.*” cebirsel ifadelerde katsayı kavramına geçiş yapmıştır. Öğretmenin bu açıklaması ile sadece değişkenlerin önündeki sayıların katsayı olarak kabul edildiği anlaşılmaktadır. Açıklamanın sabit terimleri dahil etmeden eksik bir şekilde yapılması öğretmenin kavram bilgisine ilişkin tanımlamalarda eksiklikler olduğunu göstermektedir. Öğretmen $-5xy$ teriminin katsayısının -5 olduğunu söylemesi üzerine akademik başarısı yüksek bir öğrencinin “*Hocam x ve y’nin bir sayı olduğunu nereden bileceğiz?*” sorusu sınıftaki en başarılı öğrencinin bile harfli ifadeleri anlamlandıramadığını göstermektedir. Öğrencinin bu sorusuna öğretmenin aşağıdaki açıklamayı yaptığı görülmüştür:

“Bunlar temsili sayı ya kuzum değişken bunlar. Sana şöyle sorular gelecek önümüzdeki hafta göreceğiz bunları bu hafta yetişmez de. Diyecek ki x eşittir 3 ve y eşittir 5 için şu cebirsel ifadenin değeri nedir diyecek. Sana bazı değerler verecek. Örneğin x eşittir 3 y eşittir 4 için bu cebirsel ifadenin değeri nedir diyecek. Bu durumda ne yapıyorsun? Çarpıyorsun. Bu yüzden değişken deniyor bunlara verdiğin değere göre değişiyor. Haftaya göreceğiz. Bazı

sorularda diyecek ki x eşittir 3 y eşittir 4 için şu ifade kaçtır diyecek. Sen burada yerine koyacaksın. Adı değişken bunların ne oluyor verdiği sayıya göre değişebiliyor temsili ifadeler.”

Öğretmen cebirsel ifadelerde harflerin değişen birer sayıyı ifade ettiğini açıklamak için x ve y değişkenlerine farklı değerler vererek sonuçların verilen değere göre değiştiğini göstermiştir. Bu durum hatalı düşünceye sahip öğrenciye doğrunun gösterilmesi için işlemin uygulatılmasına örnektir. Öğretmenin öğrenciye verdiği dönütte sorgulama sürecini dahi başlatmadığı görülmektedir. Bu durum önceki haftalarda elde edilen bulgulara benzer olarak öğretmenin beklenmedik bir durumda sorgulama sürecini yürütemediğini desteklemektedir. Ek olarak öğretmenin aynı ifadeleri defalarca tekrarladığı dikkat çekmektedir. Öğretmen dersin devamında sabit terimin ne olduğuna geçiş yapmıştır. Akademik başarısı yüksek bir öğrencinin “*Hocam o sabit terim direk 3 , 4, 5 değil mi çünkü x ve y ’ler için değişken demiştiniz.*” ifadesi göze çarpmaktadır. Öğrencinin sadece harfleri değişken olarak görmekte ve $3x$, $4y$, $5xy$ terimlerindeki sayıları ve değişkenleri birbirinden bağımsız olarak algılamaktadır. Bu duruma karşılık öğretmen aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

“Ama şöyle düşün x ’e verdiğimiz değere göre şurasını değiştirmiyor mu terimin? Dikkat et sabit sayı demiyor sabit terim diyor burada $3x$ başlı başına bir terim değil mi kuzum? Hani 3 sabit olsa bile x yapıyor kendisini değiştirebiliyor bu durumda sabit duran hangisi? Bak şuradan düşün. Sorun güzeldi bu arada. Buradakilerin her biri birer terim. Evet üç burada gerçekten sabit bir sayı ama ne oluyor $3x$ ’in kendisi bir terim x e 1 versen terim değişecek 2 versen terim farklılaşacak. Ama hangisine herhangi bir değer verip değiştiremiyorsun?”

Öğretmenin öğrencinin hatalı düşüncesine açıklama yaparak geri bildirim verdiği görülmektedir. Önceki haftalarda öğretmen öğrencilerin hatalı düşüncelerine ya da hatalı yanıtlarına sıklıkla sorgulama sürecini başlatarak geri bildirim vermekteydi. Ancak cebir öğrenme alanına ilişkin kazanımlara geçtiğinden beri öğretmenin sorgulama süreçlerini başlatma noktasında önemli değişimler olduğu görülmektedir. Hatalı ya da eksik her yanıtta doğrusunu açıklama yoluyla geri bildirim verdiği dikkat çekmektedir. Dersin devamında yine akademik başarısı yüksek başka bir öğrencinin kavram yanılgısı içeren bir soru sorduğu görülmüştür. Bu duruma ilişkin öğrenci ile öğretmen arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğrenci: x yazdınız ya zaten o basamak sayısı gibi mi oluyor?

Öğretmen: Nasıl yani kuzum bir daha söyler misin?

Öğrenci: Hocam şimdi 3 yazdık yanına da x koyduk o x basamak sayısı kadar mı oluyor hocam

Öğretmen: Mesela böyleyken (3x) iki basamaklı mı diye soruyorsun?

Öğrenci: Hayır hocam tek başına bir basamaklı bir sayı mı x?

Öğretmen: Hayır kuzum

Öğrenci: x 100 de olabilir mi yani?

Öğretmen: olabilir. 1000 de olabilir. 3x dediğimiz aslında bunların arasında gizli çarpma vardı ya bu durumda ne oluyor 3.x oluyor. x burada 1 olsa sonuc ne olacak 3 olacak. x 2 olsa 3 kere 2 den sonuç ne olacak 6 olacak. x 100 olsa 3 kere 100den sonuç ne olacak 300 olacak. Sen eski bilgilerinize kafan gitti sanırım.

Öğrenci ile öğretmen arasında geçen diyalog incelendiğinde öğrencin değişken kavramına ilişkin kavram yanlışlığı dile getirdiği görülmektedir. Öğrenci 3x ifadesindeki x değişkeninin tek basamaklı olup olmadığı konusundaki kafa karışıklığını dile getirmiştir. Öğrenci burada xy teriminin iki basamaklı, xyz teriminin üç basamaklı olduğunu düşünmektedir. Kısacası her harfli ifadenin yalnızca bir rakam ifade ettiği kavram yanlışlığına sahiptir. Öğretmen bu kavram yanlışlığını düzeltebilmek için terimler arasında çarpma işlemi olduğunu hatırlatarak x değişkeninin yerine farklı sayı değerleri vermiş ve sonuçlarının değiştiğini göstermiştir. Öğretmen dersin devamında “Değişkenleri aynı ise benzer terimdir.” ifadesi ile hızlıca benzer terimlere geçiş yapmıştır. Bu süreçte 4ab ile 8ba’nın benzer terim olup olmadığı sınıf ile tartışılmıştır. Bu tartışma sürecine ilişkin diyalog aşağıda sunulmuştur:

Sınıf: Hayır

Öğretmen: Hayır diyenler? Evet diyenler? Kendini savunmak isteyen var mı? Evet için de savunabilirsiniz hayır için de savunabilirsiniz.

Öğrenci-1: hocam ben hayır diyorum

Öğretmen: neden hayır diyorsun

Öğrenci-1: (ses yok)

Öğrenci-2: Hocam a 3 ise b 7 ise hocam. 4 çarpı 3 çarpı 7. Yani hayır

Öğretmen: yani hayır diyorsun bir daha söyler misin

Öğrenci-2: hocam a 3 se b 7 ise hocam. 4 çarpı 3 çarpı 7

Öğretmen: 12 çarpı 7 den 84 gelir. Sonra

Öğrenci-2: mesela 8 olursa

Öğretmen: yine aynı sayılarla denersem ne olur

Öğrenci-2: (ses yok)

Öğrenci-3: hocam ben şimdi a ya ve b ye birer değer vereceğim. b’ye 1 değerini verdim diyelim. a’ya da 2 değerini verdim. Hocam burada a bile b yi çarptığımız zaman 2. 4 ile

çarptığımız zaman 8 oluyor. Aynılarını verelim yine a ya 2 b ye 1. Bu sefer çarpımları 16 oluyor. O yüzden olmaz.

Öğretmen: yani aralarında gizli çarpma var diyorsun. b.a dan 2 geliyor a.b den 2 geliyor burası değişmiyor ama

Öğrenci-4: hocam ben de çarpmanın yer değiştirme özelliği vardı aralarında çarpma var 3 basamaklı bir sayı diye belirtmemiş. O yüzden aralarında çarpma olduğu için yer değiştirebiliyor.

Öğretmen: 4 çarpı 5 ile 5 çarpı 4 nasıl 20 oluyorsa bunlar yer değiştirdiğinde sonuç değişmiyorsa cebirsel ifadelerde de değişkenler çarpım durumunda olduğu için yer değiştirebilir. Çünkü çarpma işleminin değişme özelliği var. Bu durumda 8ba'yı aynı zamanda 8ab şeklinde ifade edebilirim. Tamam mıdır? Anlaşıldı mı? Yani 4ab ile 8ba benzer terim.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin tartışma ortamı yaratarak öğrencilerin fikirlerini dinlediği görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerden kanıt isteyerek düşüncelerini savunmalarını istemiştir. Öğretmenin “*Evet için de hayır için de düşüncelerinizi savunabilirsiniz.*” söylemi öğrencilerin cevaplarından ziyade neler düşündüklerinin önemli olduğunu göstermektedir. Öğretmenin hayır yanıtını veren öğrencilere neden öyle düşündüklerini sorarak gerekçelendirmeye dayalı sorgulama sürecini başlattığı görülmektedir. Öğrenci-1’in sessiz kalması üzerine öğrenci değiştirerek başka öğrenciye söz hakkı verilmiştir. Öğrenci-2’nin a ve b değişkenlerinin yerine sayılar koyarak eşitliğin sol tarafını 84 bulduğu sağ tarafı için de farklı sayılar denemeye çalıştığı görülmüştür. Öğretmen bu durumda hatayı düzelterek “*Aynı sayıları denersem ne olur?*” geri bildirimini vermiştir. Öğrenci-2’nin sessiz kalması üzerine Öğrenci-3’ün de benzer bir yol izleyerek a ve b değişkenlerine kendi içinde aynı sayıları verdiği görülmektedir. Öğrenci eşitliğin sol ve sağ tarafının farklı değerlerde olması sebebiyle 4ab ile 8ba terimlerinin benzer terim olmadığını ifade etmiştir. Öğretmen ise $a=2$ ve $b=1$ olduğunda b.a ile a.b’nin eşit olduğunu vurgulamış ve doğru yanıtı yönlendirici bir açıklama yapmıştır. Hemen ardından Öğrenci-4’ e söz hakkı vererek öğrenci değiştirmiştir. Öğrenci-4’ün doğru açıklaması üzerine bu iki ifadenin benzer terim olduğunu sınıfa açıkladığı görülmektedir. Öğretmenin yaptığı açıklamalar göz önüne alındığında hatalı düşünen öğrencilerin neden hatalı düşündüklerine ilişkin herhangi bir sorgulama veya açıklama yapmadığı görülmektedir.

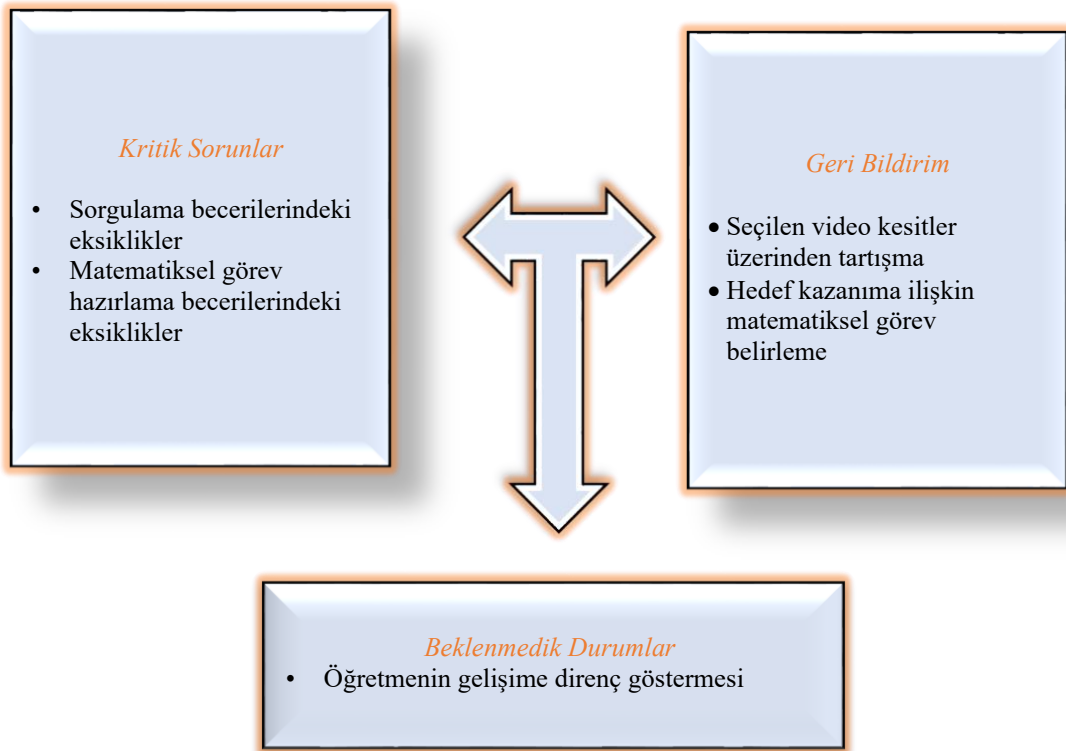
Öğretmen dersin sonunda cebirsel ifadelere çeşitli örnekler vererek bu ifadelerin terimlerinin, katsayılarının ve sabit terimlerinin neler olduğunu sormuştur. Soru-cevap yolu ile basit alıştırmaların yapılmasının ardından ders tamamlanmıştır.

4.7.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: altıncı hafta sonrası

Öğretmenin altıncı haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Süreç sonunda öğretmenin gelişiminde karşılaşılan beklenmedik durumlar belirlenmiştir. Bu süreçle ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.7’de sunulmuştur.

Şekil 4.7

Altıncı Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.7’ye göre altıncı haftada önceki iki haftaya benzer şekilde öğretmenin cebir öğrenme alanına ilişkin AB ve PAB bilgilerinde eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde her ne kadar bu eksiklikler giderilmeye çalışılsa da gerek öğretmenin gelişime direnç göstermesi gerekse öğrencilerin konunun başında yaşamaya başladıkları kavram yanılgıları öğretmenin mücadeleci bir sınıf ortamı yaratmasına engel olmuştur. Öğretmenin özellikle cebir alanındaki derslerinde öğrencilerin düşüncelerini sorgulamaması ve matematiksel görev niteliğinde herhangi bir probleme yer vermemesi kritik sorun olarak belirlenmiştir. Altıncı haftada kayıt altına alınan video kesitler üzerinden tartışma ortamı yaratılarak sorgulama becerilerindeki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Sonrasında ise öğretmen ile dersinde uygulayacağı matematiksel bir görev

belirlenmiştir. Öğretmenin yeterli bilgi ve beceriyle sahip olmamasından dolayı matematiksel görevin planlanması ve hazırlanması fikir paylaşımı içinde beraber gerçekleştirilmiştir. Planlanan matematiksel görevin gerçekleştirilebilmesi için öğrenci grupları oluşturulmuştur. Altıncı haftada bir önceki haftaya benzer şekilde öğretmenin direnç göstermesi beklenmedik bir durum olarak ortaya çıkmıştır.

Yapılan görüşmenin başında öğretmenden altıncı haftada işlediği derslerin değerlendirmesinin yapılması istenmiştir. Bu değerlendirmeye ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir.

“Bu hafta derslerimde cebirsel ifadelerde terim, kat sayı, sabit terim ve değişkenin neler olduğunu anlattım. Öğrencileri düşündürmeye yönelik soru tarzı pek fazla olmadığı için sorgulama yapacak ortam oluşmadı. Öğrencilerin sordukları sorular vardı onları da bazen ilk seferde anlamakta zorluk çektiğim için sorgulama yapmadan direkt kendim açıklamayı tercih ettim. Bilmiyorum cebirsel ifadeler konusu pek içime sinerek ilerlemedi. Sanırım başlangıçtaki etkinlikten dolayı. Ben de kendimi çok aktif hissedemiyorum bu konuda. Genel olarak bu şekilde bir değerlendirme yapabilirim.”

Yukarıdaki değerlendirmeye göre öğretmen altıncı haftadaki derslerinde yeteri kadar sorgulama yapmadığının bilincindedir. Öğrencilerin sorduğu soruları ilk seferde anlamakta zorluk çektiği için genellikle açıklama yaparak geribildirim verdiğini dile getirmiştir. Öğretmen beşinci haftada uygulanan bakliyat etkinliğinden kaynaklanan olumsuzlukların etkisinin sürdüğünü düşünmektedir. Bu nedenle cebirsel ifadeler konusunun içine sinerek ilerlemediğini ifade etmiştir. Ek olarak öğretmenin bu konuda kendisini çok aktif hissedememesi de öğretim sürecini etkilemiştir. Öğretmenin değerlendirmesine geribildirim verilmesinin ardından “iki tane a ” ifadesinin “ $2a$ ” şeklinde gösterildiğine ilişkin sınıf ile gerçekleşen tartışma sürecine ait video kesit izlenmiştir. Araştırmacı ile öğretmen arasındaki diyalog aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacı: Bu duruma bir önceki derste de değindiğinizi hatırlıyorum. Yine de öğrencilerden hatalı yanıtlar gelmiş. Bu durumu nasıl değerlendiriyorsunuz?

Öğretmen: Evet öğrenciler bir türlü istediği cevabı vermediler. Çok zor düşünüyorlar. Oysa ben onlardan çok basit bir şey bekliyorum o yüzden böyle olduğunu düşünüyorum.

Araştırmacı: Öğrencilerden bazıları x çarpı b , a çarpı b gibi yanıtlar vermiş. Bunun sebebi ne olabilir?

Öğretmen: Öğrenci harflerden birinin ikinin yerine geldiğini söylemiş. Bilinen sayı ile değişkeni ayırt edemiyor olabilir. İkinin bilinen bir sayı olmasına rağmen öğrencilerin harf kullanması bu sebeptendir diye düşünüyorum.

Araştırmacı: Evet dediğiniz gibi öğrencilerin değişken kavramında sorun yaşadığı gözüküyor. Bu duruma karşılık öğrencilere a'nın veya x'in nereden geldiğini sormuşsunuz sonra da kendiniz açıklamışsınız.

Öğretmen: Evet. Sürekli hatalı yanıtlar ile karşılaşınca anlamadıklarını düşünerek açıklama yapma yolunu tercih ettim.

Araştırmacı: İlk örneği aritmetik üzerinden vermeniz öğrencilerin anlamalarını kolaylaştıracaktır. Örneğin; 5 tane 2'nin toplamı denildiğinde öncelikle $2+2+2+2+2$ şeklinde yazarız. Sonrasında bunu kısaca 5.2 şeklinde ifade ederiz. Benzer şekilde 5 tane a'nın toplamı dediğimizde ise $a+a+a+a+a$ 'nın 5.a kısaca 5a şeklinde yazılabileceğini sınıf tartışması ile gerçekleştirebiliriz.

Öğretmen: Böyle bir ilişki kurmak o an aklıma gelmemiştir. Bundan sonra zihnimin bir kenarında bulunduracağım tavsiyenizi.

Öğretmen öğrencilerin aynı hatayı tekrarlamasının sebebinin basit düşünmemelerinden kaynaklandığını dile getirmiştir. Sonrasında ise öğrencilerin bilinen sayılar ile değişkeni ayırt edemediklerinden kaynaklı hata yaptıklarını fark ettiği görülmektedir. Öğretmenin öğrencilerin sıklıkla hata yapmalarından kaynaklı olarak açıklama yaptığını söylemiştir. Bu durum öğrencilerin öğretmen açıklamaları ile daha iyi anladığına ilişkin var olan inancını göstermektedir. Diyalogun sonunda öğrencilerin daha anlamlı öğrenmesine destek verecek önerilerde bulunulmuştur. Görüşmenin devamında öğretmenin terim, sabit terim, katsayı kavramlarına ilişkin açıklamalar yaptığı video kesit izlenmiştir. Video kesite ilişkin öğretmen ile yapılan tartışma aşağıdaki diyalogda sunulmuştur:

Araştırmacı: Terim kavramını ifade ederken kalemlikteki ürün çeşitliliğinden yola çıkmışsınız. Tekrar açıklayabilir misiniz?

Öğretmen: Tahtaya dört terimden oluşan cebirsel ifade yazdım ve bunu kalemlikteki ürünler olarak ifade etmelerini istedim. Öğrenciler dört tane sayı olduğu için 4 çeşit ürün olduğunu söylediler. Yani dört farklı terim. Her bir terimi kalemlikteki ürüne benzettim.

Araştırmacı: Bu verdiğiniz örnek öğrencilerde herhangi bir kafa karışıklığı yaratmış olabilir mi?

Öğretmen: Sanmıyorum sadece durumu somutlaştırmaları için böyle bir örnek verdim. Bu şekilde daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Zaten sonra verdiğim örnekte de terimlerin neler olduğunu söyleyebildiler.

Araştırmacı: Ancak hatalı bir şekilde söylediklerini görüyorum. Terimlerin işaretlerine dikkat etmediler.

Öğretmen: Evet genellikle işaretlerini söylemeyi unutuyorlar.

Araştırmacı: Bu durumun sebebi ne olabilir?

Öğretmen: Dikkat etmiyorlar.

Araştırmacı: Siz terimleri kalemlikteki ürünlere benzettiğinizde negatif miktarda ürün olamayacağı için dikkat etmemiş olabilirler mi?

Öğretmen: Olabilir. Böyle düşünmemiştim.

Araştırmacı: Bir öğrenci de sabit terim olan 2'nin yanında hiçbir şey olmadığını ifade etmiş ve kafa karışıklığını dile getirmiştir. Sizce neden?

Öğretmen: Değişken kavramını konunun başından beri tam oturtamadık. Ondan kaynaklandığını düşünüyorum.

Araştırmacı: Her bir terimi bir ürüne benzettiğinizde örneğin 5x öğrencilerin zihninde 5 kalem, 3y 3 silgi olarak anlam bulmuş olabilir. Bu nedenle sabit olan 2 sayısını görünce öğrencinin kafa karışıklığı yaşaması çok normaldir. Bakliyat örneğinde olduğu gibi burada da cebirsel ifadeleri nesnelerin kısaltılmışı olarak örneklendirmek doğru olmayacaktır. Kavramların anlamlı öğrenilebilmesi için tanımlarından uzaklaşmamak gerekir. (...)

Öğretmen: Yıllardır aynı şekilde anlattığım için en uygunu buymuş gibi geliyor. O yüzden bu şekilde farklı ihtimalleri düşünemiyorum.

Yukarıdaki diyalogda görüldüğü gibi öğretmen cebirsel ifadelerdeki terimleri kalemlüğün içindeki farklı türdeki ürünlere benzetmiştir. Bu şekilde yaptığı benzetme ile öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğine ilişkin inancı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin terimlerin işaretlerini söylememelerinin sebebini dikkat etmemeleri olarak ifade etmektedir. Sabit terime ilişkin kafa karışıklığı yaşayan öğrencinin ise değişken kavramını oturtamadığından dolayı sorun yaşadığını dile getirmiştir. Öğretmene yaptığı benzetmenin doğru olmadığı ve öğrencilerde ne gibi sorunlar yaratacağına ilişkin geri bildirim verilmiştir. Diyalogun sonunda öğretmenin yıllardır aynı şekilde anlattığını söylemesi alışkanlıklarına bağlı olduğunu ve gelişime açık olmadığını göstermektedir. Bu nedenle de karşılaştığı sorunların nedenleri düşünemediğini ifade etmiştir.

Video kesitler hakkındaki tartışmanın tamamlanmasının ardından matematiksel görevin ne olduğu hakkında konuşulmuştur. Bu kapsamda gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Sizin de fark ettiğiniz gibi bu haftaki derslerde öğrencileri düşündürmeye sevk edecek, onların mücadele içinde olmalarını gerektirecek herhangi bir ortam oluşmadı. Bu durumu nasıl değerlendirirsiniz?

Öğretmen: Ben fazla açıklama yaptım bu haftaki derste. Öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmaya çok fazla dikkat etmedim. O yüzden öğrenciler aktif olmadılar. Onları aktif hale getirmek için zaman tanımamız sorular sorarak sürece dahil etmemiz gerekir.

Araştırmacı: Evet çok önemli bir yere değindiniz. Onlara sorular sormamız ve düşünceleri için zaman tanımamız gerekiyor. Bu sorular hangi özellikte olmalı?

Öğretmen: Onları düşündürmeli.

Araştırmacı: Başka?

Öğretmen: Ne çok kolay olmalı ne de çok zor.

Araştırmacı: Kesinlikle. Öğrencilerin çeşitli fikirler üreterek mücadele içinde olacakları bir sınıf ortamı oluşturma olmasa olması onları düşündürmeye teşvik edecek problemler ile meşgul etmektir. Bu problemler öğrencilerin düzeylerine uygun olan ancak ilk bakışta çözemeyecekleri türden olmalıdır. Burada amaç öğrenciyi derinlemesine düşünmeye sevk etmektir. Bu süreçte öğretmenin sorgulamaları ile öğrenci doğru yanıtı herhangi bir yönlendirme olmaksızın kendisi ulaşmak için mücadele eder. Bu tür problemlere matematik eğitiminde matematiksel görev adını veriyoruz. Öğrencilerin mücadele açığa çıkarabilecekleri ortamın hazırlanabilmesi için matematiksel görevlerin hazırlanması ve uygulanması gerekir. (...)

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin öğrencileri aktif hale getirebilmek için onlara sorular sorulmasının ve zaman tanınmasının farkında olduğu görülmektedir. Öğrencilere sorulan bu soruların düşündürücü olması gerektiğini vurgulamıştır. Ek olarak bu soruların ne çok kolay ne de çok zor olması gerektiğinin bilincinde olduğu görülmektedir. Diyalogun sonunda öğrenci mücadelesinin açığa çıkabilmesi için matematiksel görevlerin öneminden bahsedilmiş ve makale incelemesi yapılarak örnekler incelenmiştir. Görüşmenin devamında bir sonraki hafta uygulanması planlanan matematiksel görev belirlenmiştir (EK-2). Belirlenen matematiksel görev önce öğretmen ile tartışılmıştır. Öğretmen masa sayısı ile kişi sayısı arasındaki ilişkinin:

“Terimler arasındaki farka bakarız. Burada fark üç. Bu üç bizim işin n’nin katsayısı oluyor. 3n elimizde var. Şimdi ilk terimin 8 olabilmesi için $n=1$ yazarız 3 gelir 8 olması için 5 ekleriz. $3n+5$ genel kuralına ulaşırız.”

açıklaması ile bulunacağını ifade etmiştir. Farklı çözüm yolları sorgulandığında ise herhangi bir geri bildirim vermemiştir. Öğretmenin şekil örüntüsünü analiz etmeden ezbere bir yolla genel kurala ulaştığı görülmektedir. Matematiksel görevi uygulama sürecinde öğrencileri bu yolla yönlendireceği göz önüne alınarak öğretmen ile birlikte şekil örüntüsünün analizi yapılmıştır. Şekil üzerinden genel kurala ulaşılabilecek farklı yollar keşfedilmesi üzerine tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Öğretmenin cebir öğrenme alanına ilişkin pedagojik alan bilgi kapsamında eksiklikleri olduğundan dolayı görevin uygulanmasında nelere dikkat edilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir. Sonrasında öğrenciler grup halinde çalışacakları için her grupta yüksek-orta-düşük başarı seviyesinden öğrenciler olacak şekilde gruplar oluşturulmuştur.

Görüşmenin sonunda altıncı haftada gözlemlenen öğrencilerin mücadeleci olmalarını destekleyecek olumlu bulgulardan bahsedilmiştir. Öğretmenin öğrencileri cesaretlendirmesi, olumlu sözel pekiştirmeler kullanması, farklı öğrencilere söz hakkı vermeye çalışması, zaman tanınması, öğrenci düşüncelerini açığa çıkaracak sorular sorması ve hatalı yanıtları sorgulamasının olumlu davranışlar olduğu vurgulanmıştır. Bu davranışların derslerinde alışkanlık haline gelmesi gerektiği dile getirilmiş ve öğrencilerin üretken mücadeleci olabilmesindeki öneminden bahsedilerek görüşme sonlandırılmıştır.

4.8 Yedinci Hafta Bulguları

4.8.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin yedinci haftada iki dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda yapılan ders gözlemlerimden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9

Yedinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

İçeriğin İşlenmesi	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırılmalar</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Matematiksel Görev</i>	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gerektelendirmeye Dayalı Soru Sorma 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama → Ayrıntılı Sorgulama*	1. Öğrenme Ortamı → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Verme → Öğrenci Gerektelendirmeleri → Sözel Pekiştirme → Zaman Tanıma → Hatayı Önemseme* → Tüm Öğrencilerin Sürece Dahil Edilmesi* → Akran İş birliği*

7. HAFTA GÖZLEM	2. Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma*	3. Gerekleştirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → İşlemi Uygulama → Düşünceyi Sorgulama → Öğrenci Değiştirme → Soruyu Tekrarlama → Yapararak Yaşayarak Öğrenmeyi Sağlama* → İpucu Verme* → Hatalı Geribildirim Verme* → Tepkisiz Kalma* 4.2. Doğru Yanıt Dönüt Verme → Yanıtı Sınıfa Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → Kendi İfadeleriyle Düzenleme* 4.3. Beklenmedik Soruya Dönüt Verme → Açıklama Yapma → Öğrenciyi Geçştirme*	2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğrenci Merkezli* → Soru-Cevap → Öğrenci Düşüncesini Anlamama → Metafor Kullanma → Beklenmedik Durumda Süreci Yönetememe → Hatalı Öğretim → Üretken Mücadele Fırsatı Kaçırma → Soruyu Farklı Yönden İnceleme* → Öğretmen-Öğrenci Tartışması* → Grup Çalışması* 3. Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları → Akran Tartışması*

Tablo 4.9'a göre *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftadan farklı olarak yüksek düzey bilişsel istem gerektiren matematiksel göreve yer verildiği ve çoklu çözüm yaklaşımlarına odaklanıldığı görülmektedir. *Akil yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde ayrıntılı sorgulama yaptığı belirlenmiştir. Öğretmenin hatalı yanıt veren öğrencilere dönüt verirken yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığı; ipucu içeren yönlendirmeler yaptığı ve hatalı geribildirimler verdiği ve doğru yanıt veren öğrencilerin düşüncelerini kendi ifadeleriyle düzenleyerek tekrar açıkladığı belirlenmiştir. Öğretmenin beklenmedik sorulara karşı bir önceki haftadan farklı olarak öğrencileri geçştirerek tam bir dönüt vermediği tespit edilmiştir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin öğrenme

ortamında yapılan hataların doğal ve öğrenmeler için önemli olduğunu vurgulayarak hataları önemsediği görülmektedir. Yedinci haftada öğrencilerin iş birliği içerisinde çalışması ve bu süreçte tüm öğrencilerin öğrenme sürecine dahil edilmesi bir önceki haftada gözlenemeyen bulgular arasındadır. Öğrenme-öğretme sürecinde öğrenci merkezli bir anlayışın hâkim olduğu görülmektedir. Öğretmenin soruları farklı yönden incelediği, grup çalışmasına yer verildiği ve bu süreçte sınıf tartışmalarının oluşturulduğu belirlenmiştir. Bu akran tartışmasının öğrenciler için yeni bir öğrenme fırsatı olduğu görülmektedir.

Öğretmen yedinci haftada gözlemlenen derslerin iki saatinde cebirsel ifadeler kazanımlarına ilişkin problemler çözmüştür. Öğretmenin dersin başında öğrencilere belirli bir zaman vererek yönlendirdiği soruları çözmelerini istemiştir. Sonrasında öğrenciler buldukları yanıtları söylemiştir. Öğretmen bu yanıtlara genellikle geri bildirim vermemiş herkesin fikrini alındıktan sonra soru-cevap şeklindeki sınıf tartışması ile verilen yanıtları incelemiştir. Bu süreçte hatalı yanıt veren öğrencilerin düşüncelerinin nedenlerini sorguladığı görülmüştür. Sonrasında öğrencilere hatalı işlemi uygulatarak doğru yanıtı fark etmelerini sağlamıştır. Bu durum öğretmenin cebir öğrenme alanında üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişmeye başladığını göstermektedir. Sınıf tartışmasının tamamlanmasının ardından öğretmenin *“Peki çevresini kim söylemek ister? Bu sorudan bağımsız olarak?”* diyerek soruyu detaylandırması öğretmenin soruyu farklı yönden incelediğinin göstergesidir. Öğrencilerin yanıtı tahtaya yazıldıktan sonra her bir yanıt sınıf ile tartışılmıştır. Öğrencilerden birisinin çevre yerine alana ilişkin hatalı bir ifade yazması üzerine öğretmenin *“Güzel hata yaptın. Sevdim. Çünkü hatalar bizim için birer öğrenme fırsatıdır kötü bir şey değildir. Şimdi hataya sebep olan eksikliğimizi tamamlayalım”* demesi hataları önemsediğini göstermektedir. Öğretmen hatalı söylem üzerine öğrenciyi tahtaya kaldırmış ve rastgele bir köşeyi işaret ederek *“Şu köşeden sınıfın çevresini dolaşalım seninle.”* diyerek sınıfın etrafında bir tur atmasını istemiştir. Öğretmenin öğrencinin hatasını anlaması için açıklama yapmak yerine yaparak yaşayarak öğrenmesini sağladığı görülmektedir. Sonrasında *“Naptın? Çevreyi dolaştın değil mi? Burada yaptığın şey ne? Bu uzunlukları tek tek gezmek değil mi? O halde çevre dediğimizde ne yapıyoruz? Uzunlukları?”* geribildirimi ile ipucu vererek yönlendirici sorular sorduğu belirlenmiştir. Öğretmen dersin devamında sorduğu soruya ilişkin tahtaya yazılan yanıtları incelemeye devam etmiştir. Bu süreçte öğrencilere sıklıkla *“Sence hata nerede?”, “Ne unutulmuş?”, “Burada eksik olan şey ne?”* gibi sorular

yönelttiği görülmüştür. Öğretmenin bu soruları yöneltmesi sınıf içerisinde tartışma ortamını başlatmıştır. Ancak öğretmen öğrencilerden aldığı doğru yanıtlardan sonra öğrencilerin ifadelerini sınıfa kendisi açıklamıştır. Bu durum öğrenciler arasında bir tartışma ortamının yaratılmasına engel olmuştur. Bu nedenle sınıf tartışması sadece öğretmen-öğrenci arasında gerçekleşmiştir. Öğretmenin yaptığı açıklamalardan birinin “*Şimdi kısa kenar ile uzun kenarı toplayacağım. Elmalar ile elmalar. Armutlar ile armutlar toplanıyor burada. Toplam 10x oldu mu? Bir de elimde neler var? 5’ler değil mi? Toplarsam kaç oldu?*” şeklinde olması dikkat çekicidir. Burada cebirsel ifadelerde benzer terimler ile toplama-çıkarma işlemlerine vurgu yapıldığı görülmektedir. Ancak cebirsel ifadelerde toplama-çıkarma işlemlerinin yedinci sınıf kazanımlarında yer alması öğretmenin öğretim programlarına uygun olmayan bir açıklama yaptığını göstermektedir. Benzer şekilde öğretmenin dersin sonunda “*(a+b).2 ifadesini 2a+2b şeklinde de ifade edebilir miyim?*” şeklinde yönlendirici soru sorduğu görülmüştür. Cebirsel ifadelerde çarpma işlemine ilişkin kazanımlarını yedinci sınıfta yer aldığı düşünüldüğünde öğretmenin öğretim programına uygun olmayan sorular sorduğu görülmektedir.

Öğretmen dersin devamında öğrencilere zaman tanıyarak sorular yöneltmeye devam etmiştir. Sonrasında ise öğrencilerin yanıtlarını almış ancak yanlış yanıtlara karşılık ipucu vererek ya da direkt açıklama yaparak geribildirim verdiği görülmüştür. Akademik başarısı yüksek öğrencilerden birinin karenin de bir dikdörtgen olmasına ilişkin “*Aynı şartları sağlıyorsa o zaman ikisi de aynıdır.. Kare dikdörtgenin şartını sağlıyor ama her dikdörtgen karenin şartını sağlamıyor. Karenin şartı kenar uzunlukları eşit olacak dikdörtgen her zaman eşit mi?*” şeklindeki beklenmedik sorusuna karşılık öğretmen:

“Dikdörtgenin öyle bir şartı yok kuzum ona zamanımız olunca bakalım. Mutlaka hatırlat. Dikdörtgenin tüm kenarları farklı olacak diye bir şartı yok. Dikdörtgenin şartı köşelerinde dik açı olacak. Dörtgen olacak dört kenarı. Kare bunun şartlarını sağlıyor ama tüm dikdörtgenler karenin şartını sağlamıyor. Dediğim gibi bana hatırlatın ayrıntılı inceleriz.”

şeklinde dönüt vermiş ve kaldığı yerden devam etmiştir. Öğretmenin dikdörtgen olma şartını köşelerinde dik açı ve dört kenarının dörtgen olması şeklinde ifade etmesi hatalı ve eksik bir tanım yaptığını göstermektedir. Burada öğretmen hatalı öğretim gerçekleştirmiştir. Öğretmenin kare ile dikdörtgene ilişkin genel ve özel tanımlardan yola çıkmadığı için aralarındaki ilişkilendirmeyi de kuramadığı görülmektedir. Ek olarak öğretmenin bana hatırlatın ayrıntılı inceleriz diyerek kaldığı yerden devam etmesi öğrenciyi geçiştirdiğini göstermektedir.

Öğretmen diğer iki dersinin birincisinde görüşmede kararlaştırıldığı gibi öğrencileri gruplara ayırmış ve her gruba matematiksel görevin (EK-2) yer aldığı bir fotokopi dağıtmıştır. Hazırlanan matematiksel görev, öğrencilerin fikirlerinin ve sürecin doğasını anlamalarını ve açıklamalarını gerektirdiğinden matematik yapmaya dayalı görevler sınıfında yer almaktadır. Bu doğrultuda, yüksek düzeyli bilişsel istem gerektiren bir görev olduğu belirlenmiştir. Öğretmenin matematiksel görevi uygulama sürecini aşağıdaki açıklamayı yaparak başlattığı görülmektedir:

“Çocuklar şimdi her bir gruba fotokopiyi dağıttım. Hepini birbirinizden destek alarak, tartışarak, düşünerek, sorgulayarak bu soruları açıklamanızı istiyorum. Bazen yanlış yapabilirsiniz bu önemli değil. Önemli olan sonrasında doğrusuna ulaşabilmeniz. Ama lütfen birbirinizle düşüncelerinizi paylaşın burası çok önemli. İlk ders bu şekilde soruları cevaplayacaksınız. İkinci dersimizde ise grupları tahtaya çıkarıp neler düşündüklerini anlatmalarını isteyeceğim. Ama lütfen biraz sessiz konuşalım. Fazla grubumuz var gürültü olsun istemiyorum.”

Öğretmenin açıklamaları incelendiğinde öğrencilerin birbirlerinden destek almalarını, tartışmalarını, sorgulamalarını, düşüncelerini önemsemesi ve de hata yapmalarının doğal olduğunu vurgulaması üretken mücadelenin açığa çıkabilmesi için gerekli ortamı hazırladığını göstermektedir. Uygun ortamın oluşmasının ardından öğrenciler verilen görevi uygulamaya başlamışlardır. Öğretmenin ise sınıfı dolaştığı ama hiçbir müdahale yapmadığı görülmüştür. Oysa öğrencilerde üretken mücadelenin açığa çıkabilmesi için onların zorlandıkları noktalarda bilişsel talep düzeyini düşürmeden sorgulama yapılması oldukça önemlidir.

İkinci derse geçildiğinde matematiksel görevini tamamlayan gruplar tek tek tahtaya çıkarılmıştır. Öğretmen her bir gruba ulaştığı yanıtı nasıl ulaştıklarını, neye dikkat ettiklerini vb. sorular sorulmuştur. Bu süreçte öğrenciler ve öğretmen arasında gerçekleşen iletişim aşağıda diyalogda sunulmuştur:

Öğretmen: Birinci soruda beş kişi oturduğunu söylüyor. Yamuk şeklindeki masalarda. Nasıl değerlendirdiniz kaç kişi oturduğunu?

Öğrenci: Hocam tek bir masada 5 kişi oturuyor ama iki masada buradaki şeyi kaldırıyoruz (tahtaya çiziyor) yeni bir masa ekliyoruz. Yani burada bir masada 5 kişi var yeni bir masa eklenince masaya düşen kişi sayısı 4 e düşüyor

Öğretmen: Ha diyorsun 4 e düşüyor. Peki arada bir masa daha olabilirdi üç tane masa olduğunda masa başına yine 4 kişi mi düşer?

Öğrenci: Evet hocam

Öğretmen: Hayır. Bir değerlendire. Çiz bakalım istersen.

Öğrenci: Hocam 4 kişi yine

Öğretmen: Ortadaki masaya bir bak bakalım.

Öğrenci: Üçe düştü.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmen öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmak amacıyla yamuk şeklindeki masalara kaç kişi oturacağını nasıl değerlendirdiklerini sormuştur. Burada öğretmenin yüzeysel sorgulama yaptığı görülmektedir. Öğrenciler ise şekli iyi analiz edememesinden kaynaklı hatalı yanıt vermişlerdir. Buna karşılık öğretmen öğrencinin yanıtını tekrarlamış ve üç masa olduğunda yine her masaya dört kişinin oturamayacağını sormuştur. Öğretmen bu dönütü ile yönlendirici soru sormuştur. Öğrencinin hala hatalı yanıt vermesi üzerine tahtaya çizmelerini istemiş ve hatayı uygulatma yolunu tercih etmiştir. Sonrasında ise ortadaki masaya işaret ederek ipucu vermiş ve öğrenci düşüncesini yönlendirmiştir. Öğretmen ve öğrenciler arasında geçen bu süreç öğretmenin yaptığı yüzeysel sorgulamaya örnektir. Masa sayısı ile kişi sayısı arasında bir ilişki kurulmasının istenildiği soruda gerçekleşen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Masa sayısı ile oturan kişi sayısı arasında bir ilişki var mı? Özellikle d şıkkı hakkında bir konuşalım. Nasıl bir ilişki açıklayabilirsiniz?

Öğrenci: Normal bir masada 5 kişi varken masa sayısı arttıkça kişi sayısı artıyor.

Öğretmen: Masa sayısı arttıkça kişi sayısı da?

Öğrenci: Değişebiliyor

Öğretmen: Değişebiliyor evet değil mi. Şimdi nasıl bir değişim olabilir? Mesela burada masa sayısı arttıkça neler sabit kalır? Değişmeyen herhangi bir koltuk var mı?

Öğrenci: Burası ve burası (sadece yanları gösteriyor içerideki yanlar da dahil olmak üzere) sabit. Üst kısımlar değişiyor çünkü ters çevrilmiş.

Öğretmen: Yani şöyle mi diyorsun uzattıkça şuralar değişiyor mu diyorsun (üst kısımları göstererek)

Öğrenci: Evet hocam

Öğretmen: Yani şey mi diyorsun sabit kalan bir yer gözlemliyor musun? Yani masa sayısı attıkça kişi sayısı da artıyor diyorsun? Onun dışında var mı söylemek istediğiniz?

Öğrenci: Yok hocam

Öğretmen: Peki e şıkkını ne buldunuz. Arkadaşlarımız bir kural bulmuş inceleyin nasıl bulmuşlar?

Öğrenci: a burada masa sayısı a.3+2 olarak bulduk

Öğrenci: a.3+2 bulmuş arkadaşlarımız bu kuralı. Peki neye göre buldunuz? nasıl bir yol izlediniz?

Öğrenci: Hocam önce a y1 yaptık bir a 1 olunca 1 ile 3ü çarptık 3. 2 ile topladık 5 oldu. Biri sağladı. İkiyi de denedik hocam. 2 çarpı 3 6 ediyor. 6 ya 2 eklersek 8 oldu bu da sağladı

Öğretmen: Yani şey mi yaptınız böyle birkaç tane sayı denediniz gösterdiniz 8, 11 ve 14 ü sağlayıp sağlamadığına mı baktınız?

Öğrenci: Evet hocam.

Öğretmen: Tamam canım.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmen masa sayısı ile kişi sayısı arasında nasıl bir ilişki bulduklarını açıklamalarını istemiştir. Öğretmen burada sorgulama sürecini başlatmıştır. İlişkinin “*Masa sayısı arttıkça kişi sayısının artması*” şeklinde ifade edilmesi öğrencilerin niceliklere ayrı ayrı odaklandığı ve iki nicelik arasında ilişki kuramadığını göstermektedir. Bunun üzerine öğretmenin şekle odaklanarak masa sayısı arttıkça sabit kalan yerlerin nereler olduğunu sorarak ayrıntılı sorgulama yaptığı görülmektedir. Öğretmen bu süreçte öğrenciyi düşünmeye sevk ederek matematiksel düşüncesini açığa çıkarmıştır. Öğrenci ise masaların yanlarına oturan kişilerin sabit kaldığını tahtadaki şekil üzerinden göstermiştir. Ancak masaların birleştikleri yerlere herhangi bir kişi oturamayacağını fark etmeyerek hatalı bir yanıt vermiştir. Öğretmenin ise öğrencinin yanıtını kendi anladığı şekliyle tekrarladığı ve herhangi bir geri bildirim vermeyerek bir sonraki soruya geçtiği görülmektedir. Nicelikler arasındaki ilişkinin genel kuralının istendiği soruda öğrenciler farklı değerler vererek genel kurala ulaştıklarını söylemişlerdir. Öğretmenin ise öğrencilerin açıklamalarını kendi ifadesiyle tekrarladığı görülmektedir. Bu süreçte öğrencilerin genel kuralı bulurken birkaç değer ile deneme yanılma yolunu kullanmaları genelleme sürecinde kabul edilebilir değildir. Öğretmenin genel kuralın her durumda geçerli olup olmadığını sorgulamaması genelleme yapmaya ilişkin bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir.

İkinci grubun açıklamaları incelendiğinde öğretmenin birinci gruba benzer sorular sorduğu görülmüştür. Masa sayısının öğrencilerin sayamayacakları kadar fazla olduğu durumda kişi sayısının bulunmasının istendiği bir soruda öğrenciler ile öğretmen arasında geçen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: e şikkını bulurken nasıl düşündünüz? Anlatır mısınız? Lütfen dinleyin arkadaşlarınızı böyle öğreniyoruz.

Öğrenci: İlk önce 20 kişiyi 3'er 3'er ekleyerek 62 bulduk. Sonra 100 masadakini bulduk. 100'den 20 masayı çıkardık 80 bulduk. 80 çarpı 3 yaptık hocam sonra 62 ekledik.

Öğretmen: Arkadaşınız burada farklı bir strateji izlemiş. Ben şimdi bunu özetleyebilir miyim? 20 masaya sayarak 62 kişi oturacağını bulmuşlar. 100 masadan 20 masa çıkarıldığında 80 tane masa kaldı. Bunu da 3 ile çarpmışlar 240 olarak bulmuşlar. Topladıklarında 302 kişiyi bulmuşlar. Peki 80 masayı neden 3 ile çarptınız ben onu merak ediyorum?

Öğrenci: Hocam her masa eklendiğinde 3 kişi arttığı için.

Öğretmen: Şimdi ilk masaya eklendiğinde dört kişi oluyor. (Ortadaki masayı göstererek) bunu nasıl yorumlayabiliriz?

Öğrenci: Hocam ayrı olarak düşündüğümüzde her masada 5 kişi oluyor. Ama birleştirilirken buradaki bir kişi gidiyor en sona (masaların birleşim yerlerini işaret ederek).

Öğretmen: Aynen şöyle değil mi. Bu kişi aslında ne oluyor şuraya geçiyor. Değişim aslında 3 kişi olduğu için değil mi? Tamam canım.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini açıklamasını isteyerek sorgulama sürecini başlattığı görülmektedir. Öğretmenin yapılan açıklamanın ardından öğrenci düşüncesini tekrarladığı görülmektedir. Sonrasında ise 80 masayı neden 3 ile çarptıkları sorularak yüzeysel sorgulama yaptığı belirlenmiştir. Öğretmen öğrencinin verdiği yanıtı iki masa olduğunda dört kişi arttığını söyleyerek öğrenciyi detaylı açıklama yapmaya teşvik etmiştir. Ancak öğretmenin öğrencilerin her açıklamasından sonra kendisinin açıklamayı sınıfa tekrarladığı görülmektedir. Bu durum öğretmenin öğretmen merkezli öğrenme-öğretme sürecinden kopmadığının göstergesidir. İkinci grup nicelikler arasındaki ilişkinin genel kuralını ifade edemediklerini dile getirmiştir. Öğretmen ise “*Tamam.*” diyerek bir diğer soruya geçiş yapmıştır. Bu durum öğretmenin üretken mücadeleyi açığa çıkma fırsatını kaçırdığını göstermektedir. Dersin devamında öğrencilerden cebirsel ifadenin açıklanmasının istendiği soruya “*Bir sayının toplamını, çarpımını, bölümünü kısa yoldan gösterdiğiniz denklemlerdir.*” şeklinde açıklama yaptıkları görülmüştür. Buna karşılık öğretmenin “*Denklemleri nereden biliyorsunuz? Denklemleri seneye göreceğiz.*” şeklindeki geribildirim öğrencilerin hatalı açıklamasına tepkisiz kalarak geçiştirdiğini göstermektedir.

Üçüncü grubun nicelikler arasındaki ilişkiyi açıkladıklarına ilişkin öğretmen ile gerçekleşen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Peki masa sayısı ile kişi sayısı arasında bir ilişki bulabilir misin?

Öğrenci-1: Masaların ilk önce birleşmeden kaç kişi olduğunu bulduk. Sonra birleşen yerlere hiç kimse oturamayacağı için toplam kişi sayısından birleştirilen yerdeki oturan kişi sayısını çıkardık.

Öğretmen: Şimdi bir daha alayım kuzum onu yazdığınıza bakabilir miyim?

Öğrenci-1: Yani hocam birleşmeden her masada 5 kişi var

Öğretmen: Örneğin 3 masa olsun 5 çarpı 3 ten 15 oluyor buradan neyi çıkardınız

Öğrenci-1: Birleştirilen yerdeki giden kişi sayısını çıkarttık

Öğretmen: Kaç kişi gitti buradan? Ama şöyle bir durum oldu mesela şurada iki kişi vardı bu iki kişiyi mi çıkardınız? 13 oldu.

Öğrenci-2: Hocam ama şey birleşmede hem bunun burasında hem de burasında o yüzden 2 tane 2 den 4 kişi

Öğrenci-1: Evet.

Öğretmen: Hı onu mu anlatmaya çalışıyordun tamam kuzum. Başka ne dediniz ek olarak? şimdi 20 masada kaç kişi oturuyor? Nasıl bir işlem yaptınız?

Öğrenci: hocam 20 masa var ya bunun kenarlarına 4 kişi geldi ortalarında da 3 er kişi oturuyor. 20den 2 yi çıkardık buralar 4 olduğu için 18 ile 3 ü çarptık üzerine 8 ekledik. (4 -3-3...-4 şeklinde tahtada ifade etti)

Öğretmen: arkadaşlarınız nasıl bir yol izlemiş ben de toparlayayım. Hani en kenarlarda 4 er kişi oturuyor ya çocuklar. Aralarda hep 3 3 kalıyor bunu gördünüz değil mi şekil üzerinden. Bu durumda ne yapmış iki tanesinde 4 varsa buradan bir 8 gelmiş. Aralarda kaç tane 3 kaldı? 18 tane. İki tanesi kenarlarda ya. 18 ile de 3 ü çarpıyor arkadaşınız. Ondan sonra napıyor 8 ile topladığında 62 olarak buluyorlar. Peki kuralı ne buldunuz hangi kural çıkıyor?

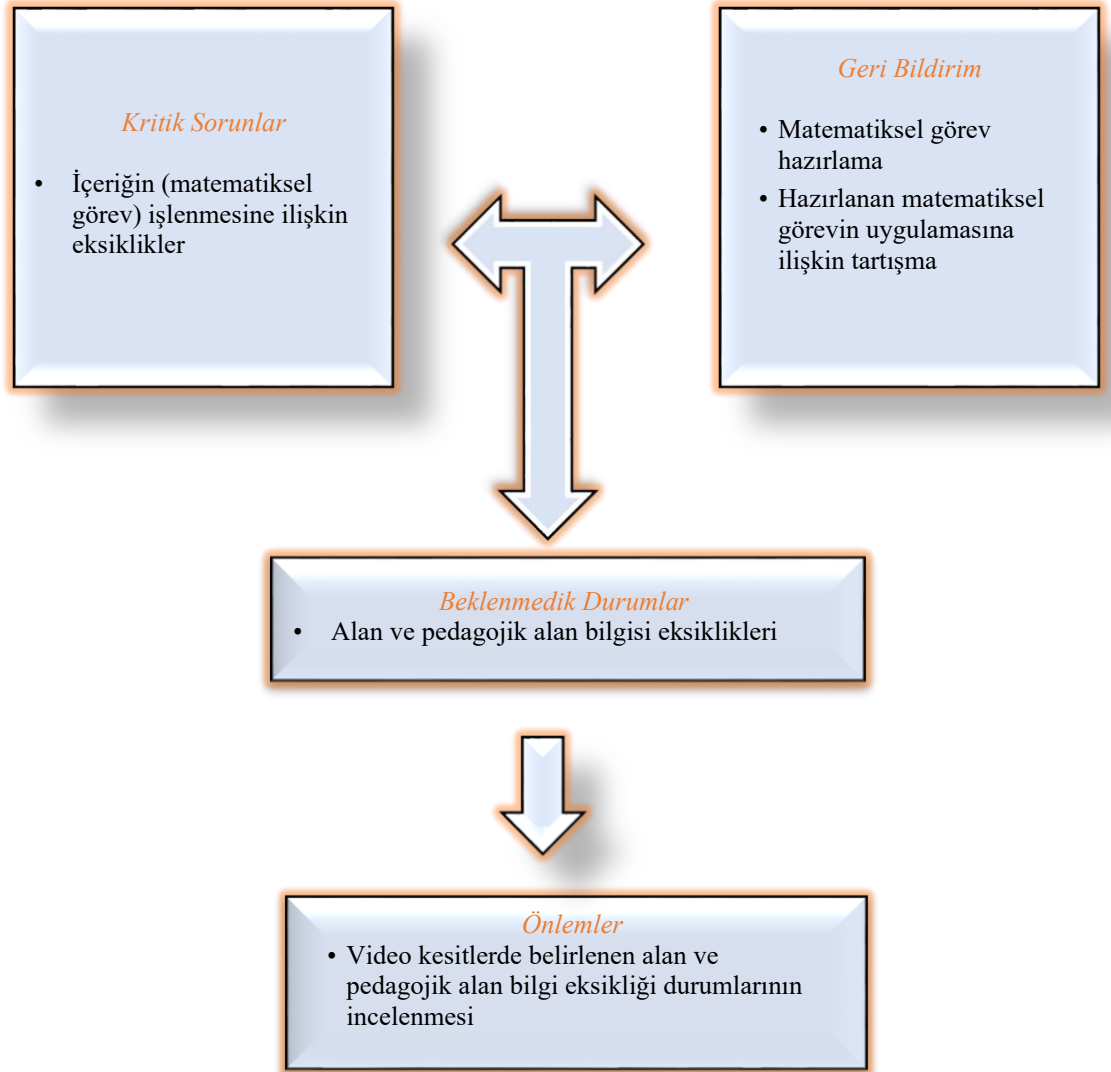
Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin Öğrenci-1'in açıklamasını başlangıçta anlamadığı görülmektedir. Bu nedenle açıklamasını tekrarlamasını istemiş ve öğrencilerin kağıtlarına bakarak çözümlerini incelemiştir. Sonrasında öğretmen şekil üzerinde masaların birleşim yerlerini göstererek “*Şuralarda iki kişi vardı? Onları mı çıkardınız?*” sorusunu yöneltmiştir. Oysa masaların birleşim yerlerine her bir masa için iki kişi oturabilmektedir. İki masa birleştiğinde toplamda dört kişi birleşim yerlerine oturamayacaktır. Bu durumda öğretmenin hatalı geribildirim vererek şekli iyi bir şekilde analiz edemediği anlaşılmaktadır. Buna karşılık şekli iyi analiz edebilen Öğrenci-2'nin öğretmenin hatasını fark ederek düzelttiği görülmektedir. Diyalogun devamında öğretmen öğrencilerden yirmi masanın olduğu durumda kaç kişi oturacağını detaylı açıklamalarını istemiştir. Öğrenci açıklamalarının ardından öğretmenin sınıfa tekrar kendisinin açıklama yaptığı görülmektedir.

4.8.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: yedinci hafta sonrası

Öğretmenin yedinci haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.8'de sunulmuştur.

Şekil 4.8

Yedinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.8'e göre yedinci haftada ders gözlemlerinden ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular öğretmenin içerik (matematiksel görev) hazırlama ve içeriğin uygulamaya ilişkin eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Bu eksiklikler yedinci haftadaki sürecin kritik sorunları olarak belirlenmiştir. Bu kritik sorunların üstesinden gelinebilmesi için öğretmen ile bir sonraki derste uygulanacak içerik (matematiksel görev) hazırlanmıştır. Sonrasında ise matematiksel görevin uygulamasına ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. Yedinci haftadaki ders gözlemlerinde diğer haftalarda olduğu gibi öğretmenin AB ve PAB eksiklikleri ortaya çıkmıştır. Beklenmedik durum olarak nitelendirilen bu eksikliklere önlem olması amacıyla belirlenen video kesitler üzerinden incelemeler

yapılmıştır. Ek olarak bir sonraki dersin kazanımına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgisinin desteklenmesi sağlanmıştır.

Görüşmenin başında öğretmenden geçirdiği haftaya ilişkin değerlendirme yapması istenmiştir. Öğretmenin yedinci haftadaki derslerine ilişkin değerlendirmesi aşağıdaki gibidir:

“Öğrenciler yaptığımız etkinlikten keyif aldılar. Hiç beklemediğim öğrenciler de kafa yordular. Uğraştılar. Hiç beklemiyordum. Öğrenciler kendilerini keşfettiler. Bu yüzden verimli olduğunu düşünüyorum. Ben de sorgulamaya dikkat etmeye çalışıyorum. Artık daha bilinçli sorguladığımı düşünüyorum. Polis sorgusu gibi değil de daha anlamlı sorular sorabiliyorum yani. Gerçi bazen ne diyeceğimi hala kestiremiyorum. Aynı zamanda öğrencileri heveslendirmek için olumlu sözcükler kullanmaya da dikkat ediyorum. Onları yapabileceklerine inandırabilmek için destekleyici ifadeler kullanıyorum. Sanıyorum etkisi de oluyor. Derse çok aktif katılmayan öğrencilerim az da olsa katılmaya başladılar. Hem kendi açımdan hem de öğrenciler açısından bu görüşmelerin verimli olduğunu düşünüyorum.”

Öğretmenin yedinci haftaya ilişkin değerlendirmesi incelendiğinde beklemediği öğrencilerin matematiksel görev ile uğraştığını dile getirmiştir. Benzer şekilde derse çok fazla katılmayan öğrencilerin derse katılım göstermeye başladığını ifade etmiştir. Bu süreçte yer verdiği olumlu pekiştirmelerin, öğrencileri cesaretlendiren ve destekleyen söylemlerin etkisinin olduğunu dile getirmiştir. Öğrencileri yapabileceklerine inandırma konusunda desteklemeye ve onları heveslendirmeye önem verdiği görülmektedir. Öğretmenin polis sorgusundan ziyade daha anlamlı sorular sormaya başladığını fark ettiği görülmektedir. Ek olarak yapılan mesleki gelişimin etkiler yarattığını düşünmektedir.

Görüşmenin devamında bir sonraki derste uygulanacak matematiksel görev hazırlanmıştır. “*Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.*” “*Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı açıklar ve yorumlar.*” kazanımları belirlenmiştir. Bu kazanımlar doğrultusunda öğrencilerin ilk bakışta hangi konu olduğunu anlamadıkları, günlük hayat bağlamı içeren, bilişsel düzeylerine uygun olacak şekilde ve EK-3a’da sunulan görev hazırlanmıştır. Bu görevlerin hazırlanması sürecine öğretmenle araştırmacı arasında geçen diyaloglardan birisi aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Öncelikle aritmetik ortalamaya odaklanalım. Hazırlayacağımız matematiksel görevde sizce nelere dikkat etmeliyiz?

Öğretmen: Sorular çok kolay da olmamalı çok zor da. Ona dikkat etmeliyiz. Ancak konuyu anlatmadan kendileri çözebilecekler mi o konuda şüphelerim var.

Araştırmacı: Öğrenciler ön bilgilerini de işe koşarlarsa ve bu süreçte siz fazla ipucu vermeden doğru sorular ile düşünmeye teşvik ederseniz etkinlikleri çözerken konuyu da anlamlandırmış olacaklardır. Dinlediklerinden daha çok düşünerek keşfetmeleri anlamlı öğrenmeleri sağlıyor. Bizim de amacımız öğrencilerin anlamlı öğrenebilmesi için onları mücadele edebilmeye teşvik etmek diyebiliriz.

Öğretmen: Tamam o halde. Bir önceki uyguladığımız etkinliğe benzer şekilde mi hazırlayacağız?

Araştırmacı: Evet. Görevin günlük hayat bağlamı ile oluşması oldukça önemlidir.

Öğretmen: En çok e-okulda görüyoruz. Notlarını hesaplarken kullanıyorlar çocuklar. Öyle bir örnek verebiliriz.

Araştırmacı: Evet haklısınız. Öğrenciler aslında sıklıkla aritmetik ortalama ile karşılaşılıyorlar. Ama daha az karşılaştıkları bir durum üzerinden örneklendirirsek daha çok düşünmeye sevk edebiliriz.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen konuyu anlatmadan öğrencilerin matematiksel görevi yapabileceklerine ilişkin şüphesini dile getirdiği görülmektedir. Bu durum öğrenmelerin öğretmen açıklaması ile gerçekleştiğine dair inancının olduğunun göstergesidir. Öğretmene bu inancına karşılık geri bildirim verilmesinin ardından aritmetik ortalama ile ilişkin günlük hayat durumunun ne olabileceği tartışılmıştır. Tartışmanın sonucunda bir ustanın yanına alacağı işçiyi belirlemesine ilişkin bir bağlam oluşturulmuştur. Üç işçinin bir günde ördüğü sepet sayılarına ilişkin bir haftalık tablo hazırlanmıştır. Bu tablodaki veriler doğrultusunda alt sorular belirlenmiştir. Alt sorular belirlenirken öğretmen ile araştırmacı arasında geçen süreç aşağıdaki diyalogdaki gibidir:

Araştırmacı: Sizce alt sorularımızı nasıl oluşturmalıyız?

Öğretmen: Ustanın hangi işçiyi işe alacağını sorabiliriz. Problem bağlamına uygun olarak. Ancak burada öğrencilerin aritmetik ortalama bulmalarına gerek yok. Nasıl keşfettireceğiz?

Araştırmacı: Evet doğru bir yere değindiniz. Birinci soruda öğrenciler her işçi için toplam sepet sayısından yola çıkarak cevap verebilirler. İkinci soruyu nasıl ifade edersek öğrenciler aritmetik ortalama kullanmak zorunda kalırlar?

Öğretmen: Biraz düşüneyim. (Düşünüyor) Yani direk ortalama kaç tane örler diyebiliriz belki?

Araştırmacı: Ortalama kelimesini kullanmasak da bu üç işçinin sekizinci günde yaklaşık kaç sepet öreceğini açıklamalarını istesek nasıl olur?

Öğretmen: Evet bu soru daha anlamlı olabilir. Günlük sepet sayılarını da birbirine yaklaşık seçmeye çalışalım ki öğrenciler işlem kullanmadan tahmin yürütmeye çalışmasınlar.

Araştırmacı: Çok güzel düşündünüz. Birbirine yakın sayılar vermemiz mantıklı. Peki öğrenciler günlük sepet sayılarını topladılar ancak sekizinci günde sepet sayısını bulamadılar. Onlara nasıl bir geribildirim verirsiniz?

Öğretmen: Başka bir örnek üzerinden açıklayabilirim. Mesela not ortalamaları üzerinden bir örnek veririm. Bu şekilde fark edeceklerdir.

Yukarıdaki diyaloga göre öğretmenin problem bağlamına uygun olacak şekilde aritmetik ortalamanın açıkça ifade edilmeden nasıl sorgulanacağına dair fikir öneremediği görülmektedir. Öğretmen her işçinin ördüğü günlük sepetlerin sayılarını birbirine yakın seçmeyi önermiştir. Bu sayede öğrenciler sayılardan yola çıkmaya çalıştıklarında herhangi bir tahmin yürütemeyecekler ve işlem yapmak durumunda kalacaklardır. Öğretmenin bu şekilde bir öneride bulunması öğrenci düşüncelerini önemsemeye başladığını ve soruyu öğrenci düşüncesine göre uyarladığını göstermektedir. Diyalogun sonunda öğretmene bu soruyu yapamayan öğrencilere nasıl bir geribildirim vereceği sorulmuştur. Öğretmen ise başka bir durumu örneklendirerek oradan çıkarım yaptırabileceğini ifade etmiştir. Öğretmenin burada problem bağlamını değiştirerek soruyu yineleyeceği görülmektedir. Bunun üzerine öğretmene verebileceği başka geribildirimler örneklendirilmiştir. Öğrencilerin bu alt sorulara vereceği yanıtları mutlaka detaylı bir şekilde açıklamaları gerektiği vurgulanmıştır. Sürecin sonunda iki alt soru daha hazırlanarak EK-3b’de sunulan açıklık kavramına ilişkin diğer matematiksel görev hazırlanmıştır. Yedinci haftada uygulanan matematiksel görev sırasında öğretmenin öğrenci gruplarına müdahalede bulunmadığı görülmüştür. Öğrenciler soruları birbirleri ile tartışarak yanıtladıktan sonra tahtaya çıkıp düşüncelerini paylaşmışlardır. Öğretmen ise öğrencilere tahtaya çıktıklarında geribildirim vermiştir. Bu hafta uygulanacak matematiksel görevde öğretmenden grupları gezmesi ve öğrencilerin zorlandıkları, yardım istedikleri noktalarda onlara yardımcı olması ifade edilmiştir. Ancak öğretmenin öğrencilere yardımcı olurken görevin bilişsel seviyesini düşürmeden, ipucu vermeden, açıklama yapmadan onları sorgulaması gerektiği vurgulanmıştır. Ek olarak öğrencileri motive eden sözcükler kullanması, öğrencilerin zorlandıkları durumlarda onları desteklemesi, yeterli zamanı tanınması, yapılan hataların doğal ve birer öğrenme fırsatı olduğunu dile getirilmesi gerektiği söylenmiştir.

Görüşmenin devamında yedinci haftada beklenmedik durum olarak ortaya çıkan alan ve pedagojik alan bilgi eksikliklerinin giderilmesi amacı ile uygun video kesitler belirlenmiş ve öğretmenle birlikte izlenmiştir. Akademik başarısı yüksek bir öğrencinin karenin bir dikdörtgen olmasına ilişkin kafa karışıklığını belirtmesinin yer aldığı video kesit ile ilgili öğretmen ile gerçekleştirilen diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Öğrenci ile aranızda geçen diyalogu nasıl yorumlarsınız?

Öğretmen: Öğrenci karenin bir dikdörtgen olduğunu anlamada zorlandı. Vaktimiz sınırlı olduğu için öğrenciyi sorgulayamadım.

Araştırmacı: Yeterli vakit olsaydı öğrenciye bu durumu nasıl ifade ederdingiz?

Öğretmen: Dikdörtgen olma şartı köşelerinde dik açı olmalıdır. Dört kenarı doğru parçası olmalıdır. Karede de bu özellikler var ancak karenin tüm kenarları eşit olmalı. Oysa dikdörtgenin karşılıklı kenarları eşit. Bu özellikleri öğrencilerle daha ayrıntılı bir şekilde inceledim.

Araştırmacı: Dikdörtgeni tanımlamanızı istesem nasıl bir tanım yaparsınız?

Öğretmen: Karşılıklı kenarları eşit ve açıları doksan derece olan dörtgenlerdir derim.

Araştırmacı: Peki kare için nasıl bir tanımlama yaparsınız?

Öğretmen: Tüm kenarları eşit ve her bir açısı doksan derece olan dörtgenlerdir.

Araştırmacı: Bu tanımlamaları yaparken karşılıklı kenarların paralel olması gerektiğini de ifade etmeliyiz. Öğrencilerin daha anlamlı öğrenebilmesi için dinamik yazılımlardan yararlanabilirsiniz. Örneğin herhangi bir dikdörtgen inşa etmeniz ardından kenar uzunluklarını değiştirdiğinizde, tüm kenar uzunluklarını eşit seçtiğinizde bir kare oluşacağını öğrencilere fark ettirebilirsiniz. Bunu kırık cetvelle de yapabilirsiniz. Hangi özelliklerin değiştiğini hangi özelliklerin korunduğunu tartışmanız öğrencilerin dörtgen ailelerini öğrenmelerine yardımcı olacaktır.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin kare ve dikdörtgeni tanımlarken karşılıklı kenarların paralellğine değinmeyerek eksik bir açıklama yaptığı görülmektedir. Ek olarak “*Köşelerinde dik açı olmalıdır*”, “*Kenarları eşit olmalı*”, “*Açıları doksan derece*” söylemleri ile matematiksel dile dikkat etmediği görülmektedir. Burada bahsetmek istediğinin kenar uzunluğu ve açının ölçüsü olduğunu . Öğrencilerin kafa karışıklığını giderebilmek için ayrıntı inceleyerek açıklama yapacağını dile getirmiştir. Öğretmenin eksik bilgilerinin tamamlanması için kısaca bilgi verilmiş ve daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmesi için tavsiyelerde bulunulmuştur. Birkaç video kesit hakkında daha tartışılmasının ardından bu haftaki derslerde gözlemlenen üretken mücadeleyi destekleyici davranışlar örneklendirilmiştir. Öğretmenin detaylı sorgulama yapmaya başladığı video kesitler ile olumlu geribildirimler verilmiştir. Tüm öğrencilerin sürece dahil olmaya ve farklı öğrencilerin söz hakkı almaya başlamasının olumlu değişimler olduğu vurgulanmıştır. Öğrenciler ile yapılan grup çalışmasındaki akran iş birliğinin öneminden bahsedilmiş gerek öğrenci-öğrenci tartışmalarının gerekse öğrenci-öğretmen tartışmalarının oluşacağı ortamın yaratılması gerektiği vurgulanarak görüşme sonlandırılmıştır.

4.9 Sekinci Hafta Bulguları

4.9.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin sekizinci haftada üç dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.10'da sunulmuştur.

Tablo 4.10

Sekizinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

8. HAFTA GÖZLEM	İçeriğin İşlenmesi	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırmalar</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Matematiksel Görev</i> 2.Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gereçeklendirmeye Dayalı Soru Sorma → Düşünceyi Açığa Çıkaran Soru Sorma* 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama → Ayrıntılı Sorgulama 3. Gereçeklendirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıta Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → Öğrenci Değiştirme → Tepkisiz Kalma → Öğrenciyi Yönlendirme* → Düşünmeye Teşvik Etme* → Hatayı Sorgulama* → Soruyu Değiştirme* 4.2. Doğru Yanıta Dönüt Verme → Yanıtı Sınıfa Açıklama	1. Öğrenme Ortamı → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Verme → Sözel Pekiştirme → Zaman Tanıma → Hatayı Önemseme → Tüm Öğrencilerin Sürece Dahil Edilmesi → Akran İş birliği → Öğrencileri Cesaretlendirme* → Öğrencileri Destekleme* 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen-Öğrenci Merkezli* → Soru-Cevap → Öğrenci Düşüncesini Anlamama → Benzetim Yapma → Günlük Hayat Örnekleri → Öğretmen-Öğrenci Tartışması → Grup Çalışması → Öğrenci-Öğrenci Tartışması* 3.Öğrenme Fırsatları

	→ Yanıtı Tekrarlama → Kendi İfadeleriyle Düzenleme → Matematiksel Açıklama İsteme* 4.3. Beklenmedik Soruya Dönüt Verme → İpucu Verme* → Matematiksel Açıklama İsteme*	→ Öğretmen Açıklamaları → Akran Tartışması → Akran Sorgulaması*
--	--	---

Tablo 4.10'a göre *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki hafta ile aynı bulguların elde edildiği görülmektedir. Öğretmenin *akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde bir önceki haftadan farklı olarak düşünceyi açığa çıkaran sorular sorduğu belirlenmiştir. Hatalı yanıt veren öğrencilere dönüt verirken düşünmeye teşvik ettiği, hatayı sorguladığı, soruyu değiştirdiği ve doğru yanıt veren öğrencilerden matematiksel açıklama istediği görülmektedir. Öğretmenin beklenmedik sorulara karşı bir önceki haftadan farklı olarak ipucu verdiği ve matematiksel açıklama istediği tespit edilmiştir. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğretmenin öğrencileri cesaretlendirici söylemlere yer verdiği görülmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde hem öğretmen merkezli hem de öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı olduğu görülmüştür. Ek olarak öğrenci-öğrenci tartışmasının gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu durum akran sorgulaması kapsamında gerçekleşerek birer öğrenme fırsatına dönüşmüştür.

Öğretmen sekizinci haftada gözlemlenen üç ders saatinde “*Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.*” kazanımına yer verilmiştir. Gözlem yapılan ilk ders saatinde öğrenciler grup çalışması gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen derse aşağıdaki açıklamayı yaparak başlamıştır:

“Sizler dağıttığım fotokopiyi yaparken ben de dolaşacağım. Takıldığınız yerlerde yardım isteyebilirsiniz. Unutmayın ki burada önemli olan grupları iş birliği içerisinde fikir yürütmesi. Fikirleriniz yanlış da olabilir. Yanlışlar bizim için çok önemli. Doğruya ulaşabilmemiz için. Birlikte yanlışlardan doğrulara ulaşırız. Yeter ki siz düşünün fikir üretin ve tartışın. Herkes bitirdikten sonra tahtada sunacaksınız. Kendinizi güzel anlatın. Size güveniyorum.”

Öğretmenin yaptığı açıklamada hata yapmanın normal olduğunu vurgulaması hataları önemseyişini göstermektedir. Hatalı düşüncelerden doğru düşüncelere birlikte

ulaşacaklarını ve öğrencilerin zorlandıkları yerlerde onlara yardımcı olacağını dile getirmesi ise süreç içerisinde öğrencileri desteklediğini göstermektedir. Öğretmen öğrencilerin bulduğu yanıtlardan çok ortaya koydukları fikirlerin önemli olduğunu dile getirmiştir. Bu şekilde motive edici ve cesaretlendirici söylemler üretken mücadelenin açığa çıkabileceği sınıf mikro kültürünü oluşturmakta oldukça önemlidir.

Öğretmenin açıklamasının ardından her grup dağıtılan matematiksel görevi uygulamaya (EK-2) başlamıştır. Bu süreçte öğretmenin grupları dolaşarak gerekli durumlarda geribildirim verdiği görülmüştür. Gruplardan birisinde öğrencilerin farklı düşüncelerini birbirlerine karşı savunduğu görülmüştür. Öğrenciler kendi aralarında tartışırken gerçekleşen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğrenci-1: Birinci gün deniz ikinci gün Muratcan üçüncü gün İlker dördüncü gün deniz beşinci gün İlker ve deniz aynı altıncı gün deniz yedinci gün Muratcan. Ama deniz dört kere fazla almış diğerleri iki kere. Ben işe denizi alırdım

Öğrenci-2: Ben de denizi alırdım.

Öğrenci-3: Bence konunun mantığı toplayarak yapmak. Hem her gün artışları eşit değil ki o yüzden kaç kere fazla olduğu bize çok ürün yaptığını göstermez bence.

Öğrenci-2: Doğru söylüyorsun. Tekrar bakalım farklara dikkat ederek. Evet bakınca İlker çıkıyor farkları en fazla olan.

Öğrenci-1: O zaman İlker

Öğrenci-1: Yazıyorum. Toplam örüleni daha fazla olduğu için İlker. Var mı katılmayan ya da bir şey söylemek isteyen? Başka bir şey düşünen. Hepimiz hem fikirsek diğer soruya geçelim.

Öğrenci-1: Diğer soruya bakın şu 4.günden sonra örüntü oluyor. 5 artmış 3 azalmış 5 artmış. Ondan sonra 4 artmış 4 azalmış 3 artmış. Olmuyor. Ama 3 de azaltabiliriz.

Öğrenci-4: Hııı aynen.

Diyalog incelendiğinde Öğrenci-1'in her gün için hangi işçinin daha çok sepet ördüğüne odaklandığı görülmektedir. Deniz'in dört kez en fazla sepet ören kişi olmasından dolayı Deniz'in işe alınması gerektiğini düşünmüştür. Öğrenci-2'de arkadaşının fikrine katılırken Öğrenci-3'ün örülen sepet sayısındaki günlük artış miktarı eşit olmadığını ifade ederek arkadaşlarının fikrine katılmadığını dile getirmiştir. Burada Öğrenci-3'ün gerekçelendirme yaparak akran tartışması başlattığı görülmektedir. Bunun üzerine diğer arkadaşları da Öğrenci-3'ün fikrini doğru bularak kararlarını değiştirmişlerdir. Öğrenci-1'in diğer arkadaşlarına farklı bir fikirlerinin olup olmadığını sorması çoklu çözüm

yolunu sorguladığını göstermektedir. Aynı zamanda öğrencilerin grup içerisinde birbirlerinin fikirlerine önem verdiği görülmektedir. Diyalogun sonunda diğer soruya geçen öğrencilerin kafa karışıklığı yaşadığı görülmektedir. Bunun üzerine öğretmenlerinden yardım istemişlerdir. Öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğrenci-1: Denize bakalım. Ama orda örüntü gözüküyor. Bu soruyu ben baya zor. Hocam nasıl bir soru yaptınız şu soruyu anlamadık.

Öğretmen: Muratcan'a neye göre 14 dediniz?

Öğrenci-1: Hocam 5 artıyor 3 azalıyor 5 artıyor 3 azalması lazım o yüzden 17 den 3 çıkardım

Öğretmen: Şimdi ben size şöyle bir şey söyleyeyim. Mesela bir öğrenci sürekli yüksek not alıyor. 90-95-85-100 falan. Öğrencinin bir sonraki sınavda aşağı yukarı kaç alacağını bilir misiniz?

Öğrenci-1: Doksanlarda.

Öğretmen: Bilirsiniz. Yani neye dayanarak o öğrencinin bu civarlarda not alacağını bilirsiniz. Matematiksel olarak nasıl bir yol izlersiniz?

Öğrenci-3: Hııı anladım.

Öğrenci-2: 5 artmış 3 azalmış 5 artmış 3 azalmış olmaz mı?

Öğrenci-3: Hayır onla alakası yok

Öğretmen: Sıkıntı yok düşünelim zaten yeni keşfediyoruz konuyu. Ne olabilir?

Öğrenci-3: Daha çok yapmışlar ya ilk halinden daha çok yapacaklar yine.

Öğretmen: Diyorsun. Ama yaklaşık bir değer bulmanız gerekiyor.

Öğrenci-2: Toplayıp kaç tane varsa ona bölebiliriz.

Öğretmen: Nedenini açıklayabilir misin?

Öğrenci-2: Muratcanı topladım 7 ye böldüm ortalaması 13 oluyor çok mantıklı. Ama ilker toplamını 93 yapıyor bölünmez. O zaman onu da yuvarlarız.

Diyalogun başında Öğrenci-1'in zorlandıklarını ifade ederek öğretmenden yardım istediği görülmektedir. Bu durum öğrenci mücadelesinin başladığına ilişkin göstergedir. Öğretmen öğrencilerin kağıtlarını inceledikten sonra neye göre Muratcan'a 14 dediklerini sormuştur. Burada öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkaran soru sorduğu görülmektedir. Öğrenci-1 bir sayılar arasında örüntü aramasından dolayı hatalı yanıt vermiştir. Buna karşılık öğretmenin öğrencilerin hatasını anlaması için başka bir bağlam üzerinden örnekler verdiği görülmektedir. Öğretmenin verdiği örneğin günlük hayatta sıkça karşılaştıkları bir durum olmasından kaynaklı öğrenciler hatasını fark etmiştir.

Hatasını fark eden öğrencilere matematiksel olarak nasıl bir yol izleyebileceklerini sorarak düşündürücü soru sormuştur. Aynı zamanda matematiksel açıklama yapmalarını beklemiştir. Öğrenci-2'nin hala örüntü aramasına karşılık öğretmen konuyu yeni keşfettiklerini ifade ederek öğrencileri düşünmeye teşvik etmiştir. Öğrenci-2'nin nasıl bir işlem yapılması gerektiğini ifade etmesi üzerine öğretmenin nedenini açıklamasını isteyerek detaylı sorgulama yaptığı görülmektedir. Aynı grubun başka bir soruda tekrar kafa karışıklığı yaşadığı görülmektedir. Buna ilişkin öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğrenci-1: Çok karışık

Öğrenci-2: Şimdi 15 ile bölünebilen bir şey bulabilir miyiz?

Öğrenci-3: Büyük bir sayı mı olsun küçük mü?

Öğrenci-1: 135 15 ile bölünür mü?

Öğrenci-2: 135'in içinde 15?

Öğrenci-1: 135 ten 15'i çıkartalım. Tamam 120'yi 8'e bölelim. 15. İşte bulduk. Toplam 120 tane sepet örerse 8 günde 15 sepet olur. Muratcan 7 günde 91 tane sepet örmüştü. 120den 91'i çıkarırsak 29 tane örmesi gerekirmiş.

Beril: Tamam da biz neden bunu 15 e böldük?

Öğrenci-2: 15 sepet diyor ya 15'in katı olması lazım

Öğrenci-3: Tamam anladım.

Öğretmen: Birbirinizi dinlemeniz böyle soru sormanız çok güzel aferin.

Öğrenci-2: 120'yi ilk önce 15'e böldük. Ama ilk başta deneyerek yaptık. 150'den başladık 15'in katı olduğu için. 8'e bölünce 15 olmadı. 150 15'in katı değil mi. 15'in 9 katı 135 önce bunu denedik. Bu da olmadı 15 çıkardık 120. Bu sefer ulaştık 15in 8 inci katı. Ondan sonra 91 tanesini örmüştü geriye 8. Güne 29 tanesi kalır.

Diyalogun başında Öğrenci-1'in sorunun karışık olduğunu ifade ettiği görülmektedir. Bu sırada Öğrenci-2 sorunun çözümüne ilişkin düşündüğü fikri dile getirmiştir. Diğer arkadaşlarının anlamaması üzerine onlara gerekçelendirerek açıklama yapmıştır. Öğrencilerin konuşmalarını dinleyen öğretmenin birbirlerine soru sormalarının ve birbirlerini dinlemelerinin çok güzel olduğunu ifade ederek olumlu sözel pekiştireçler kullandığı görülmektedir. Burada başlangıçta çözülmekte zorlanılan bir sorunun öğrencilerin mücadelesi ile çözüme ulaştığı belirlenmiştir.

İkinci ders saatinde her grup tahtaya kalkarak düşüncelerini ifade etmiştir. Bu süreçte öğretmenin sıklıkla “*Neden öyle düşündünüz?*”, “*Niçin yedi ile böldünüz?*” gibi gerekçelendirmeye dayalı sorular sorduğu görülmüştür. İlk grubun “*Sekiz günde ortalama 15 sepetin örülebilmesi için bu işçinin sekizinci günde kaç sepet örmesi gerekir?*” sorusunu açıklamalarına ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğretmen: 29 sepet olarak bulmuş arkadaşlarınız.

Öğrenci: Mesela 15 sepet örülebilmesi için 15 in katı olması gerekiyor. 15in 10 katı olarak 150 var ama 150 8. Gün olması için 150 yi 15 e böldüğümüzde 10 çıkıyor 8 olmadı yani daha sonra.

Öğretmen: Neden tatlım 15in katlarını alıyorsunuz ben orasını tam anlayamadım?

Öğrenci: Hocam hani 15 tane olması gerekiyor ya. 15 in katı olmayan 15 ile bölünemeyeceği için.

Öğretmen: Hıı şey diyorsun dur bakayım nasıl anlatabilirim? Yani bir günde 15 sepet gibi mi düşündün?

Öğrenci: Evet

Öğretmen: Bir günde 15 sepet örecek ve 15 in katı alınacak gibi mi düşündünüz. Tamam buradan 150’yi niçin almadınız?

Öğrenci: Hocam 150 olmadı 8 ile bölünmüyor.

Öğretmen: Hıı 8 ile bölünmüyor diye hem 8 le bölünecek hem 15 ile. Peki bu 120’yi nasıl elde edersin 8 ve 15 i kullanarak

Öğrenci: Hocam 15 ile 8 i çarpırım.

Öğretmen: Evet 15 ile 8 in çarpımı 120.

Öğrenci: Hocam biz de denedik aslında 150’nin 15 eksiği 135 de olmadı sonra 120’yi denedik. O çıktı. 120’den de 91 sepet örmüştü Muratcan onu çıkardığımızda da 29 sepet örmüş.

Öğretmen: 120’den de yedi gün boyunca toplam 91 sepet örmüştü çıkarmışlar. Buradan arkadaşlarınız 29 tane sepeti 8. Günde öreceğini bulmuşlar.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen öğrencilerin sonucu 29 bulduğunu sınıfa söylemesinin ardından öğrencinin kendiliğinden gerekçelendirmeye dayalı açıklama yaptığı görülmektedir. Öğrencinin açıklaması incelendiğinde sonuca ezber olmayan bir yöntemle akıl yürüterek ulaştığı belirlenmiştir. Öğretmenin bu açıklamayı anlamadığı görülmektedir. Öğrencinin yaptığı açıklamalara sıklıkla “*... gibi mi düşündün?*” şeklinde verdiği geribildirim öğretmenin öğrenci düşüncesini kendi açıklamalarıyla düzenleyerek tekrarladığını göstermektedir. Ek olarak “*Peki bu 120’yi 8 ve 15’i kullanarak nasıl elde edersin?*” şeklindeki sorusu öğretmenin düşündürücü sorulara yer verdiğini

göstermektedir. Diyaloğun sonunda öğretmen öğrencilerin düşüncelerini tekrardan sınıfa açıkladığı görülmektedir. Birinci grubun açıklamaları tamamlandıktan sonra diğer gruplar düşüncelerini ifade etmek için tek tek tahtaya çıkmışlardır. Diğer grupların tamamı hangi işçinin işe alınması gerektiğini doğru bir şekilde açıkladığı görülmüştür. Ancak işçilerin sekizinci günde kaç sepet öreceğine ilişkin soruya genellikle hatalı yanıtlar vermişlerdir. Öğrencilerin birçoğu örülen sepet sayıları arasında bir örüntü bulmaya çalışmış ve bu örüntünün kuralını sekizinci güne genellemeye çalışmışlardır. Öğretmenin bu şekildeki hatalı açıklamalar karşısında “*Yalnız şöyle kuzum siz biraz örüntü mantığı ile yaklaşmışsınız ama hani burada dikkat ederseniz Muratcan’da 2 artıyor 2 azalıyor 2 azalıyor 3 artıyor 3 azalıyor 5 artıyor falan hani hep devam eden bir kural yok burada bu yüzden örüntü olduğu şüpheli açıkçası sonra d ye bakalım oğlum.*” şeklinde geribildirim verdiği görülmüştür. Öğretmenin verdiği geribildirimde düşüncenin hatalı olduğunu vurgulayarak bir sonraki soruya geçtiği görülmüştür. Öğrencileri doğru düşünmeye yönlendirmek için herhangi bir sorgulama yapmamıştır. Öğretmenin dersin sonunda “*Zamanımız az kaldı. Bir sonraki dersimizde düşüncelerinizi toparlayacağım.*” şeklindeki açıklaması zaman problemi sebebiyle hataları sorgulayamadığını göstermektedir.

Üçüncü ders saatinde öğretmen bir önceki derste yapılan etkinliği yorumlayacağını dile getirmiştir. Her bir soruyu tek tek okuyarak açıklamalar yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin hata yaptıkları yerler geldiğinde hata yapmalarının sebeplerini açıklamış ve ardından doğrusunu anlatmıştır. Bir öğrenci *Muratcan’ın sekiz günde ortalama 15 sepet örebilmesi için sekizinci günde öreceği sepet sayısına* ilişkin soruyu farklı bir şekilde çözdüğünü ve anlatmak istediğini dile getirmiştir. Bu süreçte öğretmen ile öğrenci arasında gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğrenci: Hocam ben de farklı bir yolla düşündüm. Anlatabilir miyim?

Öğretmen: Tabii ki çok sevinirim.

Öğrenci: Her gün on beş tane örmesi gerektiği için her günkü ördüğü sepet sayısının on beşten farkına baktım. En son bu farkları topladım sekizinci günde on dört tane örmesi gerekiyor.

Öğretmen: Niye ki?

Öğrenci: Hocam çünkü birinci gün için on beşten on bir çıkardığımızda dört geliyor ikinci gün on beşten on dört çıkardığımızda bir geliyor...

Öğretmen: Şey mi diyorsun dört buradan geliyor bir buradan geliyor üç buradan geliyor (...) Ama sekizinci gün faktörü de var. Aslında mantıklı gibi ama bir düşünelim bakalım. Ama şey var şöyle düşün. Kaç bulmuştun? On dört mü? Toplamda kuzum 8. Gün de var burada. 8 gün de söz konusu tamam mı? Bir 15 de buradan olmayacak mı? Şurada toplamda on dört tane buldun mu artan? Bir on beş de burada olması gerekmez mi?

Öğrenci: 29 mu ediyor?

Öğretmen: Evet anladın mı şimdi? Senin yönteminde de böyle düşünüyoruz (...)

Öğrencinin farklı düşüncesini anlatmak isteyerek çoklu çözüm yollarına odaklanmaktadır. Buna karşılık öğretmenin “*Tabii çok sevinirim*” şeklindeki geribildirim çoklu çözüm yollarını desteklediğini göstermektedir. Ancak öğretmenin öğrenci düşüncesini ilk başta anlamadığı görülmektedir. Sonrasında öğrenci düşüncesini kendi ifadeleriyle sesli bir şekilde tekrar etmiştir. Öğretmenin bu süreçte “*Ama sekizinci gün faktörü de var.*”, “*Aslında mantıklı gibi ama bir düşünelim bakalım.*” şeklinde kendi kendine sesli düşünmesi kafa karışıklığı yaşadığını göstermektedir. Kafa karışıklığının üstesinden geldikten sonra öğrencinin eksik açıklamasını yönlendirici sorular sorarak tamamlamış ve farklı çözüm yolunu sınıfa tekrardan açıklamıştır.

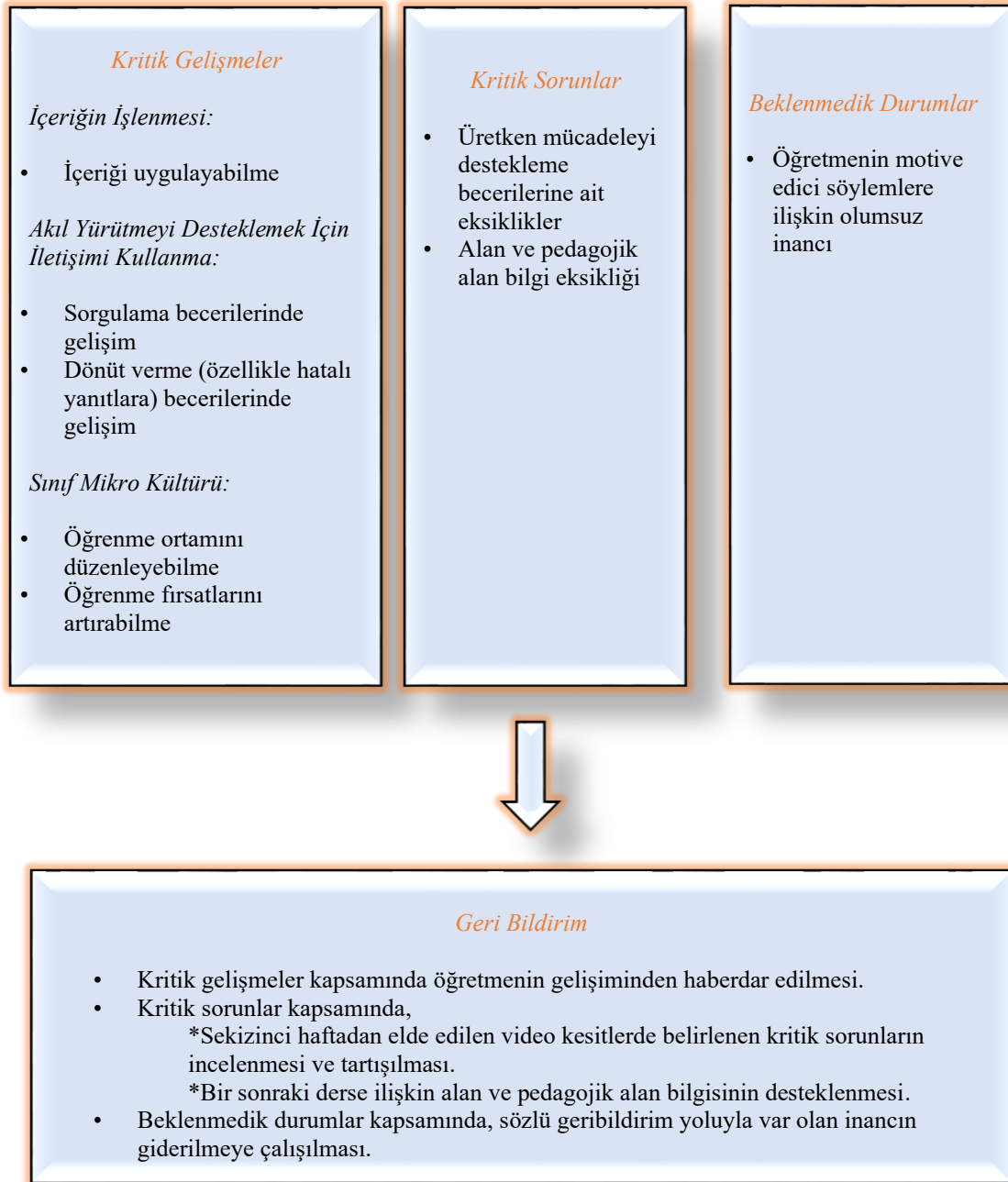
Öğretmen etkinlikteki tüm soruların açıklanmasının ardından aritmetik ortalamayı kısaca tekrar etmiştir. Zamanın dar olması ve konuda geri kalması sebebiyle dersi hızlı ilerleyeceğini dile getirmiştir. Konunun pekişmesi için örnekler açmış ve öğrencilerin çözmeleri için yeterli zaman tanımıştır. Öğrencilerin örnekleri çözmesinin ardından tahtaya kaldırılarak açıklamalarını istemiştir. Bu süreçte hatalı yanıt veren öğrenciye “*Yok maalesef ya yanlış ya tesadüfen 37 buldun*” geribildirimini verdiği ve başka bir öğrenciye söz hakkı tanıyarak öğrenci değiştirdiği görülmüştür. Öğrencilere söz hakkı verdiğinde genellikle “*Nasıl buldun?*”, “*Bunu nasıl yorumlarsın?*”, “*Farklı bulan var mı?*” şeklinde söylemleri dile getirerek öğrencileri yüzeysel sorguladığı ve farklı çözüm yollarına odaklandığı görülmüştür.

4.9.2 Öğretmen gelişim süreci: sekizinci hafta sonrası

Öğretmenin sekizinci haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.9’da sunulmuştur.

Şekil 4.9

Sekizinci Haftada Gerçekleşen ÖGE Özeti



Şekil 4.9'a göre sekizinci haftada ders gözlemlerinden ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde üretken mücadeleyi destekleme becerilerinde olumlu değişimler olduğu görülmüştür. Bu değişimlerden kritik olanlar mücadelenin oluşabilmesine uygun olacak şekilde içeriği uygulayabilme, sorgulama becerilerinde gelişim, özellikle hatalı öğrenci yanıtlarına verilen dönütlerde gelişim, üretken

mücadelenin açığa çıkabileceği öğrenme ortamını düzenleyebilme ve öğrencilerin öğrenme fırsatları çeşitliliğini artırabilme olarak belirlenmiştir. Bu durumun en büyük göstergesi uygulanan matematiksel görev sırasında öğrencilerin üretken mücadele süreçlerinin açığa çıkmasıdır. Ancak içeriğin işlenmesi, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma ve sınıf mikro kültürünün revize edilmesi kapsamında hala eksikliklerin olduğu görülmektedir. Bu nedenle sekizinci hafta sonrasında yapılan görüşmelerde öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait eksiklikler kritik sorun olarak belirlenmiştir. Bu kritik soruna sekizinci haftada elde edilen ders video kesitlerinin öğretmen ile incelerak tartışılması yoluyla geri bildirim verilmiştir. Ek olarak önceki haftalarda sıkça gözlemlenmesi sebebiyle öğretmenin AB ve PAB'a ilişkin eksiklikler bir diğer kritik sorun olarak belirlenmiştir. Bu duruma çözüm olabilmesi amacıyla bir sonraki dersin kazanımına ilişkin kısaca öğretmenin AB ve PAB desteklenmiştir. Görüşmenin başında öğretmenden geçirdiği haftaya ilişkin değerlendirme yapması istenmiştir. Yapılan değerlendirme aşağıdaki gibidir:

“Bu haftaki derslerim daha çok içime sindi. Daha verimli geçtiğini düşünüyorum. Grup etkinliğinde yine öğrencilerin tamamı uğraştılar diyebilirim. Grup çalışması öğrencilerin birbirini dinlemeyi öğrenmelerini de sağladı bence. Örneğin çok başarılı olan bir öğrencim her şeyi kendi açıklamak ister. Arkadaşlarını fazla dinlemez ve müsaade etmez. Ama bu grup çalışmasında gördüm ki dinlemeyi ve saygı duymayı öğrendi. Grupları gezerken çok güzel iletişim kurduklarını gördüm ve çok sevindim. Ayrıca konuyu anlatmadan bu etkinlikleri yapabileceklerinden şüphem vardı. Ancak çocuklar çok güzel ilerlediler. Sadece bazı yerlerde örüntüye çok takıldılar sürekli ilişki aradılar. Bir önceki grup etkinliğinde buna çok değindik herhalde o yüzden akıllarında kaldı. Benim açımdan gayet memnun kaldım. Sadece diğer sınıflara göre çok geri kalmışım o yüzden son günkü derslerde çok fazla sorgulama yapamadım. Vakit azlığından dolayı. Bu hafta grup çalışması yapmasak daha iyi olur açıkçası ben de biraz ilerlerim konuda.”

Öğretmenin yaptığı açıklama incelendiğinde gerek kendisi gerek öğrenciler için verimli bir hafta geçirdiğini düşünmektedir. Matematiksel görevin uygulanması sırasında öğrencilerin birbirlerini dinlemeyi öğrendiklerini ve iyi bir iletişim kurduklarını dile getirmiştir. Öğretmen bir önceki görüşmede konuyu anlatmadan öğrencilerin matematiksel görevi yapamayacaklarını düşünmekteydi. Ancak uygulamanın ardından öğrencilerin görevde çok güzel ilerlediklerini söylediği görülmektedir. Öğrencilerin verilen sayılar arasında örüntü aramasını bir önceki matematiksel görevde örüntülere yer verilmesi ile ilişkilendirmiştir. Bu durum öğretmenin öğrenci düşüncelerinin nedenlerini

düşünmeye ve belirlemeye başladığının göstergesidir. Diyaloğun sonunda dersinden memnun kalan öğretmenin zaman sıkıntısını dile getirdiği görülmektedir. Diğer sınıflara göre geri kalmasından kaynaklı endişe içine girdiği için EK-3.b'd hazırlanan matematiksel görevi uygulamak istemediğini söylemiştir. Bu nedenle öğretmen ile sonraki haftalarda başka bir matematiksel görevin hazırlanması ve uygulanması kararına varılmıştır. Görüşmenin devamında uygulanan matematiksel göreve ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Bu süreçte öğretmenin gruplara çok fazla ipucu vermeden onları düşündürmeye teşvik etmesi ve öğrencilerin fikir tartışmalarının önemi vurgulanmıştır. Öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşabilmesinin amaçlandığı söylenerek bu amaca ulaşıldığı dile getirilmiştir. Öğretmene motive edici cümleler kurmasının ve öğrencileri cesaretlendirmesinin öneminden bahsedilmiştir. Bu olumlu davranışlara derslerinde yer vermesinin oldukça verimli olduğu belirtildikten sonra belirlenen video kesitler izlenmiştir. İlk olarak grupların hatalı açıklamalarına öğretmenin geribildirim vermediği video kesit açılmıştır. Öğretmen ile araştırmacı arasındaki diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Bu video kesiti sorgulama açısından nasıl değerlendirirsiniz?

Öğretmen: Öğrenciler yanlış cevap verdiler. Örüntüye odaklandılar. Ama vakit çok sınırlı olduğu için yanlışlarını sorgulamadım. En azından her grubun tahtaya kalkarak kendisini ifade etmesine vakit ayırmak istedim. Yaptıkları yanlışlar da benzer olduğu için bir sonraki derste konuşmanın daha iyi olacağını düşündüm.

Araştırmacı: Vakit problemi olmasaydı öğrencilere nasıl bir geribildirim verirdiniz?

Öğretmen: Öncelikle neden böyle düşündüklerini sorardım. Örüntü aradıkları cevabını aldıktan sonra örüntü olabilmesi için ne olması gerektiğini sorgulardım. Sayılar arasındaki farklara odaklanmalarını sağlayarak bir örüntü oluşturup oluşturmadığını sorardım. Zaten fark edeceklerdir bu şekilde.

Araştırmacı: Hatalı düşünceye karşılık açıklama yapmak yerine öğrencileri düşündürerek hatalarını fark ettirme fikri oldukça güzel. Bu süreçte size şöyle bir önerim olabilir. Gruplar tahtaya çıktıklarına yalnızca size açıklama yapıyorlar. Bu nedenle de fikir tartışması sadece siz ve öğrenciler arasında oluyor. Bu durum yerine gruplar fikirlerini sınıfa, arkadaşlarına açıklamalı. Eğer gerekiyorsa onlar ya da sınıf onlara sorular sorabilir. Böylece öğrenciler arasındaki tartışma ortamını sınıfa yaymış oluruz.

Öğretmen grupların verdikleri hatalı yanıtlara karşılık bilinçli bir şekilde sorgulama yapmadığını söylediği görülmektedir. Her grubu tahtaya kaldırmak ve düşüncelerini ifade etmelerine vakit vermek istemesi tüm sınıfı sürece dahil etmeye çalıştığının göstergesidir.

Eğer yeterli zaman olsaydı öğrencilere hatalı yanıtlarını fark ettirecek sorgulamalar yapacağını ifade etmiştir. Öğretmenin hatalı yanıtlar karşısında açıklama yapmak yerine hatalı düşüncelere odaklanması yapılan görüşmelerin olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Diyalogun sonunda öğretmene sınıf içerisindeki tartışmaların oluşabileceği bir ortam yaratabilmesi için tavsiyeler verilmiştir. Zaman darlığından dolayı sekizinci haftadaki derslerin hızlı bir şekilde öğretmen merkezli gerçekleştirilmesinden dolayı yapılan görüşmede başka bir video kesit incelemesi yapılamamıştır.

Öğretmen bir sonraki dersinde açıklık kavramına geçiş yapacağını söylemiştir. Bu derse nasıl bir giriş yapacağı ve dikkat edeceği hususların neler olduğu sorulmuştur. Öğretmenin açıklaması aşağıdaki gibidir:

“Açıklık oldukça kolay bir konu. Öğrencilerin zorlanmadan anlayacaklarını düşünüyorum. Derse girerken önce aritmetik ortalama'yı hatırlatıcı sorular sorarım. Sonrasında aritmetik ortalama gibi bir diğer kavramın açıklık olduğunu dile getiririm. Örnekler çözerek dersi sonlandırırım. Biliyorsunuz çok geri kaldım. O nedenle çok fazla sorgulama yapıp öğrencilere söz hakkı veremiyorum. Eğer zaman problemimiz olmasaydı çocukları daha çok derse katarak tartışma ortamı şeklinde dersimi gerçekleştirirdim. Bu şekilde ders işlediğimde çok fazla zaman kaybediyorum ve de geri kalıyorum.”

Öğretmen açıklamasında derse hatırlatıcı sorular ile başlayarak konuyu anlatacağını ve ardından sorular çözeceğini dile getirmiştir. Bu açıklamalar gerçekleşecek dersin öğretmen merkezli olacağını göstermektedir. Ancak öğretmen zaman problemi olmasaydı sorgulama yapmaya önem vererek tartışma ortamı içerisinde dersini gerçekleştireceğini söylemiştir. Bu durum yaşanan zaman probleminin öğretmenin derslerini işleyiş yöntemlerini büyük ölçüde etkilediğini göstermektedir. Hem zamanı verimli kullanabilmek hem de öğrencilerin üretken mücadele becerilerini destekleyici bir öğrenme ortamı gerçekleştirebilmek için öğretmene aşağıdaki tavsiyeler verilmiştir:

“Zaman ve öğretim programını yetiştirme kaygınızı anlıyorum. Hem zamanı verimli kullanarak hem de elimizden geldiğince anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebileceğiniz bazı tavsiyelerde bulunmak istiyorum. Öncelikle her öğrencinin yanıtını sorgulamak, sürekli düşüncüyü açığa çıkaran sorular sormak zorunda değiliz. Sadece önemli gördüğünüz farklı düşünme yolları veya öğrencilerin sıklıkla karşılaştıkları yaygın hataların üzerinde durabilirsiniz. Her düşüncüyü sorgulamak dediğiniz gibi vakit anlamında olumsuzluk yaratabilir. Bu nedenle sadece önemli gördüğünüz kritik durumları sorgulamak daha verimli

olacaktır. Ek olarak aslında bazı hataları ya da farklı yolları sorgulamayı bir zaman kaybı olarak görmeyelim. Öğrenciler bu şekilde daha anlamlı öğrendikleri için ilerleyen konuların öğrenimi kolaylaşacak ve zaman kazancı olacaktır.”

Yapılan açıklamaya ek olarak açıklık kavramının öğretimine ilişkin önerilerde bulunulmuştur. Bu kapsamda derse kavramın açıklanmasından ziyade günlük hayat örneği ile başlanmasının daha anlamlı olacağı söylenmiştir. Bu örneğin aritmetik ortalamaları eşit iki veri grubunun karşılaştırılmasına yönelik olmasına dikkat edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Öğrencilerin iki veri grubunu nasıl karşılaştıracaklarına ilişkin düşünceleri sorularak sınıf tartışması yapılması önerilmiştir ve görüşme sonlandırılmıştır.

4.10 Dokuzuncu Hafta Bulguları

4.10.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin dokuzuncu haftada üç dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda yapılan gözlemde öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11

Dokuzuncu Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
9. HAFTA GÖZLEM	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırıcılar</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Problemler*</i> 2.Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma	1. Soru Sorma → Sonuç Odaklı Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama → Ayrıntılı Sorgulama → Derinlemesine Sorgulama* 3. Gerekçelendirme → Öğretmen Odaklı	1. Öğrenme Ortamı → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Verme → Sözel Pekiştirme → Zaman Tanıma → Hatayı Önemseme → Tüm Öğrencilerin Sürece Dahil Edilmesi → Öğrencileri Destekleme → Öğrencileri Cesaretlendirme 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen-Öğrenci Merkezli

	→ Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → Öğrenciyi Yönlendirme* → Tepkisiz Kalma → Düşünmeye Teşvik Etme* → Hatayı Sorgulama* 4.2. Doğru Yanıt Dönüt Verme → Yanıtı Sınıfa Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → Kendi İfadeleriyle Düzenleme → Detaylı Açıklama İsteme*	→ Açıklama* → Soru-Cevap → Günlük Hayat Örnekleri → Öğretmen-Öğrenci Tartışması → Farklı Temsil Kullanma* → Soruyu Farklı Yönden İnceleme* → Eksik Öğretim* 3.Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları → Öğretmen Sorgulamaları* → Sınıf Tartışması
--	--	---

Tablo 4.11'e göre *içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler* kapsamında bir önceki haftadan farklı olarak matematiksel göreve yer verilmediği bunun yerine konuya ilişkin problemlere yer verildiği görülmektedir. Öğretmenin *akıl yürütmeyi desteklemek* için *iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde bir önceki haftadan farklı olarak derinlemesine sorgulama yapmaya başladığı ve doğru yanıt veren öğrencilerden detaylı açıklamalar istediği belirlenmiştir. Dokuzuncu haftada gözlemlenen derslerde beklenmedik sorular ile karşılaşılmamıştır. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* incelendiğinde ise öğrenme ortamına ve öğrenme fırsatlarına ilişkin herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenin farklı temsillerin kullanımına yer verdiği, soruları farklı yönlerden incelediği görülmektedir. Ancak öğretim süreçlerinde eksik söylemlere yer verdiği belirlenmiştir.

Öğretmen dokuzuncu haftada gözlemlenen üç ders saatinde “*Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.*” kazanımına yer vermiştir. Ek olarak aritmetik ortalama ve açıklığa ilişkin problemler çözmüştür. Gözlem yapılan ilk ders saatinde matematiksel görev olarak uygulanması planlanan etkinliğin (EK-3b) bireysel olarak yapılması için öğrencilere zaman tanınmıştır. Sonrasında öğretmen soru-cevap şeklinde öğrencilerin açıklamalarını dinlemiştir. İki farklı sınıfa ait öğrenci notlarının aritmetik ortalamasının bulunması istenilen soru için sonuç odaklı ve hatırlatıcı sorular sorduğu görülmüştür.

Öğrencilerden notları incelemelerini isteyerek “İki sınıfın da aritmetik ortalaması eşit bunu gördük. Ancak notları incelediğinizde nasıl bir yorum yapabiliriz. Fikir yürütmek isteyen var mı?” şeklindeki sorusu ile düşündürücü soru sorduğu görülmüştür. Öğrencilerden gelen doğru yanıtlara “Güzel bir yorum.”, “Tebrik ederim” şeklinde geri bildirimler vererek sözel pekiştirmeler kullanmıştır. Öğrencilerden istediği yanıt alamaması üzerine “Peki bu sınıfları karşılaştırmak için başka nasıl bir şey diyebilirsiniz Hangi yönden karşılaştırabiliriz?” sorusu ile öğrencilerin düşünceleri ortaya çıkarabilmek adına ayrıntılı sorgulama yaptığı görülmüştür. Ancak dersin bitimine az bir süre kalması sebebiyle açıklık kavramına giriş yaparak açıklamalarda bulunmuştur.

Öğretmen gözlemlenen diğer iki ders saatinde bir önceki derste uygulanan etkinlikten bahsederek açıklık ve aritmetik ortalama kavramlarına ilişkin hatırlatıcı sorular sormuş ve açıklamalar yapmıştır. Açıklığın bir veri grubunun tutarlılığı hakkında yorumlanmasına ilişkin sınıf tartışması gerçekleştirmiş ve günlük hayattan örnekler vermiştir. Örneklerle ait verileri grafik üzerinden de yorumlayarak çoklu temsillerden yararlandığı görülmüştür. Dersin devamında aritmetik ortalama ve açıklığa ilişkin karışık problemlere yer vermiştir. Görsel 4.4’te sunulan soruya ilişkin sınıf tartışması aşağıdaki diyalogda sunulmuştur.

Görsel 4.4

Açıklık ve Aritmetik Ortalamaya İlişkin Yönlendirilen Soru



Yukarıda dört sayıdan oluşan veri grubunda sayılar küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır.

Bu dizinin açıklığı 24 olduğuna göre, bu veri grubunun aritmetik ortalamasını bulunuz.

Öğretmen: Dört sayıdan oluşan dizide sayılar küçükten büyüğe doğru sıralanmış. Bu durumda A için nasıl bir yorum yapabilirsiniz?

Öğrenci-1: Hocam küçükten büyüğe doğru sıralandığı için A en büyüktür.

Öğretmen: Evet A’nın en büyük olduğunu söyleyebiliriz. Açıklığını vermiş. Başka nasıl bir yorum yapabiliriz bunu düşünerek?

Öğrenci-2: En büyük burada on sekiz. On sekizden beşi çıkarınca açıklık on üç geliyor. O olmayacağına göre A en büyüktür.

Öğretmen: Aferin oğlum. Şimdi arkadaşlar eğer sayıları sıralı vermeseydi. Bu durumda açıklığı nasıl yorumlayacaktık?

Öğrenci-2: En büyük olabilirdi en küçük de olabilirdi bilemeyiz ama açıklığı da vermeseydi bunu söyledik. Açıklık bu soruda yirmi dördmüş. Mecburen A en büyük olacak sıra önemli değil.

Öğretmen: Evet. A için üç tane ihtimal var. Ya en küçüktür ya en büyüktür ya da arada bir yerdedir. Açıklık için arda bir yerde olması açıklığı etkiliyor mu?

Sınıf: Yoo.

Öğretmen: Neden?

Öğrenci-3: Hocam en büyük ve en küçük önemli bizim için ortadaki sayıları kullanmıyoruz.

Öğretmen: Evet aferin. A işe yaramıyor. En büyük ya da en küçük sayı değilse. Açıklık için bir değişime sebep olmuyor. Niye? Bu durum da A eğer arada bir sayı olsaydı ne olacaktı? En büyük on sekiz en küçük beş o yüzden on üç olacaktı. On üç mü peki?

Sınıf: Hayır.

Öğretmen: Bu durumda A arada bir sayı değil. Bu durumda zaten en büyük olduğunu anlıyorduk. A'dan beş çıktığında yirmi dört gelmiş. Hangi sayıdan beş çıktığında yirmi dört gelir.

Sınıf: Yirmi dokuz.

Öğretmen yukarıdaki diyaloga göre sorunun çözümüne odaklanmadan önce A değerinin nasıl yorumlanacağına ilişkin düşündürücü bir soru sormuştur. Öğrenci-1'in doğru yanıtını tekrarladıktan sonra verilen açıklık değeriyle birlikte ilişkilendirerek nasıl bir yorum yapılabileceğini dile getirmiştir. Öğrenci-2'nin yaptığı açıklama üzerine sözel pekiştirme kullanarak soruyu farklı yönden incelemiştir. Verilen sayıların küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe sıralı olmaması durumunda nasıl bir yorum yapılabileceğini dile getirmiştir. Öğrenci-2'nin doğru bir şekilde ifade ettiği matematiksel açıklama üzerine öğretmenin eksik bir açıklama yaptığı görülmektedir. Öğretmen sıralı olmayan bir veri grubunda A değerinin en küçük en büyük ya da ortada bir değer alabileceğini dile getirmiştir. Ancak bu durumun açıklığın alacağı değere göre değişeceğini vurgulamamıştır. Diyaloğun devamında açıklığın veri grubunun ortasında yer almasının herhangi bir değişikliğe sebep olup olmayacağını soran öğretmen sınıftan hayır yanıtını aldıktan sonra gerekçelendirmeye dayalı soru sorarak öğrencileri açıklama yapmaya teşvik etmiştir. Diyaloğun sonunda yönlendirici ve sonuç odaklı sorular sorarak

kendisinin açıklama yaptığı görülmektedir. Başka bir soruya ilişkin sınıf içerisinde oluşan tartışmaya ilişkin diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Sorumuzu farklı yollarla nasıl yapabiliriz düşünmenizi istiyorum. Bekliyorum herkes düşünsün. Yanlış olsa da önemli değil. Önemli olan düşünmeniz. Yanlışlarımızla öğreniyoruz.

Sınıf: (düşünüyor)

Öğretmen: Fikrini söylemek isteyenleri dinleyebilirim.

Öğrenci-1: Burada sayıları bilmiyoruz. Herhangi iki sayı denesek olur mu?

Öğretmen: Deneyerek görelim istersen.

Öğrenci-1: En büyük sayı on desek. Diğerine de yedi diyelim. Ondan yediyi çıkınca açıklığı üç oldu. En küçük sayısı beş azaltılırsa iki. En büyük sayı on yedi arttırılırsa yirmi yedi olur. Bu durumda açıklık yirmi beş oldu.

Öğretmen: Açıklıkta nasıl bir değişim oldu?

Öğrenci-1: Açıklık arttı. Hatta yirmi iki arttı.

Öğretmen: Başka bir arkadaşımız daha denesin bakalım her sayı için aynı sonucu bulacak mıyız?

Öğrenci-2: Hocam ben on iki ve sekizi denedim. On ikiyi on yedi artırdım yirmi dokuz oldu. Sekizi beş azalttım üç oldu. Normalde açıklık dörttü ikinci durumda yirmi altı oldu. Yani yine yirmi iki büyüdü.

Öğretmen: Evet güzel. Başka denemek isteyen var mı parmak kaldırmayanlardan?

(birkaç öğrenci daha deniyor)

Öğretmen: Peki sizce neden hep aynı sonuç çıkıyor?

Öğrenci-3: Büyük sayıyı aynı miktarda artırıyoruz küçük sayıyı da aynı miktarda azaltıyoruz. Bu büyük sayı artıp küçük sayı azaldığı için de sayılar arasındaki fark büyüyor açıklık artıyor.

Öğretmen: Aferin harikasın. Peki küçük sayıyı artırıp büyük sayıyı azaltsaydık nasıl bir yorum yapardık?

Öğrenci-4: Sefer de tam tersi olurdu hocam

Öğretmen: Nasıl yani biraz daha ayrıntılı açıklar mısın?

Öğrenci-4: Sayılar birbirine yaklaşırdı bu yüzden fark azalır açıklık da azalırdı.

Öğretmen: Harikasınız aferin size. Farklı olarak bunu nasıl düşünebiliriz onu da söyleyeceğim şimdi. Bak şimdi sayı doğrusundan örneğin üç ile altı olsun. Altıdan üçü çıkar. Kaç olur?

Sınıf: Üç.

Öğretmen: En büyük ve en küçük sayım bunlar olsun. Ne oluyor çocuklar ? en küçük sayı 5 azaltılıyor. Sağa mı gider sola mı?

Sınıf: Sola.

Öğretmen: Yeni yeri neresi oldu? Şurası oldu. En büyük sayı da on yedi arttırılacak.

Sınıf: Sağa.

Öğretmen: Sağa gider. Şurası ne oldu?

Öğrenci-5: Açıklık olmadı mı?

Öğretmen: Evet açıklık oldu.

Yukarıdaki diyalog “Bir veri grubunun en küçük sayısı 5 azaltılır, en büyük sayısı 17 arttırılırsa veri grubunun açıklığı nasıl değişir?” sorusu hakkında gerçekleşen söylemleri

göstermektedir. Öğretmen diyalogun başında öğrencilere düşünceleri için süre tanımıştır. Tüm öğrencilerin düşünmesini sağlayabilmek için hata yapmanın önemli olmadığını ve hatalardan öğrenmelerin gerçekleştiğini vurgulamıştır. Bu durum öğretmenin hatayı önemseydiğini ve tüm öğrencileri düşünmeye teşvik etmek için desteklediğini göstermektedir. Belirli bir zamanın ardından öğrencilerin düşüncelerini dinlemeye başlayan öğretmen Öğrenci-1'in sayı deneme fikrinin üzerine öğretmen deneyerek görmesini istemiş olumlu veya olumsuz herhangi bir açıklama yapmamıştır. Aynı sonuca ulaşp ulaşamayacaklarını sorgulayan öğretmenin başka öğrencilere de söz hakkı vererek denemelerini istediği görülmektedir. Burada özellikle parmak kaldırmayan öğrencilere vurgu yapması tüm sınıfı sürece dahil etmeye çalıştığının göstergesidir. Tüm öğrencilerin açıklığın yirmi iki artacağını söylemesi üzerine öğretmen sözel pekiştirmeler kullanmıştır. Bu sonuçların neden hep aynı çıktığına ilişkin gerekçelendirmeye dayalı soru sorduğu belirlenmiştir. Öğretmenin doğru yanıtı almasına rağmen ek sorular sorarak öğrencileri genellemeye ulaştırmaya çalışması derinlemesine sorgulama yaptığının göstergesidir. Öğrenci-3'ün doğru yanıtı üzerine öğretmen soruyu farklı yönden inceleyerek farklı bir durumu sorgulamaya devam etmiştir. Sonrasında Öğrenci-4'ü sözel pekiştirerek öğrencileri desteklediği görülmektedir. Diyalogun sonunda ise öğretmenin soruyu sayı doğrusu üzerinden tekrar açıklayarak farklı temsiller kullanmaya özen gösterdiği belirlenmiştir.

Öğretmen dersin devamında çeşitli problemler çözmeye devam etmiştir. Ancak bu problemlerin çözüm süreçlerinde öğrencilerin üretken mücadeleci olacağı bir ortam oluşmamıştır. Öğrencilere genellikle sonuç odaklı ve yönlendirici sorular sormuş ve açıklamaları kendisi yapmıştır. Yapılan bir önceki görüşmede öğretmenin zaman kaygısı yaşamasından kaynaklı önemli gördüğü soruları ve öğrenci düşüncelerini sorgulamasına yönelik tavsiyeler verilmişti. Öğretmenin bu hafta gözlemlenen derslerinde bu tavsiyelere uyduğu görülmektedir. Yaşadığı zaman probleminin üstesinden gelebilmek için bazı problemlerin çözümünde öğrencilere mücadeleci bir ortam hazırladığı bazı problemlerin çözümünde ise buna dikkat etmediği görülmüştür.

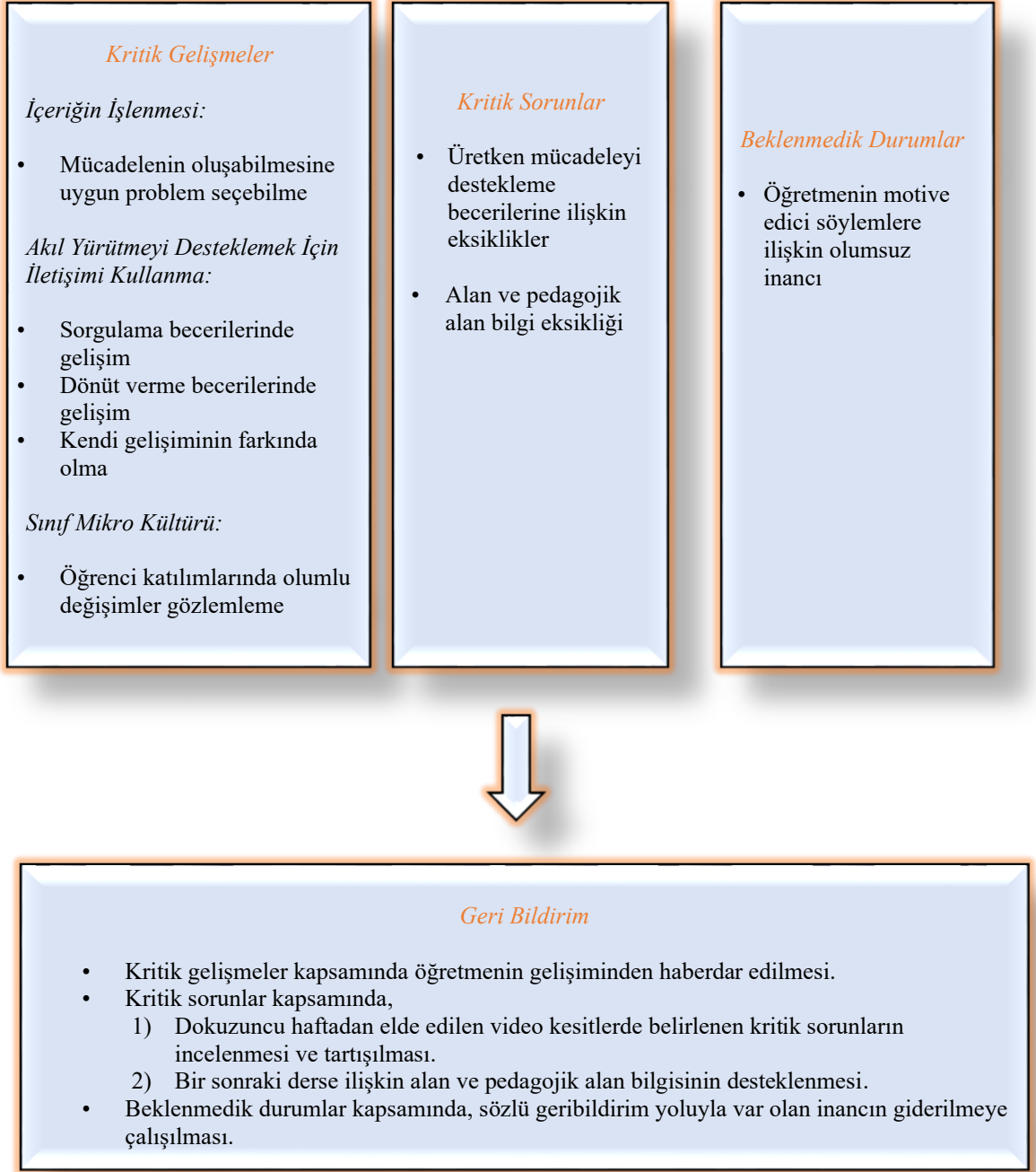
4.10.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: dokuzuncu hafta sonrası

Öğretmenin dokuzuncu haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik sorunlar ve bu kritik sorunlara verilecek geri

bildirimler belirlenerek öğretmenlerin gelişim süreci planlanmıştır. Bu sürece ilişkin olarak gerçekleşen mesleki süreci özetle Şekil 4.10’da sunulmuştur.

Şekil 4.10

Dokuzuncu Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Öğretmenin sekizinci hafta sonrasındaki görüşmede zaman kaygısı yaşadığı belirlenmişti. Bunun üzerine verilen tavsiyeleri dokuzuncu haftadaki derslerinde uygulamaya çalıştığı görülmüştür. Gözlemlenen derslerde öğretmen kendince önemli

gördüğü problemleri öğrencilerin üretken mücadele becerilerini ortaya çıkaracak ortam içerisinde tartıştığı belirlenmiştir. Ancak diğer problemlerin çözümünde bu şekilde bir ortam hazırlamamıştır. Dokuzuncu hafta sonrasında yapılan görüşmelerde öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin desteklenmesine devam edilmiştir. Bu kritik soruna dokuzuncu haftada elde edilen ders video kesitlerinin öğretmen ile incelererek tartışılması yoluyla geri bildirim verilmiştir. Ek olarak önceki haftalarda sıkça gözlemlenmesi sebebiyle öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisine ilişkin eksiklikler bir diğer kritik sorun olarak belirlenmiştir. Bu duruma çözüm olabilmesi amacıyla bir sonraki dersin kazanımına ilişkin kısaca öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisi desteklenmiştir. Görüşmenin başında öğretmenden geçirdiği haftaya ilişkin değerlendirme yapması istenmiştir. Yapılan değerlendirme aşağıdaki gibidir:

“Genel olarak verimli bir hafta geçirdiğimizi düşünüyorum. Vakit sıkıntısı sebebi ile dediğiniz gibi bazı sorularda sorgulama yaptım. Her soruda öğrencileri konuşturmaya vaktim yoktu. Ama bu hafta itibari ile ben de kendimde değişiklikler gördüm. Öğrencileri daha rahat sorgulayabiliyorum. Bu durumdan keyif alıyorum. Öğrencilerin de genel olarak derse katılımlarında olumlu değişimler olduğunu gözlemledim. Sadece motive edici cümleler kullanmak bana doğal gelmiyor, garip geliyor. Daha doğrusu yapmacık diyelim.”

Öğretmenin açıklamasına yalnızca bazı sorularda sorgulamalar yaptığını dile getirmesi ders içi gözlemlerinden elde edilen bulgular ile tutarlıdır. Öz değerlendirmesine ilişkin cümleler incelendiğinde öğrencileri daha rahat sorgulayabildiğini ve bundan keyif aldığını söylemesi olumlu değişimler yaşadığını fark ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde öğrencilerde de özellikle derse katılım anlamında olumlu değişimler gözlemlediğini dile getirmiştir. Açıklamanın sonunda görüldüğü üzere kullandığı motive edici cümlelerin doğal gelmeyerek yapmacık olduğunu düşünmesi dikkat çekmektedir.

Öğretmenin haftalık değerlendirmesini yapmasının ardından dokuzuncu haftada öğretmenin üretken mücadeleyi desteklediği durumlara ilişkin video kesitler izletilmiştir. Hem öğretmenin motivasyonun yükselmesi hem de yaptığı doğru davranışlar için geri bildirim verilmesi amacıyla aşağıdaki açıklama yapılmıştır:

“Video kesitlerde öğrencilerden gelen yanıtlara karşılık yaptığınız sorgulamalarla onları matematiksel açıklamalara teşvik etmeniz çok yerinde. Üstelik soruları değiştirerek farklı durumlarda ne olacağını sorgulamanız dikkatimi çekti. Bu davranışlarınız öğrencilerin düşünmesini sağlayarak anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde büyük öneme sahip. Öğrencilerden gelen açıklamalara verdiğiniz olumlu ifadeler gösterdikleri çabanın sürdürülebilmesi için oldukça gerekli. Diğer videoda öğrencilere hata yapmanın doğal

olduğunu vurgulamışsınız. Önemli olan şeyin fikirlerini dile getirmeleri ve hataların öğrenmeye sebep olacağını söylemişsiniz. Bu öğrencilerin çaba göstermesi ve pes etmemesi için gerçekten çok önemli. Bizlerin öğrencilerimizi yapabilecekleri konusunda desteklememiz bunu açıkça belirtmemiz gerekiyor. Zor bir durum ile karşılaştıklarında ise çabalarını yani mücadelelerini sürdürebilmeleri için onları cesaretlendirmeliyiz. Bu süreçte hata yapabileceklerini bilmeleri ve bunun normal olduğunu benimsemeleri onları rahatlatacaktır. Mücadelelerini sürdürecekler ve sizlerin de desteği ile doğru bilgiye ulaşacaklardır. Öğrencilerinizi bu şekilde destekleyip cesaretlendirdiğiniz ve sorgulama süreçlerinde gerekli özveriye sağladığınız için teşekkür ederim.”

Öğretmene yapılan açıklamaların ardından zaman probleminden dolayı açıklama yaparak ilerlediği Görsel 4.5’te gösterilen probleme ilişkin tartışma yapılmıştır. Bu sürece ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

Görsel 4.5

Tartışılan Problem

Aşağıdaki tabloda A ve B bitkilerinin dikildikten sonraki ilk 6 aylık uzama miktarları santimetre cinsinden verilmiştir.

Tablo: A ve B Bitkilerinin Aylara Göre Uzama Miktarları (cm)

	1. Ay	2. Ay	3. Ay	4. Ay	5. Ay	6. Ay
A Bitkisi	19	8	16	★	5	9
B Bitkisi	8	★	10	12	■	16

A bitkisinin aylık uzama miktarlarının oluşturduğu veri grubunun açıklığı 16, B bitkisinin aylık uzama miktarlarının oluşturduğu veri grubunun açıklığı ise 15’dir.

Buna göre ■’nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

Araştırmacı: Eğer zaman probleminiz olmasaydı bu problemi sınıf içerisinde nasıl tartışdınız?

Öğretmen: Öncelikle öğrencilerin soruyu iyice anlamalarını sağladım. Bunun için sınıfa ne anladıklarını sorabilirim. Sonrasında yıldızdan mı yoksa kareden başlamanın mı daha doğru olacağını sordum. Öğrenci cevabına göre bunun nedenini de sorguladım. B bitkisi için iki değer bilinmiyor, A bitkisi için ise bir değer. O yüzden A’dan başlamaları gerektiğini söylemelerini beklerdim. Sonrasında derste de sorduğum gibi yıldızın arada bir değer olup olmadığını ve bunun nedenini sordum. Zaten önceki sorularda bu durumu sınıf ile tartışmıştık.

Araştırmacı: Evet tüm derslerinizi tek tek inceledim. Peki bu sorunuza karşılık bir öğrenci hatalı yanıt verdi diyelim. Örneğin bir öğrencinin yıldızın arada bir değer olabileceğini düşündü. Buna en gibi bir geribildirim verirdiniz?

Öğretmen: Önce neden böyle düşündüğünü sordum sonrasında yanlış düşünmesi devam ediyorsa öğrencinin hatasını anlaması için sorular sordum. Mesela yıldız değeri arada ise buna göre soruyu çözmeye devam etmesini isterdim. Muhtemelen çözerken yıldızın en büyük veya en küçük bir sayı olması gerektiğini fark edecektir.

Araştırmacı: Öğrenciye doğrusunu açıklamak yerine hatasını fark ettirmeye çalışmanız oldukça anlamlı bir geribildirim. Sonrasında nasıl devam ederdiniz biraz daha açıklar mısınız?

Öğretmen: Öğrenci yıldız değerinin ortada olmayacağını anladıktan sonra iki durum olduğunu yani en küçük veya en büyük olabileceğini fark etmeli. Eğer ettiyse işlemler ile soruya devam etmesini sağlarım. Ama eğer fark etmediyse küçükten büyüğe sıralayarak sayı doğrusu üzerinde incelemesini sağlayabilirim. Bu şekilde daha kolay anlayabilir öğrenciler.

Öğretmen ile gerçekleşen diyalog incelendiğinde öğretmenin vakit problemi olmadığı bir durumda ilk olarak öğrencilerin sorudan ne anladıklarını sorgulayacağını dile getirdiği görülmektedir. Sonrasında öğrenci düşüncelerine karşılık neden öyle düşündüklerini soracağını söylemiştir. Araştırmacı öğretmene öğrencinin hatalı yanıt vermesi durumunda nasıl bir geribildirim vereceğini sormuştur. Bunun üzerine öğretmen öğrencilerin neden öyle düşündüklerini ve hatalarını fark etmeleri için gerekli sorular soracağını belirtmiştir. Diyaloğun sonunda da görüldüğü gibi öğrencilerin soruyu daha kolay anlamlandırabilmeleri için sayı doğrusundan yararlanabileceğini ifade ettiği görülmektedir. Gerek ders gözlemlerinden gerekse görüşmelerden elde edilen bulgular öğretmenin sıklıkla farklı temsilleri kullanmaya başladığını göstermektedir. Aynı zamanda öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmak için “Neden?”, “Niçin?” gibi sorular sormayı benimsediği görülmektedir. Öğretmenin gelişim öncesi ve ilk haftalardaki ders gözlemlerinde öğrenci dönütlerine açıklama yoluyla geribildirim vermesi göz önüne alındığında sorgulama bağlamında öğretmende olumlu değişiklikler olduğu açığa çıkmaktadır.

Öğretmenle başka bir video kesit üzerinde konuşulması ve tartışılmasının ardından bir sonraki derse ilişkin sohbet edilmiştir. Öğretmen açılara geçiş yapacağını dile getirmiş ve açılara ilişkin soru-cevap yapılmıştır. Bu sürece ilişkin diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Açı kavramı nedir nasıl tanımlarsınız?

Öğretmen: İki ışının birleşimiyle meydana gelir. Arada kalan bölgeye aç deriz.

Araştırmacı: Bu iki ışının nasıl bir şekilde birleşmesiyle? Biraz daha açıklar mısınız?

Öğretmen: Başlangıç noktalarının birleşmesiyle desem daha doğru olur.

Araştırmacı: Evet. Bu konuya nasıl bir giriş yapmayı düşünüyorsunuz?

Öğretmen: Zaten açıları geçen seneden biliyorlar. Biraz hatırlatırım öncelikle. Açı türleri, açıyı isimlendirmek, eşit açılar, komşu açılar bunları konuşmayı düşünüyorum. Günlük hayattan örnekler ile desteklerim. Öğrencilere direkt açıklama yapmak yerine soru-cevap şeklinde birlikte konuşarak konuyu işlemeyi düşünüyorum.

Araştırmacı: Peki bu konu hakkında öğrenciler sıklıkla hangi hatalar ve kavram yanlışlarını yaşarlar?

Öğretmen: Bir düşüneyim.

Araştırmacı: Tabii ki. Acele etmemize gerek yok düşünebilirsiniz.

Öğretmen: Yani çok zorlanmadıkları bir konu olduğu için hatalar genellikle işlem kaynaklı olabiliyor sanki.

Araştırmacı: Ben size kısaca özetleyeyim isterseniz. Öncelikle dediğiniz gibi açı iki ışının başlangıç noktalarının kesişmesi ile oluşur. Birleşim köşesine açının köşesi, ışınlara da açının kolları diyoruz. Burada açının ölçüsü genellikle hatalı veya eksik ifade ediliyor. Açıyı oluşturan iki ışıdan birisinin belirli bir miktar dönmesi ile oluşan büyüklüğe açının ölçüsü diyoruz. Buradaki dönme hareketi öğrenciler için çok önemli bir nokta. Çünkü genellikle açının kolları arasındaki mesafelere odaklanarak farklı büyüklükler görebiliyorlar. Kafa karışıklığı yaşayabiliyorlar. Bunun önüne geçebilmek için açının dinamik bir kavram olduğunu vurgulamamız gerekiyor. Aynı zamanda bazen öğrenciler açılarının kollarının uzunluğuna göre değerlendirme yapabiliyor. Bu da sıklıkla karşılaştığımız bir durum. Derslerinizde buna dikkat edebilirsiniz.

Öğretmen ile gerçekleştirilen diyalog incelendiğinde öğretmenin açı kavramına ilişkin ilk yaptığı tanımın eksik olduğu sonradan tamamladığı görülmektedir. Öğretmen derse açıklama yapmaktan ziyade öğrenciler ile soru-cevap havasında birlikte konuşarak ve hatırlatmalar yaparak giriş yapmayı planlamaktadır. Açı kavramına ilişkin öğrenci hata ve kavram yanlışlarının neler olduğu sorulduğunda yalnızca işlem odaklı hataları yaşadıklarını belirtmiştir. Öğretmenin bu konuya ilişkin bilgi eksikliğinin tespit edilmesi üzerine açı kavramının ne olduğu ve temel kavram yanlışlarının ne olduğu açıklanmıştır. Öğretmen görüşmenin devamında dersinde açının dinamikliğini ön plana alan bir oyun oynatmayı teklif etmiştir. Bu oyunun açı kavramının pekişmesine ve kavram yanlışlarını azaltmaya yardımcı olacağını dile getirmiştir. Öğretmenin bahsettiği oyun incelenmiş ve öğretmen ile derste uygulaması üzerinde konuşulmuştur. Görüşmenin devamında komşu açılar, komşu tümler ve komşu bütünler açılar hakkında konuşulmuş öğretmene derste kullanabileceği Geogebra Dinamik Yazılımı hakkında önerilerde bulunulmuştur. Dersini sürdürürken öğrencileri sıklıkla sorgulamaya özen göstermeye devam etmesi, öğrencileri desteklemesi, cesaretlendirmesi gibi üretken mücadeleyi destekleyen önemli davranışlara yer vermeyi unutmaması hatırlatılmıştır. Ek olarak öğrencilere yönlendireceği soruları çok iyi seçmesi gerektiği söylenmiştir. Zamanın dar olması sebebi ile çok fazla aynı türden sorulara yer vermek yerine nokta atışı önemli gördüğü sorulara yer vermesi istenmiştir. Bu noktada soruların seçimi öğretmene bırakılmıştır.

4.11 Onuncu Hafta Bulguları

4.11.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin onuncu haftada üç dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12

Onuncu Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

10. HAFTA GÖZLEM	İçeriğin İşlenmesi	Akl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırma</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>İnteraktif oyun*</i> 2.Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma	1. Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma 2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama → Ayrıntılı Sorgulama 3. Gerekçelendirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Yanıt Tekrarlama → Öğrenciyi Yönlendirme → Tepkisiz Kalma → Öğrenci Değiştirme* → Düşünmeye Teşvik Etme → Hatayı Sorgulama* → Hatayı İfade Etme* → Hatayı Uygulatma* → Soruyu Değiştirme*	1. Öğrenme Ortamı → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Verme → Zaman Tanıma → Tüm Öğrencilerin Sürece Dahil Edilmesi 2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen-Öğrenci Merkezli → Açıklama → Soru-Cevap → Günlük Hayat Örnekleri → Soruyu Farklı Yönden İnceleme → Öğrenci-Öğrenci Tartışması* → Benzetim Yapma* → Eksik/Hatalı Tanımlama → Teknoloji Kullanımı* 3.Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları

		4.2. Doğru Yanıta Dönüt Verme → Yanıtı Sınıfa Açıklama → Yanıtı Tekrarlama → Detaylı Açıklama İsteme 4.3. Beklenmedik Soruya Dönüt Verme → Açıklama Yapma* → Matematiksel Açıklama İsteme*	→ Öğretmen Sorgulamaları → Sınıf Tartışması
--	--	--	--

Tablo 4.12’ye göre içeriğin işlenmesine ilişkin beceriler kapsamında bir önceki haftadan farklı olarak interaktif oyuna yer verildiği görülmektedir. Öğretmenin *akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma becerileri* incelendiğinde bir önceki haftadan farklı olarak hatalı yanıt veren öğrencilere karşı öğrenci değiştirme, soruyu değiştirme, hatayı uygulatma ve hatayı açıklama şeklinde geribildirim vermiştir. Onuncu haftada gözlemlenen derslerde sıklıkla beklenmedik sorular ile karşılaşmıştır ve öğretmenin açıklama yaptığı, öğrencilerden matematiksel açıklamalar istediği görülmüştür. *Sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler* kapsamında öğrenme ortamına önceki haftada sıklıkla görülen öğrencileri destekleme, cesaretlendirme, sözel pekiştirme ve hatayı önemsemeye yönelik bulgulara rastlanmamıştır. Ek olarak önceki haftalarda elde edilen bulguların dışında herhangi bir farklı durum ile karşılaşmadığı görülmektedir. Öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenin öğrenci-öğrenci tartışmasının oluşması için ortam yarattığı, benzetimlerden yararlandığı ve öğretim süreçlerinde teknolojiden yararlandığı belirlenmiştir. Ancak öğrenme fırsatları kapsamında önceki haftalardan farklı bulguya ulaşılmamıştır.

Öğretmen onuncu haftada gözlemlenen üç ders saatinde “*Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki ışının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir*” ve “*Bir açığa eş bir açı çizer.*” kazanımlarına yer vermiştir. Öğretmen birinci derse başlarken öncelikle sınıfı hedeften haberdar ederek açı konusuna geçiş yaptıklarını ifade etmiş ve öğrencilere hatırlatıcı sorular yönelmiştir. Bu kapsamda öğrencilere “*Bana açı hakkında bir tanım yapar mısınız?*” sorusunu yönelmiştir. Öğrencilerin “*Hocam şu tahta şöyle gidiyor ya. Bunun arası bir dik açı.*”, “*İki kol arası boşluk.*”, “*Dik açılar 90 derecedir.*” şeklinde yanıtlar verdiği görülmüştür. Öğretmenin açı tanımını istemesine rağmen öğrencilerin açı örnekleri verdiği görülmektedir. Bu yanıtlara karşılık öğretmenin sadece “*Dik açıyı örnek veriyorsun birazdan geleceğiz.*” şeklinde dönüt verdiği açının tanımının ne olduğu

üzerine gitmediği görülmektedir. Dersin devamında bir öğrencinin “İki ışının arasındaki açı” şeklindeki eksik söylemi üzerine öğretmen tahtaya çizim yaparak “Evet ne oluyor açılar? İki tane ışının birleşiminden meydana geliyor. İki ışının arasındaki bölgeye açı denir.” şeklinde açığı tanımlamıştır. Bu tanım incelendiğinde öğretmenin ışınların ne şekilde birleşeceğini açıkça belirtmemesinden dolayı eksik öğretim yaptığı görülmektedir. Aynı zamanda yapılan görüşmede konuşulmasına rağmen açının dinamikliğini vurgulamadığı belirlenmiştir. Öğretmenin açının tanımından sonra “Peki ışının kolları ile aradaki açı arasında bir ilişki var mıdır? Ne düşünüyorsunuz?” sorusunu yönelterek düşündürücü soru sormuştur Öğrencilerin sessiz kalması üzerine tahtaya Şekil’de sunulan görseli çizerek hangi açının daha büyük olduğunu sormuştur. Öğrenci ile öğretmen arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Öğretmen: Farklı bir fikri olan var mı? Peki niye açıklamak ister misin canım?

Öğrenci: Şimdi biz burada hocam açının nereye gittiğine bakmıyoruz çünkü sonsuza kadar gittiği uzayabiliyor zaten.

Öğretmen: (Çizerek) Bu mu yani kastettiğin?

Öğrenci: Evet. Yani o da uzuyor. Bizim bakmamız gereken yer içindeki boşluk.

Öğretmen: Evet değil mi? Işının kollarını uzatabiliyordum. Zaten bu okun anlamı da oydu.

Hatırlıyor musunuz? Mesela noluyordu doğrudan iki ok oluyordu. Sonsuza kadar gidiyordu. Işında noluyordu? Hani lazer gibi. Bir yerde başlıyordu. Devamı sonsuza gidiyordu.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin farklı fikirleri sorarak çoklu çözüm yollarına önem verdiği görülmektedir. Aynı zamanda doğru yanıt veren bir öğrenciye neden öyle düşündüğünü sorarak açıklamasını istemiştir. Öğrencinin söylemi incelendiğinde açının kollarının ne kadar uzun olduğuna bakmadığını çünkü sonsuza kadar uzayacağını dile getirerek gerekçeye dayalı bir açıklama yapmıştır. Ancak öğrencinin söylemlerinde matematiksel hatalar olduğu belirlenmiştir. Örneğin açının nereye gittiğine bakmıyoruz çünkü sonsuza kadar gidiyor söylemi hatalı bir açıklama oluşturmaktadır. Öğretmen öğrenci yanıtına karşılık olarak tahtaya anladığı şekliyle çizim yaparak öğrencinin açıklamasını teyit etmiştir. Bunun üzerine öğretmenin sorduğu soruya ilişkin açıklamayı tekrar kendisi sınıfa açıkladığı görülmektedir. Bu açıklamalarda günlük hayattaki lazer örneğinden yararlanmıştır. Sürecin devamında öğretmenin geçmiş yıllarda öğrenilen dik açı, geniş açı ve dar açı hakkında hatırlatıcı sorular sorduğu görülmüştür. Ancak öğretmenin “90 dereceden küçük olan açılara dar açı deniyordu.” şeklindeki hatırlatması eksik tanımlama yaptığını ve bu sebeple hatalı öğretim

gerçekleştirdiğini göstermektedir. Öğrencilerden birkaçının 180 derecelik açılara ne dendiğini hatırlayamaması üzerine “*Şimdi bak. Sanki noluyor? Bir doğruya benziyor ama iki ışın birleşmiş. Şu gördüğünüz boyuttaki açı 180 derece. Buna da doğru açı diyoruz.*” şeklinde açıklama yoluyla geribildirim vermiştir. Öğretmen bu açıklamasını yaparken yine açının sahip olduğu dinamikliğe vurgu yapmadığı görülmektedir. Dersin devamında bir öğrencinin açının kollarından birinin kısa diğerinin uzun olup olamayacağını sorduğu görülmüştür. Öğretmen öğrencinin sorduğu beklenmedik soruya açıklama yaparak geri bildirim vermiştir. Birinci dersin sonunda açıların nasıl isimlendirildiğine ilişkin soru-cevap yolu ile tekrar yapılmıştır. Dersin son yirmi dakikasında kitap okuma saati olduğu için herhangi bir bulgu elde edilememiştir.

İkinci derste öğrencilerden birisi bir kolu kısa bir kolu uzun açı çizerek böyle bir açının olup olamayacağını sormuştur. Öğretmenin beklenmedik soruyu tekrarlayarak açıklama yolu ile geribildirim verdiği görülmüştür. Sorunun ardından öğretmen açıların isimlendirilmesine ilişkin soru-cevap yoluyla hatırlatmalar yapmıştır. Bu esnada öğrencilerden birinin “*Kısacası harflerin yerini değiştirip okuyabildiğimiz hep açı olur.*” hatalı düşüncesine karşılık öğretmenin “*Diyorsun. LKB açısı olur mu?*” şeklindeki geribildirimi ile öğrenciye hatasını uygulattığı sonrasında açıklama yaparak düzelttiği görülmüştür. Eş açılara ilişkin hatırlatmalarla derse devam eden öğretmenin öğrencilerin hatalı dönütlerine sıklıkla açıklama yoluyla geri bildirim verdiği belirlenmiştir.

Öğretmenin “*Eşit açı dediğimiz şey şu. İki tane açının aynı olması.*” şeklindeki açıklaması dikkat çekicidir. Burada açılarının ölçülerinin eşit olması gerektiğine vurgu yapmadığı için eksik tanımlama yaptığı görülmektedir. Basit bir örnek ile eşit açılar göstermesinin ardından komşu açılara geçiş yapmıştır. Öğretmen “*Arkadaşınızın komşuları kimler?*” sorusu ile konuya başlamıştır. Burada öğrencilerin oturdukları yerlerdeki komşularını açılar ile ilişkilendirerek benzetim yaptığı görülmüştür. Sonrasında “*Komşu açılara geçecek olursak. Yan yana bitişik olması lazım. Örneğin şu şekle bakalım. Bu açının komşularını düşünecek olursak hangi açı bunun komşusu?*” şeklindeki açıklaması ve sonrasında örnek üzerinden komşu açılar ifade ettiği görülmektedir. Öğretmenin komşu açılar ortak ışık ve ortak köşeye sahip olmaları gerektiğine vurgu yapmadan sadece yan yana, bitişik kelimelerini kullanması eksik tanımlamalara yer verdiğini göstermektedir. Dersin devamında da basit alıştırmalara yer vermiş ve ikinci dersi tamamlamıştır.

Öğretmen bir üçüncü dersinde akıllı tahta üzerinden öğrencilerin açı ölçülerini bulmaları gerektiği dinamik bir oyun açmıştır. Öğrencilere *“Rocket angle diye bir oyuna girdim. Angle açı demek. Bu oyunda isteyen herkese oynatacağım. İlk olarak şu roketle uzay arasındaki açığı bulmamızı istiyor. Yaklaşık bir değerini. Bunu herhangi bir çizgiye denk getirip istediğiniz gibi yapabilirsiniz. 10-20-30-40-50-60-70 gibi. Ya da direk uzay mekiğini 0 noktasına da getirebilirsiniz. Başka stratejilerde uygulayabilirsiniz.”* şeklinde açıklama yaparak birkaç örnek göstermiştir. Öğretmenin dersinde yer verdiği bu etkinlik teknoloji ile derslerini desteklediğini göstermektedir. Öğretmen aşağıdaki söylemi ile açıklama yapmaya devam etmiştir:

“Şimdi kuralımız şu arkadaşlar. İlk olarak öğrencimiz gelecek kendi hesap yapacak. Diyecek işte örneğin ben 17 diyorum. Arkadaşlar siz ne diyorsunuz? Cevap vermek isteyen üç arkadaşına söz hakkı verecek. İşte biri diyecek ben 18 diyorum. Örneğin bir arkadaşımız çıktı. Ben 17 diyorum arkadaşlar sizin fikriniz ne? Bu şekilde üç arkadaşınıza soracaksınız. Sonra kendi fikrin şekillendiğinde söyleyeceksin. Eğer farklı fikirler çıkarsa birbirinizi ikna etmenizi istiyorum.”

Öğretmenin yaptığı açıklamaya göre tahtaya çıkan öğrencilerin istediği üç arkadaşı ile fikir alışverişi yapmasını istemektedir. Eğer öğrencilerin fikirleri aynı olmaz ise birbirlerini ikna etmeleri gerektiğini dile getirmiştir. Bu durum öğretmenin öğrenci-öğrenci arasındaki tartışma ortamını oluşturmaya çalıştığını göstermektedir. Aynı zamanda öğrencileri matematiksel açıklamalar yaparak sorgulamaya da teşvik etmektedir. Öğrenciler tahminlerde bulunurken ve fikirlerini söylerken öğretmenin yönlendirmeler yaptığı ve farklı öğrencilere söz hakkı vermeye çalıştığı görülmüştür. Bu durum tüm öğrencilerin sürece dahil edilmeye çalışıldığı bir sınıf ortamı yaratmaya çalıştığının göstergesidir. Önceki haftalarda derse katılım göstermeyen pek çok öğrencinin söz hakkı isteyerek tahtaya çıkmak istemesi dikkat çekmektedir. Tahtaya çıkan öğrenciler ve sınıf arasında gerçekleşen süreçlerden birisi aşağıdaki gibidir:

Öğrenci-1: (Çabalyor)

Öğretmen: Neden oraya getirmeye çalıştın kuzum? Ama roketin nerde şu an?

Sınıf: Dışta.

Öğretmen: Sen şu an mesela nasıl bir yol izlemeyi düşünüyorsun? Bak ben sana şöyle bir soru sorayım. Örneğin iki sayı arasında kaç tane sayı var bulmak istiyorsun. Bir sayı doğrun var. Üç tane sayı var mı dersin? Yedi tane sayı var mı dersin? (Üç ve yediyi göstererek)

Öğrenci-1: Üç tane.

Öğretmen: üç tane mi var üç ile yedinin arasında?

Öğrenci-1: Evet. Dört, beş ve altı. Üç tane.

Öğretmen: Aynen. Bunu nasıl buldun? Üç değil de dört yapalım. Yanlış sayı seçiminde bulundum. Dört tane sayı mı var yedi tane sayı mı var?

Öğrenci-1: Hocam ikisi de değil.

Öğretmen: İkisi de değil değil mi? Şimdi bak şurayı düşün. Bu tarafa mı göre bakıyoruz bu tarafa mı göre bakıyoruz? Bak bu yirmi ila otuz arasında bir yerde. Bu da yirminin üzerinde bir yerde. Nasıl kıyaslayacağız? Senden aradaki açığı istiyor. Ya sayacaksın ya birini sıfıra getireceksin. Atık bir yorum yapabilirsin mesela. Daha rahat yorum yapabilirsin? Kaç diyorsun?

Öğrenci-1: 57

Öğrenci-2: 133

Öğrenci-3: 132

Öğrenci-4: 133

Öğretmen : Canım ne fark ettin?

Öğrenci: (Tahtada gösteriyor.)

Öğretmen: Neye göre bunu aldık sence? Neye göre 130 ya da 50 alıyoruz. Arkadaşların neye göre 132 dediler?

Öğrenci-1: Hocam şunu açısı böyle bunundaki de alttaki olarak böyle burada yüksekte başlarız.

Öğretmen: Nasıl anlarız 50 mi 130 mu olduğunu? Biraz daha ayrıntılı açıklar mısın?

Öğrenci-1: Dar açı 90'dan küçük oluyor. Geniş açı 90'dan büyük oluyor. O yüzden 130 olmalı bu geniş açı.

Yukarıdaki diyaloga göre Öğrenci-1'in tahtadaki hatalı gösterime üzerine öğretmenin nasıl bir yol izlediğini sorarak gerekçelendirmeye dayalı soru sorduğu görülmektedir. Ancak öğretmen öğrencinin açıklamasını dinlemeden yaptığı hatayı fark edebilmesi için sorunun bağlamını değiştirerek yeniden bir soru sormuştur. Burada öğrenci verilen açının ölçüsünü belirlerken sadece başlangıç veya bitiş değerlerine odaklanmıştır. Ancak açının ölçüsünün bu değerler arasındaki miktar olduğu fark edememiştir. Bunun üzerine öğretmen tahtaya çizdiği sayı doğrusu üzerinde üç ve yedi sayılarını göstermiş bu arada üç veya yedi sayı olup olmadığını sormuştur. Öğretmen burada hatalı düşünen öğrenciye hatasını başka bir bağlam üzerinde uygulatarak dönüt verme yolunu seçmiştir. Ancak verdiği örnek seçiminin uygun olmaması üzerine farklı bir örnekle yeniden soru sorduğu belirlenmiştir. Öğrencinin hatasını anlamasının ardından tahtadaki oyuna geri dönen öğretmenin öğrenciye yapması gerekeni ve istenileni açıkladığı görülmektedir. Öğretmen Öğrenci-1'in hatalı yanıtı (57) üzerine sınıftaki öğrencilerin de fikirlerini aldıktan ve açıklamalarını dinledikten sonra öğrencisine ne fark ettiğini sormuştur. Öğrencinin sessiz kalıp sadece tahtada göstermesi üzerine düşüncesini daha açık bir şekilde ifade etmesi için arkadaşlarının neye göre 132 sayısını seçtiğini sormuştur. Öğrenciden beklediği yanıtı alamayan öğretmen sorusunu tekrarlamış ve matematiksel bir açıklama beklemiştir. Öğrenci-1'in verilen açının geniş açı olduğunu ve bu nedenle 90 dereceden büyük olması gerektiğini ifade ederek öğretmenin beklediği çıkarımı yaptığı

görülmektedir. Öğretmenin sürecin başında Öğrenci-1'e ipucu vererek yönlendirici sorular sorduğu için yüzeysel sorgulama yaptığı belirlenmiştir. Sürecin sonunda ise öğrencin matematiksel düşüncesi açığa çıkarıldığı için ayrıntılı sorgulama yapmıştır. Öğrenci-1'in ardından tahtaya kalkan öğrenci "*Hocam neden herkes sıfırdan başlatıyor. İlla sıfırdan mı başlamak zorundayız.*" sorusu üzerine öğretmen bir strateji kullanmasını istemiştir. Tüm öğrenciler istenen açının başlangıç değerini sıfıra getirerek açının ölçüsünü bulma yolunu tercih etmişlerdi. Tahtaya son çıkan öğrenci ise strateji değiştirerek açıyı rastgele sayılar arasına getirmiş ve ölçüsünü belirlemeye çalışmıştır. Bu süreçte başlangıç ve bitiş değerler arasındaki farkı bularak istenilen açının ölçüsünü hesaplamıştır. Öğretmen farklı çözüm yollarına odaklanarak başka nasıl bir yol izlenebileceğini sınıfa sormuş ve öğrencilerin düşüncelerini dinlemiştir. Gözlem yapılan son ders böylelikle sonlanmıştır.

4.11.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: onuncu hafta sonrası

Öğretmenin onuncu haftadaki ders gözlemlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda süreç içerisinde oluşan kritik gelişmeler, kritik sorunlar, beklenmedik durumlar ve verilecek geri bildirimler belirlenerek öğretmenin gelişim süreci planlanmıştır. Bu süreçte ilişkin olarak gerçekleşen gelişim süreci özetle Şekil 4.11'de sunulmuştur.

Şekil 4.11

Onuncu Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Şekil 4.11 (Devam)

Onuncu Haftada Gerçekleşen ÖGE Sürecinin Özeti



Geri Bildirim

- Kritik gelişmeler kapsamında öğretmenin gelişiminden haberdar edilmesi.
- Kritik sorunlar kapsamında,
 - 3) Dokuzuncu haftadan elde edilen video kesitlerde belirlenen kritik sorunların incelenmesi ve tartışılması.
 - 4) Gözlemlenen derse ilişkin alan ve pedagojik alan bilgi eksikliklerinin giderilmesi.
- Beklenmedik durumlar kapsamında, sözlü geribildirim yoluyla var olan inancın giderilmeye çalışılması.

Öğretmenin sekizinci hafta sonrasındaki görüşmede zaman kaygısı yaşadığı belirlenmişti. Bunun üzerine verilen tavsiyeleri dokuzuncu haftadaki derslerinde uygulamaya çalıştığı görülmüştür. Gözlemlenen derslerde öğretmen kendince önemli gördüğü problemleri öğrencilerin üretken mücadele becerilerini ortaya çıkaracak ortam içerisinde tartıştığı belirlenmiştir. Ancak diğer problemlerin çözümünde bu şekilde bir ortam hazırlamamıştır. Dokuzuncu hafta sonrasında yapılan görüşmelerde öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin desteklenmesine devam edilmiştir. Bu kritik soruna dokuzuncu haftada elde edilen ders video kesitlerinin öğretmen ile incelererek tartışılması yoluyla geri bildirim verilmiştir. Ek olarak önceki haftalarda sıkça gözlemlenmesi sebebiyle öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisine ilişkin eksiklikler bir diğer kritik sorun olarak belirlenmiştir. Bu duruma çözüm olabilmesi amacıyla bir sonraki dersin kazanımına ilişkin kısaca öğretmenin alan ve pedagojik alan bilgisi desteklenmiştir. Görüşmenin başında öğretmenden geçirdiği haftaya ilişkin değerlendirme yapması istenmiştir. Yapılan değerlendirme aşağıdaki gibidir:

“Bu haftaki dersimizde önceki görüşmede bahsettiğim oyunu oynadık. Öğrencilerin eğlendiğini ve öğrendiğini düşünüyorum. Oyun esnasında öğrencilerin strateji değiştirmelerini istedim. Ayrıca öğrencilerin cevaplarını arkadaşları ile karşılaştırmaları ve tartışmalarını istedim. Bunu yapmamdaki amaç öğrencileri ön plana çıkaracak bir ders sürdürmektir. Aynı zamanda onların birbirlerinden destek almaları benim de hoşuma gidiyor. Takıldıkları yerlerde ben yardımcı olmaya çalıştım elimden geldiğince açıklama yapmamaya

çalıştım. Zaten bu haftaki dersimizin bir tanesi kitap okuma saatine denk geldi. O nedenle farklı pek bir şey de yapamadım.”

Öğretmenin dersine ilişkin değerlendirmesi incelendiğinde öğrencilerin strateji değiştirmelerini ve yanıtlarını diğer öğrenciler ile tartışmalarını bilinçli olarak istediği görülmektedir. Bunun sebebini öğrencileri ön plana almak olarak açıklamıştır. Bu durum öğretmenin öğretmen merkezli bir anlayıştan uzaklaştığının göstergesidir. Öğrencileri birbiri ile tartışmaya yönlendirmesi öğrencilerin akran öğrenmelerini desteklemekte ve sorgulama becerilerini geliştirmektedir. Öğretmenin kendiliğinden gerçekleşen bu davranışı üretken mücadele becerilerinde gelişim olduğunu göstermektedir. Ek olarak öğrencilerin takıldıkları yerlerde açıklama yapmadan yardımcı olmaya çalıştığına vurgu yaptığı görülmüştür. Bu durum ile öğretmenin öğrencilere daha bilinçli geribildirimler verdiğini göstermektedir. Öğretmen ile yapılan haftalık değerlendirmenin ardından gözlemlenen kritik gelişmeler hakkında bilgi verilmiştir. Kritik gelişmeler aşağıda verilen geribildirim ile desteklenmiştir.

“Bu haftaki derslerinizde gözlemlenen gerçekleşmesini beklediğimiz önemli davranışlardan bahsetmek istiyorum. Dersinizi teknolojiyle desteklemeniz hem öğrenciler için dikkat çekici hem de öğretici. Benim dikkatimi asıl çeken öğrenciler arasında etkileşimi ve sorgulamayı artıracak şekilde düzenleme yapmanız. Öğrenciler birbirlerine karşı fikirlerini savunduklarında daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirirler. Burada da öğrencilerin kendi düşüncelerini savunmaya çalışırken veya bazı durumların nedenlerini sorgularken bir mücadele içine girdiklerini görüyorum. Bizim de amacımız öğrencilerin gerçekleştirdiği mücadeleleri üretken yaparak bilgiyi oluşturabilmeleri. Bunu desteklemek için hazırladığınız ortam oldukça güzeldi. Ek olarak oyunun stratejisini değiştirme fikriniz de öğrencileri düşündürmeye yönlendirebilmek için oldukça güzeldi. Diğer bir durum olarak herhangi bir konu hakkında öğrencilerin fikirlerinin neler olduğunu sormanız ve de açıklama istemeniz derslerinizde sürekli hale gelmeye başladı. Bu durum öğrenme-öğretme süreçlerinde değişim başladığını göstermekte.”

Yukarıdaki geribildirime ek olarak öğretmenin ayrıntılı sorgulama yaptığı video kesit incelenmiş ve sorgulama süreçleri hakkında konuşulmuştur. Görüşmenin devamında üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin eksik olduğu düşünülen video kesitler açılarak üzerinde tartışılmıştır. Öğretmenin bu haftaki derslerinde sınıfa sorduğu bir soruyu genellikle öğrencileri beklemeden kendisinin yanıtladığı görülmüştür. Öğrencilerin hatalı yanıtlarına veya beklenmedik sorularına da benzer şekilde gerekçelendirmeye dayalı geri bildirimler verdiği belirlenmiştir. Bu duruma ilişkin öğretmen ile gerçekleşen tartışma süreci aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Video kesitlerde dikkatimi çeken şey şu oldu. Öğrencilere anlamlı sorular yöneltmişsiniz ancak öğrenci yanıtını beklemeden kendiniz açıklamışsınız.

Öğretmen: Evet. Çünkü sınav haftası yaklaşıyor ve belirli konuya kadar işlemem gerekiyor. Sorular sormaya çabaladım ama vaktim sınırlı olduğu için kendim yanıtlamışım. Bir de oyuna vakit ayırmaya çalıştım. O yüzden ilk dersi biraz hızlı geçmiş olabilirim.

Araştırmacı: Anlıyorum. O halde zaman problemi olmasaydı “kısacası hepsinin yerini değiştirip okuyabildiğimiz her açı olur” hatalı söylemine karşılık nasıl bir dönüt verirdiniz?

Öğretmen: Öğrenciyi tahtaya kaldırıp oluşabilecek açıların isimlerini yazmasını isterdim. Yazdıktan sonra açının üzerinden göstermesini. Muhtemelen bunu yaptığında yanlışını fark eder. Sonra da öğrenciye neyi fark ettiğini sorardım. En son ise açığı isimlendirirken neye dikkat etmemiz gerektiğini söylemesini isterdim.

Yukarıdaki diyaloga göre öğretmen sınav haftası yaklaştığı ve konu yetiştirme endişesi olduğu için sorgulamaya yeterince vakit ayıramadığını ifade etmiştir. Bu nedenle öğrencilere yönelttiği kendisi gerekçelendirmeye dayalı açıklama yapmıştır. Öğretmenin söylemlerine göre eğer vakit problemi olmasaydı derinlemesine sorgulama yaparak öğrenciyi doğruya ulaştıracağı görülmektedir. Bu durum zaman probleminin öğretmenin öğretme süreçlerinde büyük bir olumsuzluk yarattığını göstermektedir. Görüşmenin devamında buna benzer olacak şekilde video kesitler üzerinde konuşulmuştur. Sonrasında öğretmenin hatalı söylem ve tanımlamalarının yer aldığı video kesitler incelenmiştir. Bu süreçte gerçekleşen diyalog aşağıdaki gibidir:

Araştırmacı: Burada açı ile ilgili tanımlamalarda dikkatinizi çeken bir şey oldu mu?

Öğretmen: Bazı öğrenciler tam olarak açıklayamamış.

Araştırmacı: mesela hangi öğrenci?

Öğretmen: Mesela iki ışının arasındaki açı.

Araştırmacı: Bu eksik açıklamayı nasıl düzeltirdiniz?

Öğretmen: İki ışın arasındaki boşluk diyebiliriz.

Araştırmacı: (İki farklı kesişmeyen ışın çizerek) Burada açığı nerede oluşmakta?

Öğretmen: İki ışının kesişmesiyle oluşan boşluk demeliyiz ☺

Araştırmacı: Tanım gereği düşünersek ışınlar herhangi bir yerden kesişebiliyor mu?

Öğretmen: Pardon. Atlamışım. Başlangıç noktaları ortak iki ışının birleşmesiyle açı oluşuyor desek en doğrusu olacak ☺

Araştırmacı: Evet. Dersinizde de iki ışının birleşimiyle arada kalan bölgeye açı denir tanımı yapmışsınız. Matematiksel tanımları tam yapmamız da öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oldukça etkili ve önemlidir.

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğretmenin açı kavramına ilişkin eksik tanımlamayı sürdürdüğü görülmektedir. Hatasını anlamasına yönelik sorulan soruların ardından doğru tanımlamaya ulaşabilmiştir. Öğretmenin derslerde matematiksel kavramların tanımlamalarına yeterince dikkat etmediği ve kendisinin de eksik tanımlamalar yaptığı görülmektedir. Benzer şekilde öğretmenin dersin devamında “90 dereceden küçük açılara dar açı deniyordu.” şeklinde eksik bir tanımlama yaptığı belirlenmişti. Bu duruma ilişkin video kesit açılarak öğretmen ile incelenmiştir. Öğretmene nerede eksik bir tanımlama yapmış olabileceği sorulmasına karşılık öğretmenin eksikliği fark edemediği görülmüştür. Buna karşılık gerekli düzeltmeler yapılarak öğretmene geribildirim verilmiştir. Ek olarak öğretmenin komşu açıları öğrencilerin sıra arkadaşlarına arkadaşlarına benzetim yaptığı video kesit izlenmiştir. Komşu açıları “*Yan yana bitişik olması*” şeklinde tanımlaması ve hatalı benzetim yapması hakkında açıklamalar yapılmıştır. Görüşmenin devamında öğretmen bir sonraki dersinde tümler açıları, bütünler açıları, komşu tümler ve komşu bütünler açılara geçiş yapacağını dile getirmiştir. Bu konuya ilişkin alan bilgi eksikliği olmadığı var sayılara sadece dinamik yazılımlardan destek alabileceği önerisinde bulunulmuştur. Görüşme tamamlanmadan önce genel olarak öğretmenin dikkat etmesi gerekenler aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

“Genel olarak oldukça iyi gidiyoruz. Sadece zaman problemimiz var. Kaygılarınızı anlıyorum. Zamanı etkili kullanabilmek için sizden istediğim dersten önce önemli gördüğünüz problemleri belirlemeniz. Bu problemlerde öğrencilerden hatalı yanıtlar ya da beklenmedik sorular geldiğinde olabildiğince sorgulama yapmaya çalışmanız. Bu süreçte öğrencileri motive edip cesaretlendirebilirsiniz. Bu hafta yaptığınız gibi arkadaşları ile tartışma ortamı içinde bulunmalarına destek olabilirsiniz. Öğrenciler hatalı yanıt verdiklerinde elimizden geldiğince onlara açıklama yapmadan dönüt vermeye çalışalım. Öğrenciler artık farklı çözüm yollarını da paylaşmaya başladılar. Mutlaka onlara söz hakkı vererek nasıl düşündüklerini soralım. Özetle önemli gördüğünüz problem seçimi, sorgulama ve destekleyici bir ortam oluşturmak hedefimiz. Hatta yine bir matematiksel görev hazırlayıp grup çalışması yapabilirsek çok güzel olur ne dersiniz?”

Yapılan açıklamaya karşılık öğretmen tavsiyelere uymaya özen göstereceğini ancak bir sonraki hafta sınavların başlaması sebebiyle yine zaman sıkıntısı yaşayabileceğini ifade etmiştir. Bu nedenle herhangi bir matematiksel görevin uygulanabilmesinin zor olduğunu

söylemiştir. Ancak bir sonraki hafta sınavların bitmesi ile rahatlayacağını ifade etmiş ve grup çalışması yapabileceğini dile getirmiştir.

4.12 On Birinci Hafta Bulguları

4.12.1 Ders gözlemlerinden elde edilen bulgular

Öğretmenin on birinci haftada dört dersi gözlemlenmiştir. Bu kapsamda yapılan gözlemden öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ait elde edilen bulgular Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13

On Birinci Haftaya İlişkin Ders Gözlemlerinden Elde Edilen Bulgular

	İçeriğin İşlenmesi	Akl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanma	Sınıf Mikro Kültürü
11. HAFTA GÖZLEM	1. İçerik → Düşük Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Rutin Alıştırmalar</i> <i>Problemler</i> → Yüksek Düzey Bilişsel İstem Gerektiren Görevler <i>Problemler</i>	1. Soru Sorma → Yönlendirici Soru Sorma → Hatırlatıcı Soru Sorma → Düşündürücü Soru Sorma → Gerekçelendirmeye Dayalı Soru Sorma → Açıklamaya Dayalı Soru Sorma* → Sonuç Odaklı Soru Sorma* → Genellemeye Dayalı Soru Sorma**	1. Öğrenme Ortamı → Farklı Öğrencilere Söz Hakkı Verme → Sözel Pekiştirme (Bilinçli Kullanım)* → Zaman Tanıma → Düşünmeyi Önemseme*
	2.Çözüm Yaklaşımları → Çoklu Çözüm Yaklaşımlarına Odaklanma	2. Sorgulama → Yüzeysel Sorgulama → Ayrıntılı Sorgulama 3. Gerekçelendirme → Öğretmen Odaklı → Öğrenci Odaklı 4. Dönüt Verme 4.1. Hatalı Yanıt Dönüt Verme → Doğrusunu Açıklama → Yanıt Tekrarlama	2. Öğrenme-Öğretme Süreci → Öğretmen-Öğrenci Merkezli → Açıklama → Soru-Cevap → Eksik/Hatalı Tanımlama → Teknoloji Kullanımı 3.Öğrenme Fırsatları → Öğretmen Açıklamaları → Öğretmen Sorgulamaları → Sınıf Tartışması → Teknoloji Desteği*

		→ Öğrenciyi Yönlendirme → Tepkisiz Kalma → Öğrenci Değiştirme → Hatayı Uygulatma → Soruyu Tekrarlama* → Hatayı Sorgulama → Hatayı İfade Etme* → Soruyu Değiştirme* 4.2. Doğru Yanıta Dönüt Verme → Yanıtı Tekrarlama → Yanıtı Onaylama* → Detaylı Açıklama İsteme → Yanıtı Sınıfa Onaylatma**	
--	--	---	--

Tablo *’da on birinci haftada gözlemlenen içeriğin işlenmesi, akıl yürütmeyi desteklemek için iletişimi kullanma ve sınıf mikro kültürüne ilişkin beceriler sunulmuştur. Elde edilen bulgulara ilişkin açıklamalar ve örneklendirmeler aşağıda açıklanmıştır.,

İçeriğin İşlenmesine İlişkin Elde Edilen Bulgular

On birinci haftada öğretmen “*Komşu, tümler ve bütünler açıların özelliklerini keşfeder; ilgili problemleri çözer.*” kazanımına yer vermiştir. Bu kazanım doğrultusunda başlangıçta tümler ve bütünler açılara ilişkin “*Verilen açıların tümlerini/bütünlerini bulunuz.*” şeklinde alıştırma niteliğinde örneklere yer verdiği görülmüştür. Dersin devamında ise sınıfa problemler yönlendirmiştir. Bu problemlerden bazıları aşağıda örneklendirilmiştir.

- Biri diğerinin beş katı olan tümler açıdan küçük olan kaçtır?
- Ölçüleri oranı $\frac{2}{3}$ olan tümler açıları bulunuz.
- Tümlerinin ölçüsü 36 olan açının bütünlerinin ölçüsü kaçtır?
- Biri diğerinin 3 katından 20 eksik olan bütünler iki açının farkı kaçtır?

Öğretmenin problemlerin bazılarında zorlanılmasına karşılık benzer türde problemlere yeniden yer verdiği görülmüştür. Derste yer verdiği problemlerin öğrencilerin ön bilgileri ile bağlantılar kurarak farklı muhakeme becerilerinin kullanımını gerektirdiği

görülmektedir. Problemlerin çözüm süreçleri incelendiğinde ise öğretmenin tek bir çözüm yolu ile sınırlı kalmadığı görülmüştür. Örneğin; ölçülerinin oranının verildiği sorunun çözümünün tamamlanmasının ardından “*Başka bir yolla nasıl ulaşabilirdim?*” sorusunu sorması çoklu çözüm yaklaşımlarına odaklandığını göstermektedir. Alıştırmalar ve problemlere ek olarak öğretmenin dersin sonunda yer verdiği soru aşağıdaki Şekil 4.6’da sunulmuştur.

Şekil 4.6

Öğretmenin Dersin Sonunda Yer Verdiği Soru



Öğretmenin dersin sonunda yönlendirdiği soru incelendiğinde klasik soru tiplerinden farklı olduğu görülmektedir. Öğrencilerin soruda verilen semboller ve bu sembollerin ne anlama geldiğine dikkat ederek tümler ve bütünler açı bilgilerini kullanması gerekmektedir. Öğretmenin dersinde klasik soru tiplerinin dışına çıkması görüşmelerde vurgulanan noktalara dikkat ettiğini göstermektedir.

Akıl Yürütmeyi Desteklemek İçin İletişimi Kullanmaya İlişkin Elde Edilen Bulgular

Öğretmenin on birinci haftada tümler ve bütünler açılarının öğretiminde teknolojiye yararlandığı görülmüştür. Bu kapsamda Geogebra’den faydalanarak ölçüler toplamı 90 derece olan iki açı göstermiş ve bu açıları toplamaları 90 derecede kalacak şekilde dinamik olarak değiştirmiştir. Sınıfa “*Şu an dikkatinizi çeken ne var bu açıya dair?*“, “*Pembe açı küçülüyor mesela. Mavi açı için ne söyleyebilirsiniz?*“, “*Tam tersi peki. İlerlediğimde mavi açı küçülürken pembe açıya ne oluyor?*” soruları ile düşündürücü sorular sorduğu görülmüştür. Sonrasında ise “*Buradan nasıl bir genelleme yapabiliriz?*“, “*Gördüğünüz gibi açılar farklılaştı. Biri büyüdü biri küçüldü. Ama sürekli değişmeyen bir durum var*

değil mi? O nedir?” diyerek öğrencilerden gözlemledikleri durumu genellemelerini istemiştir. Bu durum öğretmenin ilk kez genellemeye dayalı soru sorduğunu göstermektedir. Bu süreçte öğretmenin öğrenci düşüncesini açığa çıkararak düşünmelerini sağladığı için ayrıntılı sorgulama yaptığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtı göre sorgulamaya devam etmediği bir diğer deyişle sonda sorular sormadığı için derinlemesine sorgulama gözlemlenmemiştir. Benzer süreci bütünler açısı için de gerçekleştiren öğretmenin gerekli tanımlamaları yaptıktan sonra “*55 derecenin tümü/bütünleri kaçtır?*” gibi alıştırmalara geçiş yapmış ve sıklıkla sonuç odaklı sorular sorduğu belirlenmiştir. Öğrenci ile öğretmen arasında geçen soru sorma ve dönüt vermeye ilişkin diğer örneklerin yer aldığı diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Şimdi bu soruyu birlikte konuşarak yapalım. Biri diğerinin 5 katı olan tümler açıdan küçük olan kaçtır diyor. Burada şimdi nasıl bir yorum yapabilirim? Nasıl bir yol izleyebilirim?

Öğrenci-1: Hocam tümler açısı 90 derece. Biri diğerinin 5 katı diyor o yüzden 90’ı 5 ile böleriz.

Öğretmen: Niçin 5’e böldün kuzum?

Öğrenci-1: Çünkü 5 katı 90.

Öğretmen: Biri diğerinin 5 katı diyor. Nasıl bir yorum yapabiliriz?

Öğrenci-2: Hocam şimdi 90’ın bir tane 15 derecelik açısı var. Bu tümler açılardan biri. Bunun 5 katı 75 geliyor. 15 ile 75’in toplamı da 90.

Öğretmen: Aklına ilk 15 mi geldi deneyerek mi yaptın nasıl bir mantık yürüttün?

Öğrenci-2: Hocam aklıma geldi

Öğretmen: Aklına 15 direk geldi. Sayılardan kaynaklı biraz. Güzel tebrik ederim. Başka yorumu olan var mı?

Sınıf: (sessiz)

Öğretmen: Yok değil mi başka bir fikri olan geçiyorum. Şimdi burada kat mantığını kullanamaz mıydık? Nasıl kullanırdım?

Öğrenci-3: 75’i 15 ile bölerek.

Öğretmen: Neden 15’e böldün?

Öğrenci-3: (sessiz)

Öğretmen: Bak burada şöyle iki bilgi var biri diğerinin 5 katı olması ve de açılarda tümler olması. Yani toplamlarının 90 olması. Nasıl ilerleyebilirim burada kat mantığını nasıl çalıştırabilirim? Hep yapıyorduk örnekleri.

Yukarıdaki diyalogda öğretmenin öğrencilere “*Nasıl bir yorum yapabilirim?*”, “*Nasıl bir yol izlerim?*” şeklinde düşündürücü sorular sorduğu görülmektedir. Öğrencilerden aldığı hatalı dönütler karşısında “*Niçin 5 ile böldün?*” sorusu ile neden öyle düşündüklerini sormuştur. Bu durum öğretmenin gerekçelendirmeye dayalı sorular sorduğunu ve hatalı yanıtlara karşı dönüt verirken hatayı sorguladığını göstermektedir. Öğrenci-2’nin doğru

yanıtına karşılık ise nasıl bir mantık yürüttüğünü sorması öğretmenin açıklamaya dayalı soru sormasına örnek verilebilir. Öğretmenin beklediği çözüm yoluna ilişkin yanıt gelmemesi üzerine “*Kat mantığını kullanamaz mıydık?*” ifadesi ile öğrencilere yönlendirici soru sormuştur. Bunun üzerine tekrar hatalı yanıt veren öğrenciye soruyu tekrarlama yoluyla dönüt verdiği belirlenmiştir. Bu süreçte öğretmenin “*Neden?*”, “*Niçin?*” gibi sorular ile öğrenci düşüncelerini ortaya çıkardığı ancak öğrencilerin düşünmesini sağlayan ek sorular ile süreci desteklemediği için yüzeysel sorgulama yaptığı belirlenmiştir. Öğretmen ve öğrenciler arasında geçen iletişimin devamı aşağıdaki diyalogda sunulmuştur:

Öğrenci-3: Hocam 90'ı 5 ile bölmemiz gerekmiyor mu?

Öğretmen: 90'ı 5 e bölüp diyorsun değil mi? Böler misin kaç geliyor?

Öğrenci-3: Hocam 18.

Öğretmen: Hııı. Biri diğerinin 5 katı imiş. 18'in 5 katı 90 oluyor. Toplamları ne etti?

Öğrenci-3: 108

Öğretmen: Oldu mu?

Öğrenci-3: Hayır

Öğrenci-1: Hocam kat mantığı ile bir 5 katıymış bir de o sayı var 1 kat olarak. Topladığımızda 90 ile böldüğümüzde 15 çıkıyor.

Öğretmen: Topladığında kaç kat geldi?

Öğrenci-1: 6 kat

Öğretmen: Evet değil mi bakın aferin canım tebrik ederim.

Sürecin devamında Öğrenci-3'ün hatalı yanıtı üzerine öğretmenin hatayı uygulatma yolu ile dönüt verdiği görülmektedir. Öğrenci düşüncesini uyguladığında hatalı bir yol izlediğinin farkına varmıştır. Öğretmenin Öğrenci-3 ile gerçekleştirdiği tartışma sürecinden yola çıkarak bir önceki diyalogda aynı hatayı yapan Öğrenci-1'in hatasını fark ederek doğru bir açıklama yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin matematiksel düşünceleri açığa çıkarılarak düşünmeleri sağlandığı için burada ayrıntılı sorgulamanın yapıldığı görülmektedir. Bir diğer problemin çözüm sürecinde ilişkin diyalog aşağıda sunulmuştur:

Öğretmen: Burada da tümlerinin ölçüsü 36 olan açının bütünlerinin ölçüsü kaçtır diyor.

Öğrenci-1: 44

Öğretmen: Nasıl yaptın oğlum?

Öğrenci-1: Hocam bütünler aç 180 oluyor.

Öğretmen: Ama tümlerinin ölçüsü 36 diyor. Sana d öncem tekrar.

Öğrenci-2: Tümler 90 ya bütünler de 180 oluyor. 180 90'ın 2 katı oluyor. O zaman 36'nın 2 katını almalıyız.

Öğretmen: Sence böyle bir şey geçerli olabilir mi? Mesela şöyle düşün bu aç 36 değil de hadi 40 olsun. Tümlerinde diğer aç ne oluyor? 50. Tümle 40 ise diğer aç 50 oluyor. Peki bu durumda bütünle 100 mü olur? Oğlum düşündün mü? (Başka bir öğrenciye dönüyor)

Öğrenci-3: Hocam 126 olur.

Öğretmen: Nasıl ulaştın?

Öğrenci-3: hocam tümle 36 diyor. Tamam 90 derece. 90 dan 36'yı çıkardım 54 buldum hocam. Bütünle 36 diyor. İçin de 180'den 54'ü çıkardım.

Öğretmen: 180'den de 54'ü çıkardın. Evet canım?

Öğrenci-4: Hocam tümle 36'yı. Demek ki bir açımız var bunun 90 derece olması için 36'ya ihtiyacımız var. Bu 36'yı cebe koyduk. 180 yani bütünle aç da tümle 36 iki katı olduğu için yani 90 90 180 ediyor ya. İlk doksanı bulduk zaten 36 oradan bir de 90 oradan ikisini topladık 126 ediyor.

Öğretmen: Aa yolun değişik biraz dur bakayım. Tahtada anlatmak ister misin?

... (Öğrenci açıklıyor)

Öğretmen: Evet. Nasıl? Sizce arkadaşınızın çözümü doğru mu?

Diyaloğun başında görüldüğü gibi öğretmenin Öğrenci-1'e nasıl yaptığını sorması açıklamaya dayalı soru sorma örneğidir. Öğretmen öğrencinin hatalı açıklama yapması üzerine soruyu tekrarlayarak Öğrenci-2'ye söz hakkı vermiştir. Öğrenci-2'nin bütünle açların toplamının tümle açların toplamının iki katı olmasını aşırı genelleyerek tümle açısının ölçüsü 36 derece olan açının bütünle 72 olarak ifade etmiştir. Öğrencinin hatalı yanıtına karşılık öğretmen “*Böyle bir şey olabilir mi?*” dönütü ile öğrenciyi yönlendirmiş ve kendisi öğrencinin hatalı düşüncesinden örnek vererek hatalı olduğunu vurgulamıştır. Bu süreçte öğretmenin öğrenciyi sorgulama süreci içerisine girmediği ve hatayı kendisi açıkladığı görülmektedir. Sürecin devamında Öğrenci-3'ün farklı bir düşünme şeklini fark eden öğretmenin öğrenciyi tahtaya kaldırarak detaylı bir açıklama yapmasını istediği görülmektedir. Öğrencinin yaptığı açıklamanın ardından öğretmen

sınıfa Öğrenci-4'ün çözümünün doğru olup olmadığını sormuştur. Bu durum öğretmenin doğru yanıtı verdiği dönütlerden yanıtı sınıfa onaylatmaya örnek olarak gösterilebilir. Öğretmen açıklandığını gibi gerek doğru yanıtlara gerek hatalı yanıtlara farklı şekillerde dönüt vermiştir. Ancak bu haftaki derslerde önceki haftalarda gözlemlenen beklenmedik durumların ortaya çıkmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle beklenmedik durumlara ilişkin dönüt vermeye ait bulgu elde edilememiştir.

Sınıf Mikro Kültürüne İlişkin Bulgular

Öğretmenin on birinci haftadaki dersine Geogebra Dinamik Geometrik Yazılım'ının kullanarak başladığı görülmüştür. Bu durum öğretmenin öğrenme-öğretme sürecine teknolojiyi entegre ederek teknoloji desteği ile öğrenme fırsatları yarattığını göstermektedir. Bu süreçte öğrenciler ile soru-cevap yoluyla iletişim kurduğu belirlenmiştir. Öğrencilere yönelttiği alıştırma ve problemlerin çözümünde yeterli zaman tanımış ve “*Sadece düşünmenizi istiyorum.*”, “*Sessizce düşünelim bakalım sonra tartışacağız.*” söylemleri ile düşünmeyi önemseyen bir öğrenme ortamı yaratmıştır. Verilen zamanın sonunda öğrencilerin düşüncelerinin açıklamasını istemiş ve gerek hatalı gerekse doğru yanıtları sorguladığı görülmüştür. Bu durum öğrenciler için öğrenme fırsatına dönüşmüştür. Ek olarak problemlerin çözüm süreçlerinde öğretmen ve öğrencilerin kendi fikirlerini söyleyerek sınıf tartışması yapmalarının da öğrenciler için öğrenme fırsatı olduğu belirlenmiştir. Ancak öğretmenin hala bazı durumlarda açıklama yapmaya devam ettiği görülmüştür. Bu açıklamalarda ise “*Hani bitişikse yan yanaysa komşu tümler oluyor.*” şeklinde eksik tanımlamalar yaptığı belirlenmiştir. Diğer haftalarda gözlemlendiği gibi öğretmenin sadece belirli öğrencilere değil elinden geldiğince isteyen tüm öğrencilere söz hakkı verdiği görülmüştür. Söz hakkı verdiği öğrencilerden özellikle farklı çözüm yolları sunanlara “*Aferin, harikasin.*”, “*Tebrik ederim çok güzel düşündün.*” gibi sözel pekiştireçler kullanmaya devam ettiği belirlenmiştir. Öğretmenin önceki haftalardan farklı olarak pekiştireçleri sürekli kullanmak yerine yeri geldiğinde kullanmaya özen gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum görüşmedeki önerilere dikkat ederek bilinçli pekiştirme yapmaya başladığını göstermektedir.

4.12.2 Öğretmen gelişim etkinlikleri: on birinci hafta sonrası

Öğretmenin yoğunluğu ve özel durumu nedeniyle ÖGE öğretmen ile çevrim içi görüşme yapılamamıştır. Öğretmene bu haftada yazılı geri bildirim verilmiştir.

5 SONUÇ ve TARTIŞMA

5.1 Sonuç

Bu bölümde, bir ortaokul matematik öğretmenin öğrencilerin üretken mücadele becerilerini destekleme kapsamındaki gelişiminden elde edilen sonuçlara yer verilmiştir. Bulgular ışığında elde edilen sonuçlar *içeriğin işlenmesine ilişkin becerilerinin gelişimi, akıl yürütmeyi desteklenmesine ilişkin gelişim, sınıf mikro kültürünün oluşturulabilmesine ilişkin gelişim ve öğretmenin gelişim sürecine ilişkin diğer sonuçlar* başlıkları ile sunulmuştur.

5.1.1 İçeriğin işlenmesine ilişkin becerilerin gelişiminden elde edilen sonuçlar

Öğrencilerde mücadele sürecinin başlayabilmesi için akıl yürütme ve yüksek düzeyde bilişsel talep gerektiren içeriklerin hazırlanması, öğrenme-öğretme süreçlerinde bu içeriklere yer verilmesi önemlidir. Bu nedenle gerçekleştirilen mesleki gelişimin sonunda öğretmenden; öğrencilerde mücadelenin açığa çıkmasını destekleyecek içerikler seçebilmesi ve bu içerikleri öğrenme-öğretme süreçlerinde etkili bir şekilde uygulayabilmesi beklenmektedir. Bu beklentiler doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Öğretmenin gelişim süreci öncesinde sıklıkla birbirini tekrar eden utin alıştırmalara yer verdiği saptanmıştır. Bu alıştırmaların, düşük bilişsel talebe sahip olması nedeniyle öğrenciler mücadeleye gerek duymadan çözümü gerçekleştirebilmiştir. Ancak öğretmen gelişim süreci ile öğrenme-öğretme süreçlerinde yüksek bilişsel talep gerektiren görevlere de yer vermeye başlamıştır.
- Öğretmen gerek alan bilgisi gerekse pedagojik alan bilgisi eksikliklerinden dolayı matematiksel görev hazırlama süreçlerinde araştırmacı rehberliğine ihtiyaç duymuştur.
- Öğretmen derslerinde yer vermeye başladığı problemleri ilk aşamada ders anında ve rastgele seçmiştir. Öte yandan bazı haftalarda öğrencilerin üzerinde düşünmesini gerektiren ve farklı muhakeme becerileri içeren problemlere yer vermiş ve bu problemleri ders öncesinde belirlemiştir. Öğretmen zaman içerisinde hangi problemin öğrenciyi düşünmeye teşvik edeceğini fark etmeye başlamış ve bu problemleri derslerine entegre edebilmiştir.

- Öğretmenin genel olarak üretken mücadelenin oluşumuna uygun içerik hazırlama becerisinde gelişim gözlemlendiği ancak bu gelişimin düzenli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü ve dördüncü haftada yüksek bilişsel talep gerektiren problemlere yer verebilen öğretmen; beşinci ve altıncı haftadaki derslerinde sadece rutin alıştırmalar ile süreci tamamlamıştır.
- Öğretmenin ÖGE öncesinde, içeriklerin uygulanması sürecinde tek bir çözüm yolu ile sınırlı kaldığı görülmüştür. ÖGE sürecinin başlamasıyla birlikte tüm haftalarda (altıncı ve yedinci haftalar hariç) çoklu çözüm yaklaşımlarına odaklanmıştır. Altıncı ve yedinci haftalardaki cebir öğrenme alanına ilişkin kazanıma yer verilmiş olması dikkat çekmiştir.
- İçeriğin işlenmesi sürecinde öğretmenin gösterdiği gelişim, sınıf içerisindeki etkileşimlerin ve normların yeniden tanımlanmasını gerektirmiştir.
- Öğretmen her ne kadar derslerinde çoklu çözüm yaklaşımlarına yer vermeye başlasa da, genellikle öğrencilerin çözüm yaklaşımlarını anlamakta zorluk çektiği saptanmıştır.
- Öğrencilerin problem çözme süreçlerine daha aktif katılım göstermeye başladıkları belirlenmiştir. Aynı zamanda bazı öğrenciler çözüm süreçlerinde kendi stratejileri ile farklı çözüm yolları geliştirebilmiştir.

5.1.2 Akıl Yürütmeyi Destekleme Becerilerinin Gelişiminden Elde Edilen Sonuçlar

Uygun bir içerik (matematiksel görev) ile başlayan mücadele sürecinin üretken mücadele ile sonuçlanabilmesi; öğretmen ve öğrenci arasında gerçekleşen iletişime bağlıdır. Öğretmenin öğrencilerin akıl yürütme becerilerini desteklemesi ve öğrencilerin bilişsel taleplerini koruması hatta yükseltmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ÖGE sonucunda öğretmenden öğrencilerin düşüncelerini sorgulayabilmesi, öğrencileri açıklamaya ve gerekçelendirmeye teşvik edebilmesi beklenmektedir. Bu beklentiler doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Öğretmenin ÖGE öncesinde öğrencilere sonuç odaklı, tekrarlayan, yönlendiren ve hatırlatıcı sorular yönelttiği belirlenmiştir. Bu sorular öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine açığa çıkarmada yetersiz kaldığı için öğretmenin yalnızca yüzeysel sorgulama yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

- ÖGE süreci içerisinde ilk haftadan itibaren öğretmen düşündürücü ve gerekçelendirmeye dayalı sorular; sekizinci haftada düşünceyi açığa çıkaran sorular, on birinci hafta itibari ile açıklamaya ve genellemeye dayalı sorular sormaya başlamıştır.
- Öğretmen beşinci haftadaki dersinde kavram yanılgısı oluşturacak sorular; altıncı haftadaki dersinde ise öğrencilerin anlamakta zorlandığı, açık olmayan sorular sormuştur. Bu durumun cebir öğrenme alanına ilişkin derslerde ortaya çıkması dikkat çekici bir sonuç olmuştur.
- Öğretmenin öğrencilere yönlendirdiği soruların anlamlı hale gelmesiyle birlikte süreç içerisinde ayrıntılı ve derinlemesine sorgulama yapmaya başlamıştır.
- Öğretmenin sorgulayıcı tepkileri, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasında yapıcı eleştiriler yaptıkları tartışma ortamı oluşturmuştur. Böylelikle öğretmen sorgulamaları sınıf içerisinde matematiksel muhakemenin açığa çıkmasına ortam hazırlamıştır.
- Öğretmenin sorgulama becerilerindeki gelişim süreklilik göstermemiştir. Herhangi bir haftada belirgin ilerleme görülürken diğer haftalarda görülen durağanlık dikkat çekmiştir.
- Öğretmenin sahip olduğu inançlar, öğretim programının yoğunluğu ve zaman problemi sorgulama becerilerindeki gelişim sürecini etkilemiştir.
- Öğretmen, ÖGE sürecinin başlarında herhangi bir pedagojik amaç olmadan; öğrencilerin her yanıtına “Neden öyle düşündün?”, “Niçin?” gibi sorular yönlendirirken; zaman içerisinde öğrenci yanıtlarını fark ederek yerinde ve anlamlı sorular sormaya başlamıştır.
- ÖGE süreci öncesinde düşüncelerini gerekçelendirme eğiliminde değilken, ÖGE süreci içerisinde bu beceriyi edinmeye başlamıştır. Öğretmenin gerekçelendirmeye önem vermesi ile süreç içerisinde öğrencilerin de gerekçelendirmeye dayalı söylemlere yer verdiği saptanmıştır.
- Öğretmen bazı haftalarda öğrencilerin hatalı ya da eksik yanıtlarına açıklama yaparak, öğrenciyi görmezden gelerek ya da öğrenciyi değiştirerek dönüt

vermiştir. Bu dönütler öğrencilerin bilişsel talebini düşürdüğü için üretken mücadelenin açığa çıkmasına engel olmuştur.

- ÖGE süreci içerisinde ise öğrencilerin hatalı veya eksik yanıtlarına çeşitli dönütler vermeye başlamıştır. Bu dönütler doğru bilgiyi açıkça sunmadan öğrenciyi düşünmeye teşvik eden stratejiler içermektedir. Özellikle ÖGE'nin son haftalarına doğru öğrencilerin hatalarını sorgulamaya yönelik dönütler vermeye başladığı saptanmıştır. Bu durum öğrencilerin bilişsel talebinin sürdürülmesini ve bazı durumlarda ise artırılmasını sağlamıştır. Böylece üretken mücadelenin açığa çıktığı durumlar ile karşılaşmıştır.
- Öğretmen ÖGE öncesinde öğrencilerin doğru yanıtlarına genellikle dönüt vermemiş; dönüt verdiği zamanlarda da öğrenci yanıtını tekrarlamayı tercih etmiştir. ÖGE ile öğretmen öğrencilerin doğru yanıtlarını sorgulamaya başlamış; öğrencilerin düşüncelerini ayrıntılı bir şekilde matematiksel temellere dayandırarak açıklamalarını istemiştir.
- Öğretmenin yerinde sorgulamaları ve dönütleri, öğrencileri kendi stratejilerini geliştirmeye teşvik etmiş ve derse katılımlarını artırmıştır. Bu durum öğrencilerin anlamlı öğrenme süreçlerine dahil olmalarına katkıda bulunmuştur.
- Öğretmen öğrenme-öğretme sürecinde bazı beklenmedik sorular ile karşılaşmıştır. Öğretmenin karşılaştığı bu beklenmedik sorularda sorgulama sürecini yürütemediği belirlenmiştir. Genellikle doğrusunu açıklama yolu ile dönüt vermiştir.

5.1.3 Sınıf mikro kültürünü düzenleme becerilerinin gelişiminden elde edilen sonuçlar

Öğrencilerde üretken mücadele becerilerinin açığa çıkabilmesi için içeriğin uygulanmasına ve öğrencilerin akıl yürütmelerinin desteklenebilmesine uygun olacak şekilde sınıf mikro kültürünün düzenlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda gerçekleştirilen mesleki gelişim sonucunda öğretmenden öğrencileri mücadeleye teşvik edecek öğrenme ortamını oluşturması ve öğrenme-öğretme sürecini düzenlemesi beklenmektedir. Bu beklentiler doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ÖGE önceki süreçte öğretmenin sadece soruların doğru yanıtları önemseydiği ve doğru sonuca odaklandığı görülmüştür. Bu durum öğrencileri sonuç odaklı bir

süreç içerisine entegre etmiş ve düşüncelerini gerektirmeyen bir öğrenme ortamı oluşturmuştur.

- ÖGE süreci içinde öğretmen sonuçtan ziyade süreci önemsemeye başlamıştır. Bu kapsamda öğrenci doğru yanıt verse dahi yanıtını matematiksel açıklamaya dayandırmasını istemiştir. Öğrencilerden gelen hatalı yanıtları sorgulayarak doğru bilgiye ulaşmaları için destek olmuştur.
- Öğretmenin sonuçtan ziyade süreç odaklı öğrenme ortamını oluşturması ile öğrencilerin yaptıkları hataları önemsemeye başlamıştır. Öğrencilerin hataları birer öğrenme fırsatına dönüşmüştür. Bu durum, öğrencilerin öğrenme-öğretme süreçlerine aktif katılımını olumlu yönde etkilemiştir.
- Öğretmenin öğretim süreçlerinde birtakım değişiklikler meydana geldiği belirlenmiştir. ÖGE'nin ilk zamanlarında düz anlatım yolunu benimserken, süreç içerisinde tartışma yöntemine de yer vermeye başlamıştır.
- Öğrencilerin hatalarının öğrenme fırsatı olduğunu benimseyen öğretmen öğrencilerin hata ile karşılaştıkları süreçlerde motivasyonlarının düşmemesi için destekleyici ve pozitif bir öğrenme ortamı oluşturmaya başlamıştır.
- Öğrencilerin farklı çözüm yolları ve kritik sorulara verdikleri doğru açıklamalar karşısında sözel olumlu pekiştiriciler kullanmaya başlamıştır.
- Öğretmenin öğrencilerin zorlu durumlar ile karşılaştıkları anlarda pes etmemeleri; yapabileceklerine inanmaları ve sabretmeleri için cesaret verici söylemler kullanmaya başlamıştır.
- Öğretmenin sürecin başlarında yalnızca akademik başarısı iyi olan belirli öğrencilere odaklandığı; onlara söz hakkı verdiği görülmüştür. Bu durum zaman içerisinde tüm sınıfın öğrenme-öğretme sürecine dahil edilmeye çalışılması yönünde değişiklik göstermiştir. Ancak sadece matematiksel görevlerin uygulandığı derslerde (gözlemlenen kadarıyla) sınıfın çoğunluğunun sürece dahil olduğu belirlenmiştir.
- Öğretmen ÖGE sürecinin başında öğretmen merkezli bir yaklaşım benimsemiştir. Bu süreci açıklamalar ve soru-cevap yolu ile gerçekleştirmiştir. Zamanla hem öğretmen hem de öğrenci merkezli yaklaşıma geçiş yapılmıştır. Bazı derslerinde

ise sadece öğrenci merkezli bir öğretme süreci gerçekleştirebilmiştir. Ek olarak süreç içerisinde öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci tartışmalarının olduğu belirlenmiştir.

- Öğretmenin derslerinde sıklıkla metafor kullandığı görülmüştür. Ancak bu kullanımlar bazen hatalı öğrenmelere sebep olmuştur.
- Öğretmenin cebir öğrenme alanına ilişkin derslerinde hatalı açıklamalarda bulunmasından kaynaklı olarak öğrencilerde kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.
- ÖGE süreci boyunca öğretmen matematiksel modellemeleri, farklı temsilleri ve teknolojiyi derslerine entegre etmeye başlaması ile öğretme süreçlerinde olumlu değişiklikler olduğu belirlenmiştir.

5.1.4 Öğretmenin gelişim sürecine ilişkin elde edilen diğer sonuçlar

Öğretmenin üretken mücadele becerilerini destekleme kapsamında, içeriğin işlenmesi, akıl yürütmenin desteklenmesi için iletişimin kullanılması ve sınıf mikro kültürünün oluşturulmasına ilişkin becerilerinin desteklenmesi amaçlanmıştır. Ancak öğretmenin gelişim sürecini etkileyen çeşitli faktörlerin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- Öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi eksikliklerinin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişimini doğrudan etkilediği görülmüştür.
- Öğretmen önceki deneyimlerinden edindiği alışkanlıkları sürdürme eğiliminde olarak gelişime direnç göstermiştir. Bu durum üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişim sürecinin yavaş ilerlemesine sebep olmuştur.
- Öğretmenin öğretim programında Öğretim programının yoğun olması öğretmenin ÖGE sürecindeki zaman kaygısı yaşamasına yol açmıştır. Bu durum öğretmenin gelişim sürecinin uzamasına neden olmuştur.
- İçeriğin işlenmesine ve öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin desteklenmesine ilişkin becerilerinin gelişmesi paralelinde sınıf mikro kültürünü etkilemiştir. Bir diğer deyişle öğretmenin ilk iki becerisinin gelişimi sınıf mikro kültürünün düzenlenmesine etki etmiştir.

- Öğretmenin üretken mücadele becerilerinin gelişimi paralelinde fark etme becerilerinin de gelişimine destek olmuştur.
- Genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenin pek çok yönden mesleki gelişime ihtiyacı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5.2 Tartışma

Bu araştırma ile üretken mücadele becerilerinin gelişimini desteklenen bir matematik öğretmenin sınıf içi öğrenme-öğretme süreçleri ve bu süreçlerde yaşanan değişimler incelemiştir. Elde edilen bulgular, öğretmenin üretken mücadeleyi destekleyebilmek amacıyla matematiksel görevlerin hazırlanması ve uygulanması, akıl yürütmenin ortaya çıkabilmesi için etkili iletişim kurma ve sınıf mikro kültürünü yeniden yapılandırma kapsamlarında gelişmeler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenin nasıl bir gelişim gösterdiği ve gelişim süreci içerisinde ortaya çıkan beklenmedik durumlara ilişkin veriler mevcut alanyazın ile tartışılarak yorumlanmıştır.

Matematikte anlamlı öğrenmeyi destekleyen üretken mücadele süreci, öğrencilerin bilişsel zorluklarla karşılaştıkları matematiksel bir görev ile başlamaktadır. Bir diğer deyişle araştırmacılarında ifade ettikleri gibi üretken mücadele, öğrencilerin hangi çözüm stratejilerini kullanacağına hemen karar veremedikleri, zorlu ancak bunaltmayan matematiksel görevlere dahil edildiğinde ortaya çıkmaktadır (Edwards ve Beattie, 2016; Lynch vd., 2018; Murawska, 2018; Permatasari, 2016). Bu matematiksel görevin öğrenci düzeyine uygun olarak seçilmesi ve etkili bir şekilde uygulanması önem arz etmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, ÖGE sonucunda öğretmenin içeriğin işlenmesine ilişkin becerileri düzensiz bir gelişim göstermiştir. Düzensiz gelişim ile söylenilmek istenen, gelişimin bazı dönemlerde duraklayıp sonra tekrar devam etmesidir. Bu duraklamanın, öğretmenin sahip olduğu alan ve pedagojik alan bilgilerinin konudan konuya değişkenlik gösterdiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bağdat (2019)'ın yaptığı araştırma olduğu gibi, katılımcı öğretmenler matematiksel görev hazırlarken alan ve pedagojik alan bilgisi bağlamında iyi olduğu konularda daha rahat amaç belirleyip planlama yapabilmişlerdir. Diğer yandan öğretmenler, alan ve pedagojik alan bilgisi bağlamında zorluk yaşadıkları konularda araştırmacı rehberliğine ihtiyaç duymuşlardır. Bu durum, öğretmenin matematiksel görev seçimi ve uygulanma becerisinin konulara ve sahip olduğu alan ve pedagojik alan bilgisine göre değişiklik gösterdiğini destekler niteliktedir. Öğretmenin, ÖGE sürecinin başında pek çok araştırmada da (Smith ve Stein,

1998; Silver, Kenney, 2000; Anderson, 2003; Arbaugh ve Brown, 2005; Sahin, 2007; Clarke ve Roche, 2010) vurgulandığı gibi sıklıkla alıştırmalara yer verdiği; gelişim sürecinin ilerlemesiyle birlikte alıştırmaların dışına çıkarak çeşitli problemlere yer vermeye başladığı belirlenmiştir. Ancak hangi problemleri seçeceğine ilişkin karar verme süreci ilk başlarda ders anında, rastgele ve amaçsız bir şekilde gerçekleşmiştir. Benzer şekilde, Yeşil (2022)'in yaptığı araştırmada, mesleki gelişimi desteklenen öğretmenin ilk zamanlarda problemleri rastgele seçtiğini dile getirmiştir. Bu durum, öğretmenin matematiksel görev seçimine ilişkin farklılıklarının olmamasından veya bilgi eksikliklerinden kaynaklanmış olabilir. Ancak gelişim süreci ile öğretmen, öğrencileri düşünmeye teşvik edecek yüksek bilişsel istem gerektiren problemlere de yer vermeye başlamıştır. Bu duruma, ÖGE sürecinde öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin desteklenmesinin etkisi etmiş olduğu düşünülebilir. Nitekim Charakambous (2010), öğretmenlerin matematik öğretme bilgileri ile öğrenme-öğretme süreçlerinde uyguladıkları görevlerin bilişsel seviyeleri arasında ilişki olduğunu vurgulaması, benzer şekilde Wilhelm'in (2014) da, öğretmenlerin matematik öğretim bilgisi ile matematiğin öğretimi ve öğrenimine dair anlayışlarının birbirlerine bağlı ve özellikle yüksek düzeyli görevleri uygulamalarının ilişkili olduğunu ifade etmesi söz konusu düşünceyi desteklemektedir.

Öğretmenin matematiksel görev hazırlayabilme becerisinin sahip olduğu pedagojik inançlarından etkilendiği belirlenmiştir. Bu sonuç kapsamında öne çıkan en çarpıcı örnek; öğretmenin cebirsel ifadelere giriş yaptığı dersinde uygulamayı düşündüğü etkinliğin gerek amaca hizmet etmemesi, gerekse öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturabileceği nedenleri ile uyarılmasına rağmen etkinliğin verimli ve öğretici olduğu düşüncesi ile sınıfta uygulanması olmuştur. Bu bağlamda öğretmenin cebir öğrenme alanına ilişkin pedagojik alan bilgi eksikliğinin farkında olmaması ile uygun olmayan etkinliğin verimli olduğunu ısrarla savunması öğretim süreçlerine ilişkin inancı ile ilişkilendirilebilir. Eroğlu (2016) yaptığı araştırmada, benzer şekilde öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerine ilişkin inançlarının alışkanlıklarını devam ettirmesi sebebi ile gelişim süreçlerinde zorluk yaşadığı sonucuna ulaşmıştır. Ernest (1989) ise, öğretim süreçlerini planlama, hedef belirleme, kullanılacak yöntem ve teknikleri belirleme kapsamında verilen kararları öğretmenlerin matematik öğretimiyle ilgili inançları ile ilişkilendirirken; Abrosse vd., (2004) de öğretmenlerin matematiksel inançları öğrenme-öğretme sürecinde verdikleri kararları etkilediğini vurgulamıştır.

Öğretmen ÖGE öncesinde, öğretmen matematiksel görevi uygularken yalnızca doğru sonuçlara odaklanırken zaman içerisinde sürece odaklanmaya başlamıştır. Bu kapsamda sıkça yer verdiği sonuç odaklı ve tekrarlayan sorulardan; gerekçelendiremeye dayalı ve düşündürücü sorulara geçiş yaptığı belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretmen öğrencilerin derin düşünmelerine ve akıl yürütme becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğu söylenebilir. Soru sormanın öğrencilerin düşünmelerini organize etmelerine yardımcı olduğunu (Sorto vd., 2009) ve destekleyici soruların üretken mücadeleye olanak tanıdığını ve öğrencinin öğrenmesini geliştirdiğini (Warshauer, 2015) desteklemiştir. Warshauer (2015) öğretmenlerin görevleri uygularken, öğrencilerin doğru yanıtlarına odaklanmak yerine, onları problemler hakkında eleştirel düşünmeye teşvik etmelerinin mücadelelerini destekleyeceğini dile getirmiştir. Pek çok araştırma da (Doerr, 2006; Engle, 2006; NCTM, 2014; Warshauer, 2015) öğrencilerin üretken mücadele becerilerini destekleyebilmek için onların düşüncelerini dinlemeyi ve bu düşünceleri temellendirmek, ortaya çıkarmak için sorular sorulması gerektiğini ifade etmiştir. Bu durum öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinde olumlu gelişmeler olduğunu desteklemektedir.

Öğretmenin, öğrencilerin anlamadığı veya hatalı yanıt verdikleri durumlarda ısrarla açıklama yolu ile dönüt vermesine ilişkin için direnç gösterdiği ve gelişiminin uzun zaman içerisinde gözlemlendiği belirlenmiştir. Jacobs vd. (2010) yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin öğrenci düşüncesini dikkate alma ve yorumlama becerilerinin geliştiğini ancak öğrencilere dönüt verme becerisinin gelişmesinin daha geç gerçekleştiğini vurgulamıştır. Dönüt verme becerisinin daha geç gelişmesi öğretmenin öğretme bilgisi, öğrenci bilgisi, öğretim programı bilgisi, inanç gibi pek çok bileşene bağlı olmasından kaynaklanabilir. Öğretmenin yapılan görüşmelerin birinde “Anlaşılmayan durumlarda açıklama yaptığımda daha iyi anladıklarını düşünüyorum. Aksi takdirde sorular sorarak sanki çok iyi anlamıyorlar gibi hissediyorum.”, “Sürekli neden niçin sorularını sormak polis sorgusu gibi geliyor.” şeklindeki ifadeleri öğrenci öğrenmelerine ilişkin inancını ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan yapılan görüşmelerde sıklıkla zaman kaygısının vurgulanması da bu duruma etki etmiş olabilir. Ancak yapılan ÖGE etkisi ile özellikle son haftalarda öğrenci hatalarını önemsemeye ve bu hataları birer öğrenme fırsatı olarak görmeye başlamıştır. Öğretmen öğrencilerin hatalı düşüncelerine ÖGE öncesindeki süreçlerde genellikle açıklama yaparak dönüt verirken zaman içerisinde hatayı sorgulatma yolunu tercih etmiştir. NCTM (2014), öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini

yönlendirmek, desteklemek ve öğrencilerin bu görevler sırasında kafa karışıklığı ve hatalar yaşamalarının öğrenmenin doğal bir parçası olduğunu anlamalarına yardımcı olmak için sorular sormasını önermektedir. Marton vd. (1993) de benzer şekilde, hata yapmanın öğrenme süreciyle bağlantılı olduğunu anlamının bir görme biçimi olduğunu dile getirmiştir. Ancak öğretmenin bazı durumlarda öğrencilerin düşüncelerini anlayamadığı bu nedenle de hatalı dönütler verdiği; nasıl bir dönüt vereceğini bilmediği için öğrenciyi görmezden geldiği veya başka bir öğrenciye geçtiği görülmüştür. Öğretmenin, öğrencilerin hatalı yanıtlarına karşı verdiği bu dönütler Türkdoğan (2011)'ın araştırmasındaki sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Öğretmenin dönüt vermeye ilişkin yaşadığı bu zorlukların ortaya çıkan üretken mücadele süreçlerini fark etmesini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Araştırmalar, öğretmenin öğrencilere hangi dönütü vereceğine karar verme sürecinde; mücadeleyi fark etme, bu mücadeleye yanıt verip vermeme ya da verilecek yanıtın niteliğini belirleme konularında yaşadığı zorlukların, elde edilen sonuçlar ile tutarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Jarry-Shore ve Richardson, 2024).

ÖGE sürecinde öğretmenin gerekçeye dayalı söylemleri, zamanla öğrencilerin de düşüncelerini gerekçelendirmeye yönelik söylemler geliştirmelerine olanak tanımıştır. Bu çıkarım, üretken mücadeleyi destekleyen öğretmen tutumlarının öğrencilerin matematiksel gerekçelendirme becerilerini olumlu yönde etkilediğini vurgulayan araştırmalar ile benzerlik göstermektedir (Nusser, 2022).

Öğretmenin derslerde öğrenci düşüncelerini veya hatalarını anlayamadığı zamanlar olduğu belirlenmiştir. Ek olarak öğrencilere hatalı dönütler vermesi ve hatalı açıklamalar yapması öğretmenin gerek alan bilgisinde gerekse pedagojik alan bilgisinde gelişime ihtiyacı olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmada her ne kadar öğretmenin alan bilgilerini veya pedagojik alan bilgilerini desteklemeye yönelik doğrudan bir amaç belirlenmemiş olsa da gerek matematiksel görevlerin hazırlanması ve uygulanması (Charakanbous, 2010; Glotova ve Wilhelm, 2014) gerekse sorgulama becerilerinin gelişiminde (Tanışlı, 2013) bu bilgilerin önemi alanyazında vurgulanmaktadır. Bu nedenle öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi eksiklikleri, ikinci haftaki ÖGE'nun tamamlanmasıyla birlikte araştırmacının rehberliğiyle desteklenmeye başlamıştır.

Üretken mücadeleyi destekleme kapsamında öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişimi kritik öneme sahip olduğu bilinse de araştırmanın sonuçları öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişimi düzenli bir şekilde ilerlemediğini göstermektedir. Süreç içerisinde zaman sınırlılığı sorgulama becerilerinin daha yavaş gelişim göstermesine yol açmıştır. Bu nedenle öğretmenin sorgulama becerilerinin gelişimi için daha uzun soluklu bir sürece ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Alanyazın, sorgulamaya dayalı yaklaşımların benimsenmesi için sürekli çaba ve kademeli bir süreç gerektirdiğini (Fry vd., 2025); özellikle de öğretmenlerin geleneksel matematik öğretimine kıyasla sorgulamayı öğretmek için daha fazla zamana ihtiyaç duyduklarını vurgulamaktadır (Hull vd., 2018). Başka araştırmalar da, zaman faktörünün, öğretmenlerin sorgulamaya dayalı yaklaşımlara geçişlerini desteklemede önemli bir yol oynadığını vurgulamıştır (Hunter, 2014; Lotter vd., 2014). Zaman sınırlılığına ek olarak öğretim programlarının yoğunluğu da gelişim sürecini olumsuz etkilemiştir. Üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin; zaman kısıtı ve öğretim programı sınırlılıklarının bulunmadığı ortamlarda daha etkili ve verimli bir şekilde uygulanabileceği düşünülmektedir. Murdoch vd., (2020) araştırması ile üretken mücadelenin gerçekleşebilmesi yani bu kapsamda ilgili becerilerin desteklenebilmesinin esnek bir öğretim programı yaklaşımı ile mümkün olacağını vurgulayarak bu sonucu desteklemektedir.

Öğretmenin sorgulama becerileri desteklenirken alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve fark etme becerisi bileşenlerinin öne çıktığı görülmüştür. Öğretmen gelişim sürecinin başında sorgulamayı “polis sorgusu” olarak nitelendirmiş ve sorgulama yapmaktan rahatsızlık duymuştur. Öğretmenin öğrenci yanıtlarını değerlendirmeden, gelen her yanıtı “Neden?” ve “Niçin?” sorularını sorması ona polis sorgusu yaptığını hissettirmiş olabilir. Bu durumun öğretmenin sorgulamaya ilişkin olumsuz inanç geliştirmesine neden olduğu düşünülmektedir. Oysa gelişim süreçlerinde sabit inançlarının ısrarı, sorgulamaya dayalı pedagojileri benimsemenin önünde bir engel teşkil etmektedir (Fry vd., 2025). Öğretmenin bu inancının, öğrenci yanıtlarının hangilerinin sorgulaması gerektiğine karar veremediğinden dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu bağlamda üretken mücadelede kritik öneme sahip olan sorgulama becerisi ile fark etme becerisi arasında ilişki olduğu; doğal olarak da üretken mücadeleyi destekleme becerileri ile fark etme becerisi arasında bir ilişki olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazındaki pek çok araştırma (Sherin and van Es, 2005; Star, Lynch and Perova, 2011) öğretmenlerin öğrencilere ilişkin kararlar ve gerekli önemler alabilmesini fark etme becerisi ile

ilişkilendirilmiştir. Jacobs vd. (2010), öğretmenin fark etme becerisini birbiriyle ilişkili üç bileşen olarak kavramsallaştırmıştır: (1) öğrencilerin stratejilerine dikkat etme, (2) öğrencilerin anlayışları yorumlama ve (3) öğrencilerin anlayışına dayalı olarak yanıt verme. Bu bileşenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerileri ile iç içe olduğu görülmektedir. Araştırmalar, öğrencilerin öğretmen desteği olmadığında mücadelelerin üstesinden gelmede daha düşük başarılar elde ettiğini (Jarry-Shore & Anantharajan, 2021); bu mücadelelerin öğretmen tarafından fark edilmemesi ve ele alınmaması durumunda öğrencinin öğrenimini olumsuz etkileyebileceğini (Langer-Osuna, 2011; Nathan ve Knuth, 2003) öne sürdüğü için fark etme becerisinin önemli olduğu vurgulanmaktadır. Alanyazında öğretmenlerin (Shore ve Richardson, 2024) ve öğretmen adaylarının (Warshauer vd., 2023) öğrencilerin üretken mücadelelerini fark etmesine yönelik; öğretmen adaylarının üretken mücadeleye ilişkin fark etme becerilerinin gelişmesine (Warshauer vd., 2021) yönelik araştırmaların yapılması üretken mücadele ile fark etme becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucunu desteklemektedir. Ancak, öğretmenlerin mücadeleyi fark etmelerini inceleyen çok az araştırma vardır ve bu nedenle aralarındaki ilişkinin açıklanması sınırlı kalmıştır.

Öğretmenin zaman içerisinde öğrencileri tanınması ile sorgulama yapacağı öğrenci düşüncelerini fark edebilmeye başlamıştır. Bu durum doğrudan alan ve pedagojik alan bilgisi ile ilişkilidir (An ve Wu, 2012). Örneğin; öğretmenin cebire giriş dersinde öğrencilerde ortaya çıkan kavram yanılgılarını pedagojik alan bilgisi eksikliği sebebi ile fark edemediği; bu nedenle de sorgulama yapamadığı belirlenmiştir. Ek olarak öğrencilerin düşüncelerini anlamakta zorlanmış, öğrencilere yönelttiği açık olmayan sorular ile öğrencilerde yeni kavram yanılgılarının oluşumuna sebebiyet vermiştir. Bu bağlamda alan ve pedagojik alan bilgisinin fark etme becerisini, fark etme becerisinin sorgulama becerisini, sorgulama becerisinin ise üretken mücadeleyi destekleme becerisini etkilediği söylenebilir.

Araştırmada, üretken mücadeleyi destekleme bileşenleri ile öğretmen bilgisinin doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Bu durum, araştırmanın önemli sonuçlarından birisi olan, üretken mücadeleyi destekleyebilmenin öğretmen bilgisi ile güçlü bir bağlantıya sahip olduğunu açığa çıkarmaktadır. Townsend vd. (2018)'nin araştırmasında öğrencileri daha üretken bir şekilde mücadele etmeye yönlendirmek, dersi planlamak ve uygulamak için öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını, geçmişlerini ve deneyimlerinin yanı sıra

öğretmenlerin öğretim bilgisinin dikkate alınması gerektiğini dile getirmesi bu sonuç ile paralellik göstermektedir.

Araştırmalar, öğretmenlerin mücadeleye değer veren, öğrenci öğrenmelerinin mücadeleden kaynaklandığının farkına varmalarını sağlayan ve öğrencileri matematiksel fikirler hakkındaki anlayışlarını derinleştirmeye teşvik eden bir sınıf ortamı oluşturmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Murawska, 2018; C. Townsend vd., 2018; Warshauer, 2015). Bu kapsamda öğretmenin sınıf mikro kültürünü yeniden düzenleyerek iş birlikli ve destekleyici bir öğrenme ortamı yaratması bu araştırmanın önemli sonuçlarından birisidir. Sınıf mikro kültüründeki bu olumlu gelişmenin, öğrencilerin üretken mücadele için gerekli olan çabayı ortaya koymalarına ve akıl yürütmelerinin gelişimine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bu durum, öğretmenin pedagojik ve sosyokültürel becerilerinin öğrenme sürecine etkili rolünü vurgulayan alanyazın ile tutarlıdır (Vygotsky, 1978; Doerr, 2006). Öğretmen, zorlu görevler ile meşgul olan öğrencileri süreç içerisinde sözel pekiştireçler kullanarak desteklemesi, cesaretlendirmesi ve gerekli zamanı tanımaya başlamasını öğrencilerin derse katılımlarını olumlu etkilemiştir. Mueller ve Dweck (1998) araştırmalarında benzer olarak, çabalarının övülmesinin öğrencilerin daha fazla sebat etme ve zorluklar içeren problemlerle uğraşma eğiliminde olduklarını ortaya koymuştur.

Özetle, öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu süreçte ÖGE'leri ağırlıklı olarak derslerde alınan video kesitlerin öğretmen ile incelenmesi ve tartışılması yoluyla gerçekleşmiştir. Alanyazındaki pek çok araştırma öğretmenin ders videolarını izlemesinin kendisini değerlendirme, fark edebilme ve gelişiminin sağlanması kapsamında etkinli olduğunu vurgulamıştır (Sherin 2001; Hollingsworth ve Clarke, 2017; Bayram, 2012; Yeşil, 2021). Ancak öğretmenin gelişimi düzenli bir artış göstermemekle birlikte; haftalara göre değişiklik gösteren düzensiz bir süreç izlemiştir. Öğretmenin üretken mücadele becerilerinin destekleme sürecinde alan bilgisi, pedagojik alan bilgi eksikliği, inançlar ve zaman kaygısına ilişkin bazı beklenmedik durumlar ile karşılaşmıştır. Bu beklenmedik durumlar öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişim sürecini yavaşlatmıştır. Alanyazında beklenmedik durum olarak ifade edilen bileşenlerin üretken mücadele olan ilişkisine yönelik herhangi bir araştırmanın yer almadığı görülmüştür. Yapılan araştırma ile alanyazındaki boşluğun doldurulduğu düşünülmektedir. Ek olarak gerek ulusal gerek

uluslararası alanda öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerilerine ilişkin sınırlı araştırma olmakla birlikte, bu çalışmada olduğu gibi üç farklı becerilerinin gelişiminin amaçlandığı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum yapılan araştırmanın alana yeni katkılar sunduğunu göstermektedir.

6 ÖNERİLER

Bu bölümde, öncelikle araştırma kapsamında belirlenen sınırlılıklar, ardından araştırmanın bulgularına dayalı olarak geliştirilen uygulamaya yönelik ve araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

6.1 Sınırlılıklar

Gerçekleştirilen araştırmadan elde edilen bulgular alanyazına önemli katkılar sağlamakla birlikte, araştırmanın bazı sınırlılıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Sınırlılıklar; katılımcı sınırlılığı, zaman sınırlılığı, ortam sınırlılığı olmak üzere üç kapsamda detaylandırılmıştır.

Katılımcı Sınırlılığı: Araştırmanın tek bir katılımcısı olmakla birlikte, elde edilen veriler sadece katılımcı öğretmenin sınıf içerisindeki öğrenme-öğretme süreçleri ile sınırlıdır. Bu nedenle, araştırmadan elde edilen sonuçların tüm öğretmenleri kapsayacak şekilde genellenmesi uygun değildir. Diğer yandan katılımcının belirlenmesindeki ölçütlerin mesleki kıdem, girmiş olduğu sınıf düzeyi ve gönüllülük ile sınırlı olması da araştırmanın genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Bu araştırmada herhangi bir genellemeye ulaşmaktan ziyade, katılımcı öğretmenin üretken mücadeleyi destekleyebilme becerilerindeki gelişim sürecini derinlemesine incelemek ve ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Zaman Sınırlılığı: Araştırma, planlanan süreçten üç hafta daha kısa bir sürede tamamlanmıştır. Bu durum ülkemizde meydana gelen deprem nedeniyle okulların iki hafta süreyle kapalı olması ve katılımcı öğretmenin özel sebeplerden dolayı son hafta araştırma sürecine devam etmek istememesi durumlarından kaynaklanmıştır. Diğer yandan, gözlem yapılacak derslerin okuldaki kitap okuma saatine, sınavlara, resmî tatillere denk gelmesi hem araştırmacı hem de katılımcıyı zor durumda bırakmıştır. Araştırmacı mümkün olduğunca ek gözlemler planlayarak oluşacak aksaklıkların önüne geçmeye çalışmıştır. Ancak öğretmenin bu nedenlerden kaynaklı olarak öğretim programının gerisinde kalmasından kaynaklı zaman sınırlılığı bazı durumlarda araştırma sürecini etkilemiştir.

Ortam Sınırlılığı: Araştırmanın yapıldığı okulun bölgedeki en kalabalık okul olması, sınıf mevcutlarının fazla olmasına ve bu durumdan kaynaklı olarak öğretmenin uygulama süreçlerinde zorluklar yaşamasına neden olmuştur. Kalabalık sınıflarda öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki iletişim süreçlerinin kısıtlı olduğu düşünüldüğünde, daha

az sınıf mevcudu olan bir okulda daha farklı sonuçlar ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Buna karşılık, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında genellikle sınıf mevcutlarının fazla olduğu göz önüne alındığında, bu araştırmanın mevcut sınırlılıklarına rağmen uygulanabilmesi, araştırmanın gerçekçi olduğunu göstererek önemini ön plana çıkarmaktadır.

6.2 Öneriler

6.2.1 Uygulamaya yönelik öneriler

- Bu çalışmada, sekiz yıllık tecrübesi olan bir ilköğretim matematik öğretmenin gerek öğrenci bilgisi gerek öğretim bilgisi bağlamında pek çok yönden eksik olduğu; bu nedenle üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin belirli düzeyde geliştiği görülmüştür. Bu durum öğretmen eğitimlerinin, lisans eğitimi ile sınırlı kalmayarak hizmet içi eğitimler ile sürdürülmesinin önemini ön plana çıkarmaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokul matematik öğretmenlerine yönelik ve alana özgü mesleki gelişim çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların sürekli ve sistematik bir şekilde planlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir.
- Öğretmenlerin öğrenmeye ve öğretime ilişkin inançlarının gelişim sürecini uzattığı görülmüştür. Bu kapsamda öğretmenlerin var olan inançlarının değişimine yönelik mesleki gelişim etkinlikleri hazırlanabilir.
- Öğrencilerin üretken mücadelecilik bakış açısıyla yetiştirilmesi ile TYMM'nin öğrencilerden beklentileri paralellik göstermektedir. Bu kapsamda üretken mücadele çerçevesi alanlara özgü olarak öğretim aracı amacıyla kullanılabilir.

6.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Araştırmada bir ortaokul matematik öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Yapılacak araştırmalar mesleki deneyim süresi farklı veya birden çok öğretmen ile gerçekleştirilebilir. Böylece öğretmenlerin mesleki deneyimleri ile üretken mücadeleyi destekleme becerileri arasındaki ilişkiler incelenebilir ve karşılaştırma yapılabilir.
- Araştırmada öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerinin gelişimi kapsamında alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin desteklenmesine yönelik bir

gelişim süreci planlanmamıştır. Ancak bu durum öğretmenin gelişim sürecini olumsuz etkilemiştir. Bu nedenle yapılacak araştırmalarda katılımcıların belirlenmesine alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi ölçütü konulabilir veya bu bilgilerin gelişiminin de destekleneceği amaç maddesi eklenebilir.

- Yapılan araştırma eğitim-öğretim yılının bahar dönemi ile sınırlı kalmıştır. Öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerilerini daha detaylı bir şekilde inceleyebilmek için daha uzun soluklu bir araştırma yürütülebilir.
- Araştırmada veriler toplanırken öğretmenin öğrenme-öğretme süreçlerinin video kayıtları ve görüşmelerden yararlanılmıştır. Öğretmenlerden günlük yazmasını istenmesine rağmen zaman problemi sebebi ile düzenli bir şekilde günlük yazamamıştır. Gelecek araştırmalarda öğretmen günlüğünün yazılması öğretmen gelişim sürecini inceleme ve öğretmen gelişimine katkı sağlama bağlamında yararlı olacağı düşünülmektedir.
- Araştırma altıncı sınıf düzeyinde, eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde yer alan öğrenme alanlarının tamamını içermektedir. Yapılacak araştırmalar daha dar bir kapsam ile belirli bir öğrenme alanı belirlenerek yapılabilir.
- Öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerisi ile fark etme becerisinin birbiri ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu ilişkinin daha detaylı incelenmesini amaçlayan araştırmalar yürütülebilir.
- Yapılan araştırma sonucunda öğretmenin süreç içerisinde gösterdiği mesleki gelişimi diğer sınıf düzeylerinde ve ileriki yıllarda devam ettirip ettirmediğini belirlenebilir. Bu bağlamda mesleki gelişim sonrasında edinilen bilgilerin sürdürülebilirliğini içeren araştırmalar düzenlebilir.

KAYNAKÇA

- Abrosse, R., Clement, L., Philipp, R. and Chauvot, J. (2004). Assessing prospective elementary school teachers' beliefs about mathematics and mathematics learning: Rationale and development of a constructed-response-format belief survey. *School Science and Mathematics Journal*, 104 (2), 56–69.
- Adams, D., & Hamm, M. (2008). *Helping students who struggle with math and science: a collaborative approach for elementary and middle schools*. Rowman & Littlefield Education.
- Ader, E. (2020). Investigating elementary school teachers' development of mathematical task implementation quality. *Education and Science*, 45(203), 1-25. <https://doi.org/10.15390/EB.2020.8544>
- Akyüz, G. (2014). The effects of student and school factors on mathematics achievement in TIMSS 2011.
- Amidon, J., Monroe, A., Rock, D., & Cook, C. (2020). Shame, shame, go away: Fostering productive struggle with mathematics. *Kappa delta pi record*, 56(2), 64–69. <https://doi.org/10.1080/00228958.2020.1729636>.
- Anderson, T. (2003). Getting the mix right again: An updated and theoretical rationale for interaction. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v4i2.149>
- Arbaugh, F., & Brown, C. A. (2005). Analyzing mathematical tasks: A catalyst for change?. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(6), 499-536. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-6585-3>
- Aşık, İ. (2019). *Web tabanlı mesleki gelişim uygulamasının matematik öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirmeye yönelik yaklaşımlarına etkisinin incelenmesi* (570248) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi
- Aydoğan, B. (2023). *Ders imcesi uygulamalarının matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine katkısının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi* (845703) [Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi
- Aygün, B., & Işıksal-Bostan, M. (2019). İlköğretim matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimi: matematik koçluğu. *Ilkogretim Online*, 18(1). doi: 10.17051/ilkonline.2019.527153
- Bağdat, O. (2019). *Mesleğe yeni başlayan iki ortaokul matematik öğretmenin mesleki gelişiminin beş uygulama modeli çerçevesinde incelenmesi* (542434) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and children*, 46(2), 26.
- Barlow, A. T., Gerstenschlager, N. E., Strayer, J. F., Lischka, A. E., Stephens, D. C., Hartland, K. S., & Willingham, J. C. (2018). Scaffolding for access to productive struggle. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 23(4), 202-207. <https://doi.org/10.5951/mathteacmiddscho.23.4.0202>

- Başar, M., & Doğan, M. C. (2020). Öğrencilerin matematik korkusunun incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(3), 1-26.
- Bayram, L. (2012). Use of online video cases in teacher training. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1007-1011
- Betts, P., & Rosenberg, S. (2016). Making sense of problem solving and productive struggle. *Delta-K*, 53(2), 26-31.
- Boaler, J., & Humphreys, C. (2005). *Connecting mathematical ideas: Middle school video cases to support teaching and learning* (No. 1). Heinemann.
- Bolyard, J., Curtis, R. ve Cairns, D. (2023). Mücadeleyi Öğrenmek: Orta Sınıf Öğretmenlerinin STEM Öğretimi ve Öğreniminde Üretken Mücadele Anlayışını Desteklemek. *Kanada Bilim, Matematik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 23(4), 687-702.
- Borasi, R. (1996). *Reconceiving mathematics instruction: A focus on errors*. Greenwood Publishing Group.
- Boston, M. D., & Smith, M. S. (2009). Transforming secondary mathematics teaching: Increasing the cognitive demands of instructional tasks used in teachers' classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(2), 119-156. <https://doi.org/10.2307/40539329>
- Bozkurt, A., Güzel, M., & Özmantar, M. (2024). Etkinlik Uygulama sürecinde ortaokul matematik öğretmenlerinin sorunları teşhis ve müdahale biçimlerinin yapısı. *Educational Academic Research*, (52), 69-82. <https://doi.org/10.33418/education.1421947>
- Bozkurt, E., Yıldız, P., Gürel, R., & Özdemir, İ. Y. (2022). Self-reflection processes of the novice middle school mathematics teachers. *Education and Science*, 47(210), 67-87. DOI: 10.15390/EB.2022.10987
- Büyüköztürk, Ş. (2010a). *Bilimsel araştırma yöntemleri (5. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chapman, O. (2016). Approaches and challenges in supporting mathematics teachers' change. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(1), 1-5. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9342-2>
- Charalambous, C. Y. (2010). Mathematical knowledge for teaching and task unfolding: An exploratory study. *The Elementary School Journal*, 110(3), 247-278.
- Charalambous, C. Y. (2010). Mathematical knowledge for teaching and task unfolding: An exploratory study. *The Elementary School Journal*, 110(3), 247-278.
- Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1987). Seven principles for good practice in undergraduate education. *AAHE bulletin*, (3)7.
- Christiansen, B., & Walther, G. (1986). Task and activity. *In Perspectives on mathematics education* (pp. 243-307). Springer, Dordrecht.
- Clarke, D., & Roche, A. (2010). Teachers' Extent of the Use of Particular Task Types in Mathematics and Choices behind That Use. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.

- Cobb, P., & Bauersfeld, H. (Eds.). (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Psychology Press.
- Cobb, P., & Steffe, L. P. (1983). The constructivist researcher as teacher and model builder. *Journal for research in mathematics education*, 14(2), 83-94.
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (1989). Young children's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. In *Affect and mathematical problem solving* (pp. 117-148). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_9
- Cotton, K. (1989). Classroom questioning. Close-up No. 5. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Craig, J. & Cairo, L. (2005). Assessing the relationship between questioning and understanding to improve learning and thinking (QUILT) and student achievement in mathematics: A pilot study. *Appalachia Educational Laboratory at Edvantia, Inc. Charleston, West Virginia*.
- Creswell, J. W. (2013). Steps in conducting a scholarly mixed methods study.
- Daily, S. (2021). "Productive Struggle" as an effective strategy in Esemetary math classrooms. *International Journal of the Whole Child*, 2021(6), 85-95.
- DiNapoli, J., & Miller, E. K. (2022). Recognizing, supporting, and improving student perseverance in mathematical problem-solving: The role of conceptual thinking scaffolds. *The Journal of Mathematical Behavior*, 66, 100965. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100965>
- Doerr, H. M. (2006). Examining the tasks of teaching when using students' mathematical thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 62(1), 3-24.
- Doyle, W. (1983). Managing Academic Tasks: An interim report of the junior high school Sstudy.(R & D Rep. 6186).
- Dönmez İnbaşı, S. (2022). *İlkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik metaforik algıları*. [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi].
- Edgington, E. G. (2021). *Understanding the potential of anticipation, teaching, and response to struggle in the learning of mathematics* [Doctoral dissertation, The University of Wisconsin-Milwaukee]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Edwards, A. R., & Beattie, R. L. (2016). Promoting Student Learning and Productive Persistence in Developmental Mathematics: Research Frameworks Informing the Carnegie Pathways. *NADE Digest*, 9(1), 30-39.
- Engle, R. A. (2006). Framing interactions to foster generative learning: A situative explanation of transfer in a community of learners classroom. *The journal of the learning sciences*, 15(4), 451-498. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1504_2
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 15(1), 13-33. <https://doi.org/10.1080/0260747890150102>
- Eroğlu, D. (2016). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin tahmini öğrenme yollarına dayalı öğretimlerindeki pedagojik yollarının desteklenmesi çerçevesinde incelenmesi* (449977) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi

- Ewing, J., Gresham, G. J., & Dickey, B. (2019). Pre-Service teachers learning to engage all students, including English language learners, in productive struggle. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 2.
- Forte, F. (2025). *Investigating Elementary Preservice Teachers' Struggles in Mathematics Problem Solving and the Use of Scaffolds for Supporting Them*. Montclair State University.
- Fry, K., Nakar, S., & Zorn, K. (2025). Professional learning interventions for inquiry-based pedagogies in primary classrooms: A scoping review (2012–2022). *Mathematics Education Research Journal*, 1-35.
- Glotova, G., & Wilhelm, A. (2014). Teacher's Self-concept and Self-esteem in Pedagogical Communication. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 132, 509-514. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.345>
- Granberg, C. (2016). Discovering and addressing errors during mathematics problem-solving—A productive struggle?. *The Journal of Mathematical Behavior*, 42, 33-48. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.02.002>
- Greeno, J. G. (1976). Cognitive objectives of instruction: Theory of knowledge for solving problems and answering questions. *Cognition and instruction*, 123-159.
- Gürel, R., Bozkurt, E., Yildiz, P., & Özdemir, İ. (2022). An investigation on self-regulation activities of novice middle school mathematics teachers. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4). <https://doi.org/10.33902/JPR.202213433>
- Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for research in mathematics education*, 28(5), 524-549. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.28.5.0524>
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, 1(1), 371-404.
- Hiebert, J., & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and students' learning in second-grade arithmetic. *American Educational Research Journal*, 30(2), 393-425. <https://doi.org/10.3102/00028312030002393>
- Hollingsworth, H., & Clarke, D. (2017). Video as a tool for focusing teacher self-reflection: Supporting and provoking teacher learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 457-475.
- Hunter, D. A. (2014). *A practical guide to critical thinking: Deciding what to do and believe*. John Wiley & Sons.
- İlhan, A. (2025). Bir matematik öğretmeninin fark etme becerisi ve matematiksel söylemlerinin öğrenme yörüngeleri aracılığıyla gelişiminin incelenmesi (931960) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Jairam, A. (2020). *Attending to uncertainty in the design and implementation of DGE tasks to engage mathematics students in productive struggle* (Publication no: 28118566). [Doctoral dissertation The Pennsylvania State University]. ProQuest Dissertations & Theses.

- Jarry-Shore, M., & Anantharajan, M. (2021, October 14-17). *Student struggle during collaborative problem-solving in one mathematics classroom.[Paper presentation]*. Proceedings of the 43rd Annual Meeting of PME-NA, Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Jarry-Shore, M., & Richardson, A. (2024). Noticing struggle during collaborative problem-solving in the middle-school mathematics classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(6).
- Jarry-Shore, M., & Richardson, A. (2024). Noticing struggle during collaborative problem-solving in the middle-school mathematics classroom. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-26.
- Johnson, E. M. (2016). *Productive Struggle: The Instructional Scaffolds of Exemplary Reading Teachers of Middle School Emergent Bilinguals*(Publication no: 28778367). [Doctoral dissertation, Stanford University]. ProQuest Dissertations & Theses.
- Jones, D. L., & Tarr, J. E. (2007). An examination of the levels of cognitive demand required by probability tasks in middle grades mathematics textbooks. *Statistics Education Research Journal*, 6(2). <https://doi.org/10.52041/serj.v6i2.482>
- Jones, L., Smith, M., Martinez, A., & Cooper, S. (2025). Using instructional coaching to support elementary preservice mathematics teachers' development of questioning strategies. *School Science and Mathematics*. <https://doi.org/10.1111/ssm.18332>
- Kapur, M. (2014). Productive failure in learning math. *Cognitive science*, 38(5), 1008-1022. <https://doi.org/10.1111/cogs.12107>
- Kapur, M., & Bielaczyc, K. (2012). Designing for productive failure. *Journal of the Learning Sciences*, 21(1), 45-83. <https://doi.org/10.1080/10508406.2011.591717>
- Karadağ, R. (2014/1). Okuma ilgisi, tutumları ve alışkanlığı konusunda yapılmış çalışmaların lisansüstü tezlere dayalı analizi: yök ve proquest veri tabanları örnekleme, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 35(35), 1-17. <https://doi.org/10.9779/PUJE619>
- Karakuyu, Y., Bilgin, İ., & Sürücü, A. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının üniversite öğrencilerinin genel fizik laboratuvarı 1 dersindeki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi/effect of inquiry based learning approaches on university students' academic achievement and science *Prof. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 237-250.
- Keller, K. L. (2001). Building customer-based brand equity: A blueprint for creating strong brands.
- Khalil, I., AL-Otaibi, A., Almughyirah, S., & Almalky, M. (2025). How do students evaluate their teachers' support for productive struggle in learning mathematics? A mixed-methods study. *Cogent Education*, 12(1), 2442234. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2442234>
- Kilic, G. B., & Cakan, M. (2006). The analysis of the impact of individual weighting factor on individual scores. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(6), 639-654. <https://doi.org/10.1080/02602930600760843>

- Klingensmith, K. A. (2025). Refining and improving mathematics intervention instruction. (Publication No. 31994347) [Doctoral dissertation, University of Pittsburgh]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. Yale University Press.
- Langer-Osuna, J. M. (2011). How Brianna became bossy and Kofi came out smart: Understanding the trajectories of identity and engagement for two group leaders in a project-based mathematics classroom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 11(3), 207-225.
- Lemley, S. M., Ivy, J. T., Franz, D. P., & Oppenheimer, S. F. (2019). Metacognition and middle grade mathematics teachers: Supporting productive struggle. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 92(1-2), 15-22. <https://doi.org/10.1080/00098655.2018.1547264>
- Lingefjård, T. (1997). Assessment and mathematics examinations in the CDIO project. *Higher Education*, 21.
- Livy, S., Muir, T., & Sullivan, P. (2018). Challenging tasks lead to productive struggle! *Australian Primary Mathematics Classroom*, 23(1), 19-24. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.484804037202568>
- Lu, Y. (2021). *Characterizing Undergraduate Students' Proving Processes around "Stuck Points"* (Publication No. 28843833) [Doctoral dissertation, Western Michigan University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Lynch, S. D., Hunt, J. H., & Lewis, K. E. (2018). Productive struggle for all: Differentiated instruction. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 23(4), 194-201.
- Marino, A. (2020). *Student perspectives of productive struggle in high school mathematics* [Unpublishes Doctoral dissertation]. University of Carson-Newman.
- Martino, A.M. & Maher, C.A. (1999). Teacher questioning to promote justification and generalization in Mathematics: What research practice has taught us. *The Journal of Mathematics Behavior*, 18(1), 53-78. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(99\)00017-6](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(99)00017-6)
- McClain, K., & Cobb, P. (2001). An analysis of development of sociomathematical norms in one first-grade classroom. *Journal for research in mathematics education*, 32(3), 236-266. <https://doi.org/10.2307/749827>
- Merrill, M. D., & Boutwell, R. C. (1973). 4: Instructional development: Methodology and research. *review of research in education*, 1(1), 95-131. <https://doi.org/10.3102/0091732X001001095>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Ortaokul matematik dersi 5-8.sınıflar öğretim programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: Matematik öğretim programı (ortaokul). Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- Molina, M., Castro, E., & Castro, E. (2007). Teaching experiments within design research. *The International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 2(4), 435-440.

- 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, 293–315. <https://doi.org/10.1023/A:1021251912775>
- Murawska, J. M. (2018). Seven billion people: Fostering productive struggle. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 23(4), 208-214.
- Murdoch, D., English, A. R., Hintz, A., & Tyson, K. (2020). Feeling heard: Inclusive education, transformative learning, and productive struggle. *Educational Theory*, 70(5), 653-679. <https://doi.org/10.1111/edth.12449>
- Nathan, M. J., & Knuth, E. J. (2003). A study of whole classroom mathematical discourse and teacher change. *Cognition and instruction*, 21(2), 175-207. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI2102_03
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1980). An agenda for action: recommendations for school mathematics of the 1980s. Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). curriculum and evaluation standards for school mathematics, Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). principles and standards for the school mathematics. Reston, Virginia: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). curriculum and evaluation standards for school mathematics, Reston, Virginia: NCTM.
- Nusser, T. (2022). *The role of norms in facilitating productive struggle* (Publication No. 29064708) [Doctoral dissertation, Kansas State University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Olsen, C. C. (2021). *Cooperative group work in a fifth grade mathematics classroom: impacts on equity through strategic engagement structures* (Publication No. 28713334) [Doctoral dissertation, The University of Nebraska-Lincoln]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Özaltun, A. (2014). *Matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimleri: Öğrenci düşüncesi bilgisinin öğretime yansması* (368253) [Yüksek Lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Özmantar, M. F. (2014). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. E. Bingölbali ve MF Özmantar (Editörler). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*, 313-348.
- Öztürk, S. A. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin matematik dersindeki başarısızlık nedenlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayın Numarası: 514462) [Yüksek Lisans Tezi Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Paurowski, M. (2022). *The Association between productive struggle and student achievement in the international baccalaureate mathematics classroom*. [Unpublished Doctoral dissertation]. University of Kennesaw State.
- Permatasari, D. (2016, May). The role of productive struggle to enhance learning mathematics with understanding. In *proceedings of 3rd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Science* (pp. 95-100).

- Powell, A. B., Francisco, J. M., & Maher, C. A. (2003). An analytical model for studying the development of learners' mathematical ideas and reasoning using videotape data. *The journal of mathematical behavior*, 22(4), 405-435. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2003.09.002>
- Ramsey, S., Gabbard, C., Clawson, K., Lee, L., & Henson, K. T. (2010). Questioning: An effective teaching method. *Clearing House*, 63, 420-422. <https://doi.org/10.1080/00098655.1990.10114144>
- Reitemeyer, M. (2017). *Promoting productive struggle in middle school math classrooms*. (Publication No. 10641889) [Doctoral dissertation, University of Delaware]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Russo, J., Bobis, J., Downton, A., Livy, S., & Sullivan, P. (2021). Primary teacher attitudes towards productive struggle in mathematics in remote learning versus classroom-based settings. *Education Sciences*, 11(2), 35.
- Safak, R., Karatas, S., Valley, G., Karatas, V., Bulut, G., & Kartal, O (2021). Productive Struggle In Learning Mathematics: Preservice Elementary and Middle School Teachers' Lesson Plans.
- Sahin, A. (2007). The effects of types, quantity, and quality of questioning in improving students' understanding. Unpublished doctoral dissertation, (Publication No. 3296530) [Doctoral dissertation, Texas A&M University]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Sakız, G. (2016). Etkili öğretmenlik ve öğretmen niteliğinin geliştirilmesi. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(2). DOI: 10.5578/keg.10451
- Schoenfeld, A. H. (1992). On paradigms and methods: What do you do when the ones you know don't do what you want them to? Issues in the analysis of data in the form of videotapes. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 179-214. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0202_3
- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. *Mathematical thinking and problem solving*, 53-70.
- Schurr, S. (2000). *How to improve discussion and questioning practices: Tools and techniques*. Staff development kit #2. Westerville, Ohio: National Middle School.
- Sengupta-Irving, T., & Agarwal, P. (2017). Conceptualizing perseverance in problem solving as collective enterprise. *Mathematical thinking and learning*, 19(2), 115-138. <https://doi.org/10.1080/10986065.2017.1295417>
- Sherin, M. G. (2001). Developing a professional vision of classroom events. In T. Wood, B. S. Nelson and J. Warfield (Eds.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics* (pp. 75-93). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sherin, M., & van Es, E. (2005). Using video to support teachers' ability to notice classroom interactions. *Journal of technology and teacher education*, 13(3), 475-491
- Simon, M. (2000). Research on mathematics teacher development: The teacher development experiment. In *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 335-359). <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0486-6>

- Simon, M. A., & Schifter, D. (1991). Towards a constructivist perspective: An intervention study of mathematics teacher development. *Educational Studies in Mathematics*, 22(4), 309-331.
- Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: An elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical thinking and learning*, 6(2), 91-104.
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Reflections on practice: Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, 3(5), 344-350. <https://doi.org/10.5951/MTMS.3.5.0344>
- Southerland, S. A., Smith, L. K., Sowell, S. P., & Kittleson, J. M. (2007). Chapter 2 Resisting unlearning: Understanding science education's response to the United States's national accountability movement. *Review of research in education*, 31(1), 45-77. <https://doi.org/10.3102/0091732X07300046045>
- Steffe, L. P. (1991). Operations that generate quantity. *Learning and individual differences*, 3(1), 61-82. [https://doi.org/10.1016/1041-6080\(91\)90004-K](https://doi.org/10.1016/1041-6080(91)90004-K)
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. *Handbook of research design in mathematics and science education*, 267-306.
- Stein, M. K., & Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason: An analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation*, 2(1), 50-80. <https://doi.org/10.1080/1380361960020103>
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal*, 33(2), 455-488. <https://doi.org/10.3102/0002831203300245>
- Stylianides, A. J., & Ball, D. L. (2008). Understanding and describing mathematical knowledge for teaching: Knowledge about proof for engaging students in the activity of proving. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(4), 307-332. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9077-9>
- Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2012). *Teaching with tasks for effective mathematics learning* (Vol. 9). Springer Science & Business Media.
- Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169).
- Toluk-Uçar, Z. (2016). Sosyomatematiksel normlar. *Matematik eğitiminde teoriler içinde*, 605-627.
- Townsend, C., Slavit, D., & McDuffie, A. R. (2018). Supporting all learners in productive struggle. *Mathematics teaching in the middle school*, 23(4), 216-224.
- Trinter, C. P., & Hughes, H. E. (2021). Teachers as curriculum designers: Inviting teachers into the productive struggle. *RMLE online*, 44(3), 1-16. <https://doi.org/10.1080/19404476.2021.1878417>
- Türkdoğan, A. (2011). *Yanlışın anatomisi: İlköğretim matematik sınıflarında öğrencilerin yaptıkları yanlışlar ve öğretmenlerin dönütlerinin analitik*

- incelenmesi (300390) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Udun, Y., Aydar J. C., Cevik, E., Sunbul, A., & Kartal, O (2021). Video Analysis Of Preservice Elementary Teachers: Supporting Productive Struggle in a Mathematics Methods Course.
- Uzuner, Y. (2005). Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 6(02), 1-13.
- Valentine, K. D., & Bolyard, J. (2018). Creating a Classroom Culture That Supports Productive Struggle: Pre-Service Teachers' Reflections on Teaching Mathematics. *Online Submission*.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Warshauer, H. K. (2015). Productive struggle in middle school mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(4), 375-400. <https://doi.org/10.1007/s10857-014-9286-3>
- Warshauer, H. K., Herrera, C., Smith, S., & Starkey, C. (2023). Examining preservice teachers' noticing of equity-based teaching practices to empower students engaging in productive struggle. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 101045.
- Warshauer, H. K., Starkey, C., Herrera, C. A., & Smith, S. (2021). Developing prospective teachers' noticing and notions of productive struggle with video analysis in a mathematics content course. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 24(1), 89-121. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09451-2>
- Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. Oxford University Press.
- Westaway, L., & Graven, M. (2019). Exploring grade 3 teachers' resistance to 'take up' progressive mathematics teaching roles. *Mathematics Education Research Journal*, 31(1), 27-46. <https://doi.org/10.1007/s13394-018-0237-7>
- Wilhelm, A. G. (2014). Mathematics teachers' enactment of cognitively demanding tasks: Investigating links to teachers' knowledge and conceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45 (5), 636-674.
- Wilson, J. (2023). *Growth mindset intervention and its impact on productive struggle in the eighth-grade mathematics classroom*. [Unpublished Doctoral dissertation]. University of Kennesaw State.
- Wilson, P. H., Mojica, G. F., & Confrey, J. (2013). Learning trajectories in teacher education: Supporting teachers' understandings of students' mathematical thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(2), 103-121. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2012.12.003>
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.27.4.0458>
- Yackel, E., Rasmussen, C., & King, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. *The Journal of Mathematical Behavior*, 19(3), 275-287. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(00\)00051-1](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(00)00051-1)

- Yanık, H. B., Bağdat, O., Gelici, Ö., & Taştepe, M. (2016). Göreve yeni başlayan ortaokul matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları zorluklar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36).
- Yeşil, D. (2022). *Bir ortaokul matematik öğretmenin fark etme becerisi bağlamında mesleki gelişimi* (683359) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi
- Yeşil, D. (2022). *Bir Ortaokul Matematik öğretmenin Fark Etme Becerisi Bağlamında Mesleki Gelişimi* (683359) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi] Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri..* Ankara:SeçkinYayıncılık.
- Zeybek, Z. (2016). Productive Struggle in a Geometry Class. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 396-415.

EKLER

EK-1. Ön Görüşme Soruları

DEMOGRAFİK BİLGİLER

- a) Cinsiyetiniz:
- b) Doğum tarihiniz:
- c) Eğitim durumunuz:
- ç) Mezun olduğunuz üniversite ve bölüm:
- d) Mesleki kıdeminiz:

ÖĞRETİM UYGULAMALARINA İLİŞKİN BİLGİLER

- a) Öğretim süreçlerine yönelik hedefleriniz nelerdir?
- b) Ders öncesinde yaptığınız planlama ve hazırlıklar nelerdir?
- c) Derslerinizde hangi kaynaklardan yararlanırsınız?
- ç) Herhangi bir yeni konuya nasıl bir giriş yaparsınız? Kısaca örneklendirerek açıkla mısınız?
- d) Öğretim süreçlerinizde genellikle hangi yöntem-teknik ve stratejileri kullanıyorsunuz? Örneklendirerek açıkla mısınız?
- e) Öğrencilerin matematiği anlamalarını hangi yollar ile destekliyorsunuz?
- f) Sizce etkili bir öğretim süreci için sınıf ortamı nasıl olmalıdır?
- g) Öğretim süreçlerinde en çok zorlandığınız durumlar nelerdir? Bu durumlar karşısında hangi önemleri alıyorsunuz?
- ğ)

ÖĞRENCİ DÜŞÜNCESİ VE ÖĞRENMESİNE İLİŞKİN BİLGİLER

- a) Öğrencilerinizin matematiği ne düzeyde anladığını düşünüyorsunuz?
- b) Öğrencilerinizin başarıları hakkında ne söyleyebilirsiniz? Sizce matematik başarılarını artırmak için neler yapılabilir?
- c) Öğrencileriniz kavram yanılgısı veya hata yaşadıkları durumları belirlerken hangi yöntemleri kullanıyorsunuz? Siz bu sorunlar karşısında hangi tepkiler veriyorsunuz?
- ç) Öğrencilerinizin matematiksel kavramları derinlemesine anlamalarını nasıl sağlıyorsunuz?

- d) Öğrencilere dönüt verirken nelere dikkat ediyorsunuz?

ÜRETKEN MÜCADELEYİ DESTEKELEME BECERİLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

İçeriğin İşlenmesi Becerilerine İlişkin Bilgiler

- a) Öğrencilerinize ne tür sorular (problemler, alıştırmalar vb.) yönlendiriyorsunuz?
Bu soruları neye göre belirliyorsunuz?
- b) Öğrencilere yönlendirdiğiniz soruların çözüm süreçlerini nasıl destekliyorsunuz?
- c) Öğrenciler zorlayıcı problemler ile karşılaştıklarında onlara dönüt verirken hangi yolları izliyorsunuz?
- ç) Matematiksel görev nedir?
- d) Derslerinizde iş birlikli grup etkinliklerine yer veriyor musunuz? Veriyorsanız detaylı açıkla mısınız?

Akıll Yürütmenin Desteklenmesi İçin İletişimin Kullanılmasına İlişkin Bilgiler

- a) Öğrencilerinizin düşüncelerini açığa çıkarmak için ne tür sorular soruyorsunuz kullanıyorsunuz?
- b) Öğrencilerin problem çözme süreçlerinde sıklıkla hangi tür sorular soruyorsunuz?
- c) Öğretim süreci esnasında öğrencileriniz size ne türde sorular soruyorlar? Siz bu sorulara onlara nasıl cevaplar veriyorsunuz?
- d) Sizce sorgulama nedir? Sınıflarınızda öğrencileri sorguluyor musunuz? Örnekle açıklayınız.
- e) Öğrencilere geri bildirim verirken nelere dikkat ediyorsunuz?

Sınıf Mikro Kültürüne İlişkin Bilgiler

- a) Sınıf içerisinde dersinize ilişkin belirli kurallarınız var mı? Varsa açıklayınız.
- b) Matematik derslerinizde nasıl bir sınıf ortamı oluşturuyorsunuz?
- c) Sınıfınızda öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasındaki iletişimden bahsedermisiniz?
- ç) Öğrencilerin derse katılma bağlamında ne kadar istekli ve aktifler?
- d) Tüm öğrencileri sürece dahil edebilmek herhangi bir düzenleme yapıyor musunuz? Açıklayınız.

EK-2. Matematiksel Görev-1

ETKİNLİK: Masa ve Kişi Sayısı Arasındaki İlişki

Grup Üyeleri:

1. Aşağıdaki yamuk şeklindeki masada 5 kişi oturmaktadır. Buna göre aşağıdaki soruları arkadaşlarınız ile tartışarak yanıtlayınız.



- a) Aşağıdaki gibi yamuk şeklindeki iki masa yan yana birleştirilirse son durumda masaya kaç kişi oturur?



- b) Yamuk şeklindeki üç masa yan yana birleştirildiğinde masaya toplamda kaç kişi oturur?
- c) Yamuk şeklindeki dört masa yan yana birleştirildiğinde masaya toplamda kaç kişi oturur?
- d) Masa sayısı ile oturan kişi sayısı arasında bir ilişki bulabilir misiniz? Bu ilişkiyi nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
- e) Bulduğunuz ilişkiyi kullanarak 20 ve 100 masada kaç kişi oturacağını tahmin ediniz ve nasıl tahmin ettiğinizi açıklayınız.
- f) “m” tane masanın olduğu bir oturma düzeninde masalara toplam kaç kişi oturabileceğine yönelik bir kural tanımlayınız. Bu kuralı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.
- g) 311 kişi kaç masaya oturur? Açıklayınız.

ETKİNLİK: Veysel Usta Hangi İşçiyi Seçmeli?

Grup Üyeleri:



Veysel Usta hasır sepetler örerek geçimini sağlamaktadır. Yanında çalıştırmak üzere işçi almaya karar vermiştir. Dükkânının camına astığı “İşçi Aranıyor” yazısını gören üç kişi aynı anda iş başvurusunda bulunmuştur. Veysel Usta bu üç kişiyi bir hafta boyunca denemeye tabi tutmuş ve gün içinde örmüş oldukları sepet sayılarını aşağıdaki gibi not etmiştir:

	1.GÜN	2.GÜN	3.GÜN	4.GÜN	5. GÜN	6. GÜN	7. GÜN
Muratcan	11	14	12	10	15	12	17
İlker	10	13	15	12	16	12	15
Deniz	12	13	10	16	16	13	12

- Siz olsaydınız hangi işçiyi işe alırdınız? Neden?
- Bu üç işçinin her biri 8. günde tahmini kaç adet sepet örer? Açıklayınız.
- Yaptığımız bu işlemin benzeri ile günlük hayatta karşılaştınız mı? Örnekler vererek açıklayınız.
- Muratcan’ın 8 günde yaklaşık 15 sepet örebilmesi için 8. günde kaç adet sepet örmesi gerekir? Açıklayınız.

EK-3b. Matematiksel Görev-3

ETKİNLİK: Hangi Sınıf Başarılı?

Grup Üyeleri:

Cumhuriyet Ortaokulu'nda yapılan deneme sınavında 5/A ve 5/B sınıflarının sınav sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

5/A SINIFI		5/B SINIFI	
ÖĞRENCİ İSMİ	DOĞRU SAYISI	ÖĞRENCİ İSMİ	DOĞRU SAYISI
Özlem	48	Semiha	32
Elif	59	Melih	52
Murat	82	Simge	75
Dinçer	70	Gözde	62
Mustafa	43	Mehmet	94
Serpil	37	Onur	45
Şeyda	18	Yağmur	40
Ela	86	Serap	86
Ece	96	Süleyman	48
Hilmi	61	Emre	66

Düşünün ki bu okulun rehber öğretmenisiniz. Elinizdeki sınav sonuçlarına bakarak iki sınıfı karşılaştıracak ve başarısız olan sınıf için önlemler almaya çalışacaksınız. Bu verileri kullanarak sınıflar hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyorsunuz. Buna göre:

- Her bir sınıfa ait doğru cevap sayılarının ortalamalarını ele alarak karşılaştırma yapabilir misiniz? Ortalamaları hesaplayarak açıklayınız..
- Sınıfların başarı durumlarını karşılaştırmak amacıyla başka hangi yöntemleri kullanırsınız? Tabloyu inceleyerek çıkarımlarda bulununuz ve arkadaşlarınız ile tartışınız.

- Puanları her sınıf için küçükten büyüğe doğru sıralayınız. Sınıflar arasındaki en belirgin farklılık nedir? Açıklayınız.
- Sınıflardaki en yüksek sınav puanına ve en düşük sınav puanına sahip çocuklar hangileridir? (Her sınıf için ayrı ayrı öğrenci isimlerini yazınız)
- Bu çocukların en yüksek ve en düşük olanların sınav puanları arasındaki fark kaçtır? (Her grup için ayrı ayrı hesaplayınız)
- Bulduğunuz bu sonuçlar arasında bir fark çıktı mı? Çıkan bu farklılığa bir isim vermek isteseydiniz hangi ismi verirdiniz?
- Bu sonuçlardan sonra sınıflar arasında bir karşılaştırma yapabilir misiniz? Sınav puanları arasındaki farklılaşmanın fazla olması sınıfların başarı durumunu nasıl etkiler? Tartışınız.

EK-4. Birinci Hafta Sonrasında Öğretmene Verilen Açıklamalaya Dayalı Geri Bildirim

“Öncelikle yeni nesil soru seçiminiz oldukça güzel (Şekil-2). Birden fazla çözüm yolunun olduğu öğrencilerin muhakeme becerilerini kullanmalarını gerektiren bir soru. Derslerimizde mümkün oldukça bu tarz sorulara yer vermeye çalışabiliriz. Biliyorum ki zaman sınırlı. Ancak öğrencilere birden fazla benzer soru soru yöneltmek ile bir tane düşündürmeyi gerektiren soru yöneltmek aynı vakti alacaktır. Üstelik öğrencilerin düşünme becerilerini destekleyerek anlamlı öğrenmeler oluşturmaya yardımcı olacak ve de sınıf içerisinde sorgulama ortamı yaratacaktır. Videoya dönersek önceki ders gözlemlerimizden farklı olarak bu derste tek bir öğrenciye veya tek bir doğru yanıt odaklanmadığınızı görüyorum. Bu oldukça güzel bir başlangıç. Öğrencilere söz hakkı vererek çözümlerini dinlemişsiniz ve açıklamalarını istemişsiniz. Ancak öğrencilerin sadece “.... sayısı ile ...sayısını çarptım, sonra topladım, ... ile böldüm, ... cevabını buldum” şeklinde işlem odaklı açıklamalar yaptığı dikkatimi çekti. Acaba bu işlemleri neye göre yaptılar? Neden öyle bir yol izlediler? Öğrencilerin düşüncelerini açıklamalarını isterken onları nedenleri ile sorgulamaya çalışmalıyız. Her ne kadar öğrenciler doğru yanıt vermiş olsalar da düşünceleri gerekçelendirmeleri oldukça önemlidir. Sürekli olmasa bile çözüm yollarında düşünülmesi kritik noktalarda “Neden böyle yapmayı düşündün?”, “Bunu nasıl anladın?” gibi derinlemesine cevap alacağınız dönütler verebilirsiniz. Soruyu değiştirerek farklı bir türden soru sorup “Peki böyle olsaydı ne düşünürdünüz?” gibi düşündürücü sorular sorabilirsiniz. Bu soruda sadece doğru yanıtları sorduğunuzu görüyorum. Yanlış yapan öğrencileri de derse katılmaları için cesaretlendirmeli ve düşüncelerini öğrenmeliyiz. Unutmayalım ki sorgulama yapabilmemiz için hatalı düşüncelerin üzerine gitmemiz gerekiyor. Bir sonraki dersimizde bunun üzerinde duracağınızda hiçbir şüphem yok.”

EK-5. İkinci Hafta Sonrasında Öğretmene Verilen Açıklamaya Dayalı Geri Bildirim

“Dersten önce bulduğunuz bu beceri temelli soru oldukça güzeldi. İlk bakışta tam olarak nasıl çözüleceği anlaşılamayan ancak verilen şeklin analiz edilmesiyle çözüme kavuşulacak bir soru. Bu türde soruları diğer öğrencilerin de yapmaya çalışması konusunda destekleyebilirsiniz. Örneğin yapabilirsiniz, size güveniyorum, yanlış da bulabilirsiniz önemli olan mücadeleniz birlikte doğruya ulaşabiliriz gibi olumlu pekiştireçler ile öğrencilerinizi destekleyebilirsiniz. Video kesite gelecek olursak öğrencinin soru çözümünde nasıl bir yol izlediğini sormanız çok güzel. Öğrenci düşüncesini anlatırken “Sonra ne yaptın?”, “Evet ondan sonra?” gibi dönütler öğrenci düşüncesini açığa çıkarmaktan ziyade öğrenciyi hangi işlemleri yaptığını açıklamaya yönlendirir. “Şuraları mı çarptın?”, “Toplamını mı diyorsun?”, “Neleri çarptın şu minik yerleri mi çarptın?” gibi sorular ise öğrencileri yönlendiren soru olduğu için düşüncelerini özgürce ifade etmelerine engel olur. Bunların yerine “50 ile değil de 49 ile çarpmanın sebebi nedir?”, “Bulduğun sayıların üzerine neden 0,24 ekledin?”, “Bu işlemi yaptığında şekilde nerenin uzunluğunu bulmuş oldun gösterir misin?” gibi sorular öğrencileri yönlendirmeden kendi fikirlerini açığa çıkarmalarına daha çok yardımcı olurlar. Aynı zamanda öğrencilerin yapıkları açıklamaların direk size karşı olması dikkatimi çekti. Öğrencileri size değil de arkadaşlarına açıklama yapmaları konusunda yönlendirebilirsiniz. Sınıfta soru sormak isteyen olursa açıklamayı yapan öğrenciye yönlendirerek öğrenciler arasında sınıf tartışması oluşturabilirsiniz. Bu etkileşim öğrencilerin mücadeleci olmasında çok etkili olacaktır.”

EK-6a. Üçüncü Hafta Sonrasında Öğretmene Verilen Açıklamaya Dayalı Geri Bildirim

“Öncelikle birçok öğrencinin verdiği yanlış yanıtın üzerine neden öyle düşündüklerini sormanız sorgulama sürecini başlatmış. Önceki haftalarda sadece neden nasıl gibi sorular soruyor sonrasında çözümü kendiniz açıklıyordunuz. Yani sadece sorgulama sürecini başlatıyordunuz. Buradaki videoda sorgulama sürecini sürdürdüğünüzü görüyorum. Oran kavramı ile kesri karıştıran öğrencilere “Yaptığınız şeyin orandan farkı nedir?” sorusunu sormanız onların hatalarının sebeplerini düşünmeye teşvik etmiştir. Geçen görüşmemizde de konuştuğumuz gibi öğrenciler anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmediklerinde oran ve kesre ilişkin yaygın kavram yanlışları ile karşılaşılıyor. Önüne geçebilmemiz için kavramın öğretim sürecinden önce öğrencilerin yaşayabileceği her türlü yanlışya ve hataya hâkim olmamız gerekir. Hâkim olduğumuzda yaşanan sıkıntılarda onlara nasıl bir geribildirim vereceğimizi belirlememiz de daha kolay olur. Geçen görüşmemizdeki oran ve kesir hakkındaki konuşmalarımızın bu haftaki sorgulama süreçlerinizi olumlu etkilediğini düşünüyorum. Buradaki sorgulamayı bir aşama ileri taşıyabilmek için oran ve kesir arasındaki fark sorulduktan sonra bu iki durumu modellemelerini isteyebildiniz. Yani iki bölü üç oranında ayrılacak 120’cm lik bir telin şekille modellenmesi ve 120’nin iki bölü üçünü gösteren şeklin modellenmesi. Bu iki modelin karşılaştırılması öğrencilerin zihninde daha anlamlı olabilir. Her geçen gün sorgulama süreçlerimizi buradaki gibi bir aşama öteye taşıyacağız. (...) Video kesitin sonunda çekim yapılan derslerde hem doğruları hem de yanlışları biraz sorgulayacağınızı söylemişsiniz. Diğer sınıflarınızda ya da çekim yapılmayan diğer derslerinizde görüşmelerde konuştuklarımızı uyguluyor musunuz?”

EK-6b. Üçüncü Hafta Sonrasında Öğretmene Verilen Açıklamaya Dayalı Geri Bildirim

“Öğrencilerin burada da benzer kavram yanılgısı yaşadıklarını görüyorum. Bu durum kesir ve oran kavramlarının iyi ilişkilendirilememesinden kaynaklanıyor olabilir. Burada oran konusuna ilişkin günlük hayat problemi ile derse başlayabilirdiniz. Bu problem içerisinde oran iki bölü üç verildiyse oranın aynı zamanda bir kesir ifade ettiğinden yola çıkarak sayıların neler olabileceği öğrenciler ile tartışılabilir. Sonrasında bu olabilecek sayıların toplamı kenara not edilerek ve tabloya aktarılarak bütün ile sayılar arasındaki ilişki karşılaştırılabilir. Öğrenciler burada sadeleşme ve genişletmenin görevini de fark edeceklerdir. Dersteki sorgulama sürecinize dönecek olursak hatayı ve farklı düşünceleri es geçmemeniz ve sorgulamanız güzel. Öğrencilerin çekinceleri olabilir. Onları hata yapmanın normal olduğu hataların öğrenmeye olanak sağladığı açıklamaları ile desteklerseniz daha da cesaretli hale geleceklerdir. Bizim amacımız onlara doğru yolu açıkça sunmadan rehber olarak bilgiyi üretmelerini sağlamak. Bu noktala hata ve eksikliği olan öğrencilerin üzerine gitmemiz önemlidir. İkinci videoda da buna ilişkin bir kesit izledik. Sizin farklı düşüncesi olan var mı diyerek sınıfı sürece katmanız sınıf mikro kültürünün gelişmesi için çok önemli. Öğrencinin kendiliğinden hatalı düşüncesini açıklamak istemesi de çok güzel. Derslerde yaptığınız cesaretlendirmelerin, pekiştirmelerin ve farkı düşünceleri sorgulamanın olumlu etkisini görüyoruz. Bu durum bize bir mücadele fırsatı yaratmış. Ancak burada öğrenciye yönlendirici soru sorduğunuzu görmekteyim. Bu durum öğrencinin düşünmesine engel olacaktır. Böyle durumlarda öğrencilerin mücadele etmeleri için yönlendirici olmayan sorular sormalıyız ki bilgiye kendileri ulaşabilsinler. ”

EK-7. Dördüncü Hafta Sonrasında Öğretmene Verilen Açıklamaya Dayalı Geri Bildirim

“Bu video kesitte izlediğimiz gibi öğrenci alan ile çevreyi karıştırıyor. Sizin başlangıçta neden böyle düşündüğünü, dört ile çarparak neyi bulduğunu sorgulamanız gayet güzel. İlk haftalara göre çok iyi bir şekilde sorgulama sürecini başlatıyorsunuz, yanırlara odaklanıyorsunuz. Videoda öğrenci sessiz kaldığı için açıklama yapmaya geçtiğinizi görüyorum. Açıklamanızda alanı birim karelere ayırarak hesaplamanız öğrencinin zihninde alanı somutlaştırabilmesi için oldukça güzel bir yöntem. Burada sürekli sizin aktif olmanızdan ziyade süreci öğrenciyle birlikte yürütmeniz daha anlamlı olabilirdi. Formüle geçiş yaparken toplam kare sayısına ulaşırken bir satırdaki kare sayısı ve bir sütundaki kare sayısından yola çıkarak bu sayıların çarpımının alanı verdiğini daha iyi sorgulatabilirdiniz. Sonrasında ise bu satır ve sütundaki kare sayılarının aslında karenin kenar uzunluklarına denk geldiğini öğrencilerin dile getirmesini isteyebilirsiniz. Bu süreçte öğrenciye “karenin alanı kaç birim kareden oluşuyor? Bunu kısaca nasıl sayabiliriz? Bu sayma işlemini yaparken üç, altı, dokuz diye saydınız. Bunu işlemle nasıl gösteririz? 3x3 ile gösterdiğimiz işlemle üçler karede neyi temsil ediyor? O halde karenin alanını kısaca nasıl ifade edebiliriz? Kenar uzunluğu bilinmesin. Mesela kutu olsun. Bir kenarı kutu olan karenin alanını nasıl ifade edebilirsiniz?” gibi sorular ile sorgulama sürecini devam ettirebilirsiniz. Bir de alanı birim ile ifade ettiğiniz gözüme çarptı. Kenar uzunluklarını birim ile ifade ederken alanı birim kare ile ifade ettiğimizi dersin bitmesi sebebiyle aceleden gözden kaçırmış olabilirsiniz.:)”

EK-8. Beşinci Hafta Sonrasında Öğretmene Verilen Açıklamaya Dayalı Geri Bildirim

“Öğrencilerin bu türden kavram yanlışlığı harflerin sadece rakam olabileceğini düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu durumun üstesinden gelebilmek için sürecin başında harfli ifadelerin her değeri alabilen değişkenleri ifade ettiğini vurgulamanız çok önemli. Öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlamlı öğrenebilmesi aritmetik bilgilerine de dayanıyor aslında. Aritmetikten cebire geçiş anlamlı bir şekilde yapıldığında bu türden kavram yanlışlıkları ile karşılaşma ihtimalimiz oldukça düşük olacaktır. Derse girdiğinizde öncelikle 3 kalemın 5 fazlası, 5 silginin 8 katı gibi bilinen durumlarda örnekler verip bu durumların matematiksel cümlelerini yazabilirsiniz. Sonrasında elinizdeki miktarın bilinmediği bir durum olduğunda örneğin kalemlikteki kalemlerin sayısını bilmiyorum. Herhangi bir sayı olabilir. Bilmediğim bu durumu nasıl gösterebilirim? Şeklinde sorgulama yapabilirsiniz. Burada harflerin birer sayıyı temsil ettiğini ve bu sayının herhangi bir sayı olabileceğine ilişkin vurgu yapmanız gerekmektedir. Bu süreçte sözel durumların cebirsel ifadelerini yazarken her türlü harfin olabileceğine dikkat çekmelisiniz. Belirli harflerin kullanımı da öğrencilerde kavram hatasına yol açabiliyor. Bu tür alıştırmaların ardından tam tersi olacak şekilde cebirsel ifade verip buna ilişkin sözel durumu söylemelerini isteyebilirsiniz. Bu süreçte sadece basit dört işlem içeren örneklerin yanı sıra kesirlerin, parantezli işlemlerin yer aldığı örneklere de yer vermeniz faydalı olacaktır.”

EK-9. Araştırma İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-14588481-605.99-62145363
Konu : Araştırma İzni

27.10.2022

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Genel Sekreterlik)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) 10.10.2022 tarihli ve 413747 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Handegül TÜRKMEN İŞİKEL'in "**Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretmenlerin Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerilerine Yönelik Gelişimlerinin İncelenmesi**" konulu çalışması kapsamında İlimiz Sincan İlçesine bağlı ortaokullarda uygulama talebi ilgi (a) Genelge çerçevesinde komisyonumuzca incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda, söz konusu araştırmanın Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ölçme araçlarının; Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde okul ve kurum yöneticilerinin sorumluluğunda, gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Harun FATSA
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Ek:
Uygulama Araçları

Dağıtım:
Gereği:
Anadolu Üniversitesi

Bilgi:
Sincan İlçe MEM

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Emniyet Mah. Alparslan Türkeş Cad. 4/A Yenimahalle/ANKARA

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için: D. KARAGÜZEL BİLGİN

Telefon :

Unvan : Memur

E-Posta :

İnternet Adresi: www.meb.gov.tr

Faks: _____

Kep Adresi : _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0eb8-9557-3b7a-b6c0-58f5 kodu ile teyit edilebilir.

EK-10. Katılımcı Bilgi ve Onay Formu

Sayın Katılımcımız,

Katılacağınız bu çalışma, “*Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretmenlerin Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerilerine Yönelik Gelişimlerinin İncelenmesi*” adıyla, Handegül TÜRKMEN IŞIKEL tarafından 2022-2023 eğitim-öğretim yılları arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu araştırmanın hedefi bir ortaokul matematik öğretmenin öğrencilerinin üretken mücadele becerilerini destekleme kapsamındaki gelişimini sağlayarak bu gelişim sürecini derinlemesine incelemektir.

Araştırmanın Nedeni: ☐ Bilimsel araştırma ☒ Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler):

Araştırma Uygulaması: Anket ☐ Görüşme ☒

Gözlem ☒

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı’nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz.

Saygılarımla.

Araştırmacı: Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

İletişim Bilgileri

Telefon:

Gmail:

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

.../.../.....

Katılımcı Adı-Soyadı:

Telefon Numarası:

ÖĞRETMEN GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu araştırma, “Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretmenlerin Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerilerine Yönelik Gelişimlerinin İncelenmesi” başlıklı bir araştırma çalışması olup bir ortaokul matematik öğretmenin öğrencilerinin üretken mücadele becerilerini destekleme kapsamındaki gelişimini sağlayarak bu gelişim sürecini derinlemesine inceleme amacını taşımaktadır. Çalışma, Handegül TÜRKMEN İŞİKEL tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile öğretmenin üretken mücadeleyi destekleme becerisine yönelik gelişim süreci ayrıntılı bir şekilde ortaya konacaktır. Bu bağlamda hem öğretmenlerin üretken mücadeleyi destekleme becerileri geliştirilecek ve bu gelişim süreci ortaya konulacaktır. Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.

- Çalışmanın amacı doğrultusunda, gözlem, görüşme ve tutacağınız günlükler ile sizden veriler toplanacaktır.
- İsmınızı yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler elektronik ortamda korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

EK-11 (Devam). Öğretmen Gönüllü Katılım Formu

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'na (mail/tel) yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Handegül TÜRKMEN İŞİKEL

Cep Telefonu:

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabilceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

VELİ İZİN FORMU

Sayın Veli,

Bu mektubun amacı sizi araştırmamızla ilgili haberdar etmek ve buna bağlı olarak katılımınızla ilgili izin almaktır. “Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretmenlerin Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerilerine Yönelik Gelişimlerinin İncelenmesi ” konulu bir doktora tez çalışması yapmaktayım. Bu çalışma kapsamında matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarını 2022-2023 ve 2023-2024 Eğitim-Öğretim yıllarında gözlemleyeceğim. Bu çalışma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin üretken mücadeleyi desteklenme becerilerinin gelişim süreci ayrıntılı olarak incelenecektir. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin dersleri gözlemlenecektir. Gözlemler esnasında veri kaybını minimuma indirmek için dersler video kaydına alınacaktır. Gözlemlerin odağı matematik öğretmenleri olacaktır ancak video kayıtlarında öğrencilerin görüntülerinin de bulunma ihtimali olabilir. Video kayıtları doktora tezinin bir parçası olarak kullanılacaktır. Bu çalışma kapsamında sağlanacak olan tüm bilgiler gizlilik içinde tutulacak ve sadece araştırma amaçları çerçevesinde kullanılacaktır. Çalışmaya katılım gönüllü olduğu için velisi bulunduğunuz öğrenci istediğiniz zaman araştırmadan ayrılma hakkına sahiptir. Bu bağlamda aşağıdaki metni okumanızı ve kararınız doğrultusunda belgeyi imzalama ya da imzalamama özgürlüğünüzün olduğunu belirtmek isterim.

Araştırmacı: Handegül TÜRKMEN IŞIKEL

Cep Telefonu:

Mail:

Adres:

Araştırmacı tarafından amacı ve uygulama programı anlatılan bu çalışmada çocuğumun yer almasına razıyım ve izin veriyorum. Bu çalışma kapsamında sağlanacak olan tüm bilgilerin gizlilik içinde tutulacağını ve sadece araştırma amaçları çerçevesinde kullanılacağını anladım. Araştırmacı tarafından çalışmanın şekli, amacı ve muhtemel süresine ilişkin kapsamlı bir şekilde bilgilendirildim. Çalışma hakkında sorular sorulmasına ilişkin imkân sağlanmıştır. Araştırmada çocuğumun adı ve diğer bilgilerinin benim iznim olmadan kullanılmayacağı bildirilmiştir. Araştırmalardan elde edilen videolar ve ses kayıtları daha sonra eğitim amaçlı kullanılabilir. Yukarıda yazılı olan bilgileri okudum ve bu çalışmaya çocuğumun katılmasına onay veriyorum.

Velinin Adı-Soyadı:

Velinin İmzası

ÖĞRENCİ GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Sayın Katılımcı,

Bu mektubun amacı sizi araştırmamızla ilgili haberdar etmek ve buna bağlı olarak katılımınızla ilgili izin almaktır. “Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretmenlerin Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerilerine Yönelik Gelişimlerinin İncelenmesi ” konulu bir doktora tez çalışması yapmaktayım. Bu çalışma kapsamında matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarını 2022-2023 eğitim-öğretim yıllarında gözlemleyeceğim. Bu çalışma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin üretken mücadeleyi desteklenme becerilerinin gelişim süreci ayrıntılı olarak incelenecektir. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin dersleri gözlemlenecektir. Gözlemler esnasında veri kaybını minimuma indirmek için dersler video kaydına alınacaktır. *Gözlemlerin odağı matematik öğretmenleri olacaktır ancak video kayıtlarında öğrencilerin görüntülerinin de bulunma ihtimali olabilir.* Video kayıtları yalnızca bilimsel bir veri olarak bu araştırma kapsamında kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Araştırmaya katılımınız gönüllü olduğu için istediğiniz zaman araştırmadan ayrılma hakkına sahip olabileceksiniz. Sizin isteğiniz doğrultusunda video kayıtları, veriler yazıldıktan sonra silinebilecek ya da size iade edilebilecektir. Bu sözleşmeyi okuyup, araştırmaya gönüllü olarak katıldığınıza ve araştırma kapsamında size verdiğimiz güvenceye ilişkin olarak bu formu imzalamanızı rica ediyorum.

Araştırmacı: Handegül TÜRKMEN İŞİKEL

Cep Telefonu:

Mail:

Adres:

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Öğrencinin İmzası:

EK-14. Etik Kurul Karar Belgesi

Evrak Kayıt Tarihi: 14.09.2022

Protokol No: 387901

Tarih: 26.09.2022



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Doktora Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Matematik Öğrenme-Öğretme Sürecinde Öğretmenlerin Üretken Mücadeleyi Destekleme Becerilerine Yönelik Gelişimlerinin İncelenmesi
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Dilek TANIŞLI
TEZ YAZARI:	Handegül TÜRKMEN İŞİKEL
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu