



**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN
MATEMATİĞİ ÖĞRETME BİLGİLERİNİN
GELİŞİM SÜRECİNİN İNCELENMESİ:
DERS İMECESİ MODELİ**

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ

Doktora Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Ahmet IŞIK

2017

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİM BİLİM DALI

“ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİĞİ
ÖĞRETME BİLGİLERİNİN GELİŞİM SÜRECİNİN İNCELENMESİ:
DERS İMECESİ MODELİ

(Investigating the Development Process of Secondary Mathematics Teachers'
Mathematical Pedagogical Content Knowledge: Lesson Study Model)

DOKTORA TEZİ

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ

Danışman: Prof. Dr. Ahmet IŞIK

ERZURUM
Ekim, 2017

KABUL ve ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Ahmet IŞIK danışmanlığında, Gülşah ÖZDEMİR BAKİ tarafından hazırlanan “ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİĞİ ÖĞRETME BİLGİLERİNİN GELİŞİM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: DERS İMECESİ MODELİ” başlıklı çalışma 12/10/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Adnan BAKİ

İmza: 

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Ahmet IŞIK

İmza: 

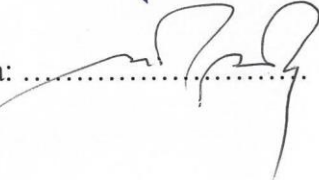
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU

İmza: 

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Devrim ÇAKMAK

İmza: 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK

İmza: 

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

02 Kasım 2017... / 2017



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİĞİ ÖĞRETME BİLGİLERİNİN GELİŞİM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: DERS İMECESİ MODELİ” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

12 /10 /2017

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ

ÖN SÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında ve yürütülmesinde desteğini ve anlayışını esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerini paylaşan çok değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Ahmet IŞIK'a

Ders imecesi ile beni tanıştıran, tezimin her aşamasında, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Adnan BAKİ' ye,

Çalışmalarım boyunca görüş ve önerilerinden yararlandığım, yakın ilgi ve desteği ile bana yol gösteren yapıcı eleştirileriyle araştırmama katkı sağlayan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Levent AKGÜN'e,

Yoğun bir iş temposu içerisinde olmasına rağmen uygulama sürecine katılarak bilgi ve deneyimlerini paylaşan ve görüşleriyle araştırmama katkıda bulunan değerli hocam Doç. Dr. Alper ÇİLTAS'a,

Tez jüri üyeleri olarak sundukları görüşlerle araştırmama katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Alper Cihan KONYALIOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK'a,

Çalışmalarım süresince beni moral olarak destekleyen yakın arkadaşlarım Özgül SONBUL MİLLİ, Yasemin SONGÜN ve çalışmam boyunca yardımını esirgemeyen öğretmenlik ve öğrencilik rollerini birlikte yürüterek aynı kaderi paylaştığım arkadaşım Elif ÇELİK'e

Uygulamalarımı yaptığım okulda her türlü imkanı sağlayarak araştırmama katkı sağlayan Müdür Yardımcısı Ahmet ÖKSÜZER'e ve çalışmama katılarak benimle birlikte mesleki gelişimleri için çalışan emektar öğretmenlere en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Ayrıca yaşamım boyunca her zaman yanımda olan, sevgilerini ve ilgilerini üzerimden eksik etmeyen başta sevgili babaannem, annem ve babam olmak üzere kardeşime ve eşine ayrıca eşimin ailesine sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora çalışmalarım boyunca en az benim kadar zorlu bir süreç yaşayan ve bu süreçte hep yanımda olan sevgili eşim İbrahim Hakkı Baki'ye ve canım kızım Beren Feyza BAKİ'ye bana katlandıkları, beni destekledikleri ve sevgilerini esirgemedikleri için canı gönülden teşekkür ederim.

Erzurum, 2017

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ

ÖZET

DOKTORA TEZİ

“ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİĞİ ÖĞRETME BİLGİLERİNİN GELİŞİM SÜRECİNİN İNCELENMESİ: DERS İMECESİ MODELİ”

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ

2017, 471 sayfa

Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerini geliştirmeyi hedefleyen ders imecesi modelinin sınıf ortamında uygulanışını gerçekleştirmek ve bu süreçte öğretmenlerde meydana gelen gelişimi izlemektir. Bu amaçla, çalışmada matematiği öğretme bilgisinin bileşenlerinden matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ile dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi bileşenleri üzerine odaklanılmıştır. Ders imecesi çalışmaları, 6. sınıf geometri ve ölçme alt öğrenme alanı içinde yer alan ölçme konusu ile ilgili kazanımlara yönelik yapılmıştır.

Çalışma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında, Erzurum il merkezinde bulunan iki farklı devlet ortaokulunda görev yapan dört matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Ders imecesi modelinin öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinin gelişim sürecinin incelenmesinde nitel veri toplama araçları olarak öz değerlendirme yazılı görüş alma formları, yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem, ders planı, günlükler, yansıtıcı rapor ve alan notları kullanılmıştır. Ayrıca uygulama dersleri ve öğretmenlerle yapılan planlama ve tartışma toplantıları kamera ile video kayıt altına alınmıştır. Ders imecesi süreci öncesinde öğretmenlerin genel anlamda matematik öğretme bilgilerini belirlemeye yönelik öz değerlendirme yazılı görüş alma formu ve alan ölçmeyi öğretme bilgilerini belirlemeye yönelik matematik alan bilgisi testi uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu uygulamalar tamamlandıktan sonra ders imecesi döngüleri yürütülmüştür. Ders imecesi döngüleri planlama, araştırma dersi ve yansıtıcı tartışma aşamalarından oluşmaktadır. Araştırmaya katılan dört öğretmen ile yedi ders imecesi döngüsü gerçekleştirilmiştir. Ders imecesi döngüleri tamamlandıktan sonra öğretmenlere süreç öncesinde uygulanan formlar tekrar uygulanarak bu süreçte

öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinde bir gelişim olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışmasına bir örnek teşkil etmektedir. Çalışmada elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analiz teknikleri kullanılmıştır. Bununla birlikte süreç sonrasında öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin farkındalık düzeylerini yorumlamak amacıyla van Es (2011) tarafından geliştirilen teorik çerçeveden faydalanılmıştır.

Çalışma sonucunda, ders imecesi modelinin ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçme konusunda matematiği öğretme bileşenlerinin matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, dersin organizasyonu ve dersin sunumu bilgisinin gelişimine katkı yaptığı tespit edilmiştir. Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin alan ölçme konusu ile ilgili öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği durumları belirleme ve bu durumları açıklamaya yönelik öğrenciyi tanıma bilgilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Ayrıca öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine yönelik özellikle ders planı hazırlama, etkinlik seçimi, somut materyallerden faydalanma, öğrencinin derse etkin katılımını sağlama, öğrencinin matematiksel düşüncelerini açığa çıkarma, öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini kullanma kategorilerinde olumlu katkı yaptığı ortaya çıkmıştır. Buna karşın öğretmenlerin alan ölçme konusunda yer alan kavramların matematiksel tanımlarını yapabilmelerinde ders imecesi süreci yetersiz kalmıştır. Öte yandan ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklemesiyle birlikte öğrencilerin matematiksel düşünmesi üzerine farkındalık düzeylerini de arttırdığı görülmüştür. Sonuç olarak, ders imecesi modelinin ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini desteklediği söylenebilir. Buna bağlı olarak, okullarda ders imecesi modelinin uygulanabilmesi için öncelikle seminer dönemlerinde öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir. Bu eğitimlerden sonra okul döneminde bir uzman desteğiyle zümre öğretmenleri bir araya gelerek ders imecesi döngüsünün planlama, uygulama ve yansıtıcı tartışma aşamaları yürütülebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematiği öğretme bilgisi, Alan ölçme öğretimi, Ders imecesi modeli, Mesleki gelişim

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

INVESTIGATING THE DEVELOPMENT PROCESS OF SECONDARY MATHEMATICS TEACHERS' MATHEMATICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE: LESSON STUDY MODEL

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ

2017, 471 pages

Knowledge of teaching and learning mathematics has recently turned out to be among hot topics in the studies in mathematics education. However, when considered the thought that teaching and learning mathematics are though subjects, teaching mathematics and its components has come to the forefront. It can be seen when seeking facilitating aspects of teaching mathematics that lesson study model remains an affirmative one. By taking the points mentioned into consideration, it is aimed in the present study to perform the application of lesson study model in the classroom, aimed at improving the teaching knowledge of secondary school mathematics teachers, and to observe the improvements among the teachers during the process. In the scope of the study, among the components of Mathematical Pedagogical Content Knowledge; mathematical content knowledge, knowledge of student, lesson organization and presentation knowledge are emphasised on. The lesson study model has been devoted to the acquirements associated with the area measurement topics in the 6th grade geometry and measurement sub-learning field.

The study was conducted including four mathematics teachers working at two different state secondary schools in the city centre of Erzurum province in 2016-2017 academic years. In the study of the lesson study model's effects on Mathematical Pedagogical Content Knowledge of teachers, self-evaluation written opinion form, mathematics content knowledge test, semi-structured interview, observation, lesson plans, diaries and field notes were used as data collection tools. In addition, applied lessons and planning and discussion meetings with the teachers were camera - recorded. This study is an example of the case study of qualitative research methods. Descriptive and content analysis techniques were used in the analysis of the data obtained in the

study. Theoretical framework developed by van Es (2011) was employed in order to interpret the awareness level of the teachers after the teaching process. It was determined as the result of the study that the lesson study model contributes to the development of teaching knowledge in the field measurement of secondary school mathematics teachers. Studies conducted during the lesson study model process were determined to affect positively cases of the teachers' knowledge of students, where teachers have difficulty determining and explaining the difficult learning situations of the students.

In addition, it was found that teachers make positive contributions to their skills in the categories like preparing plans for the course organization and presentation knowledge, choosing activities, benefiting from concrete materials, ensuring active participation of students in the classroom, introducing mathematical thinking, teaching methods, techniques and strategies. However, lesson study model fell short in the mathematical expressions of concepts taking place in teachers' area measurements. In addition, it was observed that since the studies conducted during the lesson study model supported the professional development of the teachers, students raised awareness about mathematical thinking. Accordingly, in order to apply the lesson study model at schools, teachers may be trained about the subject at work during their seminar periods. Following such trainings, with the supports of experts, group teachers can meet and plan, implement and perform reflective debates on lesson study model in each academic term.

Key Words: Mathematical Pedagogical Content Knowledge, Area measurement, Lesson study model, Professional development

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY TUTANAĞI.....	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
ÖN SÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xxiv

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Önemi.....	6
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.4. Varsayımlar	8
1.5. Tanımlar	8

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Matematiği Öğretme Bilgisi.....	10
2.1.1. Matematik alan bilgisi	15
2.1.2. Öğrenciyi tanıma bilgisi	16
2.1.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	17
2.2. Alan Ölçme	20
2.3. Ders İmecesi (Lesson Study) Modeli	22
2.3. İlgili Araştırmalar.....	27
2.3.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar	27
2.3.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	39
3.1. Araştırma Deseni.....	39
3.2. Araştırma Grubu.....	42
3.3. Araştırmacının Rolü.....	43
3.4. Çalışma Ortamları	45
3.5. Araştırmanın Tasarımı	46
3.5.1. Pilot çalışma.....	46
3.5.2. Asıl çalışma	50
3.6. Bir Ders İmecesı Döngüsü Örneği	54
3.7. Veri Toplama Araçları	70
3.7.1. Öz değeriendirme yazılı görüş alma formu	70
3.7.2. Matematik alan bilgisi testi.....	71
3.7.3. Öğrenciyi tanıma bilgisi görüşme formu.....	71
3.7.4. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi görüşme formu	72
3.7.5. Video kayıtları	74
3.7.6. Yarı-yapılandırılmış gözlem formu	75
3.7.7. Alan notları	76
3.7.8. Doküman inceleme	76
3.8. Verilerin Analizi.....	76
3.8.1. Matematik alan bilgisine yönelik elde edilen verilerin analizi	78
3.8.2. Öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik elde edilen verilerin analizi	80
3.8.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine yönelik elde edilen verilerin analizi	82
3.8.4. Ders imecesi sonrasında öğretmenlerin farkındalık düzeylerine yönelik elde edilen verilerin analizi	85
3.9. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	86

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR.....	89
4.1. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmecesı Öncesi Matematik Öğretme Bilgilerine Dair Bulgular	89

4.1.1. Matematik alan bilgisi	89
4.1.2. Öğrenciyi tanıma bilgisi	117
4.1.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	130
4.2. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmece Sürecinde Matematik Öğretme Bilgilerine Dair Bulgular	157
4.2.1. Ayça öğretmen.....	157
4.2.1.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi	158
4.2.1.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	167
4.2.1.3. Matematik alan bilgisi	184
4.2.2. Beril öğretmen	189
4.2.2.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi	190
4.2.2.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	197
4.2.2.3. Matematik alan bilgisi	214
4.2.3. Zehra öğretmen	218
4.2.3.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi	219
4.2.3.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	226
4.2.3.3. Matematik alan bilgisi	244
4.2.4. Sedef öğretmen	248
4.2.4.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi	249
4.2.4.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	253
4.2.4.3. Matematik alan bilgisi	269
4.3. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmece Sürecinden Sonra Matematik Öğretme Bilgilerine Dair Bulgular	272
4.3.1. Matematik alan bilgisi	272
4.3.2. Öğrenciyi tanıma bilgisi	300
4.3.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi	311
4.3.4. Öğretmenlerin farkındalık düzeyleri.....	337

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	347
5.1. Ders İmecesini Modelinin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Alan Ölçme Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	347

5.1.1. Tanımları bilme ve kullanabilme.....	347
5.1.2. Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	350
5.1.3. Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme	355
5.2. Ders İmecesi Modelinin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğrenciyi	
Tanıma Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	356
5.2.1. Öğrencinin ön bilgisi	357
5.2.2. Öğrenme güçlükleri	360
5.4. Ders İmecesi Modelinin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dersin	
Organizasyonu ve Sunumu Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Sonuçlar ve	
Tartışma	365
5.4.1. Dersin organizasyonu	365
5.4.2. Konunun sunumu.....	371
5.4. Ders İmecesi Süreci Sonrasında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin	
Farkındalık Düzeylerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	383

ALTINCI BÖLÜM

6. ÖNERİLER	386
6.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	387
EKLER.....	408
EK 1. İzin Belgesi.....	408
EK 2. Öz Değerlendirme Yazılı Görüş Alma Formu	411
EK 3. Uygulama Formları	414
EK 4. Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu	429
EK 5. Etkinlik Örnekleri.....	432
EK 6. Yansıtıcı Rapor Örneği.....	441
ÖZGEÇMİŞ.....	446

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1.	Araştırma Grubundaki Öğretmenlerin Demografik Bilgileri	43
Tablo 3.2.	Pilot Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgileri	47
Tablo 3.3.	Pilot Çalışmanın Ders İmecesı Döngüleri	49
Tablo 3.4.	2016-2017 Öğretim Yılı II. Dönem Geometri Öğrenme Alanı “Alan Ölçme” Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarına Yönelik Çalışma Takvimi	52
Tablo 3.5.	Asıl Çalışmanın Ders İmecesı Döngüleri	53
Tablo 3.6.	Matematik Alan Bilgisi Teması ile ilgili Kategori, Kodlar ve Ölçütleri	79
Tablo 3.7.	Öğrenciyi Tanıma Bilgisi Teması ile İlgili Oluşturulan Kategoriler, Kodlar ve Ölçütleri	81
Tablo 3.8.	Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi ile İlgili Oluşturulan Kategoriler, Kodlar ve Ölçütleri	83
Tablo 3.9.	Öğretmenlerin Öğretim Sürecindeki Farkındalık Düzeyleri	85
Tablo 3.10.	Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları	88
Tablo 4.1.	MABT Birinci Sorusuna Yönelik Öğretmenlerin Açıklamalarından Oluşturulan Kategori ve Kodlar	93
Tablo 4.2.	Öğretmenlerin Dörtgen Tanımına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategoriler ve Kodları	95
Tablo 4.3.	Öğretmenlerin Çevre, Alan, Üçgende Yükseklik, Paralelkenarda Yükseklik ve Ölçme Tanımlarına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar	96
Tablo 4.4.	Öğretmenlerin Çevre Uzunluğuna Yönelik Yaptıkları Tanımlar	97
Tablo 4.5.	Öğretmenlerin Alan Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar	98
Tablo 4.6.	Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar	98
Tablo 4.7.	Öğretmenlerin Paralelkenarda Yükseklik Kavramına Yönelik Tanımları	99
Tablo 4.8.	Öğretmenlerin Ölçme Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar	100
Tablo 4.9.	Öğretmenlerin Belirttikleri Üçgen Çizimi İçin Gerekli Olan Elemanlar	100
Tablo 4.10.	Öğretmenlerin Dik Üçgen Çizimine Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar	101

Tablo 4.11. Öğretmenlerin Özel Dörtgenleri İlişkilendirmede Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar	105
Tablo 4.12. Öğretmenlerin Üçgen ile Üçgensel Bölge, Dörtgen ile Dörtgensel Bölgeye İlişkin Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar	109
Tablo 4.13. Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgen Örnekleri	111
Tablo 4.14. Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgensel Bölge Örnekleri	112
Tablo 4.15. Öğretmenlerin Üçgenin Alan Formülünü Kurmaya İlişkin Kategori ve Kodlar	113
Tablo 4.16. Öğretmenlerin Alan İle Arazi Ölçüleri Arasındaki İlişkiyi Açıklamalarına İlişkin Kategori ve Kodlar	115
Tablo 4.17. Öğretmenlerin Birinci Alt Maddeye Yönelik Açıklamaları	116
Tablo 4.18. Öğretmenlerin İkinci Alt Maddeye Yönelik Açıklamaları	117
Tablo 4.19. Öğretmenlerin “Öğrencilerinizin Alan Kavramıyla İlgili Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	119
Tablo 4.20. Öğretmenlerin “Dikdörtgenin Alanını Hesaplamada Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	120
Tablo 4.21. Öğretmenlerin “Paralelkenarın Alanını Hesaplamada Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	121
Tablo 4.22. Öğretmenlerin “Üçgenin Alanını Hesaplamada Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	123
Tablo 4.23. Öğretmenlerin Alan Hesaplamalarında Öğrencinin Öğrenme Güçlüklerini Belirlemesine İlişkin Kategori ve Kodlar	124
Tablo 4.24. Öğretmenlerin “Öğrencilerin Öğrenme Güçlüklerinin Nedenleri Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi.....	128

Tablo 4.25. Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlarken Dikkat Ettikleri Hususlara Yönelik Kategori ve Kodlar.....	131
Tablo 4.26. Öğretmenlerin En Çok Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejilere Yönelik Kategori ve Kodlar	135
Tablo 4.27. Öğretmenlerin Çevre Uzunluğunun Öğretiminde Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller.....	138
Tablo 4.28. Öğretmenlerin Alan Kavramının Öğretiminde Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	140
Tablo 4.29. Öğretmenlerin Çevre ile Alan Arasındaki İlişkinin Öğretiminde Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	144
Tablo 4.30. Öğretmenlerin Senaryo 4'te Paralelkenarın Alanını Hesaplama Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	146
Tablo 4.31. Öğretmenlerin Dikdörtgen ile Paralelkenarın Alanları Arasındaki İlişkiyi Gösterirken Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	149
Tablo 4.32. Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Çizimini Gösterirken Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller.....	151
Tablo 4.33. Öğretmenlerin Üçgenin Alan Bağıntısını Oluşturmak İçin Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller.....	154
Tablo 4.34. Öğretmenlerin Alan Ölçme Birimleri Arasındaki İlişkiyi Göstermek İçin Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	156
Tablo 4.35. Ayça Öğretmen'in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi.....	166
Tablo 4.36. Ayça Öğretmen'in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi	174
Tablo 4.37. Ayça Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi	183
Tablo 4.38. Ayça Öğretmen'in Matematik Alan Bilgisi.....	188
Tablo 4.39. Beril Öğretmen'in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	197
Tablo 4.40. Beril Öğretmen'in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi.....	204
Tablo 4.41. Beril Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi	212
Tablo 4.42. Beril Öğretmen'in Matematik Alan Bilgisi	217

Tablo 4.43. Zehra Öğretmen'in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi.....	225
Tablo 4.44. Zehra Öğretmen'in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi	233
Tablo 4.45. Zehra Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi	242
Tablo 4.46. Zehra Öğretmen'in Matematiksel Alan Bilgisi	247
Tablo 4.47. Sedef Öğretmen'in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	252
Tablo 4.48. Sedef Öğretmen'in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi.....	259
Tablo 4.49. Sedef Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi	268
Tablo 4.50. Sedef Öğretmen'in Matematik Alan Bilgisi	271
Tablo 4.51. MABT Birinci Sorusuna Yönelik Öğretmenlerin Açıklamalarından Oluşturulan Kategori ve Kodlar.....	277
Tablo 4.52. Öğretmenlerin Dörtgen Tanımına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategoriler ve Kodları	279
Tablo 4.53. Öğretmenlerin Çevre, Alan, Üçgende Yükseklik ve Ölçme Tanımlarına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar	280
Tablo 4.54. Öğretmenlerin Çevre Uzunluğuna Yönelik Yaptıkları Tanımlar	281
Tablo 4.55. Öğretmenlerin Alan Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar.....	281
Tablo 4.56. Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar.....	282
Tablo 4.57. Öğretmenlerin Paralelkenarda Yükseklik Kavramına Yönelik Tanımları.....	283
Tablo 4.58. Öğretmenlerin Ölçme Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar	284
Tablo 4.59. Öğretmenlerin Belirttikleri Üçgen Çizimi İçin Gerekli Olan Elemanlar..	284
Tablo 4.60. Öğretmenlerin Dik Üçgen Çizimine Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar	285
Tablo 4.61. Öğretmenlerin Özel Dörtgenleri İlişkilendirmede Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar.....	288
Tablo 4.62. Öğretmenlerin Üçgen ile Üçgensel Bölge, Dörtgen ile Dörtgensel Bölgeye İlişkin Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar	292
Tablo 4.63. Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgen Örnekleri	293
Tablo 4.64. Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgensel Bölge Örnekleri	294

Tablo 4.65. Öğretmenlerin Üçgensel Bölgenin Alan Formülünü Kurmaya İlişkin Kategori ve Kodlar.....	295
Tablo 4.66. Öğretmenlerin Alan İle Arazi Ölçüleri Arasındaki İlişkiyi Açıklamalarına İlişkin Kategori ve Kodlar.....	298
Tablo 4.67. Öğretmenlerin “Öğrencilerinizin Alan Kavramıyla İlgili Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?”Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	302
Tablo 4.68. Öğretmenlerin “Dikdörtgenin Alanını Hesaplamaya Yönelik Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	303
Tablo 4.69. Öğretmenlerin “Paralelkenarın Alanını Hesaplamaya Yönelik Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	304
Tablo 4.70. Öğretmenlerin “Üçgenin Alanını Hesaplamaya Yönelik Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi	305
Tablo 4.71. Öğretmenlerin Alan Hesaplamalarında Öğrencinin Öğrenme Güçlüklerini Belirlemesine İlişkin Kategori ve Kodlar	307
Tablo 4.72. Öğretmenlerin “Öğrencilerin Öğrenme Güçlüklerinin Nedenleri Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi.....	308
Tablo 4.73. Öğretmenlerin Sınıf İçi Etkinlik Hazırlarken Dikkat Ettikleri Hususlara Yönelik Açıklamaları.....	312
Tablo 4.74. Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlarken Dikkat Ettikleri Hususlara Yönelik Kategori ve Kodlar.....	313
Tablo 4.75. Öğretmenlerin Ders İmecesi Sürecinden Sonra En Çok Kullanmaya Başladıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejilere Yönelik Kategori ve Kodlar.....	316
Tablo 4.76. Öğretmenlerin Çevre Uzunluğunun Öğretiminde Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller.....	319
Tablo 4.77. Öğretmenlerin Alan Kavramının Öğretiminde Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	321

Tablo 4.78. Öğretmenlerin Çevre ile Alan Arasındaki İlişkinin Öğretiminde Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	325
Tablo 4.79. Öğretmenlerin Senaryo 4'te Verilen Paralelkenarın Alanını Hesaplamada Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	327
Tablo 4.80. Öğretmenlerin Dikdörtgen ile Paralelkenarın Alanı Arasındaki İlişkiyi Gösterirken Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	329
Tablo 4.81. Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Çizimini Gösterirken Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	331
Tablo 4.82. Öğretmenlerin Üçgenin Alan Bağıntısını Oluşturmak İçin Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	334
Tablo 4.83. Öğretmenlerin Alan Ölçme Birimleri Arasındaki İlişkiyi Göstermek İçin Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller	336
Tablo 4.84. Öğretmenlerin Öğretim Sürecine İlişkin Farkındalık Düzeyleri	345

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Öğretmen değişim modelleri	3
Şekil 2.1. Öğretmen bilgisi modeli	12
Şekil 2.2. Matematiği öğretme bilgisinin sınıflandırılması.....	14
Şekil 2.3. Alan ölçmeyi öğretme bilgisi modeli.....	15
Şekil 2.4. Ders imecesi döngüsü	26
Şekil 2.5. Ders imecesi modeli öğretimin gelişimini nasıl sağlar?	38
Şekil 3.1. Ders imecesi toplantılarının yapıldığı ortam.....	45
Şekil 3.2. Araştırma derslerinin yürütüldüğü bir sınıf ortamı	46
Şekil 3.3. Çalışma sürecine ilişkin akış şeması.....	51
Şekil 3.4. Ders imecesi 5 döngüsünün aşamaları	54
Şekil 3.5. Öğrencilerin tahtanın yüzey alanını resim dosyası ile ölçmesi.....	65
Şekil 3.6. Öğrencilerin tahtanın yüzey alanına ilişkin tahminleri.....	66
Şekil 3.7. Öğrencilerin hazırladığı 1 metrekare modeli	67
Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları.....	70
Şekil 3.9. Video analizi sürecinin aşamaları	78
Şekil 4.1. Zehra öğretmenin matematik alan bilgisini değerlendirmesi.....	90
Şekil 4.2. Sedef öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi	91
Şekil 4.3. Ayça öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi.....	91
Şekil 4.4. Sedef öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü	92
Şekil 4.5. Beril öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü.....	92
Şekil 4.6. Ayça öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü.....	92
Şekil 4.7. Zehra öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü.....	93
Şekil 4.8. Ayça öğretmenin MABT “bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır” önermesi ile ilgili açıklaması	94
Şekil 4.9. Ayça öğretmenin MABT “bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır” önermesi ile ilgili açıklaması	95
Şekil 4.10. Beril öğretmenin dar açıları bilinen bir dik üçgen çizebilmeye yönelik açıklaması	102
Şekil 4.11. Sedef öğretmenin dar açıları bilinen bir dik üçgen çizebilmeye yönelik açıklaması	103
Şekil 4.12. Ayça öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik açıklaması ..	103

Şekil 4.13. Zehra öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik açıklaması..	104
Şekil 4.14. Beril öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik açıklaması...	104
Şekil 4.15. Ayça öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması	106
Şekil 4.16. Beril öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması	106
Şekil 4.17. Sedef öğretmenin “köşegenleri birbirinin ortalar” bilgisine yönelik açıklaması	107
Şekil 4.18. Zehra öğretmenin “köşegenleri birbirinin ortalar” bilgisine yönelik açıklaması	107
Şekil 4.19. Beril öğretmenin “eşkenardır” bilgisine yönelik açıklaması	108
Şekil 4.20. Zehra öğretmenin üçgen ile üçgensel bölgeye dörtgen ile dörtgensel bölgeye yönelik açıklaması.....	110
Şekil 4.21. Ayça öğretmenin üçgen ile üçgensel bölgeye dörtgen ile dörtgensel bölgeye yönelik açıklaması.....	110
Şekil 4.22. Ayça öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması.....	113
Şekil 4.23. Zehra öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması.....	114
Şekil 4.24. Beril öğretmenin dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermesi	114
Şekil 4.25. Beril öğretmenin ÖTB öğrencinin ön bilgisini belirleme ile ilgili görüşü..	118
Şekil 4.26. Zehra öğretmenin ÖTB öğrencinin yaygın anlayış ve yanılgılarını belirleme ile ilgili görüşü.....	118
Şekil 4.27. Sedef öğretmenin ders planı hazırlarken nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşü	132
Şekil 4.28. Beril öğretmenin örnek kullanımına yönelik görüşü	133
Şekil 4.29. Sedef öğretmenin derste kullandığı kaynaklar.....	133
Şekil 4.30. Zehra öğretmenin soru ve problem seçimi ile ilgili görüşü	134
Şekil 4.31. Sedef öğretmenin en çok kullandığı öğretim yöntem ve teknikler	135
Şekil 4.32. Zehra öğretmenin Nira’nın yanlış kavrayışını gidermek için yaptığı çizim.....	142
Şekil 4.33. Sedef öğretmenin Nira’nın yanlış kavrayışını gidermek için yaptığı çizim.....	143

Şekil 4.34. Zehra öğretmenin Kübra'nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik çizimi	153
Şekil 4.35. Ayça öğretmenin ders planı	160
Şekil. 4.36. Öğrencinin ön bilgisini sorgulamaya yönelik bir etkinlik	162
Şekil. 4.37. Öğrencilerin paralelkenarda bir kenara ait yükseklik çizimleri.....	169
Şekil 4.38. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya yönelik bir etkinlik	171
Şekil 4.39. Ayça öğretmenin paralelkenarın tabanına ait yüksekliği göstermek için kullandığı geometri şeritleri.....	177
Şekil 4.40. Ayça öğretmenin paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çizimi	178
Şekil 4.41. Öğrencinin paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çizimi	179
Şekil 4.42. Dikdörtgensel bölgelerin alanlarının karşılaştırılması-birim kareler	179
Şekil 4.43. Ayça öğretmenin kullandığı yükseklik örnekleri.....	184
Şekil 4.44. Ayça öğretmenin yükseklikleri karşılaştırmada kullandığı sütun grafiği ...	185
Şekil 4.45. Ayça öğretmenin yükseklik gösterimi	186
Şekil 4.46. Ayça öğretmenin gönye kullanarak yapmış olduğu yükseklik çizimleri....	186
Şekil 4.47. Ayça öğretmenin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya.....	188
Şekil 4.48. Öğrencilerin üçgen ve üçgensel bölge gösterimi	193
Şekil 4.49. Beril öğretmenin ders planı.....	194
Şekil 4.50. Beril öğretmenin üçgende bir kenara ait yükseklik gösterimi	199
Şekil 4.51. Üçgenin alan bağıntısına yönelik bir etkinlik	201
Şekil 4.52. Beril öğretmenin gönye kullanarak üçgende bir kenara ait yükseklik çizimi	207
Şekil 4.53. Beril öğretmenin öğrencilerle yükseklik çizimleri	207
Şekil 4.54. Beril öğretmenin oluşturduğu soru	210
Şekil 4.55. Öğrencinin soru çözümü	211
Şekil 4.56. Tangram etkinliği.....	211
Şekil 4.57. Beril öğretmenin son problemi	212
Şekil 4.58. Üçgende yükseklik çizimi.....	215
Şekil 4.59. Beril öğretmenin öğretimsel açıklamaları.....	216
Şekil 4.60. Zehra öğretmenin ders planı	221
Şekil 4.61. Kaynaklarda geçen öğrencide kavram yanılgısı oluşturabilecek bir ifade	223

Şekil 4.62. Öğrencilerin bir metrekare modelini hazırlama süreci	228
Şekil 4.63. Öğrencilerin bir metrekare modeli üzerinde alan hesaplamaları	228
Şekil 4.64. Öğrencilerin merdiven modelini hazırlama süreci.....	229
Şekil 4.65. Zehra öğretmenin son problemi	231
Şekil 4.66. Zehra öğretmenin parti örneği	238
Şekil 4.67. Öğrencinin alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmesi.....	240
Şekil 4.68. Öğrencinin problemin çözümünü planlaması	241
Şekil 4.69. Öğrencinin problemin çözümünü kontrol etmesi	242
Şekil 4.70. Zehra öğretmenin öğretimsel açıklamaları	246
Şekil 4.71. Sedef öğretmenin ders planı	256
Şekil 4.72. Birinci oturumdaki grup çalışmaları	260
Şekil 4.73. Grupların hazırladıkları gazete ve dergilerden örnekler	262
Şekil 4.74. Öğrencinin her yıl yıldırımların sebep olduğu orman yangını metrekare cinsinden hesaplaması.....	263
Şekil 4.75. Gruptan bir öğrencinin problemi kendi cümleleriyle anlatması	265
Şekil 4.76. Gruptan bir öğrencinin problemi nasıl çözdüklerini anlatması.....	265
Şekil 4.77. Gruptan bir öğrencinin çözümü nasıl kontrol ettiklerini anlatması	267
Şekil 4.78. Grupların hazırladıkları merdiven modelleri	267
Şekil 4.79. Sedef öğretmenin öğretimsel açıklamaları.....	270
Şekil 4.80. Sedef öğretmenin ondalık ifadelerle ilgili açıklamaları.....	271
Şekil 4.81. Ayça öğretmenin matematik alan bilgisini değerlendirmesi	273
Şekil 4.82. Beril öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi	274
Son olarak Sedef öğretmen matematiği öğretme bilgisini şöyle değerlendirmiştir:	274
Şekil 4.83. Sedef öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi	274
Şekil 4.84. Sedef öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü	275
Şekil 4.85. Ayça öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü	275
Şekil 4.86. Zehra öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü.....	276
Şekil 4.87. Sedef öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü	276
Şekil 4.88. Ayça öğretmenin MABT “şekil eşkenar dörtgen ise o zaman karedir” önermesi ile ilgili açıklaması	277
Şekil 4.89. Ayça öğretmenin MABT “bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır” önermesi ile ilgili açıklaması.....	278

Şekil 4.90. Ayça öğretmenin hipotenüs uzunluğu ve bir dar açısı bilinen bir dik üçgenin çizibilmesine yönelik açıklaması.....	286
Şekil 4.91. Ayça öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi açıklaması	287
Şekil 4.92. Beril öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması	289
Şekil 4.93. Zehra öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması	289
Şekil 4.94. Beril öğretmenin “karşı kenarları ikişer ikişer eşit” bilgisine yönelik açıklaması	289
Şekil 4.95. Ayça öğretmenin “köşegenler eşit” bilgisine yönelik açıklaması	290
Şekil 4.96. Beril öğretmenin “eşkenardır” bilgisine yönelik açıklaması	291
Şekil 4.97. Ayça öğretmenin üçgen ile üçgensel bölgeye dörtgen ile dörtgensel bölgeye yönelik açıklaması.....	292
Şekil 4.98. Ayça öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması.....	296
Şekil 4.99. Beril öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması	296
Şekil 4.100. Beril öğretmenin dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermesi.....	297
Şekil 4.101. Zehra öğretmenin alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklama.....	298
Şekil 4.102. Beril öğretmenin alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklama.....	299
Şekil 4.103. Zehra öğretmenin arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklama.....	299
Şekil 4.104. Ayça öğretmenin ÖTB öğrencinin ön bilgisini belirleme ile ilgili görüşü.....	300
Şekil 4.105. Sedef öğretmenin ÖTB öğrencinin yaygın anlayış ve yanılgılarını belirleme ile ilgili görüşü.....	301
Şekil 4.106. Sedef öğretmenin ders planı hazırlarken nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşü.....	314
Şekil 4.107. Beril öğretmenin örnek kullanımına yönelik görüşü	314
Şekil 4.108. Ayça öğretmenin en çok kullandığı öğretim yöntem ve teknikleri.....	316
Şekil 4.109. Sedef öğretmenin en çok kullandığı öğretim yöntem ve teknikler.....	317

Şekil 4.110. Beril öğretmenin Nira'nın yanlış kavrayışını gidermek için yaptığı öğretimsel açıklamalar	323



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

MAB	: Matematik Alan Bilgisi
MABT	: Matematik Alan Bilgisi Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
ÖTB	: Öğrenciyi Tanıma Bilgisi
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study



BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımlar ve çalışma ile ilgili bazı terimler açıklanmıştır.

1.1. Problem Durumu

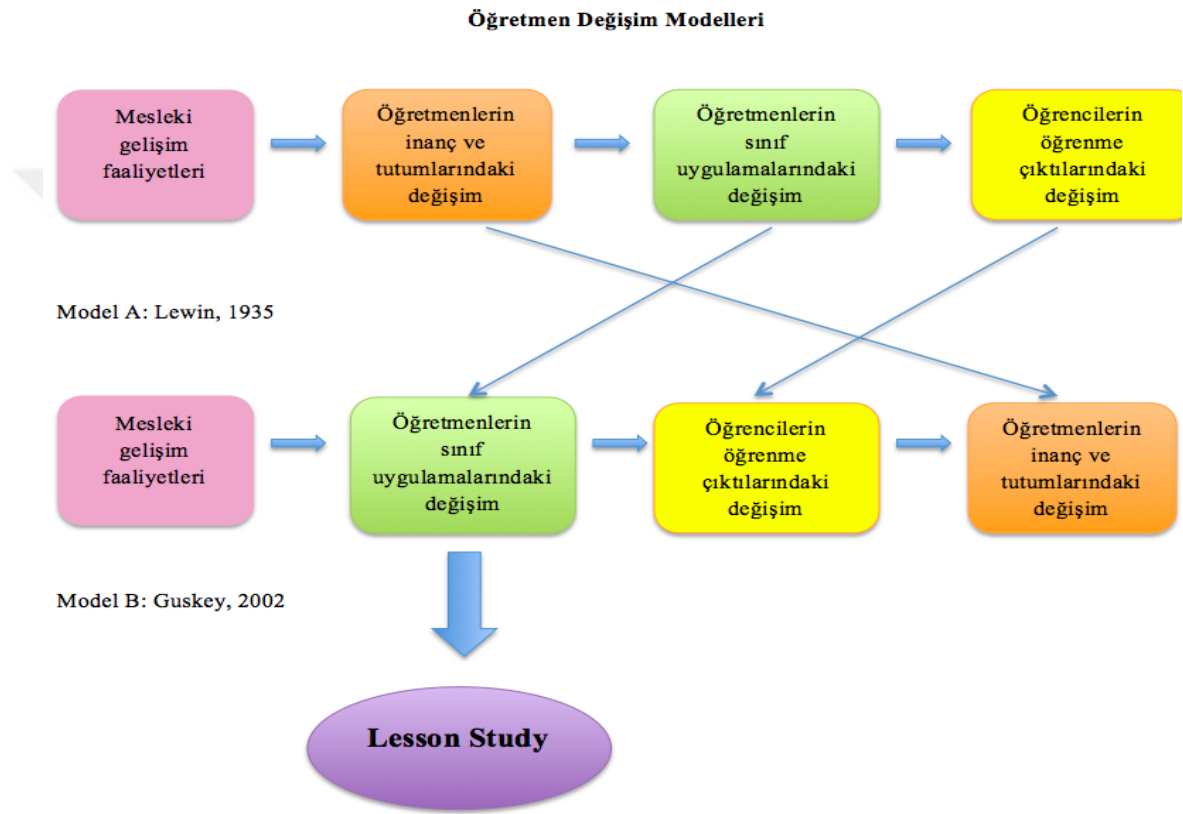
Öğrenme-öğretme süreçlerinin kalitesini artırmada şüphesiz öncelikli görev öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenlerin nitelikli olması öğrencilerin de nitelikli yetişmesine bağlıdır. Yapılan birçok araştırmada ailelerin sosyo-ekonomik durumları, okulun yapısı ve öğrenci başına harcama miktarı gibi birçok etkenle karşılaştırıldığında, öğretmen niteliklerinin öğrenci başarısı üzerinde daha önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Darling-Hammond, 2000; Rivkin, Hanushek ve Kain, 2005). Dolayısıyla bu süreçte anahtar role sahip olan öğretmenlerin bilgi boyutunda bir takım yeterliklere sahip olması gerekmektedir.

Son yıllara kadar yapılan araştırmalarda öğretmen niteliklerinin en önemli göstergesi öğretmenin sahip olduğu bilgi olarak kabul edilmiş ve konuyu bilmenin öğretme için yeterli olabileceği ileri sürülmüştür (McNamara, Jaworski, Hodgen ve Prestage, 2002). Ancak devam etmekte olan bu anlayış öğretmen bilgisi ile öğrenci başarısı üzerine yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına dayanarak tekrar sorgulanmaya başlanmıştır. Yapılan bu çalışmalar, öğretmenlerin sahip olduğu alan bilgisiyle öğrenci başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğu hipotezini çürütmüştür (Grossman, Wilson ve Shulman, 1989). Bu nedenle öğretmen bilgisi üzerinde çalışma yapan araştırmacılar öğretmenlerin ihtiyaç duyacağı bilginin sınırları ve içeriği ile ilgili çalışmalara yön vermişlerdir. Bu çalışmalar, öğretmenlerin alan bilgisinin yanında öğretmene özgü, başka önemli bilgi türlerinin de olabileceğini ortaya koymuştur (Shulman, 1986, 1987; Grossman, 1990). Dolayısıyla öğretmenlerin iyi bir alan bilgisine sahip olmalarının yanı sıra konuyu nasıl öğretilebilecekleri hakkında gerekli olan bilgiye de sahip olmaları gerekmektedir (Shulman, 1986, 1987; Işık, Çiltaş ve Baş, 2010).

Eğitimde belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesi, öğretmenlerin sahip olduğu alan bilgisini sınıf içinde öğrencinin anlayabileceği bir forma dönüştürmesine bağlıdır. Bu bağlamda, önemli olan öğretmenlerin bu bilgiyi aktarabilecek beceriye sahip olmalarıdır (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Bu amaçla uluslararası alan yazında öğretmen/öğretmen adaylarının teori ve pratik arasındaki bu ilişkiyi geliştirmelerine yönelik çeşitli mesleki gelişim modelleri uygulanmaktadır. Yüksek kaliteli mesleki gelişim, eğitimin geliştirilmesi için hemen hemen her modern tasarımın merkezi bir bileşenidir. Önerilen mesleki gelişim programları, içeriği ve biçimi bakımından çok farklı olmakla birlikte çoğu ortak bir amacı paylaşmaktadır: Çoğu modelde, son aşamada yer alan basamak, öğrenci öğreniminin geliştirilmesidir. Ayrıca bu modellerin ortak özellikleri, aktif katılım sağlaması, profesyonel gelişime katkıda bulunması, sınıf ortamına dayalı uygulamalar yapılması, işbirliği içinde çalışılması ve içeriğin aktarılmasıdır (Darling-Hammond, 2003; Garet, Porter, Desimone, Birman ve Yoon, 2001).

Mesleki gelişim programları, öğretmenlerin sınıf uygulamalarını, tutum ve inançlarını ve öğrencilerin öğrenme çıktılarını değiştirmeye yönelik sistematik çabalar (Guskey, 2002). Her ne kadar öğretmenlerin mesleki gelişim programlarına sertifika veya sözleşmeli anlaşmalarla katılmaları istenirse de, öğretmenlerin çoğu daha iyi olmayı istedikleri için bu etkinliklere katılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun daha iyi bir öğretmen haline gelmesi, öğrencilerin öğrenme çıktılarını arttırması anlamına gelmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerin mesleki gelişimle ilgilenmelerini sağlayan ilk şey, bilgi ve becerilerini arttıracağına, mesleki gelişimlerine katkıda bulunacağına ve öğrencilerle olan etkileşimlerini ilerleteceğine inanmaktadır. Mesleki gelişim yoluyla kazanmayı umdukları şey, sınıflarının günlük işleyişiyle doğrudan ilişkili belirli, somut ve pratik fikirlerdir (Fullan ve Miles, 1992). Pek çok mesleki gelişim programının dikkate alması gereken ikinci önemli faktör öğretmenin değişim sürecidir (Guskey, 2002). Mesleki gelişim etkinlikleri sıklıkla öğretmenlerin tutum, inanç ve algılamalarındaki değişimi başlatacak şekilde tasarlanmaktadır. Mesleki gelişim modellerinin öncüleri öğretmenlerin tutum ve inançlarında meydana gelen değişikliklerin, sınıf içinde öğretmen davranışları ile uygulamalarına yansıtacağını ve böylece öğrencilerin öğrenmelerinin iyileşmesine neden olacağını ileri sürmektedir (Guskey, 2002). Öğretmen değişimine ilişkin bu bakış

açısına sahip olan bir model Lewin (1935) tarafından geliştirilmiştir (Model A). Öte yandan öğretmen değişimine ilişkin yeni araştırmalar, deneyimli öğretmenler için mesleki gelişim programları dikkate alındığında, bu modelin varsayımlarının yanlış olabileceğini (Huberman ve Miles, 1984; Guskey ve Huberman, 1995) göstermektedir. Daha etkili mesleki gelişim programlarının oluşturulmasına rehberlik etmek için Guskey (2002) öğretmen değişim sürecini yeniden inceleyerek alternatif bir model geliştirmiştir.



Şekil 1.1. Öğretmen değişim modelleri

Guskey (2002) tarafından geliştirilen Model B’de, mesleki gelişim programlarının üç ana hedefi; öğretmenlerin sınıf uygulamalarında değişiklikler, sonra öğrencilerin öğrenme çıktılarındaki değişiklikler ve son olarak öğretmenlerin tutum ve inançlarındaki değişiklikler şeklinde sıralanmıştır. Modele göre öğretmenlerin tutum ve inançlarında önemli bir değişiklik olması için öncelikle öğrencilerin öğrenmelerinin iyileştirilmesi söz konusudur. Dolayısıyla, öğretmenlerin tutum ve inançlarında önemli değişikliğin ana unsuru öğrencilerin öğrenme çıktılarındaki iyileşmenin açık bir

kanıtıdır (Guskey, 1989). Bu iyileştirmeler, tipik olarak öğretmenlerin sınıf uygulamalarında yeni bir öğretim yaklaşımı, yeni materyal veya öğretim programı kullanma veya sadece sınıf formatını veya öğretim yöntemlerini değiştirmeden kaynaklanabilmektedir. Bu noktada öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki değişimini sağlamak için son yıllarda en çok kullanılan mesleki gelişim modeli olarak ders imecesi (Fernandez ve Yoshida 2004; Inprasitha, Isoda, Wang-Iverson ve Yeap, 2015; Takahashi ve Yoshida 2004) karşımıza çıkmaktadır.

Ders imecesi, Japon öğretmenlerin sistematik şekilde kendi uygulamalarını değerlendirmek için uğraştıkları, profesyonel bir mesleki gelişim sürecidir. Ders imecesinin amacı, öğretmenlerin öğrencilere deneyimlerini aktarmadaki etkililiğini geliştirmektir. Odaklanılmış, harekete geçirilmiş iş birliği, öğrenci öğrenmesini anlama, güçlü bir ders planının hazırlanması, sınıf içi uygulamaların geliştirilmesi, ders imecesinin prensipleridir. Bu mesleki gelişim modeli, öğretmenlerin öğretme ve öğrenmeye ilişkin bakış açılarını değiştirmekte ve sınıf içi uygulamalarına farklı bir bakış açısıyla bakmayı sağlamaktadır (Stigler ve Hiebert, 1999).

Bu anlamda, birçok araştırmacı öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgisini geliştirmek için ders imecesi modelini kullanmış ve bu modelin adayların matematiği öğretme bilgilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur (Akbaba-Dağ, 2014; Baki, 2012; Bütün, 2012; Corcoran, 2008; Fernandez, 2010). Bunun yanı sıra alan yazında mesleki gelişim modeli olan ders imecesinin öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinin gelişimini olumlu yönde desteklediğini gösteren birçok çalışma (Gözel; 2016; Lewis, 2016; Meyer ve Wilkerson, 2011; Sudejamnong, Robsouk, Loipha ve Inprasitha, 2014; Verhoef ve Tall, 2011; Yoshida ve Jackson, 2011) bulunmaktadır.

Bu bağlamda alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, Gözel (2016) çalışmasında ders imecesi modelinin sınıf öğretmenlerinin problem çözmeye dayalı matematiği öğretme bilgilerinin gelişimini, Akbaba-Dağ (2014) sınıf öğretmeni adaylarının kesir öğretimi bilgisinin gelişimini; Yoshida ve Jackson (2011) düzlemsel şekillerin alanlarının öğretiminde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinde meydana gelen gelişimi, Verhoef ve Tall (2011) ise lise öğretmenlerinin türev öğretme bilgisinin gelişimini incelemiştir. Ancak ders imecesi modelinin öğretmenlerin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Halbuki insanlar ev, okul, iş ve toplum gibi günlük hayatın her yerinde bilerek ya da bilmeyerek ölçmeyi kullanırlar (Albayrak, 2010). Ölçme kavramı öğretilirken üzerinde durulan en önemli niteliklerden biri ise alandır. Alan ölçme ile ilgili alan yazın dikkate alındığında, Danielson (2005) alan ve çevre tanımlarının ve formüllerinin, ne anlama geldiğinin ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarının derin bir şekilde anlamaksızın öğrencilere öğretildiğini; Cavanagh (2008) öğrencilerin üçgenin alanı hesaplamakta zorluk çektiklerini; Olkun ve Aydoğdu (2003), öğrencilerin üçgen, dikdörtgen ve paralelkenar arasındaki ilişkiyi kullanarak dikdörtgenin alanını bulmakta güçlük çektiğini belirtmiştir. Bununla birlikte ölçüm birimi seçme, birim yineleme, ölçme birimlerini sayma alan ölçümünün bazı önemli yönleri olup öğrenciler bazı zorluklarla karşılaşmaktadır (Clement ve Stephan, 2004; Kordaki ve Potari, 1998). Öte yandan öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konuda alan bilgilerinin yeterli olmadığını gösteren alan yazında birçok çalışma (Akkaş, 2014; Bütün, 2007; Erşen ve Karakuş, 2013; Kamii ve Kysh, 2006; Şimşek, 2011; Şişman ve Aksu, 2009) bulunmaktadır.

Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları ve kavram yanlışlarının olduğu alan ölçmenin öğretiminde, öğretmenlerin bu konularda öğrenci zorluk ve yanlışları hakkında yeterli bilgi sahibi olmaları ve öğretim sürecini tasarlarken bu durumları göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bu bağlamda etkili bir alan ölçme öğretimin yapılabilmesi için öğretmenin matematiği öğretme bilgisinin gelişimi son derece önemlidir. Ders imecesi öğretmenlerin alanı öğretme bilgisinin geliştirilmesinde kullanılan, işbirliği çalışmasına dayalı bir mesleki gelişim modeli olmasından dolayı öğretmenlerin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşüncesiyle bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

Bu bakış açısı altında çalışmanın problemi “Ders imecesi modeli ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini nasıl desteklemektedir?” olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın alt problemler şöyledir:

1. Ders imecesi modeli ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçme bilgilerinin gelişimini nasıl desteklemektedir?
2. Ders imecesi modeli ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrenciyi tanıma bilgilerinin gelişimini nasıl desteklemektedir?

3. Ders imecesi modeli ortaokul matematik öğretmenlerinin dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerinin gelişimini nasıl desteklemektedir?
4. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünmelerine yönelik farkındalık düzeyleri nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Öğretmenlerin alanı öğretme bilgilerini geliştirmeyi hedefleyen ders imecesi modelinin matematik dersi alan ölçme konusunda sınıf ortamında uygulanışını gerçekleştirmek ve bu süreçte öğretmenlerde meydana gelen gelişim sürecini izlemek bu çalışmanın esas amacıdır. Bu amaçla, çalışmada matematiği öğretme bilgisinin bileşenlerinden alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ile dersin organizasyonu ve sunumu bileşenleri ayrıntılı olarak araştırılmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Son iki yıldır ülkemizde ilk ve ortaokul müfredatında yeniden bir yapılanmaya gidildiği, yoğun bir şekilde matematik dersi öğretim programı geliştirme çalışmalarının sürdürüldüğü bilinmektedir. Bu çalışmalar çerçevesinde, ideal bir öğretmende bulunması gereken genel ve özel alan yeterliklerinin belirlenmesi, öğretmenin alanı öğretme bilgisini ön plana çıkarmaktadır. Uluslararası alan yazında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını geliştirmeye yönelik çeşitli mesleki gelişim modelleri uygulanmaktadır. Yüksek kaliteli mesleki gelişim, eğitimin geliştirilmesi için hemen hemen her modern tasarımın merkezi bir bileşeni olmaktadır. Önerilen mesleki gelişim programları, içeriği ve biçimi bakımından çok farklı olmakla birlikte çoğunun ortak amacı öğrencinin öğrenmesini iyileştirmektir. Dolayısıyla bunun gerçekleşebilmesi için öğretmenin sahip olduğu alan bilgisini sınıf uygulamalarında öğrencinin anlayabileceği bir şekle dönüştürmesi gerekmektedir. Cerbin ve Kopp (2006) özellikle ders imecesi sürecinin özel ve kullanışlı bir alan öğretme bilgisi oluşturabileceğini vurgulamaktadır.

Ders imecesi ile ilgili alan yazında yapılan araştırmalar incelendiğinde, ilk olarak ders imecesi modelini ve döngülerini açıklayan çalışmaların (Cerbin ve Kopp, 2006; Chavan, 2013; Erarslan, 2008; Fernandez vd., 2003; Lewis vd., 2006; Meyer, 2005; Yoshida, 1999) yürütüldüğü görülmektedir. Ders imecesi süreci hakkında yapılan

bu çalışmalar doğrultusunda araştırmacılar öğretmen/öğretmen adaylarının alan ve alanı öğretme bilgisini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmaya yönelmişlerdir. Yapılan çalışmalar ders imecesi modelinin öğretmen/öğretmen adaylarının alanı öğretme bilgilerinin gelişimini desteklediğini göstermektedir (Akbaba-Dağ, 2014; Baki, 2012; Budak, Bozkurt ve Kaygın, 2011; Bütün, 2012; Corcoran, 2008; Fernandez, 2010; Gözel, 2016; Lewis, 2016; Meyer ve Wilkerson, 2011; Sudejamnong vd., 2014; Verhoef ve Tall, 2011; Yoshida ve Jackson, 2011). Bu çalışmalar daha özel olarak değerlendirildiğinde, ders imecesi sürecine katılan öğretmen/öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgisinin çeşitli bileşenlerinde gelişim olduğu ileri sürülmektedir. Ancak yapılan çalışmalarda ders imecesi uygulamaları çoğunlukla öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiş ve bu nedenle belli bir konuya bağlı olarak çalışmalar yürütülememiştir. Dolayısıyla yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgisini, öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları ve kavram yanlışlarını tespit etmede bu uygulamalar yetersiz kalmakta ve öğrenciyi yeterince tanınamaları sorun teşkil etmektedir. Bu bağlamda belli bir (alan ölçme) konuya yönelik öğretmenlerle ders imecesi çalışmalarının yürütülmesi çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmayı önemli kılan bir diğer husus ise alan yazın incelendiğinde, ülkemizde öğretmen ve matematik eğitimcisinin birlikte katılımı ile ders imecesi sürecinin yürütüldüğü çalışmaların yok denecek kadar az (Gözel, 2016; Özen, 2015, Yıldız, 2013) olmasıdır. Ayrıca yapılan çalışmalarda ders imecesi sürecine öğretmen ve matematik eğitimcisinin birlikte katılarak bu modelin öğretmenlerin belli bir konuya yönelik öğretme bilgilerinin gelişim sürecini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu yönde ders imecesi döngülerinin dışardan bir uzmanın desteğiyle matematik öğretmenleri ile alan ölçme konusunda yürütüldüğü dikkate alındığında çalışmanın özgünlüğü ve önemi çok daha iyi ortaya çıkmaktadır.

Öte yandan ülkemizde aynı okulda görev yapmakta olan zümre öğretmenlerinin, yan yana sınıflarda derslere girmelerine rağmen, dersin içeriği hakkında birbirlerinden habersiz olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle çalışmada özellikle aynı okulda görev yapan öğretmenlerin bir araya gelerek alan ölçme konusunda yer alan kazanımlara yönelik ders planları hazırlamaları, planı uygulamaları ve araştırma derslerine yönelik yansıtıcı tartışmalar yapmaları birbirlerinin mesleki gelişimlerine katkı sağlayarak, daha

sonraki süreçlerde öğrenme ortamlarını iş birliği içinde tasarımlarında yol gösterecektir. Bu ayrıntılı çalışmanın sonuçları doğrultusunda ders imecesi modelinin okullarda uygulanabilirliğine yönelik gelecekte yapılacak araştırmalara öncülük edeceği düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma Erzurum ili Palandöken ilçesine bağlı iki ortaokulda dört farklı 6. sınıf ile yürütülen uygulamalarla sınırlıdır.
2. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında dört ortaokul matematik öğretmeninin yaptığı uygulamalarla sınırlıdır.
3. Araştırma 6.sınıf matematik öğretim programında yer alan “Alan Ölçme” konusu ile sınırlıdır.
4. Araştırma matematiği öğretme bilgisinin bileşenleri olan alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ve öğretim sürecini şekillendirme bilgisi ile sınırlıdır.
5. Her öğretmenin iki ders imecesi döngüsü ile sınırlıdır.

1.4. Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları şöyle sıralanabilir.

1. Araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerin uygulanan testleri ciddi bir şekilde cevapladıkları,
2. Görüşmeler sırasında fikirlerini samimi ve açık bir şekilde ifade ettikleri,
3. Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmalara aynı düzeyde ilgi gösterdikleri varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

Matematiği Öğretme Bilgisi: Matematiği öğretmeye ilişkin pedagojik alan bilgisidir. Bu çalışmada, öğretmenlerin alan ölçme konusundaki matematiği öğretme bilgileri, matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ile dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi bileşenleri olarak ele alınmıştır.

Matematik Alan Bilgisi: Bir öğretmenin sahip olduğu alan bilgisi; öğretilen konuyla ilgili kavramları, ilkeleri, kuralları, problem çözme teknik ve stratejilerini içeren bir bilgi türüdür (Shulman, 1986).

Öğrenciyi Tanıma Bilgisi: Öğrencilerin ön bilgilerini, yanlış anlayış ve yanlışlıklarını, konuya ilişkin öğrenme zorluklarını, ilgilerini, nasıl düşündüğünü anlamayı içermektedir (An, Kulm ve Wu, 2004; Ball, vd., 2008; Fennema ve Franke, 1992; Shulman, 1987).

Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi: Öğretmenin öğretim sürecini tasarlamak için ders planı hazırlaması, öğrenme aktivitelerine karar vermesi ve uygun öğretim stratejilerini kullanarak konuyu sunmasıdır.

Ders İmecesi (Lesson Study): Ders imecesi öğretmenlerin birlikte öğrencinin öğrenmesini sağlayacak etkili bir ders planının grupça hazırlanması, bu planın uygulanması, araştırma derslerinin tartışılarak değerlendirilmesi ve planın revize edilmesi aşamalarını kapsayan bir modeldir (Lewis, 2002; Lewis ve Tsuchida, 1998; Murata, 2011).

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, öncelikle araştırmanın kuramsal alt yapısını oluşturmak amacıyla; matematiği öğretme bilgisi, alan ölçme konusu ve ders imecesi (lesson study) modeli hakkında bilgi verilmiştir. Ders imecesinin ne olduğu, nasıl bir süreç olduğu ve sürecin aşamalarının neler olduğu ele alınmıştır. Son olarak ders imecesiyle ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Matematiği Öğretme Bilgisi

İnsanlık tarihinde eğitimin kurumsallaşmaya başlaması ile birlikte öğretmen her zaman öğretimin önemli bileşenlerinden biri olmuştur. Bununla birlikte öğretmenin nitelikleri konusu daha sonraki dönemlerde öğretmen yeterlilikleri adı altında tartışılmaya başlanmış ve bu tartışma günümüze kadar gelirken matematik öğretiminde de geniş bir yer bulmuştur. Öğretmenin matematiksel bilgisinin öğretim için önemli bir bileşen olduğu aşikardır ve öğretmenin bu bilgisi öğretilen müfredat düzeyi için gerekli olan matematiği yapabilmesinde yeterli olabilirken öğrencinin ilerlemesi için yeterli olmayabilir. Shulman (1986) öğretim üzerine yapılan araştırmalarda öğretilen derslerin içeriği, sorulan sorular ve yapılan açıklamalarla ilgili sorunların ele alınmamış olduğunu vurgulayarak bu durumu kayıp paradigma şeklinde ifade etmiştir. Öğretmen yetiştirme ve öğretmen eğitimi perspektiflerinden bir dizi sorunun (Öğretmen neyi öğretmek istediğine nasıl karar verir? Nasıl gösterir? Öğrencilere konu hakkında ne tür sorular sorar? Öğrencilerin yanlış kavrayışlarını nasıl gidermeye çalışır?) ortaya çıktığını ancak öğretmenler üzerine yapılan araştırmaların bu konuları görmezden geldiğini belirterek öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi konu alan bilgisi, alanı öğretme bilgisi (pedagogical content knowledge) ve müfredat bilgisi şeklinde sınıflandırmıştır.

Shulman (1986) alanı öğretme bilgisinin öğrencilerin zorluklarının üstesinden gelmek için öğretmenlerin kullandığı stratejilerle birlikte konuyu anlaşılır kılmak için öğretmenin kullandığı konu alanına özgü temsil biçimlerini, örnekleri, analogileri ve

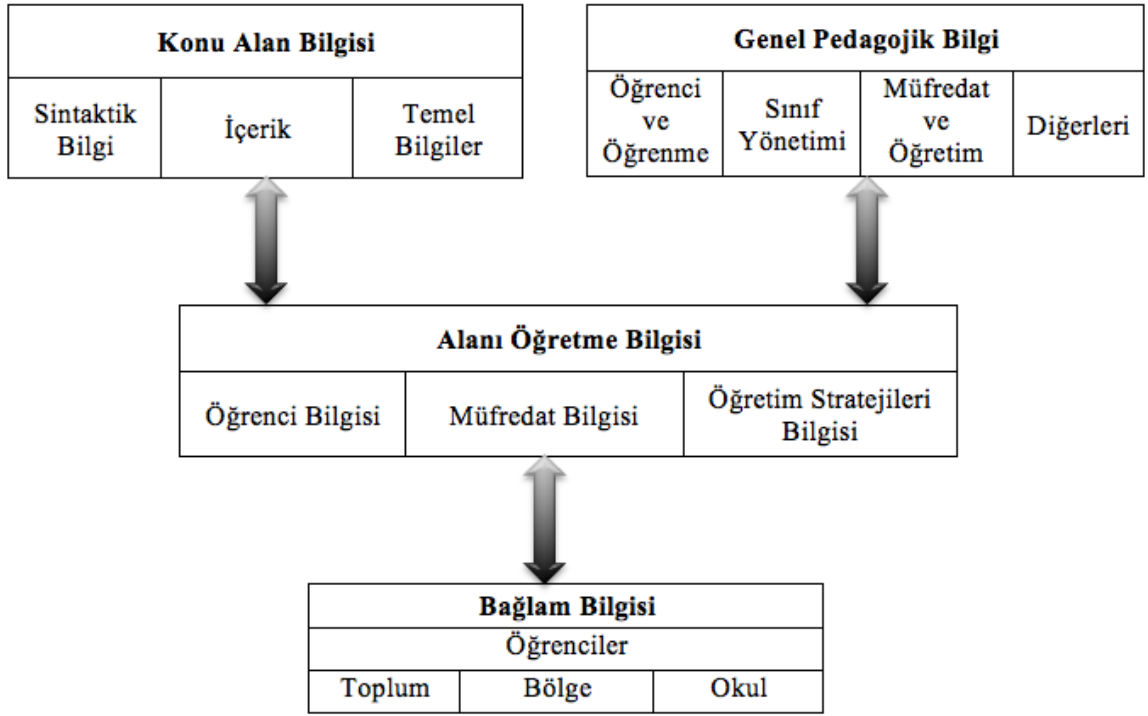
uygulamaları içerdiğini belirtmiştir. Ayrıca matematik öğretiminde ihtiyaç duyulanın sadece pedagojik bilgi veya alan bilgisi olmadığını, her ikisinin birleşimi olduğunu ileri sürmektedir. Araştırmacılar, Shulman (1986) açıklamalarına paralel olarak öğretmen bilgisinin, öğrencilerin bir kavrama yönelik nasıl düşündükleri, genel kavram yanılgıları ve hatalarının bilinmesini de gerektirdiğini belirtmişlerdir (An, Kulm ve Wu, 2004; Baker ve Chick, 2006; Ball, 1987; Grossman, 1990; Kinach, 2002; Marks, 1990).

Shulman (1987) çalışmasında öğretmenlerin bilgisini 7 alt bileşene ayırarak genişletmiştir. Bu bileşenler:

- Alan bilgisi,
- Genel pedagojik bilgi,
- Öğretim programı (müfredat) bilgisi,
- Alanı öğretme bilgisi,
- Öğrenci ve öğrencilerin nitelikleri bilgisi,
- Eğitim ortamı ve şartları bilgisi
- Eğitimin hedefleri, değerleri ve tarihi amaçlarına ilişkin bilgidir.

Öğretmenin alanı öğretme bilgisini tanımlamaya ilişkin kuramsal çerçeve Shulman'ın (1986, 1987) çalışmalarına dayanmaktadır. İlerleyen zamanlarda birçok araştırmacı Shulman'ın çalışmalarını temel alarak alanı öğretme bilgisini farklı şekillerde sınıflandırmaya çalışmıştır (Grossman, 1990; Marks, 1990; Fennema ve Franke, 1992; Magnusson, Borko ve Krajik, 1999; Ball, Thames ve Phelps, 2008).

Grossman (1990) öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi; konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi, alanı öğretme bilgisi ve bağlam bilgisi olarak Şekil 2.1'deki bileşenler çerçevesinde ele almıştır.



Şekil 2.1. Öğretmen bilgisi modeli [Grossman, 1990'dan uyarlanmıştır]

Fennema ve Franke (1992) çalışmalarında özellikle matematik öğretimi üzerine odaklanmıştır. Modellerinde, öğretimde ihtiyaç duyulan bilginin doğada etkileşimli ve dinamik olduğunu ileri sürerek Shulman'ın çerçevesini yapılandırmışlardır. Öğretmenin matematik öğretiminde ihtiyaç duyduğu şeyleri tanımlamak için kullanılabilecek bir öğretmen bilgisi modeli önermişlerdir. Bu modelde matematiği öğretme bilgisini; alan bilgisi, pedagoji bilgisi, öğrenci anlayışları bilgisi ve öğretmen inançları bilgisi olarak dört kategoride incelemişlerdir. Üstelik, bilginin dinamik bir niteliği olduğunu ve öğretimin öğretmenlerin mevcut bilgilerini değiştirebileceği ve yeni bilgiler oluşturabileceği bir süreç olduğunu vurgulamışlardır. Pedagojik bilgi bileşenini; sınıf rutinleri, davranış yönetimi teknikleri, sınıf organizasyonu yöntemleri, motivasyon teknikleri ve planlamada etkili stratejiler gibi öğretmenin öğretim yöntemleri hakkındaki bilgisi olarak açıklamışlardır.

Shulman'ın bilgi kavramsallaştırmasında, öğrencilerin kavramları öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin bir parçası olarak düşünülür. Fennema ve Franke (1992) modelinde ise bu tür bilgi, öğretmenlerin pedagojik bilgilerinin bir alt kategorisi olarak değil, kendi başına bir kategori olarak düşünülür. Her ikisinde de ortak olan şey, etkili

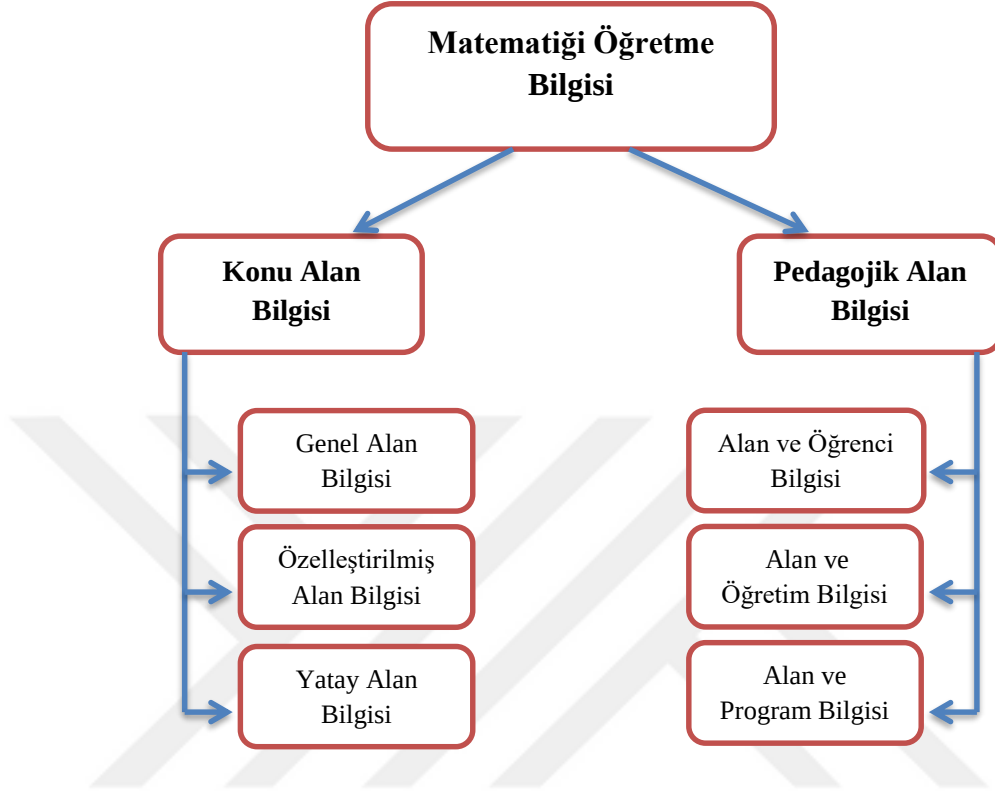
matematik öğretiminin merkezinde öğrencilerin nasıl düşündükleri ve öğrendikleri hakkındaki öğretmenin bilgisinin olmasıdır. Yine Grossman'ın modelinde en önde gelen iddia, öğretmenlerin öğrencilerin anlayışlarını bilmeleri gerektiğidir. Marks'a (1990) göre, öğrenci bilgisi öğrencilerin bilişsel süreçlerini, tipik anlayış biçimlerini, ortak hatalarını, sıklıkla zor ya da kolay bulduklarını ve bir ders sürecinde öğrencilerin anlayışlarını yorumlamayı içermektedir. Marks (1990) çalışmasında alanı öğretme bilgisinin yeniden kavramsallaştırılması üzerinde dururken alanı öğretme bilgisinin alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, öğretim araçlarını kullanma, öğretim süreçleri olarak sınıflandırmıştır.

Baki (1997) çalışmasında, matematik öğretmenlerinin eğitime yönelik önerdiği sacayağı modelini üç bileşen üzerine kurmuştur. Bu bileşenler; alan bilgisi, öğretim yöntemleri ve epistemolojik bilgidir. Burada alan bilgisinden kastedilen öğretmenin matematik bilgisidir. Öğretmenin epistemoloji bilgisi, bilginin doğasını, nasıl kurulduğunu ve öğrencinin matematiği nasıl öğrendiğine ilişkin konuları ve felsefi tartışmaları içermektedir. Öte yandan öğretim yöntemleri bilgisini, bir konu kavramının öğretilmesinde öğretmenin epistemolojik prensipleri uygulayabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Öğretmenin alanı öğretme bilgisinin niteliğine bağlayan Baki, bu bilgi yapısını “*alan bilgisinden daha öteye giden ve derinleşen bir bilgi*” olarak tanımlamış ve farklı boyutlarına işaret etmiştir. Baki (2010) öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi; alan bilgisi, alanı öğretme bilgisi ve genel kültür bilgisi olarak yapılandırmıştır.

Magnusson ve diğerleri (1999), Grossman'ın (1990) öğretmen bilgisi modelindeki bileşenlere öğretmenlerin inançlarını dahil ederek modeli genişletmişlerdir. Modelin merkezinde alan öğretme bilgisi ve inançlar olup diğer bileşenler konu alan bilgisi ve inançlar, pedagojik bilgi ve inançlar ile bağlam bilgisi ve inançlardır.

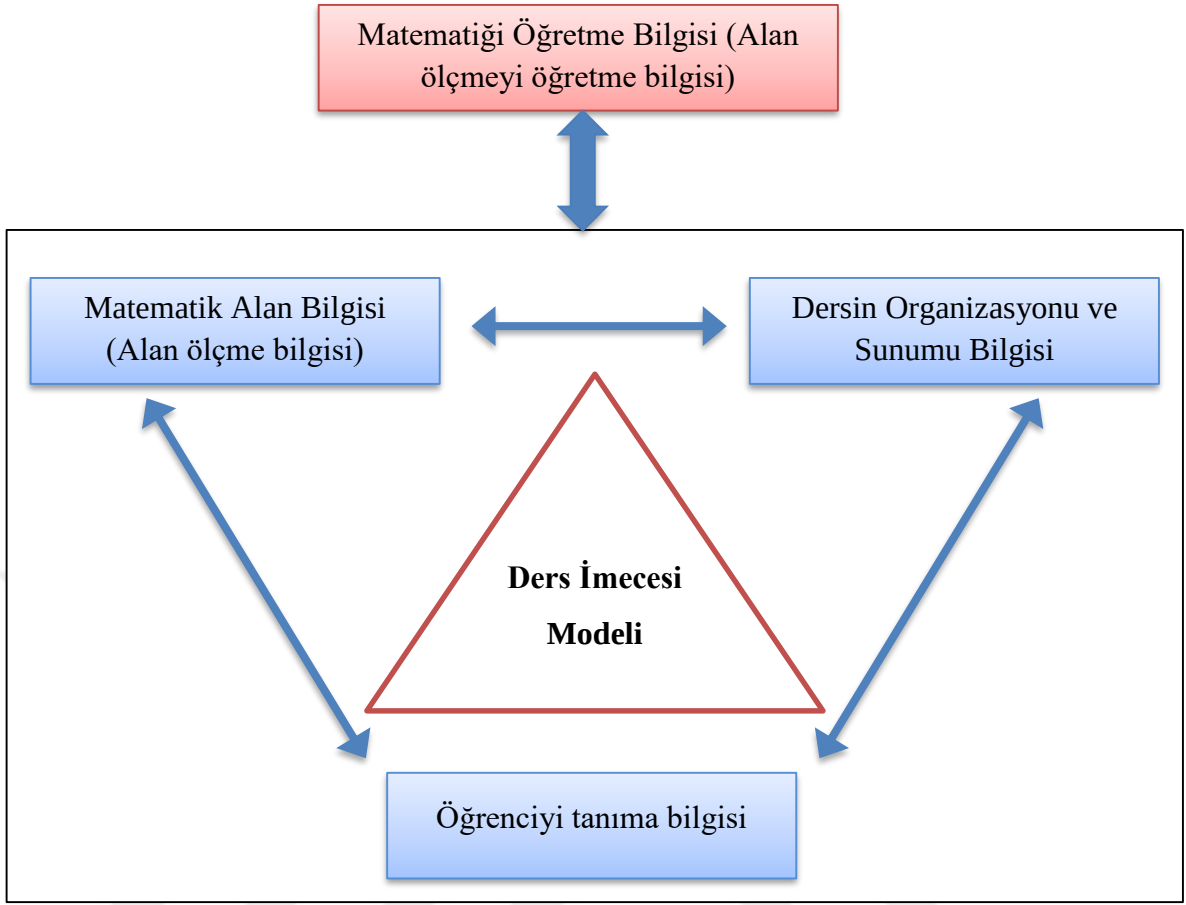
Ball ve diğerleri (2008) çalışmalarında “etkili bir şekilde öğretim yapmak için öğretmenlerin neleri bilmeli ve yapmalıdır?” sorusuna odaklanmış ve Shulman'ın (1986) pedagojik alan bilgisi kavramına dayalı olarak matematiği öğretme bilgisine dayalı bir model geliştirmişlerdir. “Matematiği öğretme bilgisi (mathematics knowledge for teaching)” şeklinde adlandırdıkları modelde, konu alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisini iki ayrı yapı olarak ele almış ve bu iki yapının farklı bileşenlerine dikkat

çekmişlerdir. Ball ve diğerleri (2008), matematiği öğretme bilgisinin sınıflandırılmasına ait şema Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2. Matematiği öğretme bilgisinin sınıflandırılması [Ball, Thames ve Phelps 2008’den uyarlanmıştır)

Özetle, alanı öğretme bilgisine ilişkin modeller incelendiğinde, her bir araştırmacının alanı öğretme bilgisini farklı kategorilerde ele aldıkları ancak bileşenlerin çoğunlukla aynı olduğu görülmektedir. Bu çalışmada matematik öğretmenlerinin alanı öğretme bilgisi ilgili alan yazın sentezinden ortaya konularak; matematik alan bilgisi, öğrenci tanıma bilgisi ile dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi bileşenleri çerçevesinde araştırılmıştır. Bu bağlamda ders imecesi süreci boyunca öğretmenlerinin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini incelemek için Şekil 2.3’te verilen model oluşturulmuştur.



Şekil 2.3. Alan ölçmeyi öğretme bilgisi modeli

Çalışmada matematiği öğretme bilgisinin bileşenlerinden; matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi ele alınacağı için bu bileşenler aşağıda daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1.1. Matematik alan bilgisi

Bir öğretmenin sahip olduğu alan bilgisi; öğretilen konuyla ilgili kavramları, ilkeleri, kuralları, problem çözme teknik ve stratejilerini içeren bir bilgi türüdür (Shulman, 1986). Fernandez (1997) öğretmenin güçlü alan bilgisine sahip olması; öğrencilerin düşünme biçimindeki yanlışları ortaya çıkarmak için ters örnekler verebilmelerine, öğrencilerin düşüncelerinden hareketle geçerli veya çelişkili çözümleri tartışabilmelerine, herhangi bir öğrencinin çözüm yolunu ilgili bir başka probleme uygulayabilmesine, öğrencilerin farklı çözüm yollarını anlayabilmesine imkan sağladığını belirtmiştir. Ball ve diğerleri (2008) ise, matematiğin öğrencilere öğretilmesi

için sahip olunması gereken bilgi olarak tanımlamış ve öğretmenlerin matematiksel terim ve gösterimleri doğru kullanma becerilerini kapsayan bir bilgi türü olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca matematik alan bilgisinin genel bileşenlerinden bazılarını öğretmenin matematiksel fikirleri sunması, öğrencilerin “neden” sorularına cevap verebilmesi, belirli bir matematiksel nokta oluşturmak için uygun bir örnek bulması, öğretilen bir konuyu önceki konularla ilişkilendirmesi ve farklı temsil biçimlerini kullanabilmesi olarak belirtmişlerdir. Baki (1997) okul matematiğinin amaçlarının anlaşılabilmesi ve uygulayabilmesi için öğretmenin sağlam bir matematik bilgisine sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Yine Ma (2010) öğretmenlerin matematiksel kavramları etkili bir şekilde öğretebilmeleri için temel matematiksel kavramlara yönelik iyi bir alan bilgisine sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi’ne (NCTM, 2000) göre öğretmenler, öğrettikleri konu ile ilgili matematiksel kavramları çok iyi bilmeli ve öğretim sürecinde uygulanan aktivitelerden matematiksel bilgiyi kolayca çıkarabilmelidirler. Öğretmenin sahip olması gereken matematiksel bilgi işlemsel ve kavramsal bilgi olarak ikiye ayrılmaktadır. Kavramsal bilgi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki ilişkileri görebilmektir (Baki, 2008). İşlemsel bilgiyi ise matematiğe özgü sembolleri ve gösterimlerini tanıma, kuralları ve formülleri bilme, verilen bir algoritmayı işlem basamaklarına uygun bir şekilde yürütebilme gibi becerileri gerektirmektedir (Birgin ve Gürbüz, 2009).

Bu açıklamalar doğrultusunda, öğretmenlerin matematik alan bilgisi, tanımları bilme ve kullanabilme, kavramları bilme ve ilişkilendirebilme ile kavramlarla ilgili örnekler verebilme bileşenleri üzerinde değerlendirilmiştir.

2.1.2. Öğrenciyi tanıma bilgisi

Etkili matematik öğretimi, öğrencilerin neyi bildiğini veya öğrenmek için neye ihtiyaçları olduğunu ve daha iyi bir şekilde öğrenmeleri için nasıl bir desteğe gerek duyduklarını anlamayı gerektirir (NCTM, 2000). Bu durumda öğrenciyi tanıma bilgisi; öğrencilerin ön bilgilerini, yaygın anlayış ve yanlışlarını, konuya ilişkin öğrenme zorluklarını, ilgilerini, nasıl düşündüklerini anlamayı içermektedir (An, vd., 2004; Ball, vd., 2008; Fennema ve Franke, 1992; Marks, 1990; Shulman, 1987). Diğer bir ifadeyle

öğretmenlerin öğrencilerinin ön bilgilerini, neler düşündüklerini, nerelerde öğrenme güçlüğü çektiklerini, yaygın anlayış ve yanılgılarını, görev dağılımı yaparken bu görevleri hangi öğrencinin kolay hangi öğrencinin zor bulacağını, örnek seçiminde hangi örneğin öğrencilerin ilgisini çekebileceğini önceden tahmin etmesidir. Her öğrenci geçmiş yaşamında bilgiyi farklı bir şekilde yapılandığı için öğrenci hakkında öğretmen ne kadar çok şeyin farkında olursa o derece etkili bir öğretim yapabilir. Öğretmenin öğrenci düşüncesini anlaması öğretimsel kararlar almasında önemlidir ve eğer bu düşüncüyü iyi organize edemezse öğretimsel kararlar almasında etkili olmaz (Carpenter, Fennema, Peterson ve Carey, 1988).

Alanı öğretme bilgisi içerisinde araştırmacıların en çok üzerinde durdukları bileşen öğrenciyi tanıma bilgisidir (Park ve Oliver, 2008). Öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisindeki en önemli faktörlerden biri öğretilecek konuyla ilgili öğrencinin ön bilgilerini belirlemektir (Cochran, De Ruiter ve King, 1993). Bazı araştırmacılar öğrencilerin yeni kavramları daha önceki bilgileri üzerine kurduklarını ve bazen bu ön bilgilerin yanlış öğrenmelere neden olabileceğini ifade etmişlerdir (Baki, 1998; Özsoy ve Kemankaşlı, 2004). Bu nedenle yeni bir kavramın öğretiminde ön bilgiyi kullanarak kavramları ilişkilendirmek, öğretilen bilgiyi güçlendirmede öğrenciye yardımcı olmaktadır (An, vd., 2004). Diğer bir önemli faktör ise öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği durumları belirlemek ve bu durumları açıklayabilmektir. Bununla ilgili olarak çevre ve alan kavramlarının birbirine karıştırılması ve alan korunumunu kavramakta güçlük çekilmesi sıkça karşılaşılan durumlar olarak gösterilebilir.

Bu açıklamalar doğrultusunda, öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgisi, öğrencilerin alan ölçme konusunda ön bilgilerini tespit etme, konuyla ilgili öğrenme güçlüğü çektiği noktaları belirleme ve bu güçlüklerin nedenlerini açıklama şeklinde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla öğrencinin alan ölçme ile ilgili ön bilgisi ve öğrenme güçlükleri ele alınacaktır.

2.1.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

Etkili bir matematik öğretimi için öğretmenin güçlü bir matematik alan bilgisine sahip olması gerektiği aşıkardır. Ancak sadece bu bilgi yeterli olmayıp öğretmenlerin bu bilgiyi öğretim sürecine nasıl aktaracağını da bilmeleri gerekmektedir Ball (2003).

matematik öğretiminin kalitesini yükseltmek için öğretmenlerin alan bilgilerinin gerekli olmasına karşılık yeterli olmadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Toluk-Uçar (2011) matematik bilgisinin ve matematiğe özel pedagoji bilgisinin matematiği öğretmek için gerekli olan en önemli bilgiler olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin matematiği öğretme bilgisi; öğrencilerin düşünme şekillerinden faydalanarak yaratıcı öğrenme ortamlarının hazırlanmasını da içermektedir (Hill, Ball, Blunk, Goffney ve Rowan, 2007; Youngs ve Qian, 2013). Bununla ilgili olarak araştırmacılar (Grossman, Compton, Igra, Ronfeldt, Shahan ve Williamson, 2009) matematik öğretim bilgisinin geliştirilmesinde yapılan öğretimin bizzat öğrenme ortamındaki etkinliklerini kapsayacak biçimde olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi öğretmenin “nasıl öğretirim” sorusuna verdiği cevaptır (Gökbulut, 2010). Öğretmenler öğretim sürecinde içeriği belli bir sırada uygularlar. Derse nasıl başlayacağına, nasıl bir örnek kullanacağına, öğrencinin ilgisini nasıl çekebileceğine, onları sürece nasıl dahil edebileceğine, yeni bir soruyu ne zaman soracağına, hangi etkinliği önce hangisini sonra yapacağına, öğrencilerin öğrenmesini ileri götürmek için ne zaman yeni bir görev dağılımı yapacağına, etkinlik sayısının yeterli olup olmadığına, yeni bir konuya ne zaman geçeceğine karar vermelidir. Dolayısıyla öğretmen, öğretim sürecini planlar, uygular ve değerlendirir. Öğretmen bu süreçte öğretim yöntem ve tekniklerini, etkinliklerini, ders araç-gereçlerini ve materyallerini, ölçme-değerlendirme tekniklerini öğretim programındaki amaç ve kazanımlar ile tutarlı olacak şekilde seçmeli ve planlamalıdır. Öğretmenin aldığı kararların her biri söz konusu matematik ile öğretim seçenekleri ve amaçları arasında koordinasyon gerektirmektedir (Ball, vd., 2008).

Öğretmenler öğretim sürecini şekillendirirken sınıf içi etkinlikler ön plana çıkmaktadır. Öğretim etkinlikleri, konuyla ilgili kazanımların öğrencilere kazandırılmasını amaçlayan, planlı, yapılandırılmış ve kontrollü faaliyetlerdir (Bransford, Brown ve Cooking, 2000; Fidan, 2012). Bukova-Güzel ve Alkan (2005) matematiksel etkinliklerin sahip olması gereken özelliklerden birkaçını; gerçek yaşam durumlarını içermesi, öğrencilerin ilgisini çekmesi, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme, farklı düşünme ve yaratıcılığı artırma biçiminde sıralamaktadır. Dolayısıyla bu tür etkinlikler nitelikli bir öğretim sürecinin yaşanması için önemlidir.

Bu önemi ortaya koyan bir diğer ifade ise matematiksel etkinliklerin matematik öğrenimi için önemli birer anahtar olarak görülmesidir (NCTM, 2000).

Bu etkinliklerin seçiminde dikkate alınması gereken en önemli unsurlardan biri kavramlar arası geçişin sağlanması ve öğrencilerin çalışmaları anlamlı bir şekilde gerçekleştirmeleridir. Ayrıca bu etkinlikler öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ve öğrenme güçlüklerini (kavram yanılgılarını ve hatalarını) ortaya koyarak bunların giderilmesinde kullanılabilir. Kısacası dersin organizasyonu ve sunumunda sınıf içi etkinlikleri belirleyerek konunun sunulması öğretmenin sorumluluğundadır. Bu nedenle Shulman (1987) öğretmenin matematiksel fikirleri temsil etmede kullanışlı sunuş formlarını, en güçlü analogileri, gösterimleri, örnekleri ve açıklamaları bilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Ortaokul matematik dersi öğretim programı matematik öğrenmeyi etkin bir süreç olarak ele almakta, öğrencilerin bu süreçte aktif katılımcı olmalarını vurgulamakta ve dolayısıyla kendi öğrenme süreçlerin öznesi olmalarını öngörmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin araştırma ve sorgulama yapabilecekleri, iletişim kurabilecekleri, eleştirel düşünebilecekleri, muhakeme yapabilecekleri, fikirlerini rahatlıkla paylaşabilecekleri ve farklı çözüm yöntemlerini sunabilecekleri sınıf ortamları oluşturulmalıdır (MEB, 2013). Bu ortamlarda öğrencilerin kendi başlarına ulaşmaları gereken sonuçlar öğretmen tarafından önceden açıklanmamalı ipuçları verilerek yönlendirmeler yapılmalıdır.

Bu programın başarı ile uygulanmasında bir takım öğretim yöntem ve stratejileri dikkate alınmalıdır. Öğrenci, öğrenme sürecinde etkin katılımcı olmalıdır. Öğrencinin sahip olduğu bilgi, beceri ve düşünceler, yeni deneyim ve durumlara anlam için kullanılmalıdır. Öğrencilerin kazandıkları yeni bilgileri, eski bilgilerle ilişkilendirerek yorumlamaları esas alınmalıdır. Öğrencilerden, kuralları doğrudan ezberlemek yerine, kuralların arkasında yatan kavramlarla ilişkilerini kurmaları beklenmelidir. Ayrıca somut ve soyut temsil biçimleri (tablo, grafik, denklem, şekil, somut modeller, semboller, gerçek yaşam durumları, vb.) arasında ilişkilendirme yapabilecekleri ortamlar hazırlanmalıdır (MEB, 2013).

2.2. Alan Ölçme

Geometri, nokta, doğru, eğri ve yüzey arasındaki ilişkilerle ve ölçmeyle ilgilenen matematiğin bir dalıdır (Webster, n.d). Özellikle, geometri ve ölçme öğrenme alanı, öğrencilerin günlük hayatta çoğu zaman karşılaşabilecekleri durumlara yönelik bilgi ve becerileri içermektedir. İnsanlar ev, okul, iş ve toplum gibi günlük hayatın her yerinde bilerek ya da bilmeyerek ölçmeyi kullanırlar (Albayrak, 2010). Örneğin; alan ölçümleri kesirlerde çarpma, genişletme ve benzerlik gibi birçok matematiksel kavramlara; çarpma işleminin değişme özelliği, integral hesabı gibi sayı özelliklerine, binom açılımı gibi cebirsel ifadelerin sonuçlarına uygulanmaktadır (Cavanagh, 2008; Kordaki ve Potari, 1998). Dolayısıyla ölçme matematiğin hemen hemen her alanıyla ilişkili olan konulardan birisidir. Sonuç olarak, geometri, özellikle de ölçme bu öneminden dolayı, ortaokul matematik dersi öğretim programında geometri ve ölçme öğrenme alanı olarak yer almakta ve bu nedenle Trends in International Mathematics and Science Study (TIMMS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) gibi başarı sınavları ölçme becerilerini içermektedir.

Ölçme öğretilirken en fazla üzerinde durulan niteliklerden biri alan kavramıdır. Alan, bir bölge içerisindeki iki boyutlu uzaydır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2010, çev. Durmuş, 2012). Başka bir ifadeyle alan bir düzlem parçasının uzayda kapladığı yer olup bu yerin ölçüsü alan ölçüsü olarak adlandırılır (Zembat, 2013). Stephan ve Clements (2003) alan ölçmenin öğrenilmesinde; parçalama, yineleme (iterasyon), korunum ilkesi ve birimlerden bir dizi oluşturma gibi dört temel niteliğin önemli olduğunu belirtmiştir. Öte yandan Hirstein, Lamb ve Osborn (1978) alan hesaplamalarında birim ve birimin kaplama özelliğinin olduğunun vurgulanması gerektiğini ifade etmiştir.

Alan ölçme ile ilgili alan yazın incelendiğinde; Danielson (2005), alan ve çevre tanımlarının ve formüllerinin, ne anlama geldiğinin ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarının derin bir şekilde anlamaksızın öğrencilere öğretildiğini; bu nedenle öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını karıştırdıklarını belirtmiştir. Yeo (2008), alan formülünün anlaşılabilir olmasını sağlamak için karelerin kullanımını önermiştir, çünkü deneysel olarak bir alanı karelerle kaplamak ve sonra kaç tane olduğunu göstermek için çarpmayı kullanmak çok daha kolay görülmektedir. Benzer şekilde, Zacharos (2006)

düzlemsel bir şeklin alanını bulmak için birim kareleri kullanmayı önermiştir. Ayrıca, Cavanagh (2008) çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin kareleri sayarak dikdörtgen alanını kolayca hesaplayabildiğini ancak üçgenin alanı hesaplamakta zorluk çektiklerini belirtmiştir. Bazı öğrenciler üçgeni karelere bölmeye ve bu kareleri saymaya çalışmış ancak karelerin kesirli kısımları yüzünden başarısız olmuşlardır. Bazı öğrenciler üçgende yüksekliği yanlış çizmiş, bazıları taban ile yüksekliğin çarpımını ikiye bölmeyi unutmuş ve diğerleri ise üç kenar uzunluğun tümünü toplamıştır. Sonuç olarak, araştırmacı geometrik şekiller arasındaki ilişki konusuna gerekli önemin verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Alan yazında dikkat çekilen diğer bir zorluk, öğrencilerin alan hesaplamaları ile ilgili problemleri olduğunu göstermektedir (Cavanagh, 2008; Danielson, 2005; Zacharos, 2006). Öğrenciler düzlemsel bir şeklin alanını bulurken $\text{alan} = \text{yükseklik} + \text{taban uzunluğu}$ ya da $\text{alan} = \text{şeklin kenar uzunluklarının toplamı}$ şeklinde yanlış stratejiler kullanmaktadır (Zacharos, 2006).

Benzer şekilde Olkun ve Aydoğdu (2003) çalışmasında, öğrencilerin üçgen, dikdörtgen ve paralelkenar arasındaki ilişkiyi kullanarak dikdörtgenin alanını bulmakta güçlük çektiğini ifade etmiştir. Bir ölçme birimini tanımlayabilmek için geometrik şekiller arasında bir ilişki kurmak gerekli bir beceridir. Ölçüm birimi seçme, birim yineleme, ölçme birimlerini sayma alan ölçümünün bazı önemli yönleri olup öğrenciler bazı zorluklarla karşılaşmaktadır (Clement ve Stephan, 2004; Kordaki ve Potari, 1998). Araştırmacılar, alan formülünün ezberlenmesi yerine alan formüllerinin mantığının anlaşılmasını önermiştir. Öğrencilerin sahip oldukları diğer zorluklar ise, düzensiz şekil alanlarını hesaplama ve geometrik şekillerin karşılaştırılmasıdır (Cavanagh, 2008; Kordaki ve Potari, 1998). Bu çalışmalardan farklı olarak Yıldırım (2016), alan yazında bahsedilen öğrenme zorluklarını gidermeye yönelik çalışmada basamaklı öğretim yöntemini kullanmış ve 6. sınıf matematik dersi alan ölçme öğretiminde öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda uyguladığı yöntemin öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal gelişimleri üzerinde mevcut öğretim programına dayalı öğretime göre olumlu yönde daha etkili olduğu belirlemiştir.

Öte yandan konu ile ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalara bakıldığında; Bütün (2007) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin çevre ve alan ilişkisi ile ilgili alan eğitimi anlayışlarını ayrıntılı olarak incelemiş ve matematik öğretmenlerinin çoğunlukla çevre ve alan ilişkisi ile ilgili alan eğitimi anlayışlarının

yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Akkaş (2014) çalışmasında ortaokul 5. ve 7. sınıf matematik öğretmenlerinin dörtgenler konusunu öğretme sürecini, pedagojik alan bilgilerinin öğretim stratejileri ve öğrenci bilgisi bileşenleri kapsamında incelemiştir. Yapılan çalışmaların özellikle mesleki deneyimi 15 yılın üzerinde olan öğretmenlerin alan bilgilerini yenilemeleri açısından olumlu bir etki sağladığı ancak mesleğe yeni başlamış öğretmenlerin alan bilgilerinde herhangi bir gelişim sağlamadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Şimşek (2011), öğretmen adaylarının çevre ve alan konularına ilişkin alan eğitimi bilgilerini öğrenci zorlukları bağlamında incelemiştir. Verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının öğrenci zorlukları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları hatta kendilerinin de öğrenci zorluklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Erşen ve Karakuş (2013) sınıf öğretmen adaylarının bazı özel dörtgenlere yönelik kavram imajlarını belirlemeye çalışmışlardır. Öğretmen adaylarından sırasıyla birbirinden farklı üç kare, üç dikdörtgen, üç yamuk ve üç paralelkenar çizmelerini ve bu dörtgenleri tanımlamalarını istemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adayları dörtgen çizimlerinde hatalı çizimler yaptıkları ve dörtgenlere yönelik tanımlamalarında özellikle yamuk için yanlış kavram imajlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

2.3. Ders İmecesi (Lesson Study) Modeli

Kökeni Japonya olan ve Japonca “*Jugyoukenkyuu*” olarak ifade edilen mesleki gelişim modeli, uluslararası alan yazında “*lesson study*” olarak yer almaktadır. Yurt içinde yapılan çalışmalarda ise “ders araştırması”, “ders çalışması” ve “ders imecesi” olarak karşımıza çıkmaktadır. Ders imecesi modeli, 1960’lı yıllardan bu zamana kadar matematiği öğretme bilgisinin geliştirilmesi amacıyla hem öğretmenlerle hem de öğretmen adaylarıyla Japon okullarında uygulanmaktadır (Fernandez ve Yoshika, 2004; Isoda, Stephens, Miyakawa ve Ohara, 2007; Takahashi ve Yoshida, 2004). Bu model öğrenme ve öğretme ile ilgili veri toplama ve bunu birlikte analiz etmek için bir grup öğretmen tarafından araştırma derslerin gözlemlenmesi şeklinde öğretimi geliştiren stratejilerinin geniş bir kümesini kapsamaktadır (Lewis, 2002; Lewis ve Tsuchida, 1998; Lewis, Perry, Friedkin ve Roth, 2012; Wang-Iverson ve Yoshida, 2005). Son yıllarda popülerlik kazanmış olan ders imecesi modelinde öğretmenlerin uygulamayı somut olarak inceleyerek (canlı veya video kaydı) veya dolaylı olarak (öğretim sırasında

ürettilen eserleri analiz ederek) öğrenme deneyimleri kazanırlar. (Cochran-Smith ve Lytle, 1999; Feiman-Nemser, 2001; Putnam ve Borko, 2000).

Öğretmenlerin öğretme ve öğrenmeye ilişkin bakış açılarını değiştiren ve sınıf içi uygulamalarına farklı bir bakış açısıyla bakmayı sağlayan (Murata ve Takahashi, 2002; Stigler ve Hiebert, 1999) ders imecesi modelinde, öncelikle katılımcılar bir araya gelerek çalışmanın amacını belirler. Bu amaç doğrultusunda planlama aşamasında, konunun sunumuna yönelik farklı kaynaklardan araştırma yaparak, kendi mesleki deneyimlerinden ve gözlemlerinden yararlanarak görüşlerini ifade ederler. Ders planı hazırlandıktan sonra gruptaki bir üye bu plana göre dersin sunumunu kendi sınıfında gerçekleştirir. “*Araştırma dersi*” (research lesson) olarak adlandırılan bu derslere gruptaki diğer üyeler gözlemci olarak katılır ve öğretim sürecine ilişkin gözlem notları alırlar. Araştırma dersinden sonra ders imecesi grubu bir araya gelerek öncelikle planı uygulayan kişi öğretim sürecine ilişkin görüşlerini paylaşır ve derste karşılaştığı beklenmedik durumları açıklar. Diğer grup üyeleri de gözlemlerini paylaşır, araştırma dersine yönelik yansıtıcı tartışmalar yapılır ve eğer varsa planda düzeltilmesi gereken durumlar için önerilerde bulunurlar. Bu aşamada gruptaki her üye görüşünü belirterek plandaki değişiklik için ortak bir karar alırlar. Süreçte grup üyelerinin ve uzmanların birlikte dersi gözlemlemesi ve fikirlerini yansıtması önemlidir (Cochron-Smith ve Lytler, 1999). İsteğe bağlı olarak ders planı revize edildikten sonra yenilenen ders planı, bu kez başka bir grup üyesi tarafından farklı bir sınıfta uygulanır ve aşamalar tekrar edilerek ders imecesi döngüsü tamamlanır (Lewis, 2002).

Ders imecesi öğretmenlerin birlikte öğrencinin öğrenmesini sağlayacak etkili bir ders planının grupça hazırlanması, bu planın uygulanması, araştırma derslerinin tartışılarak değerlendirilmesi ve planın revize edilmesi aşamalarını kapsayan bir modeldir (Lewis, 2002; Lewis ve Tsuchida, 1998; Murata, 2011). Ders imecesinin uygulanma şekilleri kültürel farklılıklara bağlı olarak çeşitlilik gösterse de sürecin temel aşamaları ve öğeleri değişmemektedir (Murata, 2011). Bir mesleki gelişim modeli olan ders imecesi döngüsünü Lewis (2002) genel olarak dört temel aşamadan oluşturmaktadır;

1. Amaç belirleme ve ortak planlama,
2. Araştırma dersi,

3. Ders üzerine yansıtıcı tartışma,
4. Öğrenmeyi sağlamlaştırma

Ders imecesi döngüsünün ayrıntılı açıklaması aşağıda verilmiştir:

1. Aşama: Amaç belirleme ve ders planının hazırlanması

Sürecin ilk aşamasında, ders imecesi grubundaki öğretmenler bir araya gelerek planlanacak dersin amaç ve kazanımlarını belirlerler. Bu gruplar genellikle aynı branştan 3-6 öğretmenden oluşmaktadır (Back ve Joubert, 2011; Cerbin and Kopp, 2006; Lewis, 2002). Öğrencilerin matematik dersinde kendi fikirlerini ifade etmeleri, matematiksel iletişimde bulunmaları, öğrencilerin akıl yürütme becerisini geliştirmeleri, bir kavramın öğretimi amaçlara örnek olarak verilebilir. Amaçlar belirlendikten sonra, bu amaçlar doğrultusunda ders planı işbirliği içinde hazırlanır. Bu aşamada, öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktalar, öğrencilerin yanıtları ve tepkileri tahmin edilmeli, öğrencinin düşünme şekli göz önünde bulundurulmalı ve öğretmenler bu durum ile ilgili çözümler üretmeli, uygun stratejilerle hazırlanmaya teşvik edilmelidir (Murata, 2011; Ono ve Ferreira, 2010). Öğretmenler geçmiş deneyimlerinden, gözlemlerinden, kitaplardan ve farklı kaynaklardan faydalanarak bir dersin organizasyonunu en iyi nasıl yapabileceklerine yönelik fikirlerini paylaşırlar (Fernandez ve Yoshida, 2004). Dolayısıyla öğrencilerin ön bilgileri ve öğrenme güçlükleri dikkate alınarak öğrenci seviyesine uygun etkinlikler hazırlanmakta ve sıralanmaktadır. Yine bu aşamada dersin başında öğrencinin ilgisini çekmek için nasıl bir örnek kullanılacağı, öğrencinin matematiksel düşüncesini açığa çıkarmak için ne tür sorular sorulabileceği ve kavramın öğretiminde hangi yöntemlerin uygulanacağına karar verilir. Bu planlamanın amacı etkili bir ders oluşturmanın yanı sıra aynı zamanda öğrencinin anlamasını geliştirmektir (Stigler ve Hiebert, 1999).

2. Aşama: Araştırma dersi (Ders planının uygulanması)

Planlama aşamasından sonra, bir öğretmen plana dayalı olarak araştırma dersini yürütür ve gruptaki diğer öğretmenler gözlemci olarak öğretmenin ve öğrencilerin yaptıklarını dikkatlice izleyerek gözlem notları alırlar. Gözlemcilerin etkin bir şekilde çalışmalarına yardımcı olmak için, ders planının bir kopyasını, ders sırasında kullanılan öğrencilerin ders kitaplarını ve gözlem formlarının bir kopyasını almaları gerekir (Chavan, 2013). Bu aşamada gözlemci öğretmenler öğrencilerin öğrenmesi, düşünmesi

ve derse katılımlarıyla ilgili kanıtlar toplarlar (Hart, Alston ve Murata, 2009). Ayrıca gözlemciler öğrencilerin öğretime tepki olarak neler yaptıklarına ve aynı zamanda dersin amaçlarının karşılanıp karşılanamadığına odaklanırlar. Uygulanan bu ders, araştırma (uygulama) dersi olarak adlandırılmaktadır (Lewis, 2002). Burada gözlemin odak noktası öğrencilerin ne öğrendikleri değil, öğrencilerin dersi nasıl öğrendikleridir (Cerbin ve Kopp, 2006). Dolayısıyla dersin işlenişi esnasında nelerin ortaya çıkacağı önemlidir.

3. Aşama: Ders üzerine yansıtıcı tartışma

Ders imecesi grubu araştırma dersinin yansımalarını paylaşmak için toplanırlar. Genellikle araştırma dersinden hemen sonra gözlemciler süreci analiz etmek ve değerlendirmek üzere bir tartışma toplantısı düzenler. Bu toplantılarda öğretmenler üç temel soruya odaklanmaktadır (Chavan, 2013).

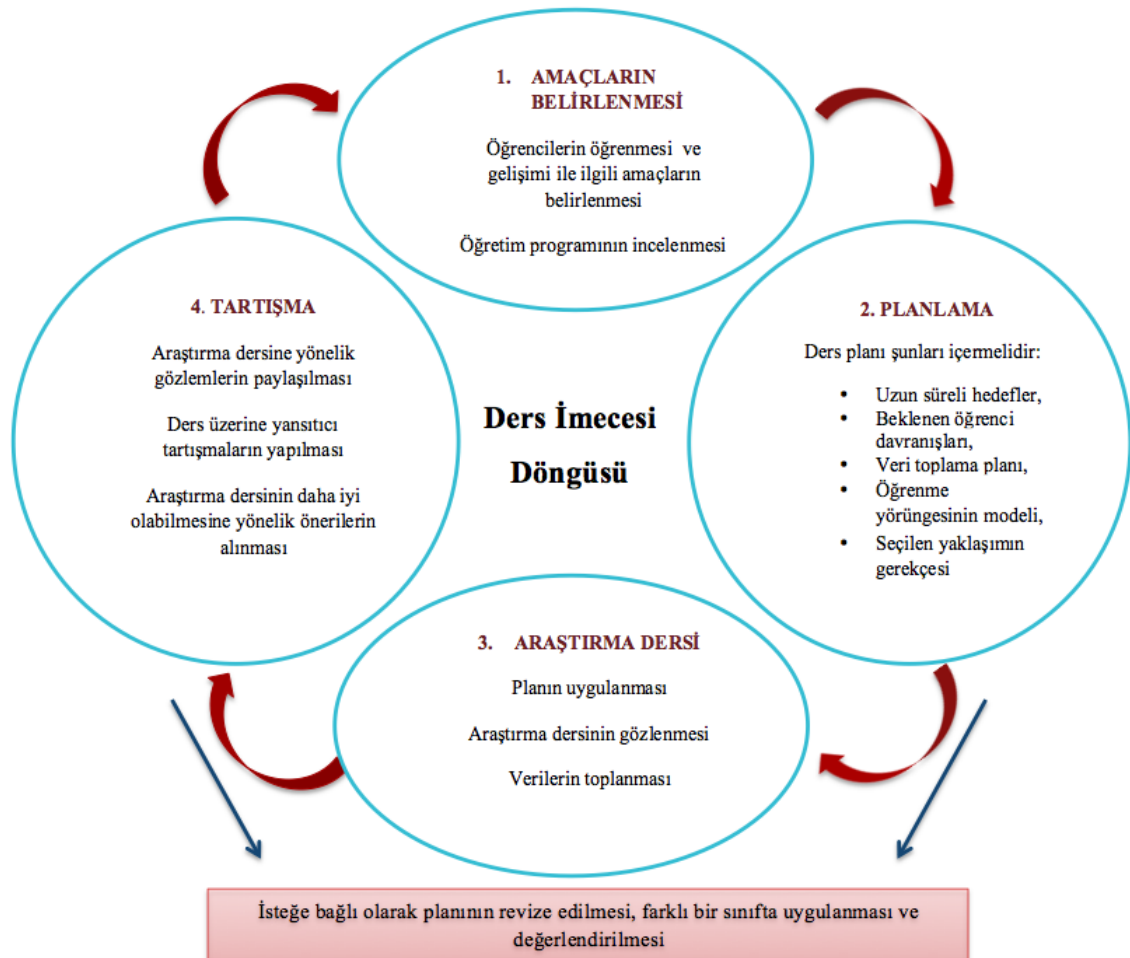
- Öğrenciler dersin amaçlarını hangi yollarla gerçekleştirdiler?
- Ders nasıl geliştirilebilir?
- Bu deneyimden ne öğrendik?

Araştırma dersi üzerine yapılan tartışma toplantısında ilk olarak dersi işleyen öğretmen ders hakkındaki görüşlerini açıklamanın yanı sıra diğer öğretmenlerin yansımalarını paylaşmadan önce derste ne tür zorlukların yaşandığını ve nelerin iyi gittiği hakkında izlenimlerini belirtir. Daha sonra katılımcılar sürece yönelik gözlemlerini paylaşır ve dersin değerlendirmesini yaparlar. Öğrencinin öğrenmesi, düşünmesi ve katılımı açısından araştırma dersleri değerlendirilerek planlanan ders ile uygulanan dersi karşılaştırırlar. Eğer dersin eksik yönleri varsa bunların nasıl giderileceğine yönelik önerilerde bulunurlar. Süreçte gruptaki üyeler bir araya gelerek ortak bir ders planı hazırladıkları için sorumluluk tüm gruba aittir ve eleştiriler bir kişiye yönelik değildir (Stigler ve Hiebert, 1999). Doing ve Graves'in (2011) belirttiği gibi tartışmanın odağı kişisel değil, araştırma dersi ve özellikle de gerçekleşen öğrenme ve dersin geliştirilme yolları ile ilgilidir. Öğretmenler derse yönelik değerlendirmelerini yaptıktan sonra dersi daha iyi hale getirmek için plandaki değişikliklerin neler olacağına karar verirler.

4. Aşama: Öğrenmeyi sağlamlaştırma

Araştırma dersi üzerinde yapılan değerlendirmeler ışığında, ders planında değişiklik yapılabilir. İsteğe bağlı olarak araştırma dersinin tartışılması ve yansımaları adımıyla alınan kararlar yeni plana yansıtılarak araştırma dersinin tekrarlanması için hazırlıklar yapılır. Ders imecesi grubundaki başka bir öğretmen ders planının yeni şeklini kendi öğrencilerine uygular ve tüm aşamalar tekrarlanır. Öğretmenler bir kez daha bir araya gelerek yeni ders planına göre hazırlanıp uygulanan dersin değerlendirmesini yapar ve görüşlerini paylaşırlar. Ayrıca süreç hakkında diğer öğretmenlerle paylaşımda bulunmak amacıyla yansıtıcı raporlar yazılır. Dolayısıyla bir ders birkaç kez yenilenerek öğretilir.

Ders imecesi döngüsünün özeti Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Ders imecesi döngüsü [Lewis, Perry ve Murata, 2006’dan uyarlanmıştır]

2.3. İlgili Araştırmalar

2.3.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar

Ülkemizde ders imecesi modeli ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; Erarslan (2008) çalışmasında, Japon ders araştırmasını (imecesi) açıklamış, Japon öğretmenler tarafından dersin nasıl planlanıp uygulandığını inceleyerek ülkemizde bu modelin uygunluğunu tartışmıştır. Çalışmada Japon kültürünün Türkiye'deki eğitim kültüründen farklı olduğunu ve bu modelin sistemimize uyarlanmasının kolay olmayacağını belirtmiştir. Bununla birlikte, en azından, ülkemizdeki öğretmenlerin Japon ders imecesinden işbirliği şeklinde çalışmayı, etkili bir ders için nasıl bir plan hazırlandığını, öğrencilerin nasıl düşündüğü ve tepkiler verdiği ile ilgili bilgi paylaşımında bulunmayı öğrenebileceklerini ifade etmiştir. Bu etkinliklerin öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde aktif rol oynamakla birlikte öğrencileri öğrenme sürecinde motive ettiğini ve matematiksel öğrenmeye teşvik ettiğini vurgulamıştır. Baki, Erkan ve Demir (2012) çalışmalarında, 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki eksikliklerini gidermek, bilgi ve beceri düzeylerini arttırmak için ders imecesi modelinin etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada aksiyon araştırması kullanılarak ders öğretmeni ile branş öğretmenleri ders imecesi aşamalarına uygun ortak bir ders planı hazırlamışlardır. Özellikle kesirler ile ilgili yapılan hatalar belirlenerek giderilmesi için etkinlikler hazırlanmıştır. Ders planına uygun bir öğretim yapıldıktan sonra öğretmenler ve araştırmacı bir araya gelerek plandaki eksikler giderilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda yapılan ders imecesi çalışmaları ile kesir konusuna ilişkin öğrencilerde beklenen bilgi ve beceri düzeyine ulaşıldığı görülmüştür.

Japon mesleki gelişim modeli ile ilgili ayrıntılı bilgi veren Günay, Toy ve Bahadır (2016) bu modelin Türkiye'de hizmet öncesi öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik değerlendirmeler yapmış ve bir uygulama modeli örneği sunmuşlardır. Çalışmada, ülkemizde öğretmen eğitimi ve öğretmenlik uygulamalarında yaşanan sorunlar genel olarak değerlendirilmiş ve bu sorunların giderilmesinde, öğretim uygulamalarının geliştirilmesinde, ders imecesi modelinin uygulanması önerilmiştir.

Ders imecesi sürecinin öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgilerine etkisini inceleyen araştırmalar dikkate alındığında; Baki (2012) ders imecesi uygulamalarının öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgilerine katkısını

incelemiştir. Bu amaçla, matematiği öğretme bilgisinin alt bileşenleri olan öğrenciyi tanıma, dersin organizasyonu ve sunumu bileşenlerine odaklanılmıştır. Çalışma sonucunda ders imecesinin öğretmen adaylarının öğrenciyi zihinsel olarak aktif tutma, ön bilgisini dikkate alma, dersi planlama, etkinliklerin sayısını belirleme, sıralama ve öğretimsel açıklamaları yapma konularında olumlu katkı yaptığı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla ders imecesi uygulamalarının öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerini desteklediği görülmüştür. Yine Bütün (2012) çalışmasında, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Özel Öğretim Yöntemleri I-II, Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması derslerini farklı etkinliklerle zenginleştirerek öğretmen adayların matematiği öğretme bilgisindeki gelişimi üç boyutta (öğretimsel açıklamalar, öğretim yöntemleri ve inançlar) incelemiştir. Adayların uygulama okullarındaki çalışmaları için ders imecesi grupları oluşturulmuş ve ortak plan hazırlama, uygulama ve tartışma aşamalarını içeren bir ders imecesi süreci yürütülmüştür. Bu çalışma sonucunda, uygulanan zenginleştirilmiş programın, öğretmen adaylarının öğretimsel açıklamalarında bir gelişim sağladığı ancak öğretim yöntemi bilgilerinde istenen düzeyde bir gelişim göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinin öğretmen adaylarının inançlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Ders imecesinin bir çeşitlemesi olan mikroöğretim ders imecesi (MDİ) modeliyle Akbaba-Dağ (2014) sınıf öğretmeni adaylarının kesir öğretimi bilgilerinin gelişimini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, mikroöğretim ders imecesinin öğretmen adaylarının kesir ve kesir öğretim bilgilerinin gelişimini desteklediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırmacı MDİ modelinin öğretmen yetiştirmede birbiri ile iletişim kurabilen öğretmen adayları ile doğru zamanda ve iyi tasarlanmış bir süreçte yürütülmesi ile matematiği öğretme bilgisini geliştirmede bir araç olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir. Yine Gözel (2016) çalışmasında ders imecesi modelinin sınıf öğretmenlerinin problem çözmeye dayalı matematiği öğretme bilgilerinin gelişimini incelemiştir. Çalışma sonucunda, ders imecesi modelinin sınıf öğretmenlerin öğrenciyi tanıma, dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine olumlu yönde etkilediği ancak öğretimsel açıklamalarda yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmenlerin problem çözme sürecinde problemin çözümüne yönelik farklı stratejilere fazla yer vermedikleri ve çözümü kontrol etme basamağında yeterli olamadıkları görülmüştür. Benzer sonuçlar

Yıldız (2013) ders imecesi sürecinin, öğretmenlerin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmeye yönelik davranışları incelediği çalışmada da görülmektedir.

Özen (2015) yaptığı çalışmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşüncelerinin geliştirilmesinde ders imecesi modelini kullanmıştır. Bu çalışma sonucunda öğretmenlerin geometrik düşüncelerinin ders imecesi modeli ile gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca ders imecesi sürecinde öğretmenlerin kullandıkları matematik dili, temsiller ve sınıf içi öğrenci sorgulamalarının geliştiği, ilgili kavramlara yönelik zihnin geometrik alışkanlıklarına yönelik etkinlik ve problemler oluşturdukları, bu problemleri ve öğretim sürecini bu bileşenleri göz önünde bulundurarak değerlendirdikleri ayrıca kendi geometri derslerini bu alışkanlıklar çerçevesinde planlayarak uyguladıkları görülmüştür.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının ders imecesi modeli ile ilgili görüşlerini içeren araştırmalar incelendiğinde; Erbilgin (2013) çalışmasında on iki tane likert tipi ve iki tane açık uçlu sorudan oluşan ders imecesi değerlendirme formu kullanarak öğretmen adaylarının ders imecesi hakkındaki görüşlerini belirlemiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ders imecesinde yapılan çalışmaları olumlu buldukları ve ders imecesi modelinin öğretmenlik mesleğinin gelişiminde etkili olacağını düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ders imecesi sürecinde öğretmen adaylarının karşılaştıkları zorlukları belirleyen Bütün (2015) çalışmasında, öğretmenlik uygulaması dersini alan bir grup ilköğretim matematik öğretmeni adaylarıyla ders imecesi çalışmaları yapmış ve bu süreçte ortaya çıkan sorunları inceleyerek çözüm önerileri sunmuştur. Çalışmanın verileri, görüşme formu ve araştırmacının alan notlarından elde edilmiştir. Veri analizi sonucunda, öğretmen adaylarının öğrencilerin düşünme şekillerini tahmin etme ve bunlara ilişkin çözüm önerileri sunma, uygulama öğretmenlerinin sürece katılımları ve uygulama derslerinin değerlendirilmesine yönelik çeşitli zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir.

Güner ve Akyüz (2017) çalışmalarında öğretmen adaylarının ders imecesi modeline ilişkin görüşlerinin yanı sıra ders imecesi sürecinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada ders imecesi sürecine katılan öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ilişkin fark etme

düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca adaylar ders imecesi modelinin kullanımına yönelik olumlu faktörleri işbirliğine dayalı bir çalışma olması, dersin asıl öğretmeninden dönüt alınması, farklı fikirlerin paylaşımın olması, öğrencilerin derse etkin katılımını sağlaması ve farklı deneyimlerden faydalanılması olarak belirtmiştir. Öte yandan çalışmada ders imecesi modelinin birçok açıdan öğretmen adaylarının farkındalıklarını arttırdığı görülmüştür. Öğretmen adayları ders imecesi modelinin kullanımına yönelik olumsuz faktörleri öğrencileri tanımamaları, alan bilgilerinin eksik olması, sınıfta ders imecesi grubuyla kalabalık bir ortamın oluşması, ders imecesi modeline aşina olmamaları ve kamera çekiminin yapılması olarak ifade etmişlerdir.

Ders imecesi modeli süreç boyunca yapılan tüm etkinliklerin merkezine öğrenciyi aldığı için son yıllarda yapılan çalışmalar bu yönde olmuştur. Ülkemizde ders imecesinin öğrenci düşüncesi üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında Özaltun-Çelik ve Bukova-Güzel (2016) çalışmalarında, ders imecesi sürecine katılan bir matematik öğretmenin araştırma (uygulama) derslerindeki soru sorma yaklaşımlarını incelemişlerdir. Öğretmenin sınıf ortamında sorduğu sorular öğrenci düşüncesi bilgisi bağlamında ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Veri analizi sonucunda, öğretmenin işlemsel anlama yerine kavramsal anlamaya ilişkin sorular sormasında ders imecesi çalışmalarının etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Cumhur ve Güven (2015) çalışmalarında ders imecesi modelinin matematik öğretmen adaylarının uygulama derslerinde sordukları soruları öğrenci cevabını ilerletme bağlamında nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışma dört ortaöğretim matematik öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada öğretmen adaylarının uygulama derslerinde öğrencilerle etkileşimleri incelenerek öğrencilerin cevaplarını ilerletme açısından nasıl sorular sordukları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonuçları; ders imecesi modelinin öğretmen adaylarının daha çok sorgulayıcı, yönlendirici ve açıklayıcı sorular sormalarında etkili olduğunu göstermektedir.

2.3.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar

Yurt dışında ders imecesinin nasıl uygulandığını içeren araştırmalara bakıldığında; Yoshida (1999) Japon öğretmenlerin ders imecesi döngülerini okullarda nasıl uyguladıklarını ve nelere odaklandıklarını araştırmıştır. Yoshida yaptığı araştırma sonucunda, öğretmenlerin ders imecesi çalışmalarını şöyle özetlemiştir:

- Öğretmenler süreçte öğretme etkinlikleri geliştirmeye odaklanmakta,
- Ders imecesi çalışmaları grupça sürdürülmekte,
- Öğretmenler iyi bir dersin nasıl olacağına ilişkin fikir üretmekte,
- Araştırma derslerinden sonra yapılan yansıtıcı tartışmalar öğrencinin öğrenmesine ve anlamasına yönelik olmakta,
- Uygulama sonuçları ortak bir başarı olarak paylaşılmaktadır.

Ders imecesi çalışmalarının nasıl uygulandığını araştıran bir diğer çalışma Cerbin ve Kopp (2006) tarafından yapılmıştır. Çalışmada, öğretmenlerin sınıflarında öğretimi geliştirmede çoklu yollar oluşturan ders imecesi modelinin nasıl uygulandığı ve öğretmenlerin kendi alanlarındaki öğretim uygulamalarını ilerletmede nasıl yardımcı olabileceği açıklanmıştır. Araştırmacılara göre, ders imecesi okul öğretiminin iyileştirilmesi için son derece verimli bir uygulamadır. Aşağıdaki kalıplar bu çalışmada ortaya çıkmıştır; ancak, bunları öğretmenlerin ders imecesi yoluyla öğrendiklerinin doğrulanması için daha ileri araştırmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

- İşbirlikçi ilişki, karşılıklı hedefleri anlama, öğretme uygulamaları ve öğrenci öğrenimini teşvik etme.
- Öğrenme, düşünme ve gelişim amaçlarına odaklanma.
- Öğrenme hedefleri ile ders tasarımı.
- Öğrenci düşüncelerini görünebilir yapma.
- Ders imecesi, öğretimin geliştirilmesine yönelik kanıta dayalı bir yaklaşım.
- Öğrenci öğrenmesine akademik soruşturma yapmayı öğrenme.
- Ders imecelerine dayalı pedagojik bilgi oluşturma.

Isoda (2011) çalışmasında, ders imecesi döngüsünün ürünlerini açıklamış ve problem çözme yaklaşımına dayalı bir ders imecesi örneğini uygulamıştır. Isoda bu modelinin, genellikle çalışma konusuna ve hedefine ilişkin başarıyı dikkate aldığını aynı zamanda da amacının katılımcılara bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Çalışmanın amaçları; öğretim yaklaşım modeli, geleneksel yaklaşım için yeni fikirler, anlayış hedefleri, öğrencilerin sınıftan önce neler öğrendiği, öğrencilerin sınıfta neleri öğrenip öğrenemediği, öğretmenlerin değerleri, öğrencilerin değerleri, öğretmenlerin mesleki gelişimi, müfredat reformu için fikirler, matematik eğitim teorisi olarak değişebileceğini

belirtmiştir. Isoda çalışmasında ders imecesi sürecinin öğretmenler için bir üretici bilim olduğunu ifade etmiştir.

Lewis, Perry ve Murata (2006), ders imecesi modelinin, tam olarak anlaşılmadan veya uygulanmadan önce üç tür araştırma yapılması gerektiğini önermektedir. Önerilen araştırmalar, tanımlayıcı bir bilgi tabanı oluşturulması, yeniliklerin mekanizmasının açıklanması ve geliştirilen araştırmasının yinelenen döngüleridir. Ders imecesi gibi ortaya çıkan yenilikleri inceleyen eğitim araştırmalarının yapı ve normlarında alanın kapasitesini artıracak altı değişiklik belirlenmiştir. Bunlar; eğitsel gelişimlere yönelik mantıklı bir yol olarak bölgesel kanıtları (local proof) tanıma, bölgesel ve genel kanıtları dengelemeyi tanıma, özetleyici araştırma yapmanın mantıklı ve etik olup olmadığını sorma, ders imecesi çalışmalarını verimli bir şekilde tanımlama, iyileştirmeye teşvik etme, sınırların ötesinde öğrenme olarak ifade edilmiştir.

Ders imecesi modelinin matematiği öğretme bilgisi üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalar dikkate alındığında; Yoshida ve Jackson (2011) çalışmalarında, deneyimli ders imecesi grubuyla birlikte ABD'li öğretmenlere ders imecesi yapma fırsatı verildiğinde öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinde meydana gelen gelişimi incelemiştir. Araştırma grubunu, düzlemsel şekillerin alanlarının öğretimine yönelik birlikte çalışan ABD ve Japon öğretmenler oluşturmaktadır. Ders imecesi grubu Kyozaikenkyu (öğretim materyalleri araştırma) süreci boyunca, Japonca ders kitaplarını araştırmış ve alan kavramının nasıl geliştirildiğini incelemek için Singapur ve Amerikan ders kitaplarını karşılaştırmıştır. Bu süreç öğretmenlerin, öğrencilerin önceden öğrendikleri bilgileri yeni, öğrenilmemiş şekillerin alanlarını bulmalarına nasıl yardımcı olabileceğini düşünmelerini sağlamıştır. Çalışmanın sonucunda, ABD öğretmenlerinin pedagojik içerik bilgilerini geliştirdiklerini ve düşünceli ve eksiksiz kyozaikenkyu yaparak Sugiyama'nın üçüncü matematik eğitimi seviyesine yaklaştıkları görülmüştür. Yoshida ve Jackson (2011), ders imecesi sürecinden en iyi şekilde faydalanabilmek için üç temel bileşenin gerekli olduğunu belirtmiştir.

- Amacı iyi belirlenmiş ve iyi araştırılmış bir ders planı;
- Katılımcılar ile araştırma dersinin canlı gözlemi;
- Katılımcıların gözlemleri sonrasında araştırma dersinin tartışılması.

Yine Japon öğretmenlerin desteği ile ders imecesinin ABD öğretmenlerinin üzerindeki etkisini araştıran Fernandez ve diğerleri (2002), ABD öğretmenlerinin bu süreçte yaşadığı zorluklardan bahsetmiştir. Çalışmada Japon öğretmenleri ilk önce Amerikalı öğretmenlere ders imecesinin pratik öğelerini öğretmiş ve daha sonra uygulama derslerinde onlara tavsiyelerde bulunarak yardımcı olmuşlardır. Çalışmanın verileri video kayıtları, ders imecesi toplantıları ve alan notlarından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, ders imecesinden yararlanabilmesi için öncelikle derslerin incelenmesine eleştirel perspektifin (critical lenses) nasıl uygulanacağını öğrenilmesi gerektiğini göstermektedir. Çalışmada üç tür perspektif (araştırmacı perspektifi, müfredat geliştirici perspektif, öğrenci perspektifi) ve ders imecesini güçlü hale getirme konusundaki roller açıklanmıştır.

Ders imecesinin öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgilerine etkisini araştıran Fernandez (2010) çalışmasında, ders imecesi ile mikro öğretim yöntemlerinin öğelerini birleştirerek “microteaching lesson study” (MLS) modelini kullanmıştır. Çalışmada MLS modelinin matematik öğretmeni adaylarının alan öğretme bilgilerinin gelişimlerine olan etkisini araştırmıştır. Çeşitli veri kaynakları (ders öncesi ve sonrası MLS ders planları, video kaydına alınan dersler, grup tartışmalarının transkriptleri, gözlem notları, MLS grubunun yansıtıcı raporları ve geribildirim anketleri) kullanılmıştır. Ders öncesi ve sonrası yapılan planlar, öğrencilerin öğrenme sürecinde yer alan temel hedeflerle (uyumlu olarak, öğretmenlik bilgilerindeki gelişimi göstermiştir. Fernandez, MLS sürecinde öğretmen adaylarının, planlama, uygulama ve anlamlı tartışmayı içeren aktif öğrenme, bir uzman desteği, süreçte işbirliğine dayalı görüşmeler, analiz etme ve yapılanları gözden geçirme fırsatı buldukları için matematiği öğretme bilgilerinde önemli gelişmeler olduğunu belirtmiştir.

Lewis (2016) çalışmasında, ders imecesi döngüleri üzerinde matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin gelişimini araştırmıştır. Matematiği öğretme bilgisinin (Ball vd., 2008) çalışmasındaki matematiği öğretme bilgisi için çerçeveyi kullanmıştır. Matematik öğretmenlerinin ders imecesinde planlama ve yansıtma görüşmelerinden yararlanarak pedagojik alan bilgisinin özelliklerini sınıflandırmıştır. Bu özelliklerinin gelişimini ardışık döngüler üzerinden izlemiştir. Bu çalışmaya toplam on iki öğretmen katılmış ve iki ders imecesi grubu oluşturulmuştur. Bu iki grup ile ders imecesi çalışmaları bir akademik yıl boyunca devam etmiştir. Çalışmanın verileri ders

imecesi toplantılarındaki ses kayıtları ve katılımcılar ile yapılan bireysel görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Öğretmen görüşmelerinin analizi, planlama ve yansıma görüşmelerinde öğretmenlerin kullandıkları öğretim bilgisi ve öğrenci bilgisinin farklı özelliklerini ortaya koymuş, ders imecesinde matematiği öğretme bilgisinin deneysel kanıtını sunmuştur. Çalışmada ders imecesi görüşmelerinde öğrenci ve öğretim bilgisinin bu özelliklerinin ortaya çıkışı, öğretmenin öğrenmesini gösteren ardışık döngüler üzerinde arttığı belirlenmiştir.

Ders imecesi modelinin öğretmenlerin öğretim stratejilerini olumlu yönde etkilediğini belirten Meyer (2005) çoklu durum çalışmasında, büyük bir kentin okul bölgesinde, ders imecesi modelinin ortaokul matematik öğretmenleri ve öğrencileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışma, 13 ortaokul matematik öğretmenin katılımı ile üç ders imecesi grubu oluşturularak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda ders imecesi modelinin öğretmenleri problem çözme faaliyetlerine dahil ettiği ve işbirliğine dayalı öğrenmeye teşvik ettiği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada öğretmen işbirliğinin bir sonucu olarak öğretmenlerin üç örnek çalışmanın ikisini geliştirdiği ve dolayısıyla öğretmenlerin alan bilgisini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yine çalışmada ders imecesi çalışmalarının anlaması ve başarısı az olan öğrencilerin üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu ve öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığı görülmüştür.

Meyer ve Wilkerson (2011) çalışmalarında, ders imecesi çalışmalarına katılımın öğretmenlerin matematiksel bilgilerinde bir artışa sebep olup olmayacağını ve öğretmenlerin matematik öğretim bilgisi geliştirmesini sağlayıp sağlayamayacağını araştırmışlardır. Araştırmaya büyük bir kent okul bölgesinde bulunan yedi orta okulda görev yapan yirmi dört matematik öğretmeni katılmıştır. Katılımcılar öğrencilerinin beş yıl içinde sahip olmalarını istedikleri niteliklere dayalı araştırmanın amaçlarını belirlemiştir. Örneğin, öğretmenler problem çözen ve iletişim becerilerine sahip öğrencilerinin olmasını istiyorlarsa, ders planı doğrudan öğretime karşı keşif, deneme ve yanılma yaklaşımı desteklemeli ve öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmelerinde bir yol olarak öğrencilerin akranları ile işbirliğine izin vermelidir. Çalışmada, ders imecesi okul grupları matematik ihtiyaç alanlarını belirlemek amacıyla ilçe müfredat beklentileri, ilçe test sonuçları ve durum değerlendirme sonuçlarını analiz etmiştir. Her okul grubu, yedi okulun her biri için öğrencilerin matematik anlayışları farklılıkları ve benzerlikleri incelemek amacıyla tüm katılımcılar ile sonuçlarını paylaşmıştır. Ayrıca

öğretmenler bu alanda bir ders öğretimine odaklanmayı ve öğrenmeyi büyük bir ilgiyle kabul etmiştir. Aynı okulda bulunan ortaokul matematik öğretmenleriyle dört beş kişiden oluşan gruplar oluşturulmuştur. Ders planlama sürecinde (Lewis, 2002) çalışmasında yer alan ders planını kullanmışlardır. Araştırmada ders imecesinin öğretmen bilgisi üzerinde etkisini incelemek için; planlama oturumlarının ses-kayıt transkriptleri, araştırma ders planları, araştırma dersi gözlem kayıt formlarının transkriptleri, katılan öğretmenlerin ses ve video kayıt yansıma oturumlarının transkriptleri ve öğretmen katılımcı anketlerinden veriler toplanmıştır. Çalışmada ders imecesi modelinin öğretmenin bilgisi üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve bu sürecin katılımcı grupların üçünde öğretmen bilgisini geliştirmek için fırsatlar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Analiz sonuçları, ders imcesine katılan öğretmenlerin, öğrencilerin cevaplarını ve sorularını tahmin ederek bilgilerini geliştirme fırsatı bulduğunu göstermiştir. Ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin matematik alan bilgisini ve inançlarını arttırdığını savunan Lewis ve diğerleri (2012), Morris ve Hiebert'in çalışmasına yönelik üç durumu açıklamışlardır. İlk olarak iyileştirme çabalarının neden öğretimden ziyade öğretmene odaklandığına ilişkin görüşlerini belirtmişlerdir. İkinci olarak hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin öğrenmesini geliştirebilen öğretim üzerine odaklanan Amerika ders imecesi araştırmalarından kanıtlar sunmuşlardır. Son olarak Morris ve Hiebert tarafından savunulan öğretimsel ürünlerin ve genel değerlendirmelerin yetersiz olduğunu ve öğretmenlerin uygulama temelli mesleki öğrenme sürecine katılmaları gerektiğini savunmuşlardır. Araştırma sonuçlarında ders imecesinin öğrenci öğrenmesini geliştirmesinin yanı sıra öğretimi destekleyen matematiksel bilgi ve inançları arttırdığı, öğretime odaklanması ile birlikte öğretmenleri de geliştirdiğini ortaya çıkmıştır.

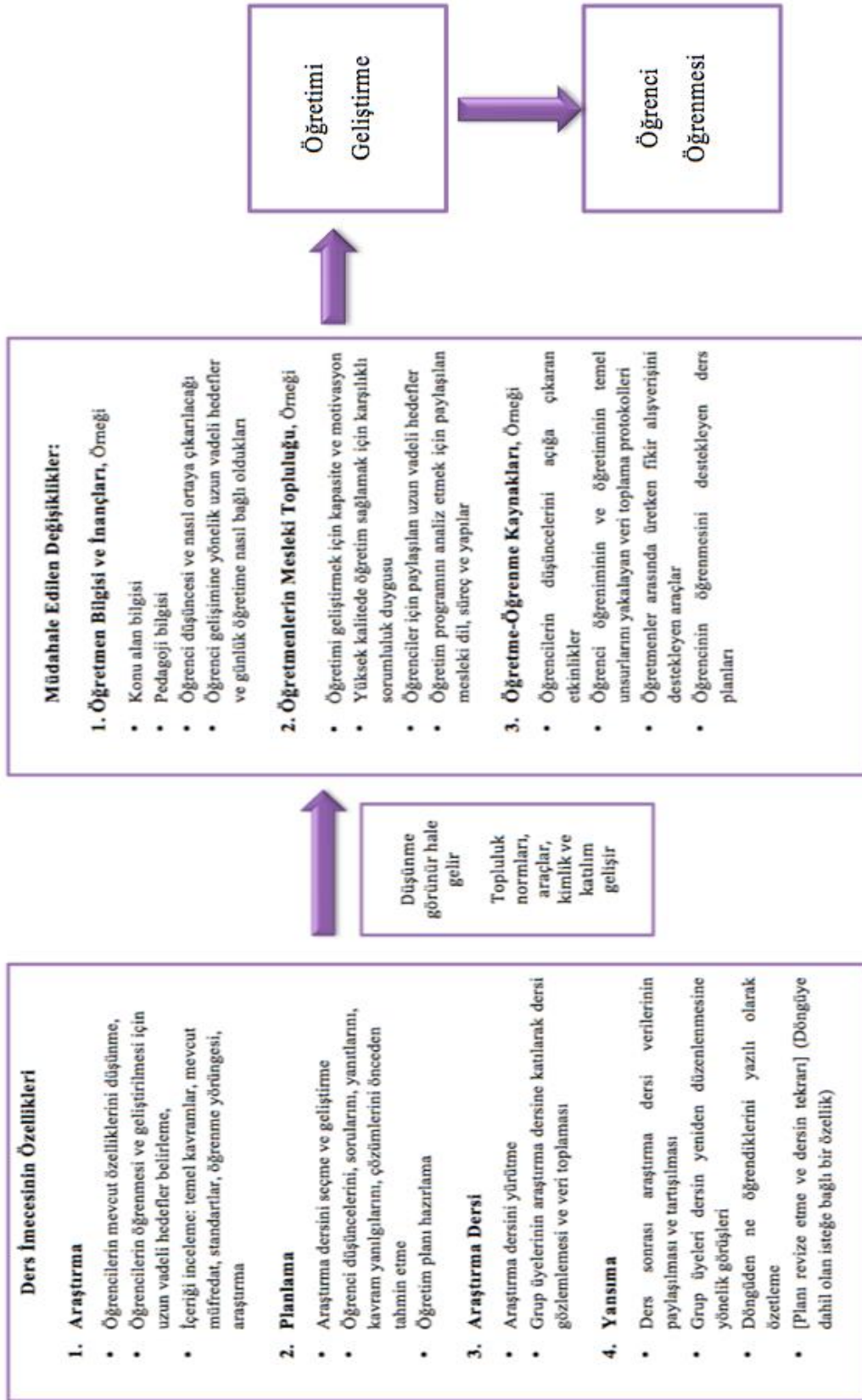
Sudejamnong ve diğerleri (2014), öğretmenlerin matematik öğretme bilgilerini geliştirmek için ders imecesi modelini kullanmışlardır. Belirlenen proje okulunda ders imecesi uygulamaları iki yıl devam etmiştir. Bu uygulama (araştırma) derslerinin video kaydı yapılmıştır. Ayrıca öğretmenlerle görüşmeler yapılmış ve öğretmenlerin uygulama derslerine yönelik gözlemlerinden elde ettikleri veriler analiz edilmiştir. Ders imecesi modelinin aşamaları; ders planının hazırlanması, uygulama derslerinin gözlenmesi ve yansıma olarak belirtilmiştir. Ders planı hazırlanması aşamasında öğretmenler fikir alışverişinde bulunarak, öğrencilerin sorularını ve hatalarını tahmin

etmiş ve sınıf içinde yaşanabilecek durumları tartışmışlardır. Uygulama derslerinde öğretmenler öğrencilerin düşünme yaklaşımlarını ve zorluk çektikleri noktaları görme imkanı bulmuşlardır. Yansıma aşamasında öğretmenler bir araya gelerek uygulama derslerinin değerlendirmesini yaparak öğrenciyi anlama ve öğretim sürecine yönelik kazandıkları bilgileri paylaşmışlardır. Çalışma sonucunda, ders imecesi modelinin öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi olumlu yönde desteklediği ortaya konulmuştur. Ders imecesi çalışmalarının lise öğretmenlerinin türev öğretme bilgisi üzerindeki etkisini inceleyen Verhoef ve Tall (2011), ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin mesleki gelişimine etkisini ortaya koymak için üç lise öğretmeni, iki öğretmen eğitimi uzmanı, bir matematik eğitimcisi ve bir doktora öğrencisi sürece dahil olmuştur. Çalışmanın sonucunda ders imecesi sürecinin her bir öğretmenin alan ve alanı öğretme bilgilerinin gelişimini desteklediği görülmüştür.

Bunun yanında yurt dışında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının ders imecesi modeline ilişkin görüşleri araştıran çalışmalar da yapılmıştır. Fernandez (2005) çalışmasında, ders imecesinin eğitici önemi hakkındaki düşüncelerine yönelik bir grup ilköğretim matematik öğretmenin yaptığı ders imecesi çalışmalarını incelemiştir. Özellikle bu çalışma, reform fikirli öğretimin yürürlüğe konmasında faydalı bir yol olan ders imecesinin öğretmenlere matematik hakkında bilgi verme fırsatı sunup sunmadığını araştırmaktadır. Bu tür fırsatlardan yararlanmada öğretmenleri engelleyen ve bu engellerin nasıl üstesinden gelinebileceği de ele alınmıştır. Fernandez çalışmasında ders imecesinin öğretmenlere öğrenmek için zengin fırsatlar sunabileceğini savunmaktadır. Öğretmenlerin ders imecesinden tam olarak faydalanmaları için neler yapabileceğini, ders imecesinin yapılacak araştırmalara etkisini ve öğretmenlerin uygulamalardaki incelemelerden ne öğrendiklerini tartışmıştır. Richit ve Ponte (2017), mesleki gelişim süreci ve mesleki öğrenim konularında üç ders imecesine katılan ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin bakış açılarını öğrenmeyi amaçlamıştır. Ders imecesinin gelişimine yönelik öğretmenlerin bakış açıları; öğrencilerin öğrenmesi hakkında ve matematiksel görevlerin ayrıntılı araştırma hakkında yoğun bir işbirliği ve düşünce süreci olarak düşündüklerini göstermektedir. Mesleki öğrenmeyi mümkün kılan bu süreç ile ilgili olarak öğretmenler matematik bilgilerini ve öğrencilerin düşüncesine odaklanan sınıf stratejilerini geliştirdiklerini ve derinleştirdiklerini belirtmişlerdir. Doig ve Groves (2011) çalışmalarında Japon ders imecesinin büyük ölçekli, sürdürülebilir bir

mesleki gelişim modeli oluşturduğunu savunmaktadır. Özellikle, Japon ders imecesi üzerine kendi deneyimlerine, ders imecesinin karakteristik özelliklerini tanımlayan araştırma literatürüne ve ders imecesi uygulamalarını destekleyen bazı kültürel varsayımlara dikkat çekmişlerdir. Lim, Lee, Saito ve Haron (2011), ders imecesini okullarında uygulayan ve çalışmaya dâhil olan öğretmen eğitimcileri, yöneticiler, çalışmaya katılan uzmanlar ve ders imecesini uygulayan ve uygulamaya devam eden öğretmenlerle anket çalışması uygulamıştır. Bu uygulama ile okullarda ders imecesinin nasıl bir süreç olduğunu ve çalışmaya dahil olan bireylere neler kazandırdığını ortaya koymaya çalışmıştır.

Lewis, Perry ve Hurd (2009), matematik öğretiminin iyileştirilmesi için ders imecesinin teorik bir modelini geliştirmişlerdir. Teorik model ders imecesinin dört özelliği (araştırma, planlama, araştırma dersi ve yansıtma) ile öğretimi geliştiren ders imecesinin üç yolunu içermektedir. Bunlar; öğretmenlerin bilgi ve inançlarındaki değişiklikler, mesleki topluluktaki değişiklikler ve öğretme-öğrenme kaynaklarındaki değişikliklerdir. Bu nedenle model, öğretmenlerin bilgi ve mesleki topluluğunun geliştirilmesinde (yalnızca geliştirilmiş ders planları değil) ders içindeki öğretimi geliştiren teknikler olduğunu ileri sürmektedir. Teorik model, bir Kuzey Amerika ders imecesi çalışmasından elde edilen verileri incelemekte kullanılmış ve ders imecesinin üç yolun her birine etki ettiğine dair kanıtlar ortaya koymuştur. Araştırmacıların oluşturduğu ders imecesinin teorik modeli Şekil 2.4'te verilmiştir.



Şekil 2.5. Ders imecesi modeli öğretimin gelişimini nasıl sağlar? [Lewis, Perry ve Hurd, 2009'dan uyarlanmıştır]

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Çalışmada, nitel araştırma yöntemi kullanılarak ortaokul matematik öğretmenlerinin ders imecesi modeli ile matematiği öğretme bilgilerinde meydana gelen gelişimin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için yöntem bölümünde, araştırmanın desenine, araştırma grubuna, araştırmacının rolüne, çalışma ortamına araştırmanın tasarımına, bir ders imecesi döngüsüne, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına, araştırmanın geçerlik ve güvenirliğine ile verilerin analizine yönelik açıklamalara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden biri olan özel durum çalışması (case study) kullanılmıştır. Nitel araştırmalar, konunun bakış açısını merkeze alan stratejiler ile tanımlanır (Morrison, 2002). Araştırmanın konusu olan kişilerin daha derin anlayışını belirlemek için tanımlayıcı (betimsel) ve açıklayıcı araştırmalar yürütme imkanı sunar (Marshall ve Rossman, 1999). Aynı zamanda bu araştırmalar, “zengin ve derin” açıklamalar üretmek için ayrıntılı gözlemlere önem verir (Morrison, 2002). Temel olarak nitel araştırmalar, bireylerin dünyalarını ve dünyadaki deneyimlerini nasıl anlamlandırdıkları ile ilgilenir. (Merriam, 2009). Bu süreçte bireylerin bakış açılarının ve deneyimlerinin ortaya çıkarılması önemlidir ve asıl amaç, araştırma konusu ile ilgili ayrıntılı bilgi toplamaktır (Miles ve Huberman, 1994).

Morrison (2002) nitel araştırmayı, araştırma konusunun gömülü olduğu bütüncül bir resmin ayrıntılı bir şekilde ele alınması olarak tanımlamaktadır. Burada vurgulanmak istenen fikir, araştırmacıların daha geniş eğitsel, sosyal ve tarihsel içerikteki verileri anlayabildikleri takdirde toplanan verileri anlamlı hale getirebilmeleridir. Creswell (2007), nitel araştırmayı bireylerin ve grupların toplumsal veya insani bir soruna atfettiği anlamları sorgulayan araştırma sorularının incelenmesi, bir dünya görüşü ve varsayımlar ile başlayan bir araştırma deseni olarak nitelendirir. Bu

tanım, modelin temelini oluşturan varsayımların ve dünya görüşünün önemini vurgulamaktadır.

Nitel araştırmalar basit tanımlamalara karşı çıkmaktadır. Çünkü nitel araştırmayı oluşturan olgu ve ilişkili olaylar çok fazla karışıktır ve basit bir şekilde betimlenmesi zordur. (Merriam, 2009). Araştırmacı gözlem, görüşme ve doküman inceleme gibi veri toplama araçları kullanarak algılar ile olayları doğal ortamlarda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya koymak için doğal bir süreç izler (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.41). Bu aşamada, araştırmacı için üründen ziyade süreç daha önemlidir (Ritchie ve Lewis, 2003).

Nitel araştırma desenleri, teorik çerçeve, felsefe, bilgi doğası ve çalışma alanına ilişkin varsayımlara bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilir (McMillan ve Schumacher, 2010). Ayrıca ilgili alan yazın çalışmalarında farklı boyutlarıyla birbirinden ayrılan nitel araştırma desenlerinden söz edilmektedir. Bu desenlerden biri de “case study” olarak bilinen durum çalışmalarıdır.

Alan yazında, farklı yazarlar durum çalışmasını bir yöntem, strateji ve yaklaşım olarak ele almaktadır. Simons (2009) bir durum çalışmasını genel olarak, konuya yönelik toplanan verilere katkıda bulunmak için bir anlayış geliştirme ve seçilen bir olgu hakkında sistematik, eleştirel bir araştırma yürütme süreci olarak tanımlamaktadır. Buna karşılık Thomas (2010) bir durum çalışmasının bir olay veya küçük bir veri grubu ile ilgili derinlemesine araştırmaları içerdiğini iddia etmektedir. Merriam’a (2009) göre, sınırlı bir sistemin kapsamlı bir şekilde tanımlanması ve analiz edilmesidir. Yin (1984) çalışmasında, gerçek yaşam durumlarında olgu ve olaylar arasındaki sınırlar açıkça belli olmadığında ve çok sayıda veri toplama kaynağının (gözlemler, görüşmeler, görsel-ışitsel materyaller, doküman ve raporlar gibi) kullanıldığı çağdaş bir olguyu araştıran ampirik bir araştırma olarak tanımlamaktadır. Ayrıca Yin’e göre (1984, s.41) bir durum çalışmasının dikkatli planlanması çok önemlidir. Bunun nedeni, görüşmeler veya günlük kayıtlar vasıtasıyla durum çalışması metodunun aşağıda verilen ifadeleri kanıtlayabilmesi gerekliliğidir:

- Konuların örtük ve belirgin verilerini ortaya çıkaran tek uygulanabilir yöntem,
- Araştırma sorusu için uygun olması,

- Doğru uygulama ile prosedür dizisi takip etmesi,
- Kuramsal (teorik) çerçeve ile bağlantılı olması,
- Durum çalışmaları özellikle araştırmacı tarafından yapılan görüşmeler ve doğrudan gözlemler verilerin esas kaynaklarıdır. Nicel veya nitel olarak, bir “delil zinciri” olarak sistematik bir şekilde kaydedilir ve arşivlenir.

Bu tanımlar incelendiğinde, tanımların hepsinde vurgulanan nokta olgu ve ilgili olayların ayrıntılı olarak incelenmesidir. Kısaca durum çalışmaları, gerçek özünde, sınırlı sayıda olayları ele alarak ilişkilerin derinlemesine analizini yapar ve elde edilen ilişkiler aracılığıyla gerçek yaşam olgularını araştırarak derinlemesine inceler. Bir durum çalışmasının kullanılma amacı, durumu ayrıntılı olarak inceleyerek durumun zengin ve detaylı bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır. Araştırmacı tamamen durumun içindedir ve sürecin nasıl ilerlemesi gerektiğine karar vermek için plan yapar. Bu plan da neyi ayrıntılı inceleyeceğine, kimlerle görüşme yapacağına ve görüşmelerin nasıl olacağına karar verir.

Durum çalışmaları ile ilgili alan yazında, dört tür durumdan bahsedilmektedir. Bunlar bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni ve iç içe geçmiş çoklu durum desenidir. Bütüncül çoklu durum deseninde birden fazla durum vardır. Her durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.301).

Bu bilgiler doğrultusunda, bu araştırma içeriği ve amaçları açısından bütüncül çoklu durum deseni niteliğinde bir çalışmadır. Araştırmanın temel amacı, dört öğretmen matematik öğretme bilgilerini geliştirmeyi hedefleyen ders imcesi modelinin sınıf ortamında uygulanışını gerçekleştirmek ve bu süreçte öğretmenlerde meydana gelen gelişimi izlemektir. Uygulama sırasında yapılan görüşmelerin ve gözlemlerin kapsamlı ve uzun olması, öğretmenlerin ders imce sürecindeki gelişimlerinin değerlendirilmesi gerekliliği, durum çalışmasını kullanmayı zorunlu ve anlamlı kılmıştır. Ayrıca her bir öğretmenin matematik öğretme bilgisindeki gelişim kendi içinde bütüncül olarak ele alındığından bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Bu araştırma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Erzurum il merkezinde bulunan iki farklı devlet ortaokulunda görev yapan dört matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılacak olan öğretmenlerin belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan ölçüt örnekleme modeli esas alınmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde asıl amaç, araştırmanın konusu olan kişi, durum ya da olay hakkında belirli bir amaca yönelik ayrıntılı bilgi toplamaktır (Maxwell, 1996). Ölçüt örnekleme modelindeki temel anlayış ise, önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan tüm durumların çalışılmasıdır. Burada söz konusu olan ölçüt veya ölçütler, araştırmacı tarafından oluşturulabilir ya da daha önceden hazırlanan bir ölçüt listesi kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.122). Amaçlı örnekleme, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların ayrıntılı olarak incelenmesine olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.118). Araştırmada öğretmenlerin hizmet süreleri, eğitim durumları, çalışma yapılan iki okulun yakın olması, 6. sınıf matematik derslerini yürütmeleri ve araştırmaya gönüllü olarak katılmaları ölçüt olarak alınmıştır. Araştırmada konuya ilişkin farklı bakış açıları ortaya koymak amacıyla öğretmenlerin hizmet süreleri ve eğitim durumlarının çeşitli olmasına dikkat edilmiştir. Öğretmenlerin hizmet süreleri 0-5 yıl, 5-10 yıl, 10 yıl ve üzeri, eğitim durumları ise lisans ve doktora programı olacak şekilde belirlenmiştir. Doktora eğitimi alan bir öğretmenin gruba dahil edilmesindeki amaç gruptaki diğer öğretmenlere hem iyi bir öğretmen hem de iyi bir matematik eğitimcisi olarak model olabilmesi düşüncesidir. Böylece ders imecesi döngüsünde öğretmenlerin eğitim durumlarının ve hizmet sürelerinin de matematik öğretme bilgilerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırmanın ortaokul altıncı sınıf matematik programında “alan ölçme” alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik olması nedeniyle öğretmenlerin 6. sınıf matematik derslerini yürütmesi esas alınmıştır. Öğretmenlerin görev yaptığı okulların birbirine yakın olmasının nedeni ulaşımın kolay sağlanması ve çalışmaların rahat yürütülebilmesidir. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden, Erzurum il merkezinde görev yapan ve 6. sınıfların matematik derslerini yürüten dört ortaokul matematik öğretmeniyle ders imecesi döngüleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma grubunda yer alan öğretmenlerin özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir. Araştırmmanın etiği gereği, öğretmenlerin gerçek isimleri yerine Ayça, Beril, Sedef ve Zehra şeklinde kod isimler kullanılmıştır.

Tablo 3.1.

Araştırma Grubundaki Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

Öğretmen	Cinsiyet	Öğrenim Durumu	Hizmet Süresi (Yıl)	6. Sınıflarda Mesleki Deneyim Süresi (Yıl)
Ayça	Bayan	Lisans	4	3
Beril	Bayan	Lisans	4	4
Sedef	Bayan	Doktora	7	7
Zehra	Bayan	Lisans	13	9

3.3. Araştırmacının Rolü

Nitel araştırmalarda, araştırmacının gözlemleri ve yorumları araştırma sonucunu etkileyen en önemli etkenlerden birisidir. Bu nedenle araştırmacının, çalışma sürecindeki rolünü açık bir şekilde belirtmesi ve açıklaması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.44).

Ders imecesi modelinin ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerinin gelişimine etkisini incelemek için yapılan bu çalışmada, araştırmacı öncelikle seminer döneminde iki farklı okulda görev yapan dört matematik öğretmeniyle bir araya gelmiştir. Araştırma grubunda yer alan üç öğretmen aynı okulda, bir öğretmen ise farklı okulda görev yapmaktadır. Ancak iki okul birbirine çok yakın olduğu için üç öğretmenin görev yaptığı okulun toplantı salonu görüşmeler için okul idaresinden izin alınarak kullanılmıştır. Öncelikle bu çalışmaya gönüllü olarak katılan dört matematik öğretmenine çalışmanın amacı hakkında kısa bir bilgi verilmiş ve bir hafta boyunca yapılacak olan öğretim faaliyetlerinin planı açıklanmıştır. Planın ilk aşamasında ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerini belirleyebilmek için hazırlanan yazılı görüş alma formu, matematik alan testi ve görüşmeler yer almaktadır. Öğretmenlere ilk olarak öz değerlendirme yazılı görüş alma formu daha sonra matematik alan bilgisi testi uygulanmıştır. Daha sonra öğretmenlerin

alan ölçme konusunda öğrenciyi tanıma bilgilerini belirleyebilmek için öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Son olarak öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumuna yönelik bilgilerini belirleyebilmek için öğretim senaryoları kullanılmış ve böylelikle ders imecesi süreci öncesi gerekli faaliyetler tamamlanmıştır. Yapılan görüşmelerin ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınacağı öğretmenlere bildirilmiştir. Planın ikinci aşamasında sürecin aşamaları tek tek ayrıntılı bir biçimde ele alınmış ve öğretmenlerle örnek ders planları incelenerek bir ders planı formu oluşturulmuştur. Araştırmacı, ders imecesi grubunun ders planı yapmadan önce 6. sınıf matematik ders kitaplarını ve öğretim programını incelemelerini istemiştir. Ayrıca ders imecesi çalışmalarında kavram öğretimini desteklemek için matematik öğretimi kitaplarını temin etmiştir. Hazırlanan ders planı formu araştırma derslerinin uygulamasında kullanılmıştır. Ayrıca bu seminer çalışmasında araştırmacı tarafından öğretmenlere ders imece döngülerinin yanı sıra öğretim stratejileri ile ilgili de bilgi verilmiştir. Seminer çalışmasının ardından ders imecesi çalışmalarına geçilmiştir. Bu sürece araştırmacı ile birlikte bir matematik eğitimcisi de katılmıştır.

Araştırmacı ders planı formunda öğrencilerin düşüncelerine yönelik öğretmenlerin farkındalıklarını arttırabilmek için şu tarz sorulara yer vermiştir. “Konunun sunumu sırasında öğrenciden ne tür sorular beklersiniz?”, “Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini tahmin edebilir misiniz?”, “Konu ile ilgili yanlış anlayış ve yanılgıları neler olabilir?”, “Öğrencilerin öğrenme güçlüğü çekeceği noktalar nelerdir?”

Araştırmada, veri toplama araçlarının uygulanması ve ders imecesi sürecinin ses/video kaydına alınması araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiş ve verilerin analizleri bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Analiz kısmında betimsel analizlere fazlasıyla yer verilerek sürecin daha objektif olması sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırma derslerinde araştırmacı ve gözlemci öğretmenler sınıfın doğal ortamını bozmayacak şekilde arka sırada oturarak gözlem notlarını almıştır. Ayrıca araştırma sürecinde verilerin toplanması, analizlerin yapılması ve sonuçlara ulaşılmasında herhangi bir önyargının olmaması için uygulamalar video kayıt altına alınmış ve ders imece sürecine araştırmacı ile birlikte bir matematik eğitimcisi de katılmıştır. Öte yandan araştırmanın etik olması açısından, öğretmenlere isimlerinin yerine kod isimler kullanılacağı ile ilgili bilgi verilmiştir.

3.4. Çalışma Ortamları

Çalışmada ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerini değerlendirebilmek için hazırlanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formu, matematik alan bilgisi testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler öğretmenlerin görev yaptıkları okulların toplantı salonunda okul idaresinden izin alınarak uygulanmıştır. Ayrıca ders imecesi modelinin aşamaları hakkında öğretmenleri bilgilendirmek için düzenlenen seminer çalışması üç öğretmenin görev yaptığı okulun toplantı salonunda gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde ders imecesinin planlama ve tartışma toplantıları matematik eğitimcisinin görev yaptığı fakültenin bir lisansüstü dersliğinde yürütülmüştür.

Ders imecesi süreçlerinden önce lisansüstü dersliği araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Derslikte beyaz tahta, araştırmacının sınıfa getirdiği bir bilgisayar ve buna bağlı projeksiyon cihazı bulunmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin süreçte kullanmaları için geometri dersine yönelik araç-gereçler (pergel, cetvel, gönye, geometri şeritleri, usta cetveli, tangram gibi) ve etkinlik hazırlama sürecinde kullanılabilecek diğer malzemeler (renkli fon kağıtları, makas, yapıştırıcı ve karton gibi) bulunmaktadır. Öğretmenlerin bu sınıfta oval bir masada birbirlerini rahatlıkla görebilecek ve çalışmalarını rahatlıkla yürütebilecekleri bir konumda oturarak çalışmalarını yapmaları sağlanmıştır.



Şekil 3.1. Ders imecesi toplantılarının yapıldığı ortam

Araştırma derslerinin yürütüldüğü okullarda ise sınıfın doğal ortamının bozulmaması için sınıfın arka tarafına iki sıra eklenmiş ve ders imece grubundaki öğretmenlerin gözlemlerini buradan yapmaları sağlanmıştır. Araştırma derslerinin yürütüldüğü her sınıfta akıllı tahta bulunmaktadır. Ayrıca sınıflarda yapılacak uygulamalarda gerekli olabilecek araç-gereçler okulların matematik odalarında mevcuttur.



Şekil 3.2. Araştırma derslerinin yürütüldüğü bir sınıf ortamı

3.5. Araştırmanın Tasarımı

Bu araştırmada; ortaokul matematik öğretmenleriyle yürütülen ders imecesi modeli ile matematiği öğretme bilgilerinde meydana gelen gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik pilot çalışma ve asıl çalışma gerçekleştirilmiştir.

3.5.1. Pilot çalışma

Pilot çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Erzurum il merkezinde aynı okulda görev yapan üç ortaokul matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Araştırmanın etiği açısından, öğretmenlerin çalışmaya gönüllü olarak katılmalarına dikkat edilmiş ve öğretmenlerin isimleri yerine kod isimler kullanılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin özellikleri aşağıdaki Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2.

Pilot Çalışmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

Öğretmen	Cinsiyet	Öğrenim Durumu	Hizmet Süresi (Yıl)
Ahmet	Bay	Lisans	4
Bülent	Bay	Lisans	20
Sevda	Bayan	Lisans	5

Pilot çalışmada, ders imece süreci öncesi öğretmenlere ilk olarak öz değerlendirme yazılı görüş alma formu uygulanmıştır. Uygulama sırasında, öğretmenlerin bazı soruları anlamakta güçlük yaşadıkları görülmüştür. Anlaşılmayan bu sorular tekrar gözden geçirilerek daha anlaşılır ifadeler kullanılmıştır. Bu duruma örnek olarak öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan;

“*Matematikteki temel tanımları biliyor musunuz? Yüzde olarak ne kadarını yapabilirsiniz?*” sorusu verilebilir. Bu soru “*ortaokul matematiğindeki temel tanımları biliyor musunuz?*” şeklinde değiştirilerek daha anlaşılır hale getirilmiştir. Ayrıca hazırlanan soruların fazla olması nedeniyle bazı sorular çıkarılmış ya da birleştirilmiştir. Formda yer alan “*tanımları bilmenin faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?*” sorusu ile “*Tanımları kullanmanın faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?*” sorusu birleştirilerek “*tanımları bilmenin ve kullanmanın faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?*” sorusu haline getirilmiştir. Düzenlenen öz değerlendirme yazılı görüş alma formu 20 sorudan 15 soruya düşürülerek forma son şekli verilmiştir.

Öğretmenlere ders imecesi süreci öncesinde matematik alan bilgilerini değerlendirmek için matematik alan bilgisi testi uygulanmıştır. Bu testte yer alan bazı soruların matematik alan bilgisini değerlendirmeye yönelik sorular olmadığı görülmüş ve uzman görüşü alınarak bu sorular testten çıkarılmıştır. Testte yer alan “*öklid geometrisinin epistemiği gereği alan kavramını anlatırken hangi düzlemsel şekilden başlanılmalıdır?*” sorusunun daha çok öğretmenlerin program bilgisini değerlendirmeye yönelik olduğu fark edilmiş ve bu soru testten çıkarılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yanıtları incelendiğinde iki sorunun aynı nitelikte olduğu görülmüş ve asıl çalışmada bu iki sorudan sadece birine cevap istenmiştir. Pilot çalışmayla elde edilen veriler incelendiğinde öğretmenlerin matematik alan bilgisi testinde bulunan bir soruya

verdikleri yanıtlar araştırmacının belirlediği amaca hizmet etmemektedir. Bu nedenle bu soru tekrar gözden geçirilmiş ancak yeterince anlaşılır olmadığı için asıl uygulamada kullanılmamıştır. Matematik alan bilgisi testi 15 sorudan 11 soruya düşürülerek teste son hali verilmiştir.

Ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerini değerlendirebilmek için öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler, ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Öğrenci tanıma bilgisine yönelik görüşmelerin hemen ardından dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine yönelik hazırlanan öğretim senaryolarına geçilmiştir. Hazırlanan öğretim senaryolarının bazı alt maddelerine, öğretmenler tarafından aynı yanıtlar verildiği görülmüş ve bu maddeler bir uzmanla birlikte incelenerek düzeltmeler yapılmıştır. Örnek olarak Senaryo 7'nin alt maddeleri verilmiştir.

- a) *Özge'nin verdiği cevap hakkında ne düşünüyorsunuz?*
- b) *Kübra bu soruları size sorsaydı nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?*
- c) *Kübra'nın sahip olduğu bu yanlış kavrayışı gidermek için nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?*
- d) *Siz, Özgül öğretmenin yerinde olsaydınız üçgenin alan bağıntısını göstermek için nasıl bir yöntem uygulardınız?*

Görüşmelerde öğretmenler Senaryo 7'nin b ve c maddelerine aynı yanıtları verdiği görülmüş ve dolayısıyla asıl uygulamada bu iki maddeden sadece b maddesine yer verilmiştir. Diğer öğretim senaryolarının alt maddeleri gözden geçirilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgisi ve öğretim senaryoları ile ilgili görüşmeler birlikte yapıldığı için görüşme iki saate yakın sürmüştür. Bu durum öğretmenlerin sıkılmasına neden olmuş ve “biraz önce söylediğim gibi” şeklinde kısa cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu nedenle asıl uygulamada her bir test ve görüşmelerin ayrı ayrı yapılmasına karar verilmiştir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ardından ders imece sürecine geçilmiş ve öğretmenlere süreç hakkında bilgi verilmiştir. Her kazanıma yönelik öğretmenler bir araya gelerek ders planı hazırlamıştır. Ancak ilk hafta öğretmenler ders imece sürecini sadece bir ders planı hazırlayıp uygulama olarak görmüşlerdir. Daha sonrasında her öğretmen hazırlıklı bir şekilde toplantılara katılmaya başlamış ve ders imecesi sürecinde

etkin bir rol üstlenmiştir. Her hafta düzenli bir şekilde iki saate yakın planlama toplantısı yapılmıştır. Ardından ders imecesi grubundan bir kişi ders planına bağlı olarak uygulama derslerini yürütmüştür. Uygulama dersleri video kayıt altına alınmıştır. Öğretmenlerin ilk uygulama derslerinde kamera karşısında heyecanlandıkları ancak ilerleyen süreçte hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bu duruma alıştıkları görülmüştür. Son olarak öğretmenler uygulama dersinin değerlendirmesini yapmak için bir araya gelerek iki saate yakın video kayıtlarını izleyerek yansıtıcı tartışmalar yapmıştır. Bununla birlikte öğretmenler son haftalara doğru sürecin uzun olmasından şikayet etmişlerdir. Bu nedenle asıl çalışmada ders imecesi sürecine bir hafta ara verilmesi uygun görülmüştür. Pilot çalışma sayesinde araştırmacı, ders imecesi döngüsünü yürütme konusunda deneyim kazanmıştır. Bu ders imecesi döngülerinde öğretmenler 2015-2016 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde ortaokul 6. sınıf matematik programında “alan ölçme” alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik ders planlarını geliştirmiş, uygulamış ve değerlendirmişlerdir. Yapılan uygulamalar yedi hafta devam etmiştir. Pilot çalışma sürecinde yapılan planlama ve tartışma toplantılarının tarihleri ve bu toplantılarda ele alınan kazanımlar Tablo 3.3’te verilmiştir.

Tablo 3.3.

Pilot Çalışmanın Ders İmecesi Döngüleri

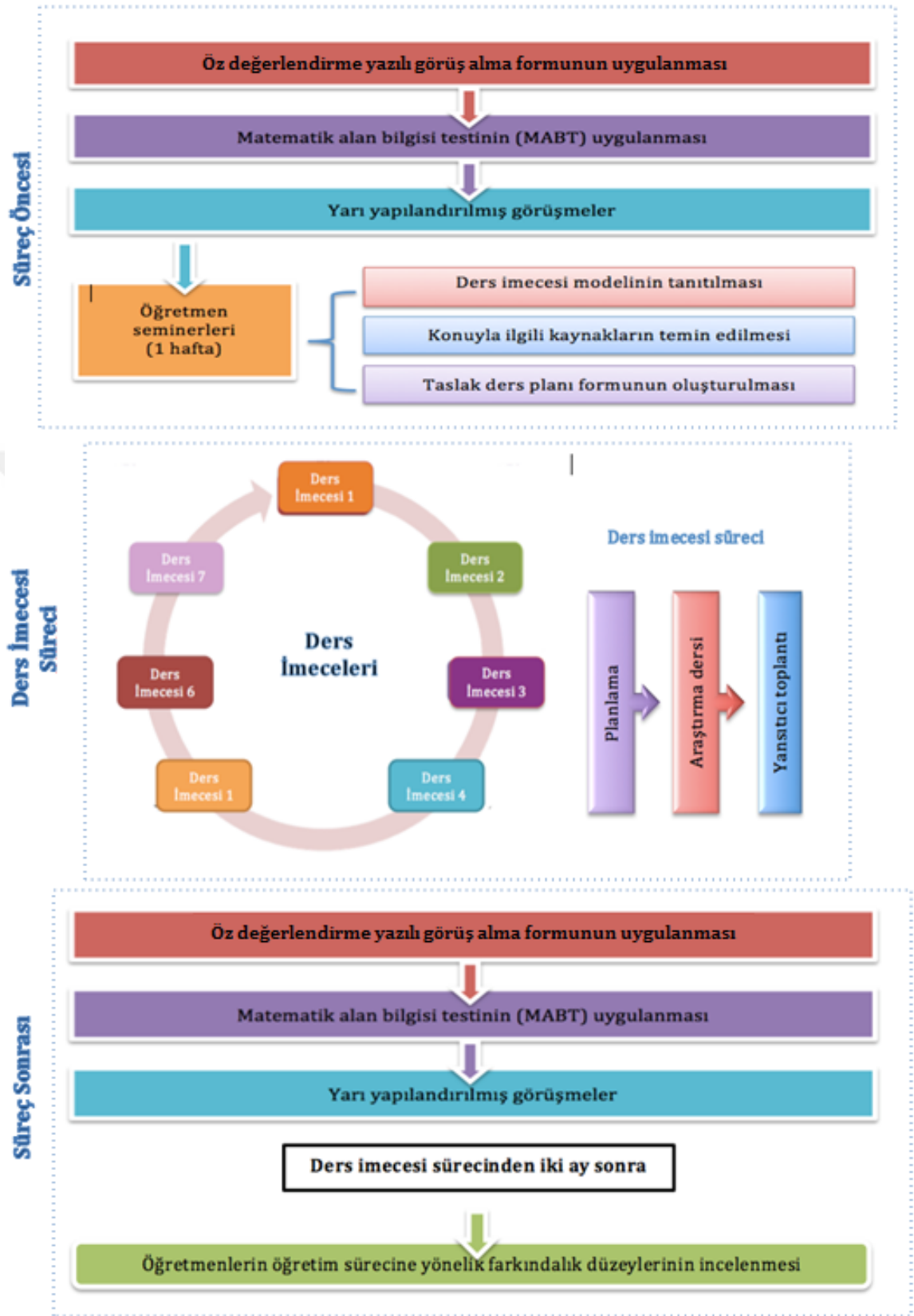
Hafta	Planlama Toplantısı	Araştırma Dersi	Tartışma Toplantısı	Kazanımlar
1	08.04.2016	11.04.2016	11.04.2016	Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.
2	15.04.2016	18.04.2016	18.04.2016	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
3	20.04.2016	22.04.2016	22.04.2016	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.
4	25.04.2016	27.05.2016	27.05.2016	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
5	02.05.2016	05.05.2016	05.05.2016	Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.
6	09.05.2016	10.05.2016	10.05.2016	Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.
7	12.05.2016	13.05.2016	13.05.2016	Alan ile ilgili problemleri çözer.

Ders imecesi süreci sonrasında öğretmenlere süreç öncesinde uygulanan formlar tekrar uygulanmış ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde öğretmenlerin ders imecesi modeli hakkında görüşleri alınmış ve öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinde nasıl bir gelişim olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca görüşmelerden elde edilen bulguları desteklemek için asıl çalışmada ders imecesi sürecine dahil olmayan bir öğretmenin bir ders saati video kayıt altına alınmıştır. Her bir öğretmen araştırmacı ile birlikte video kaydını izleyerek öğretim sürecine yönelik değerlendirmeler yapmıştır. Yine ders imecesi sürecine katılmayan iki öğretmen bu video kaydını izleyerek değerlendirmelerini yapmıştır. Dolayısıyla ders imecesi sürecine katılan ile katılmayan öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin farkındalıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Pilot çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan günlükler, öğretmenlerin her toplantıya yönelik görüşlerini ortaya koymuştur. Bu nedenle asıl uygulamada da günlüklere yer verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Ayrıca pilot çalışmada araştırmacı ders imecesi döngülerini yürütme deneyimi kazanmıştır.

3.5.2. Asıl çalışma

Çalışmada, ders imecesi modeli kullanılarak ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerinde meydana gelen gelişimin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 6. sınıf “alan ölçme” alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik yürütülmüştür. Çalışmada, ders imecesi süreci öncesinde öğretmenlerin genel anlamda matematik öğretme bilgilerini nasıl gördüklerini belirlemeye yönelik öz değerlendirme yazılı görüş alma formu kullanılmıştır. Ardından öğretmenlerin alan bilgilerini değerlendirmek için matematik alan bilgisi testi uygulanmış ve öğrenciyi tanıma bilgilerini değerlendirebilmek için öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik görüşmelerin hemen ardından dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine yönelik hazırlanan öğretim senaryolarına geçilmiştir. Bu uygulamalar tamamlandıktan sonra ders imecesi döngüleri yürütülmüştür. Çalışma sürecine ilişkin akış şeması Şekil 3.3’te verilmiştir.



Şekil 3.3. Çalışma sürecine ilişkin akış şeması

Ders imecesi döngüleri planlama, araştırma dersinin yürütülmesi ve tartışma aşamasından oluşmaktadır. Araştırmaya katılan dört öğretmen ile yedi ders imecesi döngüsü gerçekleştirilmiştir. Her bir öğretmen ders imecesi sürecinde iki defa araştırma dersini sunmuştur. Ders imecesi döngülerinde öğretmenler 2016-2017 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde ortaokul altıncı sınıf matematik programında “alan ölçme” alt öğrenme alanında yer alan kazanımlara yönelik (Tablo 3.4) ders planlarını geliştirmiş, uygulamış ve değerlendirmişlerdir.

Tablo 3.4.

2016-2017 Öğretim Yılı II. Dönem Geometri Öğrenme Alanı “Alan Ölçme” Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarına Yönelik Çalışma Takvimi

AY	SÜRE		ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR
	Hafta	Ders saati			
NİSAN	2	3	GEOMETRİ	Alan Ölçme	Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.
	2	2	GEOMETRİ	Alan Ölçme	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer
	3	5	GEOMETRİ	Alan Ölçme	Alan ölçme birimlerini tanıır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.
	4	5	GEOMETRİ	Alan Ölçme	Arazi ölçme birimlerini tanıır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.
II. DÖNEM II. YAZILI SINAVI					
MAYIS	1	3	GEOMETRİ	Alan Ölçme	Alan ile ilgili problemleri çözer.

Ders imecesi planlama ve tartışma toplantılarına araştırmacı ile birlikte bir matematik eğitimcisi (diyaloglarda uzman olarak belirtilmiştir), araştırma derslerine ise araştırmacı ile birlikte ders imecesi grubundaki diğer öğretmenler katılmıştır. Bu çalışmaların planlama ve tartışma toplantıları matematik eğitimcisinin görev yaptığı üniversitenin bir lisansüstü dersliğinde gerçekleşmiştir. Bu süreçte ders imecesi planlama ve tartışma toplantıları ile araştırma dersleri video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca öğretmenler her ders imecesi döngüsünün planlama ve tartışma aşamalarına yönelik görüşlerini günlüklere yazmış, araştırma dersleri tamamlandıktan sonra ise derse yönelik yansıtıcı rapor yazmışlardır.

Asıl çalışmada öğretmenlerin ders imecesi döngülerini uygulama süreçleri ayrıntılı olarak Tablo 3.5’te verilmiştir.

Tablo 3.5.

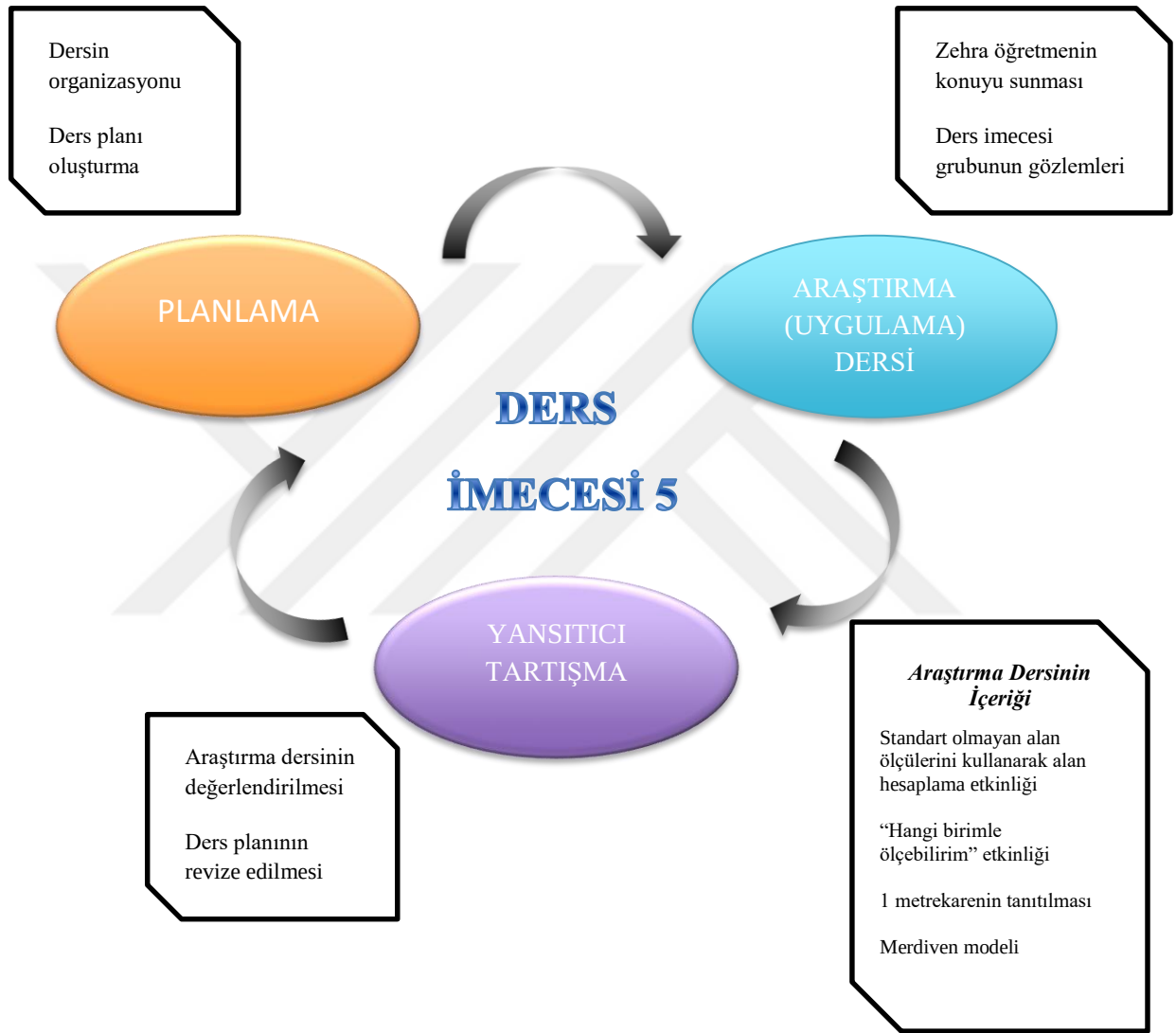
Asıl Çalışmanın Ders İmecesi Döngüleri

Ders İmecesi Döngüleri	Planlama Toplantısının Tarihi	Araştırma ve Tartışma Toplantısının Tarihi	Kazanımlar	Öğretmenler
Ders İmecesi 1	07.04.2017	10.04.2017	Dikdörtgenin alanını hesaplar. (Hatırlatma) Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.	Ayça
Ders İmecesi 2	12.04.2017	14.04.2017	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Ayça
Ders İmecesi 3	17.04.2017	20.04.2017	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.	Beril
Ders İmecesi 4	21.04.2017	24.05.2017	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Beril
Ders İmecesi 5	26.05.2017	28.05.2017	Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.	Zehra
Ders İmecesi 6	03.05.2017	05.05.2017	Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Sedef
Ders İmecesi 6'nın devamı	08.05.2017	09.05.2017	Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Sedef
Ders İmecesi 7	12.05.2017	15.05.2017	Alan ile ilgili problemleri çözer.	Zehra

3.6. Bir Ders İmecesı Döngüsü Örneği

“Ders İmecesı Döngüsü 5”

Ders imecesı 5 döngüsünün hangi aşamalardan oluştuğu Şekil 3.4’te özetlenerek verilmiştir.



Şekil 3.4. Ders imecesı 5 döngüsünün aşamaları

Planlama Toplantısı

Beşinci ders imecesı döngüsünün planlama aşamasında ders imecesı grubu “Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.” kazanımına yönelik dersin planlamasını yapmak üzere lisansüstü dersliğinde

toplanmıştır. Zehra öğretmenin araştırma dersini hazırlama sürecinde ders imecesi grubu ortaokul 6. sınıf matematik ders kitapları, matematik öğretimi ile ilgili kitaplar, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) konu anlatımı ve ortaokul matematik öğretim programından kaynak olarak yararlanmıştır. Planlama toplantısında ilk olarak kazanım ile ilgili öğretmenler görüşlerini belirtmiştir.

Uzman: Peki ben burada öğretmenlerime bir soru sormak istiyorum. Öncelikle buradaki kazanımımız tam olarak nedir?

Zehra öğretmen: Alan ölçme birimlerini tanır ve birbirine dönüştürür ifadesi yeterli.

Sedef öğretmen: Ancak bu kazanımda dikkat ederseniz metre-kare-santimetrekare, metre-kare-kilometrekare ve milimetrekareyi vermemizi istemiş ama bence hepsi arasındaki ilişkiyi vermemiz daha mantıklı.

Uzman: Bence de öyle yapmalısınız.

Araştırmacı: Biz de öyle düşündük. Çünkü çocuk aradaki ilişkiyi görmeden sadece birkaçı arasındaki ilişkiyi görüyor ve bu sefer tam anlayamıyor. Çoğu kitapta da sorular hepsine yönelik bu sefer çözmekte sıkıntı çekiyor.

Uzman: Planda kendi kazanımınızı mı oluşturuyorsunuz?

Araştırmacı: Hayır.

Uzman: Zehra öğretmenim bu yeterli dediniz de bunun için sordum.

Zehra öğretmen : Birimleri tek tek yazmış kazanımda ben kısaltarak birimleri birbirine dönüştürür diye not aldım.

Uzman: Ha tamam. Burada zaten program size o hakkı veriyor. Bunun sınırlarının dışına çıkabilirsiniz.

Öğretmenler planlama aşamasında öncelikle kazanımın içeriğini tartışmış ve kazanımda sadece m^2-km^2 , $m^2-cm^2-mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürme olduğunu ancak bu şekilde öğrencinin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi anlayamadığını dile getirmiştir. Bu nedenle alan ölçme birimlerinin tamamının verilmesi gerektiğine ancak günlük hayatta en çok m^2-km^2 , $m^2-cm^2-mm^2$ birimleri arasındaki ilişkinin kullanıldığının belirtilmesine karar vermiştir.

Daha sonra planlama aşamasında öncelikle matematik eğitimcisinin sorusu üzerine öğretmenler geçmiş yıllarda alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi nasıl ifade ettiklerini açıklamışlardır. Bu aşamada öğretmenlerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi doğru olmayan bir şekilde ifade ettiği görülmüştür. Bu nedenle birimler arasındaki ilişkinin nasıl verilmesi gerektiği üzerine bir tartışma yapılmıştır.

Uzman: Peki geçişleri anlatırken nasıl anlatıyorsunuz? Yani katlı mı veriyorsunuz? 10 kat 10 kat, 100 kat 100 kat diye mi?

Beril öğretmen: Uzunluk ölçülerinde onar onar alan ölçülerinde yüzer yüzer diye veriyoruz.

Zehra öğretmen: Merdiven modeli gösteriyorum. Her kat inişte 100 ile çarpıyoruz çıkışta 100 ile bölüyoruz. Yani alan ölçüleri yüzer yüzer büyür ve küçülür sonucuna ulaşıyoruz.

Ayça öğretmen: Ben de öyle anlatıyorum.

Sedef öğretmen: Burada öğrenciler üslü ifadeleri biliyor. Şeyi kullanmamız gerekmez mi? Yüzün kuvveti şeklinde olduğunu.

Zehra öğretmen: Niye yüzer yüzer büyüyor yüzer yüzer küçülüyor demiyor muyuz? Anlamadım.

Uzman: Aslında buradan da kavram yanılgısına gidiyor. Kavram yanılgısının sebeplerinden biri de öğretmenin kullandığı dil. Öğretmenden kaynaklanan kavram yanılgısı ve dolayısıyla siz bunu bilerek sınıfa giderseniz problemi çözersiniz.

Zehra öğretmen: Ama çocuk onu şey diye algılamıyor ki zaten. Yanlış algılamıyor ki. 10, 100, 1000 diye algılıyor.

Uzman: Evet o da öyle algılıyor, doğrusunu kullanıyor ama yanlış ifade ediyor.

Ayça öğretmen: Ya da merdiven modelini kullanınca çocuklar şöyle diyor. Yukarı çıkınca iki sıfır sil aşağı inerken iki sıfır at alan ölçülerinde. İşte öğrenciye nasıl bir kural oluşturabiliriz dediğimde uzunluk ölçüleri onar onar büyüyordu bu da yüzer yüzer büyür yüzer yüzer küçülür diyorlar.

Sedef öğretmen: Buraya gelmeden kitapları inceledik. Hep bu şekilde geçiyor.

Araştırmacı: Biz doğru şekilde ifade edelim arkadaşlar.

Planlama toplantısında, öğretmenler alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi nasıl ifade edecekleri konusunda hem fikir olduktan sonra öğrencilerin ön bilgilerinde neler olması gerektiğine yönelik görüşlerini ifade etmişlerdir.

Araştırmacı: Arkadaşlar öğrencinin ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?

Zehra öğretmen: Uzunluk ölçüleri.

Sedef öğretmen: Bir de onun kuvveti ile çarpma kısa yoldan.

Zehra öğretmen: Üslü ifadeler. Eğer çokgenlerden bahsedeceksek çokgenlerin alanlarını bilmesi gerekir.

Ayça öğretmen: Alan kavramı olabilir.

Beril öğretmen: Peki arkadaşlar ondalık gösterimi de bilmesi gerekmiyor mu?

Ayça öğretmen: Ondalık gösterimde toplama çıkarma biliyorlar. Çarpma bölme sadece onun kuvvetleriyle çarpma ve bölme biliyorlar.

Beril öğretmen: Zaten bunu kullanacaklar. Onun kuvvetine bölecek veya onun kuvvetleriyle çarpacaklar.

Öğretmenlerin dördü de bir dersin giriş aşamasında öğrencinin ön bilgisine dikkat edilmesi gerektiği düşüncesindedir. Ders planı hazırlarken de bu durumu göz önünde bulundurmışlardır. Dersin girişinde konu hakkında öğrencilerin ön bilgilerini

belirlemek için sorular sorulmasına karar verilmiştir. Daha sonra planın ayrıntılarına geçilmiştir. Ders imecesi grubu dersin girişinin nasıl yapılacağını, günlük hayatla nasıl ilişkilendirileceğini, nelere dikkat edilmesi gerektiğini ve hangi örneklerin kullanılması gerektiğini tartışmıştır.

Araştırmacı: Şimdi dersin giriş aşamasında neler yaparız? Bunu tartışalım. Önce neler yaparsınız adım adım kısaca not alın konuşalım.

Zehra öğretmen: Önce uzunluk ölçü birimlerini hatırlatmak için masayı istedikleri ölçü birimiyle ölçmelerini isterim. Silgi, kalem gibi. Buradan standart ölçü birimlerin gerekli olduğunu söylerim. Daha sonra alan kavramına geçişte masayı defterle ölçtürürüm. Yani uzunlukta yaptığımız şeyi alanda da yaptırırım.

Beril öğretmen: Bir şey söyleyebilir miyim? Zehra hocam şeyden girmiş işte standart olmayan uzunluk ölçüleri falan ama ben bu şekilde anlatmam. Ta o kadar eskiye gitmedim. Zaten çocuklara geçen seneden bunları göstermiştik. Gerek yok buna.

Beril öğretmen uzunluk ölçme birimleri hatırlatılarak alan ölçme birimlerine geçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır ancak burada standart olmayan uzunluk ölçme birimlerine yer verilmemesi gerektiği düşüncesindedir. Öğrencilerin bir önceki yıl bu kavramları öğrenmiş olduğunu ve sadece hatırlatmanın yeterli olduğunu belirtmiştir. Diğer öğretmenler de Beril öğretmenin görüşüne katılmıştır. Araştırmacı alan ölçme birimleri verilmeden önce standart olmayan alan ölçme birimlerinin kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Daha sonra öğretmenler bu durum ile ilgili görüşlerini dile getirmiştir.

Zehra öğretmen: O halde uygulama dersinde önce öğretmen masasının alanını hesaplatalım. Öğrenciler ders kitabını kullanarak masanın alanını bulsun. Başka bir öğrenci defterini kullanarak alanı bulsun. Hem kendi ölçeceği için ilgili de olur. Sonra da sorayım masanın alanı kaç birim defter, kaç birim kitap şeklinde. Güzel bir etkinlik olur.

Sedef öğretmen: Evet öyle yapalım. Sonra da öğrenciye soru soralım. Niye masanın alanı farklı çıkıyor? Sizce neden olabilir? Öğrenciden aldığımız cevaplar doğrultusunda standart alan ölçme birimlerinin gerekli olduğunu fark ettirelim.

Araştırmacı: Peki sonra?

Beril öğretmen: Şeyi gösterelim. 1 metrekareyi. Öğrencilere yaptıralım 1 metrekare. Hem de kendileri yaparsa daha iyi anlarlar.

Uzman: Bu 1 metrekareyi de desimetrekarelere ayırsınlar ve hatta bazı desimetrekareler içinde santimetrekareleri gösterebilirler. Çok güzel bir materyal olur. Öğrenci de birimleri çok iyi anlar.

Sedef öğretmen: Bir de öğrenciye neyi göstermemiz gerekiyor alan kavramında büyüklük küçüklük. Şu kitapta güzel bir örneğe rastlamıştım ben. Okulun bahçesini mi süpürmek istersin sınıfı mı? Bunları verelim. Çünkü geçen sene öğrenciye tahminler yaptırmıştım. Defterinin alanı kaç santimetrekare olur diye sormuştum.

Çocuklar tahminen 60 santimetrekare dediler. Ölçüm yaptırdım yaklaşık 600 santimetrekare çıktı.

Öğretmenler standart olmayan alan ölçme birimlerinden yola çıkarak standart alan ölçme birimlerine olan ihtiyacı göstermeye karar vermiştir. Ayrıca Sedef öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişki verildikten sonra tahmini hesaplamalara yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Planlama toplantısının devamında öğretmenlerin bazı ifadeleri uzman tarafından çok açıklayıcı bulunmamış ve bu durumda uzman öğretmenlerin tartışmasına dahil olarak görüşlerini ifade etmiştir.

Uzman: Bir de dediniz ya derse başlarken sınıfın alanını hesaplayalım. Peki sınıf alanı derken ne anlayacaklar. Taban alanı mı? Yanal alanı mı ne. Ya da çocuklar gelin Ayşe'yi ölçelim. İyi de Ayşe'nin boyunu mu kilosunu mu? Neyi ölçelim bunu iyi belirtmeniz gerekir. Çocuk neyi ölçeceğini anlamalı. Yani tam olarak niteliği vermemiz gerekiyor.

Zehra öğretmen: Evet öğrencilerin ölçmede en çok zorlandıkları şey neyi ölçeceklerini anlamıyor. Ölçeceği şeyi anlamadığı için de ölçmeyi de anlamıyor. O halde bunu not alıyorum. Cümlelerimize dikkat edelim. Mesela kitabımızın yüzey alanını ölçelim işte ne bileyim tahtanın yüzey alanını ölçelim şeklinde belirtmeliyiz.

Ders imecesi grubu bir metrekareyi öğrencilere yaptırmaya ve alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi bu materyal üzerinden göstermeye karar vermiştir. Ayça öğretmen öncelikle bir metrekarenin tanıtılması gerektiğini daha sonra birimler arasındaki ilişkinin verilmesi gerektiği düşüncesindedir.

Sedef öğretmen: Hatta bir metrekareyi tahtaya yapıştıralım öyle soralım tahtanın alanını? Sonra kitabın yüzey alanını bulmak için üzerine koysunlar görsünler kaç desimetrekare olduğunu. Etkinlik yaptıralım.

Beril öğretmen: Ama bir dakika da önce metrekareyi tanıtmayacak mıydık. Bence bu etkinlik bir dursun.

Ayça öğretmen: Ya bence burada var ya önce metrekare nereden geliyor? İşte buradan geldiğini söylememiz gerek. Kenar uzunlukları 1 metre olan karenin alanı 1 metrekaredir.

Araştırmacı metrekarenin askatlarına olan ihtiyacın öğrenciye sezdirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Tartışmanın devamında ders imecesi grubu bu durum üzerinde durmuş ve önce metrekarenin askatlarının daha sonra üs katlarının verilmesine karar verilmiştir.

Araştırmacı: Metrekareyi tanıttık ne yapalım arkadaşlar diğer birimleri nasıl verelim?

Beril öğretmen: Şimdi mesela şöyle düşünebiliriz. Yani m^2 - dm^2 veya m^2 - cm^2 işte sınıfı metre ile ölçtüğüm için sonucun metrekare olduğunu söylerim ama işte bir tane kağıdın alanını ölçerken bunu m^2 ile ölçmem ki.

Zehra öğretmen. Mesela diyoruz ki küsuratlı bulacağımıza diyelim ki metrekare ile ölçtük küsuratlı çıktı demek ki iyi bir ölçüm değil desimetrekare ile ya da santimetrekare ile ölçersek daha iyi bir ölçüm yapmış oluruz. Yani daha küçük birimlere ihtiyacımız olduğunu gösteririz.

Sedef öğretmen: Altını kg ile ölçsek olur mu onun gibi.

Zehra öğretmen: Şimdi önce metrekarenin askatlarına olan ihtiyacı belirtip sonra üs katlara mı geçelim?

Uzman: Önce askatlara olan ihtiyacı hissettirelim sonra üs katlara geçelim. Peki üs katlara ihtiyacı var mıdır?

Ayça öğretmen: Şimdi bence ihtiyaç var tabi ki. Mesela Türkiye'nin yüz ölçümünü nasıl ifade edeceğiz? Km^2 ile. O halde ihtiyacımız var.

Sedef öğretmen: Evet ama sonuçta ihtiyaç olması için onu başka ölçü birimi ile tam ölçmemen gerekir. Türkiye'nin yüzölçümünü metrekare ile ölçülemez mi? Ölçülür tabii ancak çok zor bir ölçüm olur. Yani kolay olmaz.

Ayça öğretmen: Yani ihtiyaç değil kolaylık sağlar. Düşününce mantıklı.

Araştırmacı: Evet askatlar bizim için ihtiyaç ancak üs katlar hayatımızı kolaylaştırır. Bunu belirtelim öğrencilere. Biraz önce dediğiniz gibi günlük hayattan örnek verelim. Türkiye'nin yüzölçümü metrekare ile ölçemez miyiz? Ölçeriz.

Ayça öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişkinin kurulmasının yanı sıra öğrencinin derse olan ilgisini arttırmak için akıllı tahtayı kullanarak bir etkinlik yapılması görüşünü belirtmiştir. Etkinlikte, günlük hayattan alan örnekleri verilerek hangi yüzeyin hangi alan ölçme birimi kullanılarak ölçülebileceğine yönelik öğrenciyi düşündürmek amaçlanmıştır. Böylece bu etkinlik, hem görsel olarak öğrencinin ilgisini çekecek hem de alan ölçme birimlerin günlük hayatımızdaki kullanım alanlarını öğrenciye gösterecektir.

Beril öğretmen metrekareden bahsettikten hemen sonra böyle bir etkinliği öğrencinin yapip yapamayacağı hususunda kararsız olduğunu dile getirmiştir. Araştırmacı metrekareyi tanıtırken alan ölçme birimleri arasındaki ilişkinin ele alınacağını açıklamıştır. Bunun ile ilgili olarak Zehra öğretmen birimler arasındaki ilişkiyi nasıl verecekleri konusunda kararsızlık yaşamaktadır.

Zehra öğretmen: İlişkiyi nasıl vereceğiz. Yüzer yüzer büyür yüzer yüzer küçülür demeyecek miyiz?

Araştırmacı: Bakın 1 metrekare. Peki 1 metrekare içinde kaç tane dm^2 var? 100 dm^2 . Öğrenci bu cevabı veriyor. O zaman geçiş yapıyorsun. 1 m^2 'nin içinde 100 dm^2 var.

Sonra peki 1 dm²'nin içinde kaç cm² vardır? Bunu bu sefer öğrenci kolayca görüyor. O zaman ilişkiyi fark edebilir çocuklar.

Araştırmacı planlama toplantısında alınan kararları toparlayarak alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermek için metrekaleden başka materyal kullanıp kullanılamayacağı sormuştur.

Araştırmacı: Başka ne yapılabilir ilişkiyi göstermek için? Çünkü metrekaresi kullanarak sadece askatları göstermiş oluyoruz.

Ayça öğretmen: Merdiven modeli yaptıralım. Evde araştırarak kendileri yapsınlar. Zaman kaybetmeyelim.

Matematik eğitimcisi alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin fark etmesinin önemli olduğunu vurgulayarak öğrencilere yönlendirici sorular yöneltilerek bu ilişkiyi öğrencilerin bulmalarını sağlamak için fırsatlar verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Matematik eğitimcisi materyaller kullanılarak öğrencilerin bilgiye ulaşmasını sağladıktan sonra öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi genellemelerinde yönlendirici sorular sormanın uygun olacağını belirtmiştir.

Uzman: Önce uzunluk ölçüleri nasıldı aradaki ilişki nasıldı? Bunu söylemelerini isteyelim. Ardından peki burada da benzer bir ilişki var mı? Bu ilişkiyi görebildiniz mi? şeklinde sorular yöneltebilirsiniz?

Ayça öğretmen: Uzunluk ölçülerinde 10 katı 10 katı artıp azalıyordu burada da 100 katı 100 katı deseler yanlış mı olur?

Zehra öğretmen: Ama yüz, iki yüz, üç yüz şeklinde olur 100 katı.

Sedef öğretmen: 100'ün bir katı yüz, iki katı iki yüz oluyor.

Araştırmacı: O halde nasıl diyeceğiz?

Zehra öğretmen: 100'un kuvveti demeleri gerekiyor. Üslü ifadeleri biliyorlar nasıl olsa.

Ayça öğretmen: İyi de 100 kat 100 kat demeleri hatalı olmaz ki. 2 m² içinde kaç dm² vardır? 200 dm². 100'ün 2 katı.

Beril öğretmen: Tamam şimdi anladım. Ayça hocam yüz kat yüz kat diyor yüzer yüzer demiyor.

Bu tartışmalar öğretmenlerin bilgiyi doğrudan öğrenciye aktarmaması gerektiğini görmesi ve öğrenciyi derste aktif tutmanın nasıl sağlanacağına ilişkin gelişimlerini desteklemek için önemlidir. Tartışma öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi anlamaları üzerine devam etmiştir. Bu süreçte öğrencilerin merdiven modelini nasıl kullanacağına, hangi aşamada öğretmenin müdahale etmesi gerektiğine

ve hangi noktada öğrencinin öğrenme zorluğu yaşayacağına yönelik görüşler dile getirilmiştir.

Zehra öğretmen: En iyisi her adımda yukarı çıkıyorken 100'e böleceğini aşağı inerken her adımda 100 ile çarpacağını fark etmesi gerekiyor. Ama bunu çoğu zaman karıştırıyorlar.

Ayça öğretmen: Burada da aşağı inerken mi acaba çarpıyorduk yukarı çıkarken mi? Ona da ben şey diyorum. En üst basamaktaki ev senin diye düşün. Aşağı tarafta ne olsun bir sinema bir parti olsun diye düşün diyorum. Partiye giderken her bir kata uğrayıp komşularını da yanına alarak aşağı iniyorsun. Eve dönerken de her bir arkadaşını evine bırakarak kendi evine çıkıyorsun. Çocuk bunu düşünüyor. Günlük hayatıyla ilişkilendiriyor. Yani aşağı inerken çarpacağını yukarı çıkarken böleceğini anlıyor.

Yapılan tüm hazırlıkların öğrencinin anlamasına katkı sağlamak için olduğu ve yapılan etkinliklerin az sayıda ve kazanımlara uygun olması gerektiği bilinci öğretmenlerde oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu aşamadan sonra hangi sorulardan başlanması gerektiğine ilişkin tartışmalarla süreç devam edilmiştir.

Araştırmacı: Şimdi kazanımımızı kavratmaya yönelik sorulara geçelim. Önce ne yapmamız lazım arkadaşlar. Hani dedik ya ondalık gösterimlerde zorlanıyorlar. Burada ondalık gösterim de kullanalım. Nerede zorlandıklarını görmek için.

Sedef öğretmen: Nasıl yani?

Araştırmacı: Sorulara başlarken nereden başlayalım. Doğal sayılardan mı ondalık gösterimlerden mi?

Ayça öğretmen: Kolaydan başlayalım. Önce doğal sayılardan başlayalım sonra ondalık gösterimler.

Beril öğretmen: Hatta önce askatlara çevirsinler çarpmak daha kolay.

Zehra öğretmen: Evet bence de. Not alıyorum bunları da. Şimdi alan ölçülerini doğal sayı olarak verdim. En çok kullandıklarımız neler önce onlara çevirsinler.

Beril öğretmen: Bence hepsinden soralım. Nasıl olsa ilişkiyi verdik.

Zehra öğretmen: Tamam hepsiyle ilgili yazalım. Yazıyorum ben.

Ayça öğretmen: Önce askatlara sonra üs katlara çevirsinler. En son da ondalık verelim onları çevirsinler merdiven modelini kullanarak.

Uzman: Evet hoca hanımlar. Soru ve problem seçimlerinde kolaydan başlamak doğru bir seçim. Öğrenci önce basit olanları yapacak ki daha sonra zor olanları yapabilsin. Şimdi kalkıp direk ondalık ifade içeren çevirmeler vermek doğru olmaz öğrenciyi zorlar bu değil mi? Ayrıca merdiven modelinin kullanımı birimleri birbirine çevirmede öğrencilere yardımcı olabilir.

Öğretmenler soru seçimlerinde öğrencinin güçlük çektiği noktaları göz önünde bulundurmuş ve kolaydan zora doğru sorularını oluşturmuştur. Matematik eğitimcisi bu

sorularda alan ölçümlerinin önce doğal sayı olarak daha sonra ondalık ifade olarak verilmesinin uygun olacağını belirtmiştir. Ayrıca birimleri birbirine dönüştürme sorularında merdiven modelinin öğrencilerin birimler arasındaki ilişkiyi genelleyebilmesi için kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Planlama toplantısında, alan ölçme birimleri birbirine dönüştürme ile ilgili sorular öğretmenler tarafından oluşturulduktan sonra sıra günlük hayat problemlerinin seçimine gelmiştir. Öğretmenler ders kitaplarını ve diğer kaynakları inceleyerek problemler kurmuş bazen de hazır problemlerden kullanmaya karar vermişlerdir. Araştırmacı tarafından öğretmenlere öğrencilerin düşünmesi için gerekli zamanın verilmesi ve çözüm sürecinde problem çözme basamaklarının takip edilmesi gerektiğine yönelik açıklamalar sürekli yapılmıştır.

Beril öğretmen: Hiç şey yapmadık. Mesela bir tane şey verelim. Mesela bir tane tarla verseydik. Çevirmelere geçmeden verseydik bunları daha iyi olmaz mıydı?

Sedef öğretmen: Çevirmeden nasıl yapacaklar?

Beril öğretmen: Mesela bir tane tarla verelim. Bir kenarı 5 m diğer kenarı 4 m işte bunun alanı kaç metrekaredir? Ya da işte bir tane kitap verelim bir kenarı 30 cm diğer kenarı 40 cm alanını santimetrekare olarak soralım?

Zehra öğretmen: İlk olarak şöyle bir problem de sorabiliriz. Bir kenarı 80 cm olan karenin...

Uzman: Problemlerin günlük hayattan olmasına dikkat edelim.

Zehra öğretmen: Bu olmaz.

Beril öğretmen: Kenar uzunlukları verilen bir mutfağın alanını soralım ilk olarak.

Ayça öğretmen: Aynen öyle bir şey sorabiliriz ilk problemde çevirme olmasın.

Sedef öğretmen: Şu nasıl? Bak diyor ki Afyonkarahisar da bir günde metrekareye 4L yağmur düşmüştür. Buna göre 2 kilometrekareye ne kadar yağmur düşer?

Beril öğretmen: Kenar uzunlukları 4m ve 5m olan dikdörtgen şeklindeki bir mutfağın alanı kaç metrekaredir? Diye soralım. Doğal sayılar olsun ilk problemde.

Sedef öğretmen: Ya da şöyle yapalım. Şunu değiştirelim. Alanı bulalım sonra çevirme yaptıralım. Metrekare değil de santimetrekare olarak hesaplasın. İlk problemimiz bu olsun.

Araştırmacı: Evet olabilir. Alanı hesaplar sonra çevirme yapar.

Zehra öğretmen: İkinci problemde farklı birimler verelim.

Ayça öğretmen: Arkadaşlar aynı birim olmadan alan bulamazsınız. Bu nedenle birimleri aynı birim cinsinden yazalım mı diyeceğiz.

Uzman: Hayır bunu söylemeyeceğiz. Önce düşünsünler bakalım nasıl bir yol izleyecekler.

Sedef öğretmen: Bakalım ki akıl edebilecekler mi? Bak şöyle bir şey yapalım. Bir çiftçi şu kadar metrekairelik alanını şu kadar desimetre karelik kısmına domates ekıyor. İşte şu kadarlık kısmına şunu ekıyor şeklinde soralım. Çevirme yapsınlar.

Zehra öğretmen: Tamam.

Sedef öğretmen: Bir çiftçi bir m^2 ya da dam² mi olsun?

Ayça öğretmen: dam² mi olsun? Çok kullanılmıyor ki günlük hayatta.

Zehra öğretmen: Tamam ama başka ne kullanabiliriz ki tarla için. Mehmet amca alanı 1 dam² olan tarlasının 20 metrekairelik kısmına buğday, 40 metrekairelik kısmına arpa ekmiştir. Buna göre geriye ekilmeyen kaç m^2 alanı kalmıştır?

Sedef öğretmen: Bir de bu yağmurlu problem de güzeldi. Bunu da soralım bence.

Araştırmacı: Önce yağmurlu problemi soralım. Üçüncü olarak tarla problemini. Arkadaşlar çözüm sürecinde problem çözmenin basamaklarını kullanalım. İşte öğrenci problemi anladı mı? Çözüm için nasıl bir strateji uygulayacak? Çözümü nasıl yapıyor? Doğruluğunu nasıl kontrol edecek?

Dersin işleniş sırasında öğrencilerin sorabileceği sorular hakkında konuşularak planlama toplantısına devam edilmiştir.

Ayça öğretmen: Çocuk şunu soruyor bak ilk başta. Hocam diyor alan gösterdiğimiz halde niye yüzer yüzer büyüyor diyor başta. Hani 100 kat 100 kat.

Zehra öğretmen: Niye alan yüz kat büyür küçülür?

Beril öğretmen: Şey sorabilir. Dam² ve hm^2 günlük hayatta nerelerde kullanılıyor?

Sedef öğretmen: Öğrenci şunu da sorabilir. Kitaplarda hep yüzer yüzer büyür yüzer yüzer küçülür diyor.

Zehra öğretmen: Evet buradaki kat kavramı önemli. 100 kat 100 kat olması gerek.

Ders imecesi grubu dersin işleniş sırasında öğrencilerin sorabileceği soruları da belirledikten sonra bu soruların cevapları hakkında konuşmuşlardır. Ardından öğrencilerin konuyla ilgili karşılaştıkları güçlükleri belirlemeye yönelik tartışmalara devam etmişlerdir.

Sedef öğretmen: 1 metrekairelik alanının ne kadarlık bir alan olduğunu anlamakta zorlanıyor. Bunun için zaten materyal hazırlatacağız.

Ayça öğretmen: Başka bir güçlük de ondalık ifade verilince yapamıyor.

Araştırmacı: Ondalık ifadelerle ilgili örneklere yer verelim.

Böylece iki saat süren bir planlama toplantısının arkasından öğretmenler birlikte taslak bir ders planı oluşturmuştur. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilglerinde bulunması gerekenler, dersin giriş aşaması, etkinliklerin neler olacağı, öğrencilerin nerelerde zorlanacağı ve bu zorlukların giderilmesi için neler yapılması gerektiği gibi hususlar

belirlenerek planlama toplantısı bitirilmiştir. Bu aşamadan sonra Zehra öğretmen bu ders planını daha detaylı bir şekilde hazırlayarak araştırma dersine girmiştir.

Araştırma (Uygulama) Dersi

Zehra öğretmen son hazırlıklarını yaparak araştırma dersini yürütmek için 6/A sınıfına gitmiştir. Bu esnada araştırmacı diğer öğretmenlerle birlikte araştırma dersini gözlemlemek için sınıfın arka tarafında iki sırada oturmuş ve araştırmacı video kamerasını sınıfın uygun bir yerine yerleştirerek çekime hazır hale getirmiştir. Araştırmacı ve öğretmenler ellerindeki ders planının fotokopisini ve gözlem formunu çıkararak dersin gözlemini yapmaya başlamıştır. Araştırmacı uygulama dersi sırasında ortaya çıkan farklı durumları ise not almıştır. Zehra öğretmenin konuyu sunumu gözlem formundaki sorular cevaplandırılarak değerlendirilmiştir.

Tartışma Toplantısı

Uygulama dersinin ardından aynı gün içerisinde ders imecesi grubu lisansüstü dersliğinde yansıtıcı tartışma toplantısını yapmak üzere toplanmıştır. İlk olarak Zehra öğretmen dersiyle ilgili görüşlerini dile getirmiştir.

Zehra öğretmen: Dersim iyi geçti diyebilirim. Beklemediğim herhangi bir durumla karşılaşmadım. Ancak öğrencilerin tahminlerinde biraz şaşırdım. Abartılı tahmin yapanlar oldu. Ders planı yeterince detaylı olmuştur. Zaten izledikçe gerekli açıklamaları yapacağım.

Zehra öğretmen görüşlerini belirttikten sonra ders işleniş süreci projeksiyon cihazından yansıtılarak üzerinde tartışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu yansıtıcı tartışma toplantısı yaklaşık iki saat sürmüştür. Araştırma dersinin video kayıtları üzerinde tartışma yapılması Zehra öğretmenin derste nerelerde eksikliğinin olduğunu görmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Öğretmen sınıf içindeki hal ve hareketlerini, öğretimsel açıklamalarını ve öğrenciye yönelik dönütlerini video görüntülerini izleyerek görebilmektedir. Dolayısıyla öğretmen derste iyi olduğu ve olmadığı noktaların farkında olmaktadır.

Araştırma dersi üzerine yansıtıcı tartışmanın yapılmasının amacı planlanan ve uygulanan dersleri karşılaştırarak uygulama dersinde nerelerde ne tür sorunlar çıktığı, nerelerde eksiklikler olduğu, öğrencilerin derse katılımının istenen düzeyde olup olmadığı, planlanan dersin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği, etkinlikleri uygularken

yaşanan sıkıntılar ve nedenleri ele alınarak bir değerlendirme yapmaktır. Bu değerlendirme sonucunda bir daha bu konuya yönelik bir ders planı hazırlanacak olursa düzeltilmesi gereken noktalar belirlenerek ve gerekli düzeltmeler yapılarak plan revize edilmektedir.

Zehra öğretmen araştırma dersinin giriş aşamasında hangi konuyu sunacağına yönelik öğrencileri haberdar etmiş ve bir önceki derste gördükleri konuyla ilgili öğrencilere sorular yönelterek ön bilgilerini belirlemeye çalışmıştır. Daha sonra öğrenciler büyük ve küçük alanlara örnek vermiştir. Ardından Zehra öğretmen öğrenciden bir silgi alarak ders kitabının yüzey alanını silgi cinsinden bir öğrencinin bulmasını istemiştir. Öğrenci ders kitabının yüzeyine silgilerden kaç tane sığabileceğini sayarak bulmuştur. Zehra öğretmen bu sefer de öğrencilere öğretmen masasının alanını sınıf defterini kullanarak nasıl ölçebileceğini sormuştur. Öğrenci sınıf defteriyle masanın yüzey alanını ölçerek altı tane sınıf defteri olduğunu söylemiştir. Bu sefer de öğrenciler tahtanın yüzeyini resim dosyalarını kullanarak ölçmüştür.



Şekil 3.5. Öğrencilerin tahtanın yüzey alanını resim dosyası ile ölçmesi

Zehra öğretmen standart olmayan alan ölçülerini bu şekilde kullanarak öğrencilerin derse katılımını sağlamış ve derse kumaş örneği ile devam etmiştir.

Zehra öğretmen: Şimdi ben bir terziye gittim. Etek diktireceğim kendime. Şimdi benim boyumu ölçecek dedim mesela. Böyle bir defter eline alarak ölçtü. Hani ne oluyor üç tane defter. Ondan sonra başka bir terziye gittim. O da bu sözlüğü eline alarak ölçtü. Her birim için aynı parayı vereceğim. Böyle bir şey olabilir mi sizce?

Öğrenciler: Hayır...

Zehra öğretmen: Şimdi aynı boy kumaş için bir terziye daha fazla ödüyorum diğer terziye daha az ödüyorum. Böyle bir şeyin olmaması gerekir değil mi? Adil olmaz değil mi? O zaman ne yapmamız gerekir fikri olan?

Öğrenci: İki terzi de aynı şey ile ölçmeli.

Zehra öğretmen: Ne ile ölçebilir ki?

Öğrenci: Şey terzilerde oluyor ya.

Öğrenci: Mezura demek istiyor öğretmenim.

Zehra öğretmen: Evet yani hepsinin ortak kullandığı bir ölçü lazım değil mi?

Öğretmenler Zehra öğretmenin plana eklediği kumaş örneğini çok beğenmiştir.

Bu örnek öğrencilerin çok ilgisini çekmiş ve etkin katılımlarını sağlamıştır.

Beril öğretmen: Kumaş örneği, standart ölçü birimlerinin önemini bize çok iyi anlattığı için güzel bir örnek olmuş.

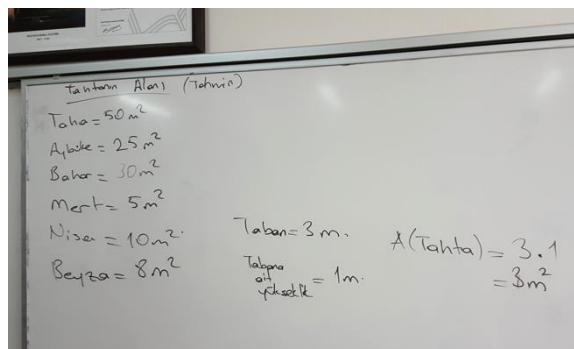
Sedef öğretmen: Ben de çok beğendim.

Zehra öğretmen burada önce standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanarak standart alan ölçme birimlerinin gerekli olduğunu göstermiştir. Daha sonra öğrencilerine ölçmenin ne olduğuna yönelik bir tartışma yaptırmış ve öğrencilerden gelen cevapları toparlayarak ölçmenin tanımını yapmıştır. Buradan alan ölçme birimlerine geçmeden uzunluk ölçme birimleri ile ilgili sorular yönelterek öğrencinin ön bilgisini sorgulamış ve gerekli hatırlatmaları yaptıktan sonra alan ölçme birimlerine geçiş yapmıştır.

Zehra öğretmen: Şimdi şu tahtanın alanını eline metreyi alıp ölçme yaparak kim hesaplayabilir? Tahtanın alanını m^2 ile ifade edebilir miyiz?

Öğrenci: Evet.

Zehra öğretmen: Peki kim yapacak? Kim ölçsün? Ya da bir dakika ölçmeden önce bir tahmin edelim mi? Tahmin edelim sonra ölçelim. Tahtanın yüzey alanı kaç m^2 'dir?



Şekil 3.6. Öğrencilerin tahtanın yüzey alanına ilişkin tahminleri

Zehra öğretmen metrekaresi tanıtmadan ve ölçme yaptırmadan direk tahminlere geçmiştir. Öğretmenler bunu fark etmiş ve aralarında bu durumu tartışmaya başlamışlardır.

Sedef öğretmen: Burada keşke öğrenci önce öğrenci bir metrekaresi görseydi sonra tahmin etseydi daha gerçekçi tahminler çıkardı.

Zehra öğretmen: Tamam önce bakalım neler diyorlar sonra ölçtürerek tahmin yaptırdım tekrar.

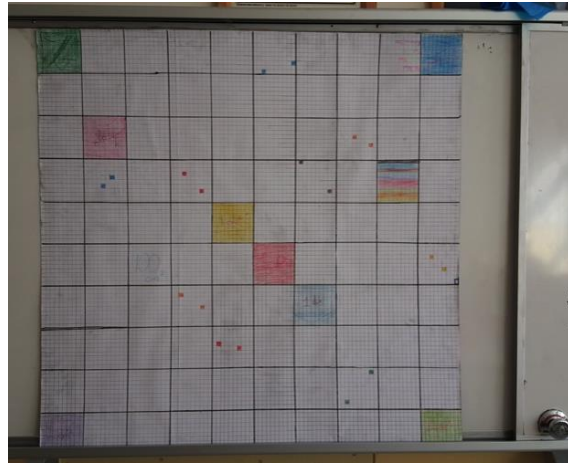
Beril öğretmen: Peki ama. ben dersimi anlatırken sıra olarak önce metreyi gösterdim hani önce gerçek ölçülerini gösterdim. Sonra tahmin yaptırdım. Baktım daha gerçekçi tahminlerde bulundular.

Uzman: Peki siz bunu planınıza göre baktığınızda hangisi daha mantıklı geliyor?

Sedef öğretmen: Önce birimleri tanıtıp sonra tahmin yaptırsaydık daha doğru tahminler olurdu. Aradaki fark azalır.

Zehra öğretmen: Öğrencilere metreyi gösterdim hatta metreyi verdim tam ölçecekti bir tahmin yapmasını istedim. Ama gerçekten tahminleri çok şaşırttı beni. Sonra ölçme yaptırdıktan sonra tekrar tahmin yaptırdım. Daha yaklaşık sonuçlar söylediler.

Bu noktada, ders imece grubu Zehra öğretmenin direk tahminler yaptırarak plana bağlı kalmadığını düşünmüş ve daha sonra öğretmenin bir metrekaresi tanıtıktan sonra tekrar tahmin yaptırdığı görülmüştür. Zehra öğretmen metrekaresi tanıtarak askatlara olan ihtiyacı öğrencilere sezdirmeye çalışmıştır. Daha sonra ise öğrencilerden metrekaresinin üs katların kullanılmasının nedeni hakkında konuşmalarına imkan vermiştir.



Şekil 3.7. Öğrencilerin hazırladığı 1 metrekaresi modeli

Zehra öğretmen metrekaresinin askatları ve üs katlarını tanıttıktan sonra öğrencilerine metrekaresi kullanılarak tahtanın alanını tekrar ölçtürmüştür. Ardından

hangi alanların hangi birimlerle ölçülebileceğine yönelik etkinliğe geçmiştir. Etkinlik akıllı tahtadan yapılmıştır. Zehra öğretmen ders imecesi grubuyla hazırladığı etkinliği sınıf ortamında uygulamıştır. Etkinliğin akıllı tahtadan yapılması öğrencilerin ilgisini çekmiş ve katılımlarını artmıştır. Ayrıca alan ölçme birimlerini günlük hayatta ilişkilendirmesi açısından önemli bir etkinliktir.

Bu aşamada öğretmenler bir metrekaresi çok kullanışlı bulduklarını ifade etmiş ve özellikle tahtanın yüzey alanını metrekaresi kullanarak öğrencilere tekrar ölçtürmesi yönünde Zehra öğretmene olumlu dönütler vermişlerdir. Ayrıca Zehra öğretmen ders dışında öğrencilere merdiven modelleri yaptırarak konunun sunumunda kullanmıştır. Öğrenciler merdiven modelini kullanarak metrekaresinin askatlarını ve üs katlarını göstermiştir. Ancak alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi Zehra öğretmenin direk söylemesi ders imecesi grubu öğretmenlerinin hemen dikkatini çekmiştir.

Beril öğretmen: 100 ile çarpıp bölmesi gerektiğini siz mi söylediniz?

Zehra öğretmen: Biraz aceleci davrandım burada.

Araştırmacı: Hani mesela burada şöyle yapabiliydin. Bir metrekaresi modelini tanıtırken zaten ilişkiyi fark ettirmişsiniz. Daha sonra bu ilişkileri tahtaya yazarak öğrencinin genellemeler yapmasını isteyebilirdiniz.

Sedef öğretmen: Evet bence de genellemeyi öğrenci oluşturmalıydı.

Zehra öğretmen merdiven modelinden faydalanarak alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin bulmasına fırsat vermeden kendisi söylemiştir. Oysa ki araştırmacı planlama toplantısı boyunca ders imecesi grubundan öğrencilerin herhangi bir durum karşısında düşüncelerine fırsat vermelerini ve genellemeleri öğrencilere yaptırmalarını vurgulamıştır. Bununla birlikte Zehra öğretmen bir metrekaresi tanıtırken bir metrenin içinde kaç desimetre vardır? Peki bir metrekaresinin içinde kaç desimetrekaresi olur? şeklinde sorular öğrenciye yöneltilerek öğrencilerin bu ilişkiyi fark etmesi sağlamış ancak alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi kendisi ifade etmiştir.

Zehra öğretmen konunun sunumunu bitirdikten sonra alan ölçme ile ilgili sorulara geçmiştir. Önce basit sorulardan başlamış daha sonra biraz daha zor sorulara geçmiştir. Ders imecesi grubu öğrencilerin ondalık ifade içeren sorularda zorlandıklarını belirterek bu konu ile ilgili tartışmalarına devam etmiştir.

Zehra öğretmen: Çevirmelerde sıkıntı olmadı. Ama ondalık ifade verince virgüli kaydırmada sıkıntı yaşadılar. Ondalık gösterim sıkıntılı yani. Ondalık ifadeleri yeterince anlamamışlar.

Uzman: Ondalık ifadelerde 10 ve 10'un kuvvetleriyle kısa yoldan çarpıp bölmeye değinseydiniz biraz. Ön bilgide eksiklik var demek ki. Buna planda yer vermiştik.

Zehra öğretmen: Değınmedim direk çevirmeleri verdim biliyorlar diye. Ama soru çözerken yapamadıklarını görünce soru üzerinde anlattım.

Yansıtıcı tartışma toplantısında ders imecesi grubu Zehra öğretmenin soru çözümlerinde biraz sabırsız davrandığını ve öğrencilere fazla müdahale ettiğini belirtmiştir. Sedef öğretmen bu durum ile ilgili olarak Zehra öğretmenin öğrencilerin hata yapmasına fırsat vermediğini dile getirmiştir. Diğer öğretmenler de bu durum ile ilgili olarak görüşlerini açıklamıştır.

Sedef öğretmen: Çocukların hata yapmasına fırsat vermemişsiniz.

Araştırmacı: Evet ben de tam onu diyecektim. Soru çözerken hemen müdahale etmişsiniz. Bekleseydiniz düşünmelerine fırsat verseydiniz.

Zehra öğretmen: Bu konuda çok sabırsız davranıyorum. Farkındayım düşünmeleri için zaman veriyorum ama yapamadıklarında ya da yanlış gördüğümde hemen müdahale ediyorum.

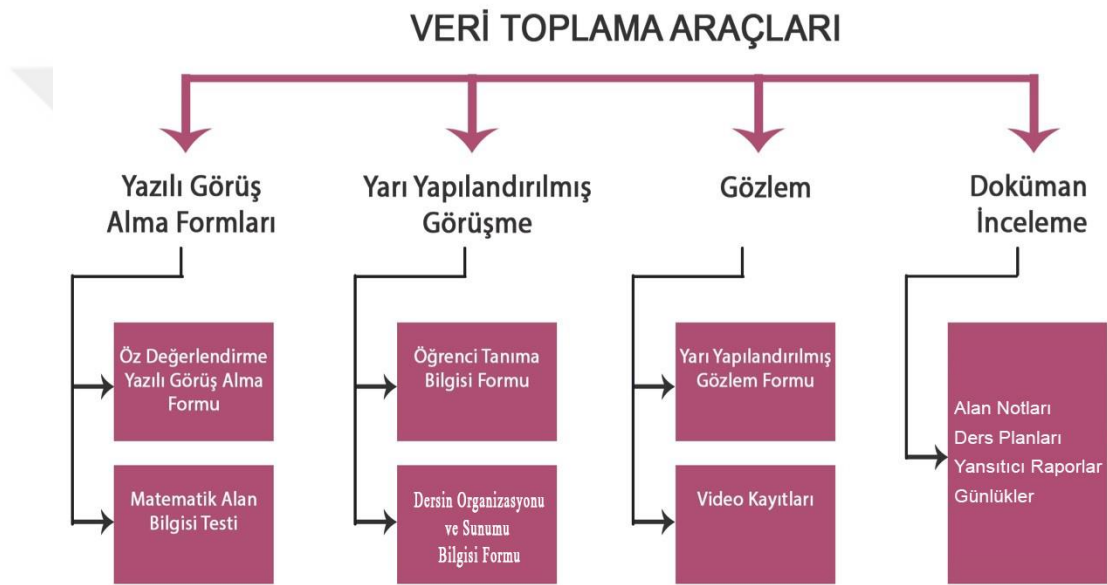
Ayça öğretmen: Öğrencileri aşırı yönlendirmiş oluyorsunuz. Biraz beklemek gerekiyor düşünmeleri için. Hem yanlış yapmalarına fırsat verirsek ne tür hatalar yapabilecekleri hakkında fikir sahibi oluruz bu hatayı düzeltmeye çalışırız.

Son olarak Zehra öğretmen sonradan plana eklediği bir problemi akıllı tahtadan göstererek problem çözme etkinliğine yer vermiştir. Etkinlikte hem alan hem de çevre uzunluğunu hesaplamaya dayalı bir problem durumu bulunmaktadır. Ders imecesi grubu problemin günlük hayat ile ilişkili ve öğrenciyi düşündürücü olması açısından beğenmiştir.

Ders imecesi grubu Zehra öğretmenin araştırma dersinin başarılı bir ders olduğunu ancak bazı eksikliklerinin olduğunu ifade etmiştir. Özellikle soru çözümlerinde Zehra öğretmeni aşırı yönlendirici bulduklarını, öğrencinin düşünmesini açığa çıkaracak sorulara yer vermediğini dile getirmişlerdir. Ayrıca soru çözümlerinde ondalık ifadeler ile ilgili çevirmeleri yapmakta öğrenciler zorlandığı için bunun ile ilgili bir etkinlik hazırlanmasına karar verilmiştir. Ders planına bu etkinlik ile birlikte Zehra öğretmenin problem çözme etkinliği eklenerek ders planı revize edilmiştir.

3.7. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada, nitel veri toplama araçları olarak öz değerlendirme yazılı görüş alma formları, yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem, ders planı, alan notları ve doküman inceleme kullanılmıştır. Ayrıca uygulama dersleri ve öğretmenlerle yapılan toplantılar kamera ile video kayıt altına alınmıştır. Araştırmada farklı veri toplama araçlarının kullanılmasının nedeni hem elde edilen verilerin güvenilirliğini arttırmak hem de öğretmenlerin matematiği öğretme bilgisi hakkında bütüncül bir resim ortaya koymaktır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Şekil 3.8’de özetlenmiştir.



Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları

3.7.1. Öz değerlendirme yazılı görüş alma formu

Ders imcesi süreci öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin genel anlamda matematiği öğretme bilgilerini nasıl gördüklerini belirlemeye yönelik öz değerlendirme yazılı görüş alma formu kullanılmıştır. Bu form oluşturulmadan önce öğretmenlerin matematiği öğretme bilgisiyle ilgili çalışmalar incelenmiş ve ilgili alan yazından (Baki, 2012; Bütün, 2005 ve Özkaya, 2015) yararlanılarak öz değerlendirme yazılı görüş alma formu oluşturulmuştur. Formda öğretmenlerin matematik öğretme bilgisinin bileşenlerinden matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine ait açık uçlu sorular yer almaktadır. Araştırmanın alt sorularına

paralel olarak hazırlanan bu form alanında uzman iki kişi tarafından incelenmiş, pilot uygulaması yapılarak forma son şekli verilmiştir (EK 2).

3.7.2. Matematik alan bilgisi testi

Ders imecesi sürecinden önce ve sonra öğretmenlerin düzlemsel şekiller ve özellikleri, alan ve arazi ölçme ile ilgili alan bilgilerini ortaya koymak için matematik alan bilgisi testi hazırlanmıştır. Bu test oluşturulmadan önce konu alan bilgisiyle ilgili çalışmalar incelenmiş ve ilgili alan yazından (Canbazoğlu, 2012; Hızarcı, Kaplan, İpek ve Işık, 2004; Işıksal, 2006; Konyalıoğlu, 2015) yararlanılmıştır. Ayrıca ortaokul matematik dersi (5-8. sınıflar) öğretim programında (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) alan ölçme ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Hazırlanan test, tanımları bilme ve kullanabilme, kavramları bilme ve ilişkilendirme ile kavramla ilgili örnekler verebilme bileşenlerinden oluşmaktadır. Araştırmanın birinci alt problemine paralel olarak hazırlanmıştır. Test alanında uzman iki kişi tarafından incelenmiş ve pilot uygulaması yapıldıktan sonra teste son hali verilmiştir (EK 3).

3.7.3. Öğrenciyi tanıma bilgisi görüşme formu

Ders imecesi süreci öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerini belirlemek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacının karşılaştığı her karanlık noktayı, anında soracağı sorularla aydınlatma imkanına sahip olması ve gerçeklerin ortaya çıkarılma olasılığının yüksek olması (Karasar, 2012) sebebiyle bu tekniğin kullanılması tercih edilmiştir. Öğrenci tanıma bilgisi yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmadan önce matematik öğretme bilgisi bileşenlerinden biri olan öğrenciyi tanıma bilgisiyle ilgili çalışmalar incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanırken ilgili alan yazından (Baki, 2012; Gökkurt, 2014; Kar, 2014; Özkaya, 2015; van Es ve Sherin, 2008), ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı (MEB, 2013) ve ortaokul 6. sınıf matematik ders kitaplarından yararlanılmıştır. Hazırlanan görüşme formunda alan ölçme konusu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama, öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları belirleme ve bunların sebeplerini açıklamaya yönelik sorular yer almaktadır. Bu bileşenler araştırma sürecine uygun olacak şekilde

alan yazından destek alınarak oluşturulmuştur. Daha sonra hazırlanan bu form alanında iki uzman tarafından incelenerek formun pilot uygulaması yapılmış ve görüşme formuna son hali verilmiştir (EK 3).

3.7.4. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi görüşme formu

Ders imecesi süreci öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerini belirlemek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmadan önce matematik öğretme bilgisi bileşenlerinden biri olan öğretim stratejileri ile ilgili çalışmalar (Baki, 2008; Bütün, 2005; Bütün 2012; Steele, 2006; Şimşek, 2011; van Es ve Sherin, 2010) incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda öğretmenlerin alan ölçme konusunun sunumunda kullandıkları yöntem, teknik ve stratejileri belirlemek için sekiz öğretim senaryosu oluşturulmuştur. Her senaryo kendi içerisinde alt maddelere ayrılmıştır. Bu alt maddelerle, öğretmenlerin alan ölçme konusunda sahip oldukları öğretim stratejileri bilgisi ile birlikte öğrencilere yönelik dönütleri, öğretimsel açıklamaları ve öğrencinin yanlış kavrayışları ile ilgili sahip oldukları bilgi de açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Aşağıda öğretim senaryoları (EK 3) ile ilgili ayrıntılı bilgiye yer verilmiştir.

Senaryo 1

Çevre uzunluğunu hesaplamanın yer aldığı bu senaryo, üç alt sorudan oluşmaktadır. İlk alt madde, öğrencilerin yanıtları ile ilgili öğretmenlerin görüş ve düşüncelerini belirlemeye yöneliktir. İkinci alt madde çevre uzunluğunu bu şekilde hesaplayan öğrencilere yönelik öğretmenlerin dönütlerini ortaya koymak için oluşturulmuştur. Son alt madde ise öğretmenlerin çevre uzunluğunun öğretiminde kullandıkları öğretim stratejilerini belirlemek için varsayım dayalı bir sorudan oluşmaktadır. Bu senaryo Şimşek (2011) çalışmasındaki üçüncü örnek olaydan yararlanılarak hazırlanmıştır.

Senaryo 2

Alan kavramının işlendiği bu senaryo, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Senaryoda öğrencinin yaptığı alan tanımının doğru olup olmadığına yönelik öğretmenlerin düşüncelerini belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca alanın neden birim kare

olarak ifade edildiği, neden birim üçgen ya da daire olarak ifade edilmediği şeklinde bir soru sorulmuştur. Son olarak öğretmenlerin alan kavramının öğretiminde kullandıkları öğretim stratejilerini belirlemek için varsayımaya dayalı bir soru oluşturulmuştur.

Senaryo 3

Çevre ile alan arasındaki ilişkinin ele alındığı bu senaryo, Steele (2006) çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu senaryoda, öğretmenlerin çevre arttıkça alanın da artacağı şeklinde yanlış kavrayışa sahip bir öğrencinin bu kavrayışını gidermeye yönelik nasıl bir yol izlediği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca iki öğrenci arasında geçen bir diyalogda öğrencilerden biri dikdörtgenin alan formülünü anlayamamış ve dikdörtgenin alan formülünün altında yatan mantıksal gerekçeyi sorgulamıştır. Bunun ile ilgili olarak öğrencinin bu sorgulaması karşısında öğretmenlerin nasıl bir açıklamada bulunduğu, hangi yöntem, teknik ve stratejiyi tercih ettiği belirlenmeye çalışılmıştır.

Senaryo 4

Paralelkenarsal bölgenin alan hesaplamasının ele alındığı Senaryo 4, araştırmacının kendi derslerinde yaptığı gözlemlerden yararlanılarak hazırlanmıştır. Araştırmacının bir uygulama dersinde, kareli kağıt üzerinde verilen bir paralelkenarın alanını bulmak için kullandıkları yöntem aynen alınarak bu senaryoda kullanılmıştır. Senaryoda, öğretmenlerin karşılaşabileceği bir durum ele alınmış ve öğrencilerin bu yöntemi kullanma nedenlerine ilişkin öğretmenlerin görüşleri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Senaryo 5

Bu senaryoda, dikdörtgenin alan formülünü genelleyerek paralelkenarın alanını hesaplamada kullanan öğrenci karşısında, öğretmenlerin öğrencinin yanlış kavrayışını gidermeye yönelik öğretimsel açıklamaları değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için hangi yöntem, teknik ve stratejiyi kullandıkları ele alınmıştır. Bu senaryo araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Senaryo 6

Üçgende bir kenara ait yükseklik çiziminin ele alındığı senaryo 6, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Araştırmacının matematik derslerinde gözlemlediği yükseklik çiziminde öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği noktalar aynen alınarak bu senaryoda kullanılmıştır. Öğretmenlerin üçgende yükseklik çizimini öğrencilere nasıl gösterdiği konusunda öğretim stratejileri bilgileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Senaryo 7

Dikdörtgen ile üçgenin alanı arasındaki ilişkiyi göstermeye yönelik senaryo 7, araştırmacının tarafından hazırlanmıştır. Bu senaryoda, iki özdeş dikdörtgen içine çizilen üçgenlerin alanlarını karşılaştırmada öğrencilerin yanılgıları ele alınmıştır. Burada, öğretmenlerin üçgen ile dikdörtgenin alanı arasındaki ilişkiyi göstermek için nasıl bir yöntem uyguladıkları konusunda öğretim stratejileri bilgileri değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Senaryo 8

Alan ölçme birimleri arasındaki ilişkinin ele alındığı bu senaryo, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Senaryoda alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi yanlış ifade eden öğrencilere yönelik öğretmenlerin dönütleri ele alınmış ve öğretmenlere varsayımlara dayalı sorular yöneltilerek bu ilişkiyi göstermek için nasıl bir yöntem kullandıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Daha sonra hazırlanan öğretim senaryoları alanında iki uzman tarafından incelenerek pilot uygulamada kullanılmış ve senaryolara son hali verilmiştir.

3.7.5. Video kayıtları

Bu araştırmada ders imecesi sürecinde öğretmenlerle birlikte yapılan planlama toplantıları, araştırma dersleri, tartışma toplantıları video kayıt altına alınmıştır. Bu kayıtlardan planlama ve tartışma toplantılarının tamamının transkripleri yapılmış ve analizlere hazır hale getirilmiştir. Ayrıca araştırma derslerinin video kayıtları hem araştırmacı tarafından izlenmiş hem de tartışma toplantısında ders imecesi grubu tarafından izlenmiştir. Araştırma derslerinde öğretmenlerin dersin sunumunu yaptığı kısımlar tespit edilerek transkripleri yapılmıştır. Video kayıtları ders imecesi sürecinin

en önemli veri toplama aracı olmuştur. Araştırma (uygulama) derslerinde video kaydının yapılması ve sınıf ortamından görüntüler alınması için dört öğretmenden izin alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin farkındalıkların belirlenmesi için ders imece sürecine dahil olmayan bir öğretmenin iki ders saati video kayıt altına alınmıştır. Ders imecesi döngüleri tamamlandıktan yaklaşık iki ay sonra ders imecesi sürecine katılan dört öğretmen ve sürece dahil olmayan iki öğretmen araştırmacı ile birlikte bu video kaydını izleyerek öğretim sürecine yönelik değerlendirmeler yapmıştır.

3.7.6. Yarı-yapılandırılmış gözlem formu

Ders imecesi sürecinde araştırma dersleri gözlenerek öğretmenlerin öğretimsel açıklamaları, davranışları ve öğretim stratejileri ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırmacı ve ders imece grubundaki bir öğretmen tarafından her bir öğretmenin iki araştırma dersi gözlenmiştir. Ayrıca araştırma derslerinde herşeyi gözlemek mümkün olmadığından araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış bir gözlem formu oluşturulmuştur. Dolayısıyla araştırma derslerinde bu form kullanılarak tam olarak hangi durumların gözleneceği belirlenmiştir.

Yarı yapılandırılmış gözlem formu oluşturulmadan önce ilgili alan yazın taranmıştır. Öğretmenlerin matematiği öğretme bilgisinin üç bileşenini (öğretmenlerin matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ve dersin organizasyonu ve sunumu bilgisini) değerlendirmeye yönelik araştırmacı tarafından açık uçlu sorular oluşturulmuştur. Bu soruların oluşturulmasında literatür (Baki, 2012; Bütün, 2005 ve Gökkurt, 2014) ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğretmenlerden alınan yanıtlar dikkate alınmıştır. Hazırlanan gözlem formu iki matematik eğitimcisine gösterilerek soruların araştırmanın amacına uygun ve anlaşılır olması açısından değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca pilot çalışmada yapılan ders imecelerinde de bu gözlem formu kullanılmıştır. Form üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucu formdaki soruların araştırmanın amacına uygun ve anlaşılır olduğu saptanarak iç geçerliliği sağlanmıştır. Gözlem formları, araştırma derslerinin video kayıtlarından elde edilen verileri doğrulamak için kullanılmıştır. Gözlem formu EK 4'te verilmiştir.

3.7.7. Alan notları

Bu çalışmada ders imece sürecinde gerçekleştirilen planlama toplantılarında, araştırma derslerinde ve tartışma toplantılarında araştırmacı tarafından alan notları alınmıştır. Gözlem temelli alan notları, araştırmacıya istenen bilgiyi kolayca bulmasını sağlayacak bir formatta olması gerekir. Alan notları, olanlara dair eş zamanlı bir kayıt sağlar (Strauss ve Corbin, 1990).

3.7.8. Doküman inceleme

Doküman inceleme, araştırmanın konusu hakkında bilgi içeren yazılı ve görsel materyallerin analizidir. Bu çalışmada öğretmenlerin ders planları günlükleri ve yansıtıcı raporları, araştırmacının alan notları incelenerek gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilerle birlikte ele alınmıştır. Dolayısıyla çalışmada farklı veri toplama yöntemleri kullanılarak iç geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Ders imecesi sürecinde öğretmenler her tartışma toplantısında araştırma dersine yönelik görüşlerini ve önerilerini yansıtıcı raporlarında ifade etmişlerdir. Yansıtıcı rapor formu Özen'in (2015) çalışmasından alınarak düzenlenmiştir. Bu raporlar sayesinde öğretmenlerin ders planına yönelik revizyon kararları daha gözlenebilir hale gelmiştir. Örnek bir rapor olarak Zehra öğretmenin hazırladığı yansıtıcı rapor EK 6'da verilmiştir.

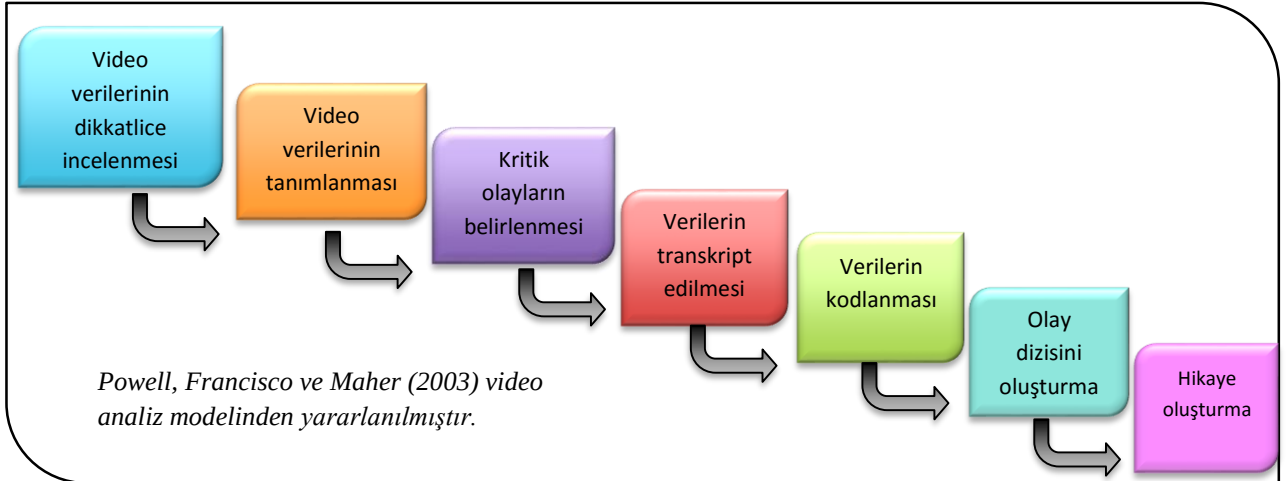
3.8. Verilerin Analizi

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan özel durum çalışmasına bir örnek teşkil etmektedir. Özel durum çalışmaları, gerçek özünde, sınırlı sayıda olayları ele alarak ilişkilerin derinlemesine analizini yapar ve elde edilen ilişkiler aracılığıyla gerçek yaşam olgularını araştırır ve derinlemesine inceler. Bir durum çalışması yaklaşımını kullanma amacı, durumu ayrıntılı olarak inceleyerek durumun zengin ve detaylı bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır. Bu tür çalışmaların analizinde, araştırma sorularına cevap oluşturabilmek için metnin ve görsel verilerin nasıl anlaşıldığının anlamlandırılması gerekir (Creswell, 2005, s.230). Dolayısıyla verilerin betimlenmesinde ve anlamlandırılmasında alanyazında birtakım nitel veri analiz yaklaşımları kullanılmaktadır. Alanyazın farklı veri analiz yaklaşımları ortaya koymasına rağmen tüm yaklaşımların ele aldığı en önemli nokta verilerin betimlenmesi

ve ana temaların oluşturulmasıdır. Dolayısıyla bu noktada betimsel ve içerik analiz teknikleri ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada elde edilen verilerin analizinde betimsel ve içerik analiz teknikleri kullanılmıştır.

Bu araştırmada analizler yapılmadan önce görüşmelerden elde edilen veriler bilgisayar ortamında yazıya geçirilmiş ve dört öğretmenin ayrı ayrı ses dökümleri oluşturulmuştur. Ardından yazıya geçirilen bu veriler kendi içinde anlamlı hale getirilmeye çalışılmıştır. Öte yandan araştırmada verilerin analizinden önce genel bir kavramsal yapı ve ana temalar oluşturulmuştur. Matematiği öğretme bilgisinin bileşenleri olan matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi ana temalar olarak belirlendikten sonra bu üç bileşenin alt bileşenleri ise kategoriler olarak belirlenmiş ve bu kavramsal yapıya göre verilerin kodları oluşturulmuştur. Bu aşamada ilk olarak verilerin taslak kodları oluşturulmuş ve ardından bir kod listesi hazırlanmıştır. Bu liste verilerin düzenlenmesinde büyük bir kolaylık sağlamıştır. Kodlama sürecinde, araştırmanın problemi ve alt problemler dikkate alınmış ve araştırmanın amacı çerçevesinde yer almayan verilerin kodlaması yapılmamıştır. Yine bu süreçte elde edilen veriler araştırmacı tarafından birkaç kez gözden geçirilerek kodlar üzerinde tekrar düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca analiz sürecinde ortaya çıkan yeni kodlar oluşturulan listeye eklenmiştir. Daha sonra oluşturulan kodlar belirli kategoriler altında toplanmış iki uzman görüşü alınarak bazı düzeltmeler yapılmıştır.

Ders imecesi sürecinde öğretmenlerle birlikte yürütülen planlama toplantıları, araştırma dersleri, yansıtıcı tartışma toplantıları video kayıt altına alınmıştır. Planlama ve yansıtıcı tartışma toplantılarının tamamının araştırma derslerinin ise öğretmenin dersin sunumunu yaptığı kısımlar tespit edilerek analizleri yapılmıştır. Video kayıtlarının analizinde Powell, Francisco ve Maher (2003) tarafından geliştirilmiş yedi aşamadan oluşan video analizi modeli kullanılmıştır.



Şekil 3.9. Video analizi sürecinin aşamaları

Ders imecesi sürecinde hazırlanan ders planları, araştırma dersleri ve gözlemlerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Ayrıca bu verilerin analizinde temalar ve kategoriler oluşturulurken Baki (2012) çalışmasında yer alan ders imecesi bileşenlerinden yararlanılmış ve öğretmenlerin yanıtları doğrultusunda kodlar oluşturulmuştur.

3.8.1. Matematik alan bilgisine yönelik elde edilen verilerin analizi

Ders imecesi süreci öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin matematik alan bilgisini belirlemeye yönelik öz değerlendirme yazılı görüş alma formu uygulanmıştır. Öz değerlendirme yazılı görüş alma formu öğretmenlerin genel anlamda matematiği öğretme bilgilerini nasıl gördüklerini belirlemeye yöneliktir. Bu formdan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

Bu çalışmada öğretmenlerin matematik alan bilgisi; tanımları bilme ve kullanabilme, kavramları bilme ve ilişkilendirebilme ile kavrama yönelik örnekler verebilme boyutlarında incelenmiştir. Öğretmenlerin düzlemsel şekiller ve özellikleri, alan ve arazi ölçme ile ilgili alan bilgilerini ortaya koymak için öğretmenlere matematik alan bilgisi testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmış ve testten elde edilen verileri çarpıcı bir şekilde yansıtmak amacıyla sıklıkla öğretmenlerin doğrudan yanıtlarına yer verilmiştir.

Ders imece sürecinde öğretmenlerin alan ölçme bilgilerini nasıl kullandıklarını belirlemek ve ders imece modelinin öğretmenlerin matematik alan bilgisine etkisini

araştırmak için her öğretmenin iki araştırma dersi gözlenmiştir. Bu gözlemlerde öğretmenlerin alan ölçme konusuna ilişkin tanımları ne derece doğru kullandıkları, kavramları nasıl ilişkilendirdikleri ve kavramlar ile ilgili ne tür örneklerden yararlandıkları ortaya konulmuştur. Özellikle öğretmenlerin matematiksel tanımları yapmakta zorlandıkları pilot çalışmada da görülmüştür. Böylece yapılan analizin sonucunda tanımları bilme ve kullanabilme kategorisi altında iki kod, kavramları bilme ve bu kavramları ilişkilendirebilme kategorisi altında iki kod ve kavramla ilgili örnekler verme kategorisi altında bir kod oluşturulmuştur. Analiz sürecinde belirlenen tema, kategoriler, kodlar ve göstergeleri Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6.

Matematik Alan Bilgisi Teması ile ilgili Kategori, Kodlar ve Ölçütleri

Tema		Matematik Alan Bilgisi		
Kategori	Kodlar	Ölçütler		
		Evet	Kısmen	Hayır
Tanımları bilme ve kullanabilme	Kavramların matematiksel tanımını bilme	Öğretmenin alan ölçme konusunda yer alan bir kavramın matematiksel tanımını eksiksiz yapması	Öğretmenin alan ölçme konusunda yer alan bir kavramın matematiksel tanımını tam olarak doğru yapamaması	Öğretmenin alan ölçme konusunda yer alan bir kavramın matematiksel tanımını hiç yapmaması
	Tanımları öğrenci seviyesine göre açıklama	Öğretmenin konu ile ilgili kavramların tanımını öğrenci seviyesine göre açıklaması	Öğretmenin konu ile ilgili bazı kavramın tanımını öğrenci seviyesine açıklaması	Öğretmenin konu ile ilgili bir kavramın tanımına yönelik hiçbir açıklamada bulunmaması
Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Kavramları ve özelliklerini bilme	Öğretmenin konu ile ilgili kavramları ve özelliklerini tam olarak bilmesi	Öğretmenin konu ile ilgili kavramın özelliklerini eksik bilmesi	Öğretmenin konu ile ilgili kavramın özelliklerini bilmemesi
	Kavramlar arasında ilişki kurma	Öğretmenin konunun sunumunda kavramlar arasındaki ilişkiyi model kullanarak matematiksel ifade etmesi	Öğretmenin konunun sunumunda kavramlar arasındaki ilişkiyi sadece sözel olarak ifade etmesi	Öğretmenin konunun sunumunda kavramlar arasında ilişki kurmaması

Tablo 3.6. (Devamı)

Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme	Kavramı günlük hayatla ilişkilendirici örnekler verme	Öğretmenin kavramı günlük hayatla ilişkilendirici doğru örnek vermesi	Öğretmenin verdiği örneği günlük hayatla tam olarak ilişkilendirememesi	Öğretmenin kavram ile ilgili günlük hayat örneği vermemesi

3.8.2. Öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik elde edilen verilerin analizi

Ders imecesi süreci öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerini belirlemek amacıyla öz değerlendirme yazılı görüş alma formu uygulanmıştır. Öz değerlendirme yazılı görüş alma formu öğretmenlerin genel anlamda öğrenci tanıma bilgilerini belirlemeye yöneliktir. Bu formdan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

Araştırmada öğretmenlerin alan ölçme konusuna yönelik öğrenciyi tanıma bilgilerini belirlemek için yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde betimsel ile içerik analiz teknikleri kullanılmış ve doğrudan alıntılara sık sık yer verilmiştir. Öğrenciyi tanıma bilgisi teması altında öğrencinin ön bilgisini sorgulama, öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları belirleme ve bunların sebeplerini açıklama bileşenleri kategori olarak belirlenmiştir. Kodlar ise öğretmenlerin yanıtları doğrultusunda oluşturulmuştur.

Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerini belirlemek ve ders imecesi modelinin öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgisine etkisini araştırmak için her öğretmenin iki araştırma dersi gözlenmiştir. Ayrıca ders imecesi sürecinde yapılan planlama toplantılarının analizlerinden faydalanılmıştır. Bu gözlemlerde öğretmenlerin konuya ilişkin öğrencinin ön bilgisinde olması gereken kavramlardan ne derecede haberdar oldukları, öğrencinin ön bilgisini nasıl belirledikleri, konunun sunumunda öğrencinin ön bilgisine dikkat edip etmedikleri, öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları göz önünde bulundurup bulundurmadıkları ortaya konmuştur. Dolayısıyla ders imecesi öncesinde öğretmenlerle yapılan görüşmeler, planlama toplantıları ve araştırma derslerindeki gözlemlerin analizleri sonucunda öğrencinin ön bilgisi kategorisi altında üç, öğrencinin öğrenme güçlüğü kategorisi altında bir kod oluşturulmuştur. Analiz

sürecinde belirlenen tema, kategoriler, kodlar ve göstergeleri Tablo 3.7’de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.7.

Öğrenciyi Tanıma Bilgisi Teması ile İlgili Oluşturulan Kategoriler, Kodlar ve Ölçütleri

Tema		Öğrenciyi Tanıma Bilgisi		
Kategori	Kodlar	Ölçütler		
		Evet	Kısmen	Hayır
Öğrencinin Ön Bilgisi	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini bilme	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken çoğu kavramı bilmesi	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken kavramları tam olarak bilmemesi	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken kavramları bilmemesi
	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama	Öğretmenin iki araştırma dersinin başında öğrencinin ön bilgisini sorgulaması	Öğretmenin bir araştırma dersinin başında öğrencinin ön bilgisini sorgulaması	Öğretmenin araştırma derslerinde öğrencinin ön bilgisini sorgulamaması
	Kavramları ilişkilendirmede öğrencinin ön bilgisini dikkate alma	Öğretmenin araştırma derslerinin çoğu aşamasında yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alması	Öğretmenin araştırma derslerinin bazı aşamalarında yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alması	Öğretmenin yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate almaması
Öğrenme Güçlükleri	Öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları tahmin etme	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekeceği noktaların tümünü belirleyebilmesi	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekeceği noktaların bir kısmını belirleyebilmesi	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekeceği noktaları belirlememesi

3.8.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisine yönelik elde edilen verilerin analizi

Ders imecesi süreci öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerini belirlemek amacıyla öz değerlendirme yazılı görüş alma formu uygulanmıştır. Öz değerlendirme yazılı görüş alma formu öğretmenlerin genel anlamda dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerini belirlemeye yöneliktir. Bu formdan elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır.

Araştırmada öğretmenlerin alan ölçme konusuna yönelik dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerini belirlemek için sekiz öğretim senaryosu hazırlanmıştır. Öğretim senaryolarından elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmış ve doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilmiştir.

Ders imece sürecinde öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgisini belirlemek ve ders imece modelinin öğretmenlerin bu bilgisine etkisini araştırmak için ders imecesi planlama ve tartışma toplantılarının analizleri yapılmış ve planlama toplantısında öğretmenler tarafından hazırlanan ders planları incelenmiştir. Öncelikle planlama toplantılarında öğretmenlerin araştırma dersini nasıl organize ettikleri ortaya konmuştur. Ardından konunun sunumunu nasıl yaptıklarını değerlendirmek için her öğretmenin iki araştırma dersi gözlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda dersin organizasyonu ve sunumu teması altında dersin organizasyonu ile konunun sunumu kategorilerine ait kodlar oluşturulmuştur. Analiz sürecinde belirlenen tema, kategoriler, kodlar ve göstergeleri Tablo 3.8’de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.8.

Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi ile İlgili Oluşturulan Kategoriler, Kodlar ve Ölçütleri

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi		
Kategori	Kodlar	Ölçütler		
		Evet	Kısmen	Hayır
Dersin Organizasyonu	Öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurma	Öğretmenin araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alarak etkinlikleri belirleyebilmesi	Öğretmenin araştırma derslerinin bazı aşamalarında öğrencinin ön bilgisini dikkate alarak etkinlikleri belirleyebilmesi	Öğretmenin öğretim sürecinde öğrencinin ön bilgisini dikkate almaması
	Öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları dikkate alma	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin öğrenme güçlüğü çekebileceği çoğu durumu göz önünde bulundurarak etkinlikleri seçmesi	Öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekebileceği bazı durumları göz önünde bulundurarak etkinlikleri seçmesi	Öğretmenin öğrenme güçlüklerini göz önünde bulundurmaması
	Etkinlikleri seçimi	Öğretmenin araştırma dersinde uygulayacağı tüm etkinlikleri kazanım doğrultusunda hazırlaması veya seçmesi	Öğretmenin araştırma dersinde uygulayacağı bazı etkinlikleri kazanım doğrultusunda hazırlaması veya seçmesi	Öğretmenin araştırma dersleri için uygulayacağı etkinliklerde kazanımları dikkate almaması
	Etkinlikleri sıralama	Öğretmenin tüm etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralaması	Öğretmenin bazı etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralaması	Öğretmenin etkinliklerin sırasına dikkat etmemesi
	Etkinliklerin uygun sayıda olması	Öğretmenin iki araştırma dersinde de uygun sayıda etkinlik uygulaması	Öğretmenin bir araştırma dersinde uygun sayıda etkinlik kullanması	Öğretmenin araştırma derslerinde etkinlik sayısına dikkat etmemesi
	Etkinliklerde öğrenci seviyesini dikkate alma	Öğretmenin tüm etkinliklerde öğrenci seviyesini göz önünde bulundurması	Öğretmenin bazı etkinliklerde öğrenci seviyesini göz önünde bulundurması	Öğretmenin etkinliklerde öğrenci seviyesini göz önünde bulundurmaması
Konunun Sunumu	Bir önceki dersin tekrarını yapma	Öğretmenin iki araştırma dersinde de bir önceki konunun tekrarını yapması	Öğretmenin bir araştırma dersinde bir önceki konunun tekrarını yapması	Öğretmenin araştırma derslerinde bir önceki konunun tekrarını yapmaması

Tablo 3.6. (Devamı)

Konunun Sunumu	Konuyu günlük hayatla ilişkilendirme	Öğretmenin iki araştırma dersinde de konuyu günlük hayatla ilişkilendirmesi	Öğretmenin bir araştırma dersinde konuyu günlük hayatla ilişkilendirmesi	Öğretmenin araştırma dersinde konuyu günlük hayatla ilişkilendirmemesi
	Somut materyallerden yararlanma	Öğretmenin araştırma derslerinde konu ile ilgili somut materyalleri kullanması	Öğretmenin araştırma derslerinde bazen konu ile ilgili somut materyalleri kullanması	Öğretmenin konu ile ilgili somut materyalleri kullanmaması
	Öğrencinin derse etkin katılımını sağlama	Öğretmenin araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin derse aktif katılımını sağlaması	Öğretmenin araştırma derslerinin bazı aşamalarında öğrencinin aktif katılımını sağlaması	Öğretmenin araştırma derslerinde öğrencinin aktif katılımını sağlayamaması
	Öğrencinin cevaplarını, açıklamalarını dikkate alma ve dönütler verme	Öğrencilerin açıklamalarının dikkate alarak gerekli öğretimsel açıklamaları yapma	Öğrencilerin cevaplarını ve açıklamalarını dikkate almasına rağmen yeterli olmayan öğretimsel açıklamaları yapma	Öğrencilerin soru ve cevaplarını önemsememe, açıklamalarını dikkate almama
	Öğrencinin yanlışlarını düzeltme	Öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda yönlendirmeler yaparak öğrencinin doğruyu bulmasını sağlama	Öğretmenin öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda yanlışını kendi düzeltme	Öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda başka birine söz hakkı verme
	Öğrenciyi bilgiye ulaştırabilme süreci	Öğrencinin çoğu etkinlik sonucunda matematiksel bilgiye ulaşmasını sağlama	Öğrencinin bazı etkinlikler sonucunda matematiksel bilgiye ulaşmasını sağlama	Öğrencilere doğrudan bilgiyi aktarma
	Öğrencilerin düşünmelerini açığa çıkarma	Öğretmenin öğrencilerinin düşüncelerine odaklanan sorular sorması	Öğretmenin kendi zihninde olan fikirlere ulaştıracak şekilde sorular sorması	Öğretmenin öğrencinin düşünce şekillerini açığa çıkaracak soru sormaması
	Öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini kullanma	Öğretmenin araştırma derslerinin çoğu aşamasında uygun öğretim stratejilerini kullanması	Öğretmenin araştırma derslerinin bazı aşamalarında uygun öğretim stratejilerini kullanması	Öğretmenin araştırma derslerinde uygun öğretim stratejilerini kullanmaması

3.8.4. Ders imecesi sonrasında öğretmenlerin farkındalık düzeylerine yönelik elde edilen verilerin analizi

Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin farkındalıklarının belirlenmesi için sürece dahil olmayan bir öğretmenin iki ders saati video kayıt altına alınmıştır. Ders imecesi döngüleri tamamlandıktan yaklaşık iki ay sonra ders imecesi sürecine katılan dört öğretmen ve sürece dahil olmayan iki öğretmen araştırmacı ile birlikte bu video kaydını izleyerek öğretim sürecine yönelik değerlendirmelerini raporlaştırmışlardır. Öğretmenlerin değerlendirme raporlarına bağlı olarak öğretim sürecindeki farkındalık düzeylerini yorumlamak amacıyla van Es (2011) tarafından geliştirilen teorik çerçeveden faydalanılmıştır.

Tablo 3.9.

Öğretmenlerin Öğretim Sürecindeki Farkındalık Düzeyleri

	Düzy 1 Temel	Düzy 2 Karışık	Düzy 3 Odaklı	Düzy 4 Genişletilmiş
Ne fark etti?	Bütün sınıf ortamına, davranışa, öğrenmeye ve öğretmenin pedagojisine dikkat eder.	Öncelikle öğretmenin pedagojisine dikkat eder.	Belirli öğrencilerin matematiksel düşünmelerine dikkat eder.	Belirli öğrencilerin matematiksel düşünmelerine dikkat eder ve belirli öğrencilerin matematiksel düşünmeleri ile öğretim stratejileri arasındaki ilişkiye dikkat eder.
		Belirli öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ve davranışlarına dikkat etmeye başlar.		
Nasıl fark etti?	Ne olduğuna dair genel izlenimler oluşturur.	Genel izlenimler oluşturur ve dikkat çekici olayları vurgular.	Dikkat çekici olayları vurgular.	Dikkat çekici olayları vurgular.
	Betimleyici ve değerlendirici yorumlar yapar.	Bazı açıklayıcı yorumlarla öncelikli olarak değerlendirme yapar.	Açıklayıcı yorumlar yapar.	Açıklayıcı yorumlar yapar

Nasıl fark etti?	Analizini destekleyecek kanıt sunmaz ya da az sunar.	Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurmaya başlar.	Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurur.	Kanıt olarak belirli olaylara ya da etkileşimlere başvurur.
			Olayları ve etkileşimleri detaylandırır.	Olayları ve etkileşimleri detaylandırır.
				Olaylar ve öğrenme ve öğretme prensipleri arasında bağlantı kurar.
				Yorumları esas alarak alternatif pedagojik çözümler önerir.

Öğretmenlerin video kaydına yönelik değerlendirmelerinden elde edilen veriler, Düzey 1, Düzey 2, Düzey 3 ve Düzey 4 göz önünde bulundurularak analiz edilmiş, öğretmenlerin ifadelerinin fark etme düzeylerinden hangi kategori altında yer aldığı belirlenmeye çalışılmıştır.

3.9. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Geçerlik ve güvenirlilik, hem nicel hem de nitel araştırmalar için bir gerekliliktir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000). Nitel araştırmalarda geçerlik kavramı çeşitli terimlerle açıklanmaktadır. Winter (2000) nitel araştırmalarda geçerlik kavramının tek, sabit veya evrensel bir kavram olmadığını, belirli araştırma yöntemlerinin ve projelerinin amaçları ile süreçlerine dayanan koşullu bir yapı olduğunu ifade etmektedir. Yıldırım ve Şimşek (2013, s.269) nitel araştırmalarda geçerlik kavramını araştırmacının incelediği olguyu veya durumu olduğu biçimiyle olabildiğince yansız gözlemesi olarak nitelendirmektedir.

Cohen ve diğerleri (2000) nitel araştırmalarda geçerliği elde edilen verilerin derinliği, zenginliği ve kapsamı, katılımcıların yaklaşımı, çeşitleme tekniği ve araştırmacının objektifliği boyutlarıyla ele almışlardır. Yine Lincoln ve Guba (1985) nitel bir çalışmanın “güvenirliğini” tesis etmek için güvenirlilik ve geçerlik terimlerinin yerine inandırıcılık, özgünlük, aktarılabirlik, güvenilebilirlik ve onaylanabilirlik gibi terimlerin, Eisner (1991) ise geçerlik terimi yerine inandırıcılık teriminin kullanılmasının daha doğru olduğu görüşünü savunmuştur (Creswell, 2016).

Nitel araştırmalarda, çalışmaların geçerliğini sağlamak için bazı stratejiler kullanılmaktadır. Creswell ve Miller (2000) araştırmalarında sıklıkla kullanılan sekiz strateji üzerinde durmuştur. Bu stratejiler uzun süreli katılım, üçgenleme (eşitleme), akran incelemesi, olumsuz durum analizi, araştırmacı n yargılarının açıklanması, uzman görüşü, ayrıntılı (zengin) betimleme ve dış denetimlerdir. Araştırmada bahsedilen bu stratejilerden yararlanılarak geçerlik çalışmaları yapılmıştır.

Nitel araştırmalarda güvenirlik terimi de çeşitli şekillerde ele alınmaktadır. Lincoln ve Cuba (1985) nitel araştırma verilerinden elde edilen sonuçların "güvenilirliği" veya "tutarlılığı" hakkında düşünmeyi önermekte ve burada karşılaşılan sorunu, bulguların tekrar bulunup bulunmayacağı değil, sonuçların toplanan verilerle uyumlu olup olmadığı şeklinde ifade etmektedir (akt. Creswell, 2016). Araştırmacılar, nitel araştırmaların sonuçlarının güvenilir olmasını sağlamak için araştırmacının konumu, üçgenleme (eşitleme), denetim yolu gibi çeşitli teknikler kullanmaktadır (Merriam, 1998). LeCompte ve Preissle (1993) ise güvenirlik için aşağıdaki teknikleri ele almıştır.

- Araştırmacının pozisyonu;
- Örneklem seçimi;
- Sosyal durumlar ve koşullar;
- Kullanılan analitik yapılar ve yer;
- Veri toplama ve analiz yöntemleri.

Bu bağlamda Denzin ve Lincoln (1994), gözlemlerin kararlılığı (araştırmacıların, farklı zamanlarda veya farklı bir yerde gözlemlenmiş olsalar da aynı gözlemleri ve yorumları yapmış olmaları); paralel formlar (araştırmacı, gözlem sırasında diğer olgulara dikkat etseydi, görülenler hakkında aynı gözlemleri ve yorumları yapardı) ve görüşmeciler arasında güvenirlik (aynı teorik çerçeveye ve aynı fenomeni gözlemleyen başka bir gözlemcinin de aynı şekilde onları yorumlamış olması) tekniklerinin ele alınabilesceğini belirtmiştir.

Sonuç olarak ilgili alan yazından yararlanılarak araştırmanın geçerliğini ve güvenirliğini sağlamak amacıyla yapılan alışmalar Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Geçerlik ve Güvenirlik	Kullanılan Stratejiler	Açıklamalar
Geçerlik	Çeşitleme	Araştırmada çoklu ve farklı veri toplama araçları ve yöntemleri kullanılmıştır.
	Uzun süreli katılım	Ders imecesi sürecinin 7 hafta sürmesi ve her hafta öğretmenlerin en iki kez bir araya gelmesi araştırmacı ve öğretmenler arasında uzun süreli bir etkileşim sağlamıştır.
	Amaçlı örnekleme	Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan ölçüt örnekleme modeli esas alınmıştır.
	Uzman görüşü	Veri toplama araçları alanında uzman iki kişi tarafından incelenmiştir.
	Zengin betimleme	Araştırmada yüz yüze görüşmeler yoluyla ayrıntılı bilgi ve gözlemler ile olayın gerçekleştiği ortam içinde bilgi toplanmıştır. Elde edilen verilerden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.
	Katılımcıların teyidi	Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin, planlama ve tartışma toplantılarının transkriptleri yapılarak doğruluğu hakkında öğretmenlerden dönütler alınmıştır.
Güvenirlik	Örnekleme ayrıntılı tanımlama	Araştırma grubunda yer alan öğretmenlerin demografik özellikleri ayrıntılı olarak ele alınmıştır.
	Araştırmacının rolü	Araştırma sürecinde araştırmacının rolü detaylı bir şekilde verilmiştir.
	Araştırmanın yöntemini ve aşamalarını tanımlama	Araştırmacının izlediği aşamalar araştırma boyunca ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir.
	Araştırmaya başka bir araştırmacının katılımı	Ders imecesi döngüsünün aşamalarına bir matematik eğitimcisi dahil olmuştur.
	Tutarlık inceleme	Verilerin analizinde elde edilen kategori ve kodlar bir uzman tarafından incelendikten sonra araştırmada verilmiştir.

Ayrıca araştırmada elde edilen ham veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve bu verilerin analizinde kullanılan her türlü doküman olası bir teyit incelemesine yönelik arşivlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Bu çalışmanın esas amacı öğretmenlerin ders imecesi sürecinde yaptıkları çalışmaların matematiği öğretme bilgilerinin bazı alt bileşenlerinin gelişimlerine etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Bu amaçla matematiği öğretme bilgisi kapsamında matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ile dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi bileşenleri ele alınmıştır. Çalışmada her bir öğretmenin matematiği öğretme bilgisi çalışmanın alt problemlerine paralel bir şekilde ayrı ayrı incelenmiş ve her bir öğretmen profili hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Çalışmaya katılan dört öğretmenin matematiği öğretme bilgisine ilişkin bulgular öz değerlendirme yazılı görüş alma formu, yarı yapılandırılmış görüşme transkriptleri, video kayıt transkriptleri, araştırmacının alan notları, öğretmenlerin ders planları, günlükleri ve yansıtıcı raporlardan alınan verilerle ortaya konulmuştur. Mülakat ve gözlem bulguları, öğretmenlerin ifadelerinden sık sık doğrudan alıntılar yapılarak desteklenmiştir. Ayrıca çalışmada ders imecesi grubunda yer alan öğretmenlerin gerçek isimleri yerine takma isimler kullanılmıştır. Diyaloglarda matematik eğitimcisi yerine uzman kullanılmıştır.

4.1. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmecesi Öncesi Matematik Öğretme Bilgilerine Dair Bulgular

4.1.1. Matematik alan bilgisi

Öğretmenlerin matematik alan bilgilerini (MAB) değerlendirebilmek için araştırmacı tarafından öz değerlendirme yazılı görüş alma formu ile Matematik Alan Bilgisi Testi (MABT) hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular; tanımları bilme ve kullanabilme, kavramları bilme ve ilişkilendirebilme ile kavramla ilgili örnekler verebilme bileşenlerinden oluşmaktadır.

Öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan “Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programında yer alan konulardan hangilerinde matematik alan

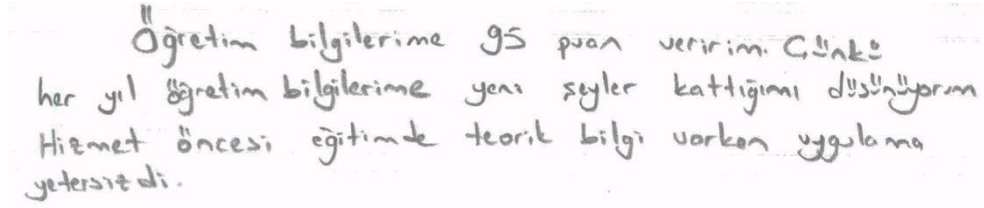
bilginizin daha iyi olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna Ayça ile Zehra öğretmen hepsinde iyi olduklarını ancak 8. sınıf öğrencileriyle çalışmanın daha keyifli olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte Zehra öğretmen 8. sınıf konularını çok seviyor olmasından dolayı alan bilgisinin daha iyi olduğundan bahsetmiştir. Sedef öğretmen doktora tezinde cebir ve sayılar konusunu çalıştığından bu konularda alan bilgisinin daha iyi olduğunu belirtmiştir. Beril öğretmen ise denklem ve eşitsizlik konularında daha iyi olduğunu çünkü bu konuların çok alt seviye olmadığı için öğretiminin daha kolay olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenlerin tümü olasılık konusunda alan bilgilerinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Ayça öğretmen ortaokul matematiğinde yer alan konuların kendisini zorlamadığını ancak olasılık konusunda alan bilgisinin yeterli olmadığını ve bunun sebebinin ise üniversitede işledikleri olasılık dersi olduğunu ifade etmiştir. Üniversitede daha üst düzeyde olasılık dersi almasının kafasını karıştırdığını ve bazen basit düşünemediğini daha derin düşündüğünü belirterek alan bilgisini % 90 olarak nitelendirmiştir. Ayrıca soru çözümlerinde sıkıntı yaşamadığını ancak matematiksel tanımları yaparken zorlandığını ifade etmiştir. Zehra ile Beril öğretmen alan ve arazi ölçme konusunda da bilgilerinin yeterli olmadığını ifade ederek alan bilgilerini %90 olarak değerlendirmiştir. Beril öğretmen, bir kavramın tanımını yapmakta bazen zorlandığını açıklamıştır. Sedef öğretmen olasılık konusunun yanı sıra standart sapma hesaplamalarında da kendini yeterli görmediğini ve lisans düzeyinde öğrendiği bilgilerin bir kısmını unutmuş olduğunu belirterek alan bilgisini % 90 olarak değerlendirmiştir.

Şekil 4.1. Zehra öğretmenin matematik alan bilgisini değerlendirmesi

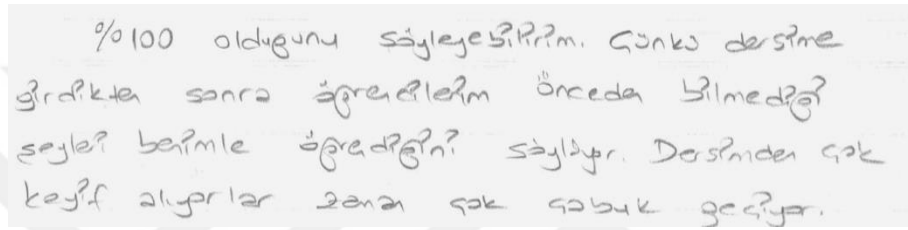
Öğretmenlerden ikisi (Beril, Zehra) matematiği öğretme bilgilerini % 90 olarak nitelendirmiştir. Beril öğretmen alan bilgisini yeterli görmesine rağmen alt seviyeye inmekte zorlandığını ve hizmet öncesi kurslarda yeterince öğretim bilgisi verilmediğini belirtmiştir. Zehra öğretmene göre öğretim bilgisinin iyi olması öğrencilerin konuyu

anlayıp anlamaması ile ilgilidir ve öğretmenin iyi bir öğretim bilgisi olduğunun göstergesi öğrencinin konuyu anlamasıdır.



Şekil 4.2. Sedat öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi

Ayça öğretmende alan öğretme bilgisi ile ilgili bilgilerini şöyle ifade etmiştir.



Şekil 4.3. Ayça öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi

Öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan “Ortaokul matematiğindeki temel tanımları biliyor musunuz? Yüzde olarak ne kadarını yapabilirsiniz?” sorusuna öğretmenlerden Zehra, Beril, Ayça %90, Sedat öğretmen %80 cevabını vermiştir. Ayça öğretmen bazen kavramın matematiksel tanımını tam olarak yapamadığını bunun yerine ilgili kavramı açıkladığını belirterek bir kavramının öğretiminde tanımların önemli olduğunu ancak öğrencilere direk tanım vermemeye özen gösterdiğini ifade etmiştir. Ayrıca tanımları ezberletmekten yana olmadığını, günlük hayattan öğrencilerine örnekler vererek ilgili tanımı öğrenciye yaptırdığını belirtmiştir.

Sedat öğretmen tanımları bilmenin akıl yürütmede ve kavramı derinlemesine anlamada önemli bir yeri olduğunu belirterek tanımların öğrenciye anlamlandırılarak verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca bir kavramın öğretiminde tanımların kullanımına yönelik şöyle bir açıklama yapmıştır:

Ben kavram öğretiminde önce tanım diyerek başlıyorum. Kavramın şekillenebilmesi için o kavrama örnek olan ve olmayan o kavramın şartlarını sağlayan ve sağlamayan durumları belirtirim. Sebeplerini açıklarım. Öğrencinin zihninde kavram şekillenmeye başladığında tanım veririm ve öğrencilerden de kendi tanımlarını yapmalarını isterim.

Şekil 4.4. Sedef öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü

Beril öğretmen kavramsal öğrenmenin olabilmesi için tanımları kullanmayı gerekli görmektedir. Bu nedenle öncelikle öğrencilere tanım yaptırdığını daha sonra tanımları toparlayarak genel bir tanım yaptığını belirtmiştir. Zehra öğretmen ise kavram öğretiminde öncelikle tanımın verilmesi gerektiği düşüncesindedir.

Önce örnekler verip öğrencinin tanım yapmasını sağlarım. Kavramsal öğrenme için tanımları kullanması gerektiğini düşünüyorum. Bu nedenle öğrencilerden önce tanımları toparlayarak, genel bir tanım yaptırıyorum.

Şekil 4.5. Beril öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü

Öğretmenlerin dördü de konu sunumlarında özellikle de yeni konuya geçerken kavramları ilişkilendirmeye özen gösterdiklerini ifade etmiştir. Ayça öğretmen matematikte konuların birbirleri ile bağlantılı olduğu düşüncesindedir ve kavramları öğretirken genellikle birbiri ile ilişkilendirdiğini vurgulamıştır. Bu durumu örnekleyen Ayça öğretmenin verdiği cevap şöyledir:

Evet. Zaten matematikte konular birbiri ile bağlantılıdır. Örneğin paralelkenarın alan formülü ile üçgenin alanı arasındaki ilişki gibi...

Şekil 4.6. Ayça öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü

Sedef öğretmen alan kavramını verdikten sonra hacim kavramını alan ile, iki sayının ortak bölenlerini bulmayı asal sayı kavramı ile ilişkilendirerek öğrettiğini belirtmiştir. Beril ve Zehra ise kavramlar arasında ilişki kurmada aynı örneği vermiştir.

Yükseklik gösteriminden alana geçtim.

Şekil 4.7. Zehra öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü

Ders imecesi sürecine katılan dört öğretmen öz değerlendirme yazılı görüş alma formundaki soruları, daha sonra MABT’inde yer alan soruların tamamını cevaplandırmıştır.

MABT’inde yer alan birinci soru beş önermeden oluşmaktadır. Bu önermelerin doğru olup olmadığına yönelik öğretmenlerden açıklama yapmaları istenmiştir.

Tablo 4.1’de öğretmenlerin MABT’inin birinci sorusunda verilen beş önermeyle ilgili yapmış oldukları açıklamalardan elde edilen bulgulara ilişkin kategoriler ve kodlar yer almaktadır.

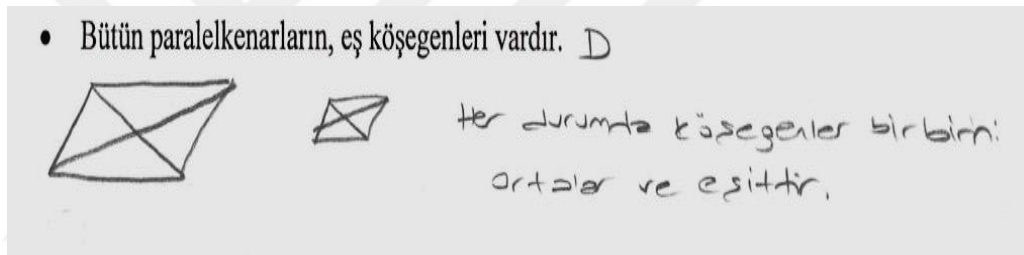
Tablo 4.1.

MABT Birinci Sorusuna Yönelik Öğretmenlerin Açıklamalarından Oluşturulan Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	D	Y
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Şekil eşkenar dörtgen ise karedir	Beril Sedef Zehra	Ayça
		Bütün kareler dikdörtgendir	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bazı paralelkenarlar dikdörtgendir	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bütün paralelkenarların eş köşegenleri vardır	Beril Sedef Zehra	Ayça
		Bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır	Ayça Beril Sedef Zehra	

Öğretmenlerden üçü “şekil eşkenar dörtgen ise o zaman karedir” önermesi için her bir iç açısı 90^0 olmayabilir ve bu nedenle kare değildir, açıklamasını yaparak

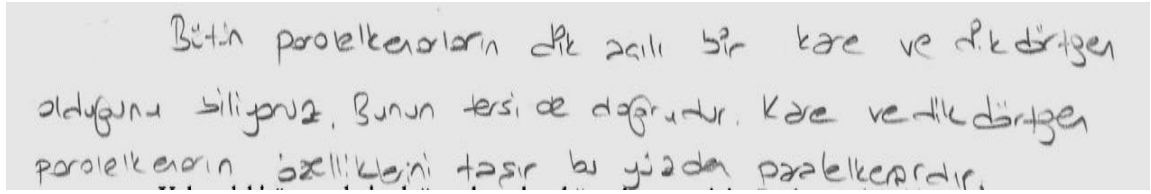
önermenin doğru olmadığına karar vermiştir. Ayça öğretmen ise şekil çizmiş ve her eşkenar dörtgen dik açılı bir kare olduğu açıklamasını yaparak bu önermenin doğru olduğunu belirtmiştir. Bu açıklamaya dayalı olarak Ayça öğretmenin eşkenar dörtgen ve kareyi ilişkilendirmede tam olarak doğru bir bilgiye sahip olmadığı söylenebilir. Öğretmenlerin tamamı “bütün kareler dikdörtgendir” önermesinin doğru olduğunu belirterek dikdörtgenin bütün özelliklerinin karede mevcut olduğunu ve bu nedenle bütün karelerin aynı zamanda dikdörtgen olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerden üçü “bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır” önermesinin yanlış olduğunu belirtmiş ve bir paralelkenar çizerek köşegen uzunluklarının eşit olmadığını göstermiştir. Ayça öğretmen ise bu önermeyle ilgili olarak doğru olmayan açıklamalar öne sürmüştür. Aşağıda verilen şekil, Ayça öğretmenin paralelkenar kavramında eksik bilgiye sahip olduğunu ve paralelkenarın özelliklerini yeterince bilmediğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.8. Ayça öğretmenin MABT “bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır” önermesi ile ilgili açıklaması

Burada Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklama dikkat çekicidir. Bir büyük ve bir küçük paralelkenara köşegenler çizerek her durumda köşegenlerin eşit olduğu açıklamasını yapmıştır. Bu açıklama doğrultusunda paralelkenarın büyüklüğü değiştiğinde köşegen özelliklerinin de değiştiği sonucuna ulaşılabilir. Bu açıklamayı yapması, paralelkenar kavramı ve paralelkenarın özellikleri konusunda alan bilgisinin yeterli olmadığının bir göstergesi olabilir.

Tablo 4.1 incelendiğinde, öğretmenlerin tamamının “bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır” önermesinin doğru olduğunu belirttikleri görülmektedir. Üç öğretmen (Beril, Sedef, Zehra) de bu önermenin doğruluğu yönünde bütün kare ve dikdörtgenlerin karşılıklı kenarların eş ve paralel olduğu açıklamasını yapmıştır. Ancak Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklama gerçekten ilgi çekicidir.



Şekil 4.9. Ayça öğretmenin MABT “bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır” önermesi ile ilgili açıklaması

Ayça öğretmenin böyle bir açıklama yapması ilgi çekicidir. “Şekil eşkenar dörtgen ise karedir” önermesi için de benzer bir açıklama yapmıştır. Bu bağlamda, Ayça öğretmenin düzlemsel şekiller ve özellikleri hakkında sahip olduğu alan bilgisinin yeterli olmadığını söylenebilir.

MABT’inin ikinci sorusunda, dört tane tanım verilerek hangisi ya da hangilerinin düzlem geometride dörtgen tanımı olduğu sorulmuştur. Tablo 4.2’de öğretmenlerin dörtgen tanımına yönelik elde edilen bulgulara ilişkin kategoriler ve kodlar yer almaktadır.

Tablo 4.2.

Öğretmenlerin Dörtgen Tanımına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategoriler ve Kodları

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Matematik Alan Bilgisi	Tanımları Bilme ve Kullanabilme	Herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişer ikişer birleştirilmesi ile elde edilen şekil (I)	Zehra
		Herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişer ikişer oluşturduğu doğru parçalarının birleşimi ile oluşan şekil (II)	Beril
		Bir düzlemde herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile elde edilen doğru parçalarının oluşturduğu şekil (IV)	Ayça
			Sedef

Tablo 4.2 incelendiğinde Ayça ve Sedef öğretmenin düzlem geometride dörtgen tanımını doğru, Zehra ve Beril öğretmenin ise eksik bilgi içeren tanımları seçtiği görülmektedir. Sedef öğretmen diğer tanımların (I, II, III) eksik olduğunu IV. tanımın ise eksiksiz bir dörtgen tanımı olduğunu belirtmiştir. Zehra öğretmenin I. tanımında herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile oluşan şekil ifadesinde noktaların eğrilerle ya da kırık doğru parçaları ile birleştirilmiş olması ihtimalini göz ardı ettiği görülmüştür. Beril öğretmenin ise II. tanımı seçerek noktaların

aynı düzlemde mi farklı düzlemde mi olduğunu düşünmemiştir. III. tanımda doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile oluşan şekil ifadesinde noktalardan üçü aynı düzlemde olabilir ve bir üçgen oluşturabilir. Hiçbir öğretmen III. öncülü dörtgen tanımı olarak seçmemiştir. Ayça ve Sedef öğretmenin bu tanımlardaki kritik noktalara dikkat ederek doğru tanımı seçtiği görülmektedir. Beril ve Zehra öğretmenin bu kritik noktaları dikkate almadan eksik bilgi içeren tanımları seçmesi dörtgen tanımına ilişkin alan bilgilerinin yeterli olmadığını göstermektedir.

MABT'inin üçüncü sorusunda, öğretmenlerden çevre, alan, yükseklik ve ölçme kavramlarının matematiksel tanımlarını yapmaları istenmiştir. Tablo 4.3'te öğretmenlerin bu kavramların tanımlarına yönelik elde edilen bulgulara ilişkin kategoriler ve kodlar yer almaktadır.

Tablo 4.3.

Öğretmenlerin Çevre, Alan, Üçgende Yükseklik, Paralelkenarda Yükseklik ve Ölçme Tanımlarına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Tanımları Bilme ve Kullanabilme	Çevre uzunluğu tanımını yapabilme		Ayça Beril Zehra Sedef	
		Alan tanımını yapabilme		Ayça Beril Sedef Zehra	
		Üçgende yükseklik tanımını yapabilme		Ayça Beril Sedef Zehra	
		Paralelkenarda yükseklik tanımını yapabilme		Ayça Beril Sedef Zehra	
		Ölçme tanımını yapabilme	Ayça Beril Sedef	Zehra	
	E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır				

Tablo 4.3 incelendiğinde, öğretmenlerin tamamının çevre uzunluğu, alan ve yükseklik kavramlarının matematiksel tanımlarında eksik bilgi içeren ifadeler kullanmıştır. Bu nedenle öğretmenlerin dördü de kısmen ölçütü altında değerlendirilmiştir. Ölçme tanımını öğretmenlerden üçünün tam anlamıyla doğru yaptığı, Zehra öğretmenin ise eksik bilgi içeren bir tanım yaptığı görülmüştür. Öğretmenlerin bu kavramlara yönelik yaptıkları tanımlarda nelere dikkat edip etmediği ayrı ayrı ele alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle öğretmenlerin çevre uzunluğuna yönelik yapmış oldukları tanımlar Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4.

Öğretmenlerin Çevre Uzunluğuna Yönelik Yaptıkları Tanımlar

Kapalı bir şeklin etrafını dolandığımızda tekrar başladığımız noktaya geri geldiğimizde aldığımız tüm mesafe diyebiliriz. (Ayça)

Bir şeklin çevresi bir noktadan başlayıp tekrar aynı noktaya geldiğimizde bulduğumuz bütün kenarların uzunlukları toplamadır. (Beril)

Bir geometrik şeklin tüm kenar uzunluklarının toplamıdır (Sedef)

Bir dikdörtgen düşünürsek iki kenarını toplar ve ikiyle çarparak çevre uzunluğunu buluruz. Yani tüm kenar uzunluklarının toplamıdır (Zehra)

Tablo 4.4 incelendiğinde, Ayça, Beril ve Zehra öğretmenin çevre uzunluğunun matematiksel tanımını yapmaktan ziyade bu kavramı açıkladıkları görülmektedir. Sedef öğretmenin ise “kenar uzunlukları” ifadesini kullanarak tanımını sadece düzlemsel şekiller için özelleştirmiş ve bir geometrik şekil olan çemberin çevre uzunluğunu göz ardı etmiştir. Baykul (2009), çevre uzunluğunu dikkate alınan düzlem parçasını düzlemden ayıran çizginin uzunluğu (büyüklüğü) olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu çizginin, kapalı bir geometrik bir şekil olabileceği gibi, herhangi bir kapalı çizgide olabileceğini ifade etmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin çevre uzunluğu tanımını kısmen doğru yaptıkları söylenebilir.

Tablo 4.3’de, öğretmenlerin dördünün de alan kavramına ait tanımı kısmen doğru yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerin alan tanımlarında neleri göz önünde bulundurup bulundurmadıkları Tablo 4.5’te verilen tanımlardan anlaşılmaktadır.

Tablo 4.5.

Öğretmenlerin Alan Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar

Düzlemde bir şeklin kapladığı yer. Örneğin bir odaya serilen halı o bölgenin alanını verir (Ayça)

Alanı 1 br^2 olan karelerden içerisine kaç tane yerleştirilebilir diye düşünerek tanım yaparım (Beril)

Bir düzlemin uzayda kapladığı yer (Sedef)

Bir çerçevenin sınırladığı kısımdır. Bu kısma ne kadar br^2 sığdırdığımızı bulma işidir (Zehra)

Tablo 4.5'te yapılan tanımlar ayrıntılı olarak incelediğinde, gereksiz bilgi ya da eksik bilgi içermekte olduğu görülmektedir. Ayça öğretmen alan kavramını bir şeklin düzlemde kapladığı yer olarak düşünmektedir. Yüzeysel bir şeklin veya bir nesnenin alanı bu şekli veya nesneyi örtmek için gerekli olan malzeme miktarı olarak (Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu, 2014) tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle alan, uzayda iki boyutlu bir yüzeyin kapladığı yerdir. Ayça öğretmen yapmış olduğu tanımda sadece iki boyutlu şekillerin alanlarından bahsetmektedir. Ayrıca yapmış olduğu tanımın yeterince anlaşılır olmadığı düşüncesiyle bir örnek vererek açıklama yapma gereği duymuştur. Beril ve Zehra öğretmenin matematiksel tanımlar yapmadığı, alan kavramını öğrenci seviyesine göre açıkladığı görülmektedir. Sedef öğretmen ise yapmış olduğu alan tanımında “*bir düzlem*” ifadesi yerine “*düzlem parçası*” ifadesini kullanmış olsaydı doğru bir tanım yapmış olacaktı. Dolayısıyla öğretmenlerin dördünün de alan kavramının matematiksel tanımını yapamadığı görülmüştür.

Tablo 4.3 incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de üçgende yükseklik kavramına ait tanımı kısmen doğru yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerin üçgende yükseklik tanımlarında nelere dikkat edip etmedikleri Tablo 4.6'daki ifadelerden anlaşılmaktadır.

Tablo 4.6.

Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar

Bir köşeden kendisine komşu olmayan diğer kenara indirilen dikmedir (Ayça)

En üst noktasından (tepe noktasından) tabana indirilen dik doğru parçası (Beril)

Bir köşenin karşındaki kenara olan dik uzaklığıdır (Sedef)

Bir köşesinin karşı zeminine olan en kısa mesafesi (Zehra)

Öğretmenlerin yapmış olduğu tanımlar incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de sadece “kenar ya da taban” ifadelerine yer verdikleri görülmektedir. Tanımın tam anlamıyla doğru olabilmesi için “karşı kenarın uzantısı” ifadesinin de belirtilmesi gerekmektedir. Bununla ilgili olarak Jurgensen, Brown ve Jurgensen (1994) çalışmalarında üçgenin yüksekliğini, üçgenin bir köşesinden karşı kenarı içeren çizgiye (kenar ve kenarın uzantısı) dik olarak çizilen doğru parçası olarak tanımlamıştır. Bu tanım doğrultusunda öğretmenlerin üçgenin yüksekliğine ilişkin tanımlarında kritik noktaya dikkat etmedikleri ve eksik bilgi içeren tanımlar yaptıkları söylenebilir. Bu açıklamalara dayalı olarak, öğretmenlerin üçgenin yüksekliğine ait alan bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.3. incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de paralelkenarda yükseklik kavramına yönelik tanımı kısmen doğru yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerin tanımlarında hangi kritik özelliğe dikkat edip etmedikleri Tablo 4.7’deki ifadelerden anlaşılmaktadır.

Tablo 4.7.

Öğretmenlerin Paralelkenarda Yükseklik Kavramına Yönelik Tanımları

Bir köşeden karşısındaki kenara çizdiğimiz dik doğru parçası (Ayça)

Paralelkenarda karşılıklı kenarlar arasındaki en kısa uzaklık (Beril)

Paralelkenarın karşılıklı kenarları arasında çizilen dik doğru parçalarıdır (Sedef)

Paralelkenarın bir köşesinin karşısındaki kenarına olan en yakın mesafesi. (Zehra)

Tablo 4.7 incelendiğinde, öğretmenlerin üçgenin yüksekliğinde olduğu gibi paralelkenarın yüksekliğini de tanımlarken uzantı kavramına değinmedikleri görülmektedir. Ayrıca Ayça ve Zehra öğretmen tanımlarında “bir köşeden” ifadesini kullanarak paralelkenarda sadece köşeden yükseklik çizilebileceğini belirtmiştir. Bir paralelkenarın yüksekliği, bir kenarı ile karşısındaki kenar veya uzantısı arasındaki dik uzaklıktır (www.mathopenref.com/parallelogram). Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere öğretmenlerin tanımlarında sadece köşeden değil karşılıklı kenarlar arasında da yükseklikler çizilebileceğini belirtmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin paralelkenarın yüksekliğine yönelik tanım bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Son olarak, öğretmenler ölçme kavramına ilişkin tanımlar yapmışlardır. Öğretmenlerden üçünün (Ayça, Beril, Sedef) tanımlarında “*aynı özellikte*” ifadesini kullandığı, Zehra öğretmenin ise bu ifadeyi kullanmadığı ve bu nedenle eksik bir tanım yaptığı görülmüştür. Öğretmenlerin ölçme kavramlarına ait tanımları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Öğretmenlerin Ölçme Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar

Bir durumu aynı özellikteki bir ölçüyle mukayese etmedir (Ayça)

Bilinmeyen bir büyüklük içinde aynı özelliğe sahip bilinen büyüklüklerden ne kadar olduğunu belirleme (Beril)

Herhangi bir niteliğin aynı özellikteki bir ölçek ile karşılaştırılması (Sedef)

Bilinmeyen bir büyüklüğü bilinen bir birimle kıyaslamadır (Zehra)

Ölçme, geleneksel olarak, herhangi bir büyüklüğün kendi cinsinden seçilmiş bir ölçü birimi (ölçek) ile karşılaştırılması (Karasar, 2012) olarak tanımlanır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, “*aynı özellik*” veya “*aynı cins*” ifadesinin kullanılması gerekmektedir. Çünkü bir büyüklüğü farklı bir büyüklük veya kendi cinsinden olmayan bir ölçü birimi ile karşılaştırarak bir ölçme yapılması mümkün değildir. Öğretmenlerin çoğunun tanımlarında bu noktayı göz önünde bulundurduğu görülmüştür.

MABT’inin dördüncü sorusunda öğretmenlerden herhangi bir üçgeni çizebilmek için gerekli olan elemanları belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerden alınan cevaplar Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Öğretmenlerin Belirttikleri Üçgen Çizimi İçin Gerekli Olan Elemanlar

En az bir kenar olmak üzere 3 temel eleman gereklidir (Ayça)

Doğrudaş olmayan üç nokta, üç doğru parçası (Beril)

Düzlem, herhangi ikisi doğrudaş olmayan üç nokta (köşeler, açılar), bu noktaları ikişer ikişer birleştiren doğru parçaları (kenarlar) (Sedef)

Doğrudaş olmayan üç nokta yeterlidir (Zehra)

Tablo 4.9 incelendiğinde, Ayça öğretmen üçgen çiziminde, en az bir kenar olmak üzere üç temel eleman olması gerektiğini belirtmesine rağmen, bu üç temel elemanın neler olduğunu ifade etmemiştir. Beril ve Zehra öğretmenin ise tanımlarında “*aynı düzlem*” kavramını dikkate almayarak eksik cevap verdiği görülmektedir. Bu anlamda Sedef öğretmenin verdiği anahtar kelimeler doğrudur.

MABT’inde yer alan “Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri düzlemde bir dik üçgen çizmek için yeterli değildir? Açıklar mısınız?” sorusuna ilişkin öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10.

Öğretmenlerin Dik Üçgen Çizimine Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler	
			D	Y
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Hipotenüs uzunluğunu ve bir dar açısını bilme	Beril Sedef	Ayça Zehra
		Bir dik kenar uzunluğunu ve bir dar açısını bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bir dik kenar ve hipotenüs uzunluğunu bilme	Beril Sedef Zehra	Ayça
		İki dik kenar uzunluğunu bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Kalan dar açılarının ölçüsünü bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	

Öğretmenlerin ikisi (Ayça ve Zehra) hipotenüs uzunluğu ve bir dar açısı bilinen bir dik üçgenin çizilemeyeceğini belirtmiştir. Ayça öğretmen üç temel elemanın

verilmediğini öne sürerek çizilemeyeceğine karar vermiş, Zehra öğretmen ise A.A.K bağıntısının olmadığını ileri sürerek bir dik üçgen çizilemeyeceğini ifade etmiştir. Beril ile Sedef öğretmen verilen bilgilerin yeterli olduğunu ve dik üçgende bir dar açı biliniyorsa, diğer dar açısının bulunabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Beril öğretmen sin ve cos değerleri bulunarak çizilebilir açıklamasını yapmıştır. Bu aşamada, Beril ve Sedef öğretmenin açıklamalarının doğru, Ayça ve Zehra öğretmenin açıklamalarının ise doğru olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin tamamı bir dik kenar uzunluğu ve bir dar açısı bilinen dik üçgenin çizilebileceğini belirtmiş ve bu yönde gerekli açıklamaları yapmıştır. Ayça ve Zehra öğretmen açıklamalarında A.K.A bağıntısı üzerinde dururken, Sedef öğretmen bir dar açısı verilen dik üçgenin diğer dar açısının bulunabileceğini ve bir dik kenar uzunluğu da bilindiği için üçgenin çizilebileceğinden bahsetmiştir. Beril öğretmen ise trigonometri bilgisinden faydalanarak açıklamalarını yapmıştır. Öğretmenlerin üçü, bir dik kenar ve hipotenüs uzunluğu bilinen dik açılı üçgenin çizilebileceğini belirtmiştir. Ayça öğretmen ise çizilemeyeceğini öne sürerek diğer kenar uzunluğunun verilmesi gerektiği açıklamasını yapmıştır. Bu noktada, Ayça öğretmenin Pisagor bağıntısını göz ardı ettiği söylenebilir. Dik açılı üçgende bir dik kenar ve hipotenüs biliniyorsa, Pisagor bağıntısından diğer dik kenar uzunluğu bulunabilir. Sedef öğretmen açıklamasını bu yönde yaparken, Beril öğretmen sin değeri bulunarak üçgenin çizilebileceğini ifade etmiştir. Zehra öğretmenin ise yaptığı açıklamada K.K.K bağıntısını ön planda tuttuğu görülmüştür. Öğretmenlerden dördü de iki dik kenar uzunluğu bilinen dik üçgenin çizilebileceği görüşündedir. Ayça öğretmen K.A.K bağıntısı kullanılarak, Beril ve Sedef öğretmen ise Pisagor bağıntısı ile hipotenüs uzunluğunun bulunarak dik üçgenin çizilebileceğini açıklamıştır. Bu noktada, Zehra öğretmen hem K.K.K hem de K.A.K bağıntısı kullanılarak dik üçgenin çizilebileceğini öne sürmüştür. Öğretmenlerin tamamı, dar açılarının ölçüleri bilinen bir dik açılı üçgenin çizilemeyeceğini belirtmiştir. Beril ve Sedef öğretmenin bu duruma yönelik yaptığı açıklamalar sırasıyla şöyledir:

İkisi de doğru, diğeri yanlış. Ama istenilen üçgen çizilemez.

Şekil 4.10. Beril öğretmenin dar açıları bilinen bir dik üçgen çizilmeye yönelik açıklaması

Yeterli değil tüm açı ölçölere biliniyor. Fakat bu bilgi kullanılarak bir çok benzer üçgen çizilir. Hangisinin bitim çizmek gerektiğini ve diğer olduğunu belirleyebilmek için bir kenar uzunluğu bilindiği

Şekil 4.11. Sedef öğretmenin dar açıları bilinen bir dik üçgen çizilemeye yönelik açıklaması

Yukarıdaki açıklamalar incelendiğinde, Beril ve Sedef öğretmenin aynı nokta üzerinde durduğu görülmektedir. İki öğretmenin de, açıklamalarında iki dar açısı bilinen sonsuz tane üçgen çizilebileceğini belirterek farklı bir noktaya değindikleri görülmüştür. Ayça ve Zehra öğretmen ise dar açıları bilinen bir dik üçgenin çizilebilmesi için en az bir kenar uzunluğunun bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi genel olarak değerlendirdiğimizde, öğretmenler bir dik üçgen çiziminde verilen bilgilerden hangisinin ya da hangilerinin yeterli olup olmadığına karar verebilmiş ve kararlarını destekleyen açıklamalar yapabilmışlardır. Buradan, dik üçgenin özelliklerini bilme ve çizim yaparken bu özellikleri ilişkilendirmeye dair öğretmenlerin alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

MABT’inde özel dörtgenlerin sınıflandırılması, Venn şeması kullanılarak yapılmış ve öğretmenlere şema hakkındaki düşünceleri ve şemada verilen dörtgenler arasındaki ilişkiler sorulmuştur. Öğretmenler, Venn şemasının doğru bir sınıflandırma içerdiğini belirterek özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Bu yönde, Ayça öğretmen, Venn şemasının dörtgenler arasındaki ilişkiyi özetlediğini belirterek dörtgenler arasındaki ilişkiyi aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Doğru / özetleyici bir şema dır. Eski bir dörtgen ve dikdörtgen / özel bir karedir. Kare, dikdörtgen ve eşkenar üçgen paralelkenardır. Paralelkenar ise yanlıştır. Hepsi de içine alan 45 bukey vardır.

Şekil 4.12. Ayça öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik açıklaması

Ayça öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi doğru belirttiği ancak detaylı bir açıklama yapmadığı, ilişkilendirmede dörtgenlerin özelliklerinden bahsetmediği ve sadece Venn şemasına dair küme kavramına yönelik bilgi verdiği görülmektedir. Zehra öğretmen ise, Venn şemasını doğru bulduğunu ifade ederek dörtgenler arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Öğretmenin yapmış olduğu aşağıdaki gibidir.

Özel dörtgenlerin sınıflandırılmasını çok güzel özetlemiş. Karenin hem dikdörtgen, hem eşkenar dörtgen olduğunu ve bunların hepsinin paralelkenar olduğunu göstermiştir. Tüm paralel kenarlar yamuktur ve yamuklar büyükçe çokgendir.

Şekil 4.13. Zehra öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik açıklaması

Şekil 4.13'te Zehra öğretmenin yapmış olduğu açıklama incelendiğinde, dörtgenlerin özelliklerini kullanmadan genel açıklamalar yaptığı görülmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda, Ayça ve Zehra öğretmenin dörtgenleri ilişkilendirmeye yönelik alan bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür.

Beril ve Sedef öğretmen, özel dörtgenlerin sınıflandırılmasında oluşturulan Venn şemasını doğru bulduklarını belirterek, dörtgenler arasındaki ilişkiyi özel dörtgenlerin özelliklerini ilişkilendirerek ayrıntılı bir şekilde ifade etmiştir. Beril öğretmenin dörtgenler arasındaki ilişkiye dair açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Doğrudur. Yamuk, paralelkenar eşkenar dörtgen kare, dikdörtgen hepsi alışılabilecek çokgenlerin. Ayrıca Yamuk, alt ve üst kenarlar paralel olup dörtgen olmasıyla en geniş durumdur. Daha özel hali kenarlı kenarların paralel olmasıyla ve eşit olmasıyla paralelkenar olur. Kenarlar dik olursa dikdörtgen olur, kenarlar birbirine eşit, paralel olursa eşkenar dörtgen olur. Eğer bu özelliklerden ikisi de olursa yarı hem dikdörtgen hem eşkenar dörtgenin kare olur.

Şekil 4.14. Beril öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiye yönelik açıklaması

MABT'inde yer alan "Aşağıdaki dörtgenler hakkında verilen bilgiler onun bir paralelkenar, bir dikdörtgen, bir eşkenar dörtgen ya da kare olması için yeterli midir?

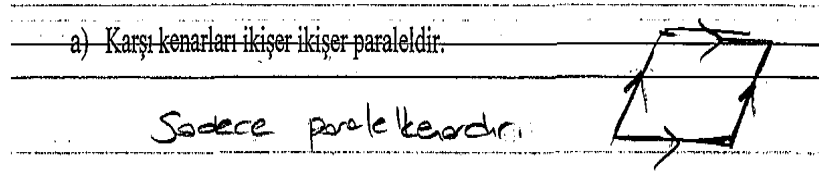
Her bir bilgiyi şekil çizerek gösteriniz?” sorusuna ilişkin öğretmenlerin cevapları doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.11’de verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin cevapları doğrudan verilerek araştırmadan elde edilen verilerin ayrıntılı bir resmi sunulmuştur.

Tablo 4.11.

Öğretmenlerin Özel Dörtgenleri İlişkilendirmede Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar

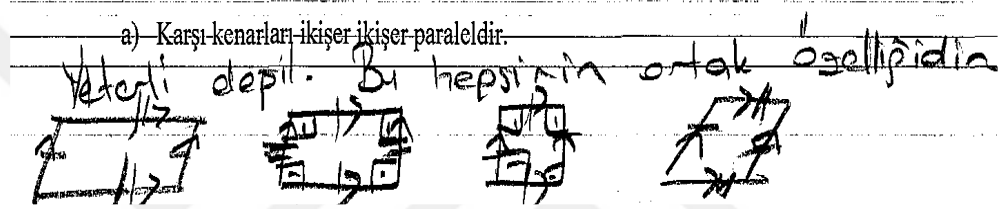
Tema	Kategori	Kodlar	D	Y
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Karşı kenarlar ikişer ikişer paraleldir.	Ayça Sedef	Beril Zehra
		Karşılıklı kenarlar ikişer ikişer eştir.	Ayça Sedef	Beril Zehra
		Üç açısı dik açıdır.	Ayça Sedef Zehra	Beril
		Köşegenleri birbirini ortalar.		Ayça Beril Sedef Zehra
		Köşegenleri eştir.	Sedef	Ayça Beril Zehra
		Köşegenleri dik ve eştir.	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Eşkenardır.	Ayça Sedef	Beril Zehra

Tablo 4.11 incelendiğinde, Ayça ve Sedef öğretmen “karşı kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisi kullanılarak bir şeklin paralelkenar olduğuna karar verilebileceğini ifade etmiştir. Ayça öğretmenin bu duruma yönelik cevabı aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.15. Ayça öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması

Beril ile Zehra öğretmen ise şekil çizerek verilen bilginin yeterli olmadığını, bu bilginin; paralelkenar, dikdörtgen, kare ve eşkenar dörtgenin ortak özelliği olduğunu ve bu nedenle şekillerin hepsinin olabileceğini belirtmiştir. Beril öğretmenin bu durumu destekleyen açıklaması şöyledir:



Şekil 4.16. Beril öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması

Şekil 4.16 incelendiğinde, Beril öğretmenin çizdiği şekillerin karşılıklı kenarlarının ikişer ikişer paralel olduğunu belirttiği görülmektedir. Ancak şekillerin üzerinde, dikdörtgen ve kare için her bir iç açısının 90^0 olduğunu ve yine kare ve eşkenar dörtgen için tüm kenarlarının eş olduğunu göstermesine rağmen doğru olmayan bir cevap vermiştir. Karşılıklı kenarların ikişer ikişer paralel olması, bir şeklin paralelkenar olduğunu gösterir. Dikdörtgen ve kare olabilmesi için iç açılarının her birinin 90^0 olduğu, yine kare ve eşkenar olabilmesi bütün kenarların birbirine eş olduğu bilgisinin verilmesi gerekmektedir.

Ayça ve Sedef öğretmen “karşılıklı kenarlar ikişer ikişer eştir” bilgisinin verilen dörtgenlerin tamamının ortak özelliği olduğunu ancak sadece bu bilgi kullanılarak bir şeklin paralelkenar olduğuna karar verilebileceğini ifade etmiştir. Bu duruma yönelik, Beril öğretmen verilen bilgi kullanılarak bir şeklin dikdörtgen ve paralelkenar olabileceğine ve Zehra öğretmen ise verilen dörtgenlerin tamamının olabileceğine karar vermiştir. Karşılıklı kenarları ikişer ikişer eş olması bir şeklin paralelkenar olduğunu gösterir. Dikdörtgen olabilmesi için “karşılıklı kenarları ikişer ikişer eş ve her bir iç

açısı 90° ” ifadesinin verilmesi gerekir. Ayça, Sedef ve Zehra öğretmen, üç açısı dik olan bir şeklin dikdörtgen olacağı görüşünde iken Beril öğretmen hem dikdörtgen hem de kare olabileceği görüşündedir. Oysa ki kare olabilmesi için üç dik açısı eş bilgisinin yanı sıra kenar uzunluklarının birbirine eş olduğu bilgisinin verilmesi gerekir. Beril öğretmenin, bu noktayı göz önünde bulundurmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin dördü de “köşegenleri birbirini ortalar” bilgisine yönelik doğru olmayan cevaplar vermiştir. Sedef öğretmen, bu bilgi kullanılarak bir şeklin eşkenar dörtgen ve dikdörtgen olduğuna karar verilebileceğini belirtmiştir. Beril ile Zehra öğretmen, aynı görüşte olup, verilen şekillerin köşegenlerinin birbirini ortaladığını ifade etmiştir. Bu duruma yönelik, Ayça öğretmen dikdörtgen ve kare cevabını vermiştir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmenin yapmış olduğu açıklama aşağıda verilmiştir.

d) Köşegenleri birbirini ortalar.



Her ikisinde de köşegenleri birbirini ortalar ama hangisi olduğunu anlamak için "birbirine diktir" veya "birbirine eşittir" de denmelidir.

Şekil 4.17. Sedef öğretmenin “köşegenleri birbirinin ortalar” bilgisine yönelik açıklaması

Şekil 4.17 incelendiğinde, Sedef öğretmenin verilen bilginin eşkenar dörtgen ve dikdörtgen çizmek için yeterli olmadığını belirtmesine rağmen paralelkenarı düşünmemesi dikkat çekicidir. Bunun nedeni olarak, paralelkenarın özelliklerine tam anlamıyla dikkat etmediği öne sürülebilir. Bununla ilgili olarak Zehra öğretmenin görüşü şöyledir:



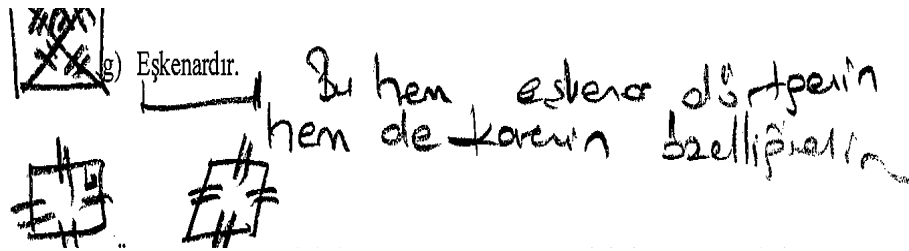
Şekil 4.18. Zehra öğretmenin “köşegenleri birbirinin ortalar” bilgisine yönelik açıklaması

Zehra öğretmen, köşegenleri birbirini ortalar bilgisi kullanarak bir şeklin dikdörtgen, kare, paralelkenar ve eşkenar dörtgen olabileceğine karar vermiştir. Oysa ki bir şeklin dikdörtgen, kare ve eşkenar olabilmesi için bu bilgi tek başına yeterli değildir. Bu bilginin yanı sıra, eşkenar dörtgen için “köşegenlerin birbirine diktir”, kare için

“köşegen uzunluklarının eş ve diktir” yine dikdörtgen için “köşegen uzunlukları eştir” ifadelerinin verilmesi gerekir. Bu bilgiler verilmediğinden, “köşegenler birbirini ortalar” ifadesi bir şeklin paralelkenar olduğunu gösterir. Zehra öğretmenin açıklamalarından bu noktayı göz ardı ettiği görülmektedir.

Öğretmenlerden üçü (Ayça, Beril, Zehra) “Köşegenleri eştir” bilgisi doğrultusunda, bir şeklin kare ve dikdörtgen olabileceğine karar vermiştir. Sedef öğretmen ise verilen bilgi kullanılarak bir şeklin dikdörtgen olabileceğini belirtmiştir. Sedef öğretmenin vermiş olduğu cevap doğrudur. Çünkü kare olabilmesi için “köşegenleri dik ve eştir” ifadesinin verilmesi gerekir. Bu nedenle, diğer üç öğretmenin vermiş oldukları cevap tam anlamıyla doğru değildir.

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi, öğretmenlerin tamamı “köşegenleri dik ve eştir” bilgisi doğrultusunda, şeklin kare olabileceğini belirterek doğru karar verebilmiştir. Zaten soruda verilen şekiller içinde sadece karenin köşegenleri dik ve eştir. Öğretmenlerin bu bilgiyi kullanarak doğru cevap vermeleri kaçınılmazdır. Öğretmenlerin ikisi (Beril ve Zehra) “eşkenardır” ifadesine yönelik bir şeklin eşkenar dörtgen ve kare olabileceğini belirtirken diğer ikisi (Ayça ve Sedef) sadece eşkenar dörtgen cevabını vermiştir. İki öğretmen de, karenin kenar uzunluklarının birbirine eşit olduğunu ancak iç açılarının dik olduğunun verilmediği açıklamasını yaparak sadece eşkenar dörtgen olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca Beril ve Sedef öğretmenin açıklamalarından, soruda verilen bilgileri şekillerin ortak özelliği olup olmadığını belirlemek için kullandıkları görülmüştür. Beril öğretmenin vermiş olduğu bu açıklamayı destekleyen cevabı şöyledir:



Şekil 4.19. Beril öğretmenin “eşkenardır” bilgisine yönelik açıklaması

Dörtgenlerin özelliklerini bilme ve kullanabilmeye yönelik öğretmenlerin alan bilgileri incelendiğinde, Sedef öğretmenin alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. Ayça, Beril ve Zehra öğretmenin dörtgenlerin özelliklerini bilmeye yönelik alan

bilgilerinin yeterli ancak dörtgenlerin özelliklerini kullanabilmeye yönelik alan bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları modelleyerek açıklamaları istenmiştir. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.12’de verilmiştir.

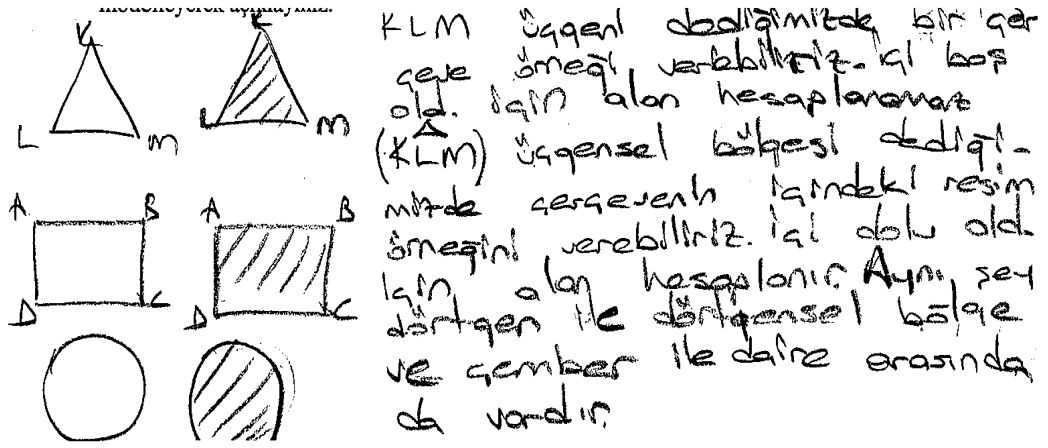
Tablo 4.12.

Öğretmenlerin Üçgen ile Üçgensel Bölge, Dörtgen ile Dörtgensel Bölgeye İlişkin Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Üçgen ile üçgensel bölgeyi modelleyebilme	Ayça Beril Sedef Zehra		
		Üçgen ile üçgensel bölge arasındaki farkları açıklayabilme	Beril Sedef Zehra	Ayça	
		Dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleyebilme	Ayça Beril Sedef Zehra		
		Dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları açıklayabilme	Beril Sedef Zehra	Ayça	

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

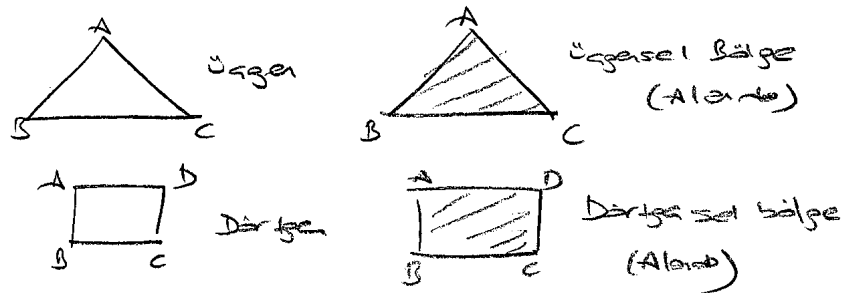
Tablo 4.12 dikkate alındığında, öğretmenlerin dördünün de üçgen ile üçgensel bölge ve dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleyerek gösterdikleri görülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin üçgen ile üçgensel bölge ve dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları açıklayabildikleri ancak daha çok öğrenci seviyesine uygun örnekler kullanılarak açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Bu durumu örnek olarak Zehra öğretmenin yapmış olduğu açıklama aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.20. Zehra öğretmenin üçgen ile üçgensel bölgeye dörtgen ile dörtgensel bölgeye yönelik açıklaması

Zehra öğretmenin yapmış olduğu açıklama incelendiğinde, üçgen ile üçgensel bölgeye yönelik örnekler vererek aynı durumun dörtgen ile dörtgensel bölge hatta çember ile dairede de olduğunu belirtmiştir. Zehra öğretmenin ve Beril öğretmenin de üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölgeden yola çıkarak çember ile daire arasındaki farkları da ele aldığı görülmüştür. Üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleme ve aralarındaki ilişkiyi belirleyebilmeye yönelik Beril ve Zehra öğretmenin alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

Ayça ve Sedef öğretmen üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleyerek göstermiştir. Sedef öğretmen bu kavramlar arasındaki farkları açıklayarak belirtirken Ayça öğretmen yeterli bir açıklama yapmamıştır. Ayça öğretmenin aşağıdaki cevabı bu durumu açıkça ortaya koymaktadır.



Şekil 4.21. Ayça öğretmenin üçgen ile üçgensel bölgeye dörtgen ile dörtgensel bölgeye yönelik açıklaması

Şekil 4.21'de görüldüğü gibi, Ayça öğretmen üçgensel ile dörtgensel bölge kavramlarının alan hesaplamalarında kullanıldığını belirtmek için parantez içinde

“alanda” ifadesine yer vermiştir. Ancak öğretmenin bu cevabı yeterli bir açıklama olmamıştır. Genel olarak öğretmenlerin üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleme ve aralarındaki ilişkiyi belirleyebilmeye yönelik alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin kavramlarla ilgili örnekler verebilmeye yönelik alan bilgisini değerlendirmek için bir tablo oluşturulmuştur. Tabloda bazı çokgenler ve çokgensel bölgeler verilerek bunlar ile ilgili günlük hayattan örnekler istenmiştir. Öğretmenlerin çokgenler ile ilgili vermiş oldukları örnekler Tablo 4.13’te verilmiştir.

Tablo 4.13.

Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgen Örnekleri

Öğretmenler	Çokgenler İle İlgili Örnekler			
	Dikdörtgen	Kare	Paralelkenar	Üçgen
Ayça	Atatürk portresinin tahta çerçevesi	Kare küpe (içi boş)	Evin çatısının şekli	Uyarı levhalarının şekli
Beril	Pano çerçevesi	Kare şeklinde camın çerçevesi	Baklava diliminin şekli	Trafik işaret levhalarının şekli
Sedef	Futbol sahasının kenarlarına çizilen çizgilerin oluşturduğu şekil	Kare şeklinde bir çerçeve	Usta cetveli ile oluşturulan bir paralelkenar	Yandan bakılınca bir evin çatısının kenarları
Zehra	Pencerenin pimapenleri	Resim çerçevesi	Baklava diliminin şekli	Gönye

Tablo 4.13 incelendiğinde, öğretmenlerin günlük hayattan dikdörtgen örnekleri verebildikleri görülmektedir. Öğretmenlerin üçü (Ayça, Beril ve Zehra) dikdörtgen şeklindeki çerçeve örneğini verirken, Sedef öğretmen futbol sahasının kenarlarına çizilen (taç çizgisi) çizgilerin oluşturduğu şekil örneğini vermiştir. Burada, Sedef öğretmen daha farklı bir dikdörtgen örneği kullanmıştır. Öğretmenlerin üçünün (Beril, Sedef, Zehra) günlük hayattan kareye yönelik çerçeve örneğini verdiği, Ayça öğretmenin ise diğer öğretmenlerden farklı bir örnek olarak küpe örneğini vermiştir. Tablo 4.13’te, öğretmenlerin paralelkenar ile ilgili olarak; evin çatısının şekli, baklava dilimi, usta cetveli ile oluşturulan paralelkenar örneklerini verdikleri görülmektedir. Ayça ve Beril öğretmen üçgen örneği olarak uyarı levhalarının şeklini verirken, Sedef öğretmenin yandan bakıldığında bir evin çatısının şeklini vermiştir. Zehra öğretmen ise

farklı bir örnek olarak gönye örneğini ele almıştır. Bu örneklerden de anlaşılacağı üzere, öğretmenlerin günlük hayattan çokgen örnekleri verebilmeye dair alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin çokgensel bölgelere ait günlük hayattan vermiş oldukları örnekler Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14.

Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgensel Bölge Örnekleri

Öğretmenler	Çokgensel Bölge Örnekleri			
	Dikdörtgensel Bölge	Karesel Bölge	Paralelkenarsal Bölge	Üçgensel Bölge
Ayça	Dikdörtgen şeklinde bir arsa	Kare şeklinde oyun havuzu	Baklava dilimi	Üçgen şeklinde katlanan peçete
Beril	Sınıf panosu	Kare şeklinde cam	Baklava dilimi	Trafik işaret levhaları
Sedef	Bir kitabın yüzeyi	Kare şeklinde bir kağıt	Paralelkenar şekli olan bir silginin yüzeyi	Üçgen prizma şeklindeki çatının alt tabanı
Zehra	Masanın yüzeyi	Kare şeklindeki fotoğraf	Baklava dilimi	Üçgen şeklinde dilimlenen peynirin yüzeyi

Öğretmenlerin çokgensel bölgelerle ilgili örnekleri dikkate alındığında, öğretmenlerin üçünün de paralelkenarsal bölge ile ilgili olarak baklava dilimi örneğini verdiği görülmüştür. Bunun nedeni olarak öğretmenlerin paralelkenarsal bölge ile ilgili günlük hayattan örnek bulmakta zorlanmaları olabilir. Halbuki her dikdörtgen ve karenin birer paralelkenar olduğunu düşünerek günlük hayattan birçok örnek vermeleri mümkündür. Dolayısıyla öğretmenlerin paralelkenarsal bölge dışındaki diğer çokgensel bölgelere yönelik farklı örnekler verdiği ve bu örneklerin günlük hayattan olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerden dikdörtgen, kare ve paralelkenarın alan formüllerinden yararlanarak üçgenin alan formülünün nasıl kurulabileceğini şekiller üzerinde

göstererek açıklamaları istenmiştir. Öğretmenlerin cevapları doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.15’te verilmiştir.

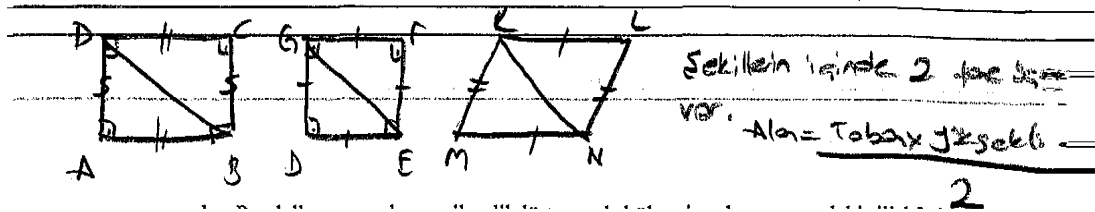
Tablo 4.15.

Öğretmenlerin Üçgenin Alan Formülünü Kurmaya İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Dikdörtgenin alanından yararlanarak üçgenin alan formülünü kurma	Beril Sedef Zehra	Ayça	
		Karenin alanından yararlanarak üçgenin alan formülünü kurma	Beril Sedef Zehra	Ayça	
		Paralelkenarın alanından yararlanarak üçgenin alan formülünü kurma	Beril Sedef Zehra	Ayça	

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

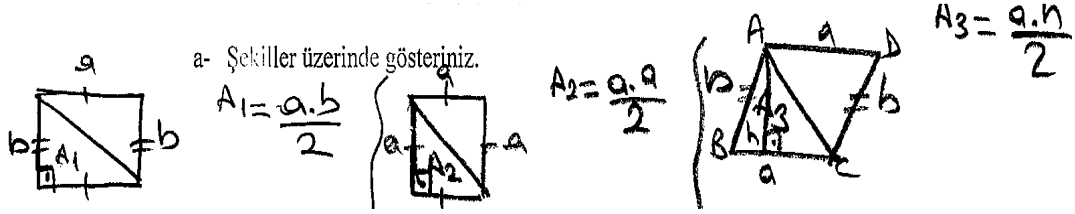
Tablo 4.15’i incelediğimizde, öğretmenlerden üçünün (Beril, Sedef, Zehra) üçgenin alan formülünü oluşturduğu, Ayça öğretmenin ise eksik bilgi içeren bir formül kurduğu görülmektedir. Öğretmenlerin tamamı şekilleri çizmiş ve her bir şekli ayrı ayrı kullanarak üçgenin alan formülünü kurmuştur. Bu aşamada, Ayça öğretmen çizdiği şekillerin içinde iki üçgen olduğunu belirterek üçgenin alan formülünü aşağıdaki gibi oluşturmuştur.



Şekil 4.22. Ayça öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması

Şekil 4.22’de görüldüğü gibi, Ayça öğretmen şekilleri çizmiş ancak hiçbirinin alan bağıntısını göstermemiştir. Şekillerin içinde iki tane üçgen olduğunu belirterek üçgenin alan formülünü vermiştir. Ayrıca oluşturduğu formülde “tabana ait yükseklik”

ifadesine yer vermediği için tam olarak doğru bir formül kurmadığı söylenebilir. Diğer üç öğretmen hem şekil çizmiş hem de her bir şeklin alan bağıntısını göstererek üçgenin alan formülünü kurmuştur. Bu duruma örnek olması açısından Zehra öğretmenin kurmuş olduğu alan bağıntısı aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.23. Zehra öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması

Öğretmenler paralelkenarın alanı ile dikdörtgenin alanı arasındaki ilişkiyi model kullanarak göstermiştir. Üç öğretmen paralelkenarın alanından yararlanarak dikdörtgenin alan formülünü oluştururken Beril öğretmen dikdörtgenin alanından yararlanarak paralelkenarın alan formülünü oluşturmuştur. Ayrıca öğretmenler taban uzunluğu ve yüksekliği (burada bahsedilen yükseklik şekiller düzlemsel olduğu için yine aynı düzlem içerisindeki bir paralelkenarın herhangi bir kenara ait olan yüksek) aynı olan iki şeklin alanlarının eşit olduğunu belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Beril öğretmenin cevabı aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.24. Beril öğretmenin dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermesi

Beril öğretmen dikdörtgenden paralelkenar elde etmiş ve iki durumda da taban ve yüksekliklerin aynı olduğunu belirterek alanlarının eşit olduğunu göstermiştir. Ayrıca bir şeklin alanının değişmesi için ya bir bölgenin eklenmesi ya da çıkarılması gerektiğini ifade etmiştir. Burada dikdörtgensel bölgeden kestiği dik üçgeni dikdörtgensel bölgenin diğer tarafına eklediği için alanın değişmediğini açıklamıştır. Öğretmenlerin dördünün de paralelkenar ile dikdörtgenin alanları arasındaki ilişkiyi model üzerinde gösterdikleri belirlenmiştir. Buradan öğretmenlerin dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiye yönelik alan bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

MABT'inin son sorusu, alan ve arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiye yönelik öğretmenlerin alan bilgilerini değerlendirebilmek için hazırlanmıştır. Soru iki alt maddeden oluşmaktadır. Öğretmenlere birinci alt madde de alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığı ve ikinci alt madde de arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığı sorulmuştur. Öğretmenlerden alınan cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16.

Öğretmenlerin Alan İle Arazi Ölçüleri Arasındaki İlişkiyi Açıklamalarına İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığını açıklayabilme	Ayça Sedef		Beril Zehra
		Arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığını açıklayabilme	Sedef	Ayça Beril Zehra	

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

Tablo 4.16 incelendiğinde, iki öğretmenin (Ayça, Sedef) alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin niye kullanıldığını açıklayabildiği, iki öğretmenin (Beril, Zehra) ise bu duruma yönelik doğru olmayan açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Özellikle hizmet süresi dört yıl olan Ayça öğretmen bu durumu açıklayabilirken yine hizmet süresi dört yıl olan Beril öğretmenin açıklayamaması dikkat çekicidir. Bu doğrultuda, öğretmenin alan ile arazi ölçüleri arasındaki ilişkiye yönelik alan bilgisinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Zaten Beril öğretmen daha önce yapılan öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda alan ve arazi konularında alan bilgisinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin niye kullanıldığını ders imcesi grubu öğretmenlerinden sadece Sedef öğretmen açıklayabilmiştir. Bunun nedeni olarak, aldığı doktora eğitimi gösterilebilir. Diğer üç öğretmen bu duruma yönelik eksik bilgi içeren açıklamalar yapmıştır.

Öğretmenlerin alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklamalar Tablo 4.17’de sunulmuştur.

Tablo 4.17.

Öğretmenlerin Birinci Alt Maddeye Yönelik Açıklamaları

Araziler daha geniş ve daha büyük alanlar olduğu olduğu için kolaylık sağlamak amacıyla arazi ölçü birimleri kullanılıyor (Ayça)

Çünkü arazi ölçüleri eskiden beri kullanılıyordu (Beril)

Arazi ölçü birimleri kullanımı büyük yüzeylerin alanlarını ölçme kolaylığı sağlar (Sedef)

Arazinin yüzeyi alandır ancak arazi ölçüleri daha eskiden kullanılan ölçüler olduğu için arazi ölçüleri kullanılıyor (Zehra)

Zehra öğretmenin belirttiği gibi arazinin yüzeyi alandır. Ancak alan ile arazi ölçüleri arasında kullanım yerleri olarak bazı farklar vardır. Arazi denildiğinde Ayça ve Sedef öğretmenin de belirttiği gibi aklımıza geniş alanlar gelmekte ve geniş alanların yüzeyi ölçülürken arazi ölçülerini kullanmak kolaylık sağlamaktadır. Albayrak (2010) bu durumun nedeni arazi ölçülerinde çok küçük ölçeklerin olmaması olarak açıklamıştır. Yani arazi ölçüleri metrekaresinin katı olduğundan ve çok küçük ölçekleri olmadığından geniş alanların yüzeyini ölçme işini kolaylaştırabilir. Başka bir ifadeyle arazi ölçülerinde ölçek kavramı değişken olduğundan arazilerin yapılarına daha kolaylıkla uyarlanabilir ve bu sebeple alan ölçmede arazi ölçülerinin kullanımı kolaylık sağlayabilir. Bununla birlikte arazi ölçülerinin önemli bir özelliği karesel bölge zorunluluğunun olmamasıdır (Albayrak, 2010). Ayrıca şunu da belirtmeliyiz ki arazi ölçüleri ile ölçülebilen yerler alan ölçüleri ile de ölçülebilir. Tablo 4.17 incelendiğinde Beril ve Zehra öğretmenin bu duruma yönelik açıklamaları gerçekten ilgi çekicidir. İki öğretmen de açıklamalarında alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin kullanılmasının nedeni olarak arazi ölçülerinin daha eskiden beri kullanıldığını ileri sürmüştür. Ancak bu durum bir sebep olarak gösterilemez. Burada, Ayça ile Sedef öğretmenin yapmış oldukları açıklamalar doğru iken, Beril ile Zehra öğretmenin açıklamalarının tam anlamıyla doğru olmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklamalar Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18.

*Öğretmenlerin İkinci Alt Maddeye Yönelik Açıklamaları**Arazi gibi büyük yüzeyleri alan ölçülerini kullanarak ölçmek daha zor olur (Ayça)**Alan ölçüleri daha küçük bölgelerin alanlarını hesaplamak için (Beril)**mm², cm², dm² gibi alan ölçü birimlerini arazi ölçüleri ile ifade etmek çok zordur. Bu nedenle alan ölçülerine ihtiyaç vardır (Sedef)**Küçük yüzeylerin alanlarını ölçmek için alan ölçüleri kullanılır, daha büyük yüzeyleri işte bağ, bahçe gibi yüzeyleri de arazi ölçüleri ile ölçeriz (Zehra)*

Tablo 4.18’de öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde, üç öğretmenin de küçük yüzeyleri ölçerken alan ölçülerinin, büyük yüzeyleri ölçerken arazi ölçülerinin kullanıldığı düşüncesinde olduğu görülmektedir. Oysa ki herhangi bir ülkenin yüzölçümü km² kullanılarak ifade edilmektedir. Metrekarenin üs katları daha büyük yüzeylerin alanlarını, askatları ise daha küçük yüzeylerin alanlarını ölçmek için kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle çok büyük ve çok küçük yerlerin yüzey alanlarını ölçmek için alan ölçüleri kullanışlıdır. Üç öğretmenin de bu noktayı göz ardı ettiği görülmektedir. Sedef öğretmen küçük yüzeylerin alanlarını arazi ölçüleri ile ölçmenin zor olduğunu belirterek alan ölçme birimlerine olan ihtiyacı vurgulamıştır. Yani birinci ve ikinci maddeye yönelik yaptığı açıklamalardan, arazi ölçülerinin ölçme işinde kolaylık sağladığı, alan ölçülerinin ise ihtiyaçtan dolayı kullanıldığı anlaşılmaktadır. Sedef öğretmenin alan ile arazi ölçüleri arasındaki ilişkiye yönelik alan bilgisinin yeterli, diğer üç öğretmenin bu yönde alan bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

4.1.2. Öğrenciyi tanıma bilgisi

Öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerini değerlendirmeleri (ÖTB) için öz değerlendirme yazılı görüş alma formu ile yarı yapılandırılmış mülakat soruları oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular öğrenci ön bilgisini sorgulama, öğrencinin öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları belirleme ve bunların sebeplerini açıklama bileşenlerinden oluşmaktadır.

Ders imecesi grubunda yer alan öğretmenlerin tamamı öğrencinin herhangi bir konudaki ön bilgisini belirleyebileceğini ifade etmiştir. Zehra öğretmen öğrencilere konuyla ilgili bir problem veya soru yöneltmek öğrencilerden aldığı cevaplar ile ön

bilgileri kontrol ettiğini, Ayça öğretmen ise soru cevap yöntemini kullanarak ön bilgilerini sorguladığını belirtmiştir. Bu duruma yönelik Beril öğretmenin açıklaması aşağıda verilmiştir.

Derse girilte sorular sorarak ön bilgileri kontrol ederim. Bir tane soru yazıp öğrencilerin yorumuna göre ön bilgilerini kontrol ederim.

Şekil 4.25. Beril öğretmenin ÖTB öğrencinin ön bilgisini belirleme ile ilgili görüşü

Sedef öğretmen bir konuya başlamadan önce o konuya yönelik öğrencinin ilgisinin çekilmesi gerektiği düşüncesindedir. Bu nedenle konuyla alakalı ilgi çekici şeyler anlatarak öğrencinin katılacağı bir tartışma ortamı oluşturduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerine dayanarak tartışmaya dahil olduklarını ve bu şekilde öğrencilerin ön bilgilerini belirlediğini ifade etmiştir.

Öğrencilerin herhangi bir kavramla ilgili düşünce şekillerini, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleme durumlarını öğretmenlerden üçü (Ayça, Beril, Zehra) bir örnek ile açıklamıştır. Sedef öğretmen ise öğrencilerin yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleyebilme konusunda kendine güvendiğini belirtmiştir. Bu duruma yönelik Beril ve Ayça öğretmen paralelkenarsal bölgenin alanından, Zehra öğretmen üslü ifadeler konusundan örnekler vermiştir.

Özet. Örneğin üslü sayıları anlatırken üssür tabanın kaç kez yan yana yazılarak çarpılacağını söylerim. Fakat öğrencilerin tabanla üssü çarparak sonucu bulacağını tahmin ederim.
Ör $5^2 = 5 \cdot 5 = 25$ olmalı fakat $5^2 = 5 \cdot 2 = 10$ yazarlar da oluyor

Şekil 4.26. Zehra öğretmenin ÖTB öğrencinin yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleme ile ilgili görüşü

Öğretmenlerin öğrenci tanıma bilgisini değerlendirmeye yönelik hazırlanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda genel sorular yer alırken yarı yapılandırılmış mülakat sorularında düzlemsel şekillerin alan hesaplamaları ele alınmıştır.

Öğretmenlere ilk olarak “öğrencilerinizin alan kavramıyla ilgili ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?” mülakat sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve Tablo 4.19’da sunulmuştur.

Tablo 4.19.

Öğretmenlerin “Öğrencilerinizin Alan Kavramıyla İlgili Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgisi	Birim kareleri bilme	Zehra
		Çevre uzunluğunu hesaplama	Ayça, Beril, Sedef
		Çokgenlerin özellikleri bilme	Ayça
		Uzunluk ölçülerini bilme	Ayça, Beril, Sedef
		Uzunluk ölçme birimlerini birbirine çevirmeyi bilme	Ayça, Beril
		Yükseklik çizimi yapabilme	Sedef

Tablo 4.19 incelendiğinde, öğretmenlerin çoğu öğrencilerin alan kavramıyla ilgili ön bilgilerinde çevre uzunluğunu hesaplama ve uzunluk ölçülerini bilmenin gerekli olduğunu dile getirmiştir. Ayça öğretmen bunların yanı sıra çokgenlerin özelliklerinin de bilinmesi gerektiği düşüncesindedir. Bu düşüncesinin sebebi olarak, şekillerin kenar özelliklerinin alan hesaplamalarında kullanıldığını belirtmiştir. Ayrıca Ayça ile Beril öğretmen, öğrencilerin uzunluk ölçme birimlerini birbirine çevirmeyi iyi bilmeleri gerektiğini, Zehra öğretmen ise öğrencinin ön bilgisinde birim karelerin olması gerektiğini vurgulamış ve 5. sınıfta birim karelerle alan kavramına giriş yapıldığını belirtmiştir. Bu duruma yönelik Sedef öğretmenin yükseklik çizimi üzerinde durduğu belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin alan kavramına ilişkin ön bilgilerinde yükseklik kavramının olmasını beklenemez. Çünkü öğrenci yükseklik çizimini alan hesaplamalarında yapmaktadır. Burada söz edilen, alan kavramı denilince öğrencinin ne anladığı ve bu kavramı öğrenebilmesi için ön bilgilerinde neler olması gerektiğidir.

Görüşmelerde, öğretmenler çevre ve alan kavramına ait öğrencilerin yaygın anlayış ve yanlışlarının neler olabileceğini belirtmiştir. Bu durum ile ilgili olarak dört öğretmen de aynı görüşü dile getirmiştir. Öğrencilerin genellikle çevre ve alan kavramını karıştırdıklarını ve bu kavramları tam olarak anlamadıklarını ifade etmişlerdir. Beril öğretmenin bu duruma yönelik görüşü şöyledir:

“Bunlar genelde karıştırılıyor. En çok gördüğüm şeylerden biri çevre dediğinde alan düşünenler oluyor ya da bunun tam tersi de oluyor. Bir de alan ve çevre formüllerini karıştırıyorlar...”

Öğretmenlere “Dikdörtgenin alanını hesaplamaya yönelik öğrencilerin ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20.

Öğretmenlerin “Dikdörtgenin Alanını Hesaplamada Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgi	Yüzey kavramını	Beril
		Karenin alanı	Ayça, Sedef
		Uzunluk ölçüleri	Beril, Sedef
		Yükseklik kavramı	Sedef, Zehra
		Dikdörtgenin özellikleri	Zehra

Tablo 4.20 incelendiğinde, Ayça ve Sedef öğretmen dikdörtgenin alanının hesaplanabilmesi için öğrencilerin ön bilgilerinde karenin alanının bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir. Oysa ki dikdörtgenin alanının öğretimi yapıldıktan sonra karenin alanına geçilmektedir. Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programında kare, dikdörtgenin özel bir durumu olarak ele alınmaktadır. Ayrıca programda dikdörtgen ve karenin alanı ifadesiyle bu şekillerin iç bölgesinin alanının kastedildiği vurgulanmıştır. Bu nedenle, öğrenciden karenin alanını hesaplayabilmesi beklenemez. Buradan Ayça ve Sedef öğretmenin dikdörtgenin alanını hesaplamaya yönelik öğrenci tanıma bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Sedef ve Zehra öğretmen dikdörtgenin alanının hesaplanabilmesi için öğrencinin ön bilgisinde yükseklik kavramının olması gerektiği görüşündedir. Zehra öğretmen bu duruma yönelik görüşünü şöyle açıklamıştır:

“Dikdörtgenin kısa ve uzun kenarlarının aynı zamanda yükseklik olduğunu bilmesini isterim. Kısa ile uzun kenar yerine taban ile tabana ait yükseklik denilmesi daha doğru bence...”

Beril öğretmen yüzey kavramı ve uzunluk ölçmenin bilinmesi gerektiğini dile getirirken Zehra öğretmen yükseklik kavramının yanı sıra dikdörtgenin özelliklerinin bilinmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Bu aşamada, karenin alanını bilme hariç diğer ifadelerin doğru olduğu görülmüştür.

Ders imece grubunda yer alan öğretmenlere paralelkenarın alanının hesaplanabilmesi için öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiği sorulmuştur. Bu duruma yönelik öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21.

Öğretmenlerin “Paralelkenarın Alanını Hesaplama Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgisi	Dikdörtgenin alanını hesaplayabilme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Karenin alanını hesaplayabilme	Sedef
		Uzunluk ölçmeyi bilme	Sedef
		Yükseklik çizebilme	Sedef, Zehra

Tablo 4.21 dikkate alındığında, öğretmenlerin tamamı paralelkenarın alanının hesaplanabilmesi için dikdörtgenin alanının bilinmesi gerektiği düşüncesinde olduğu görülmektedir. Zehra öğretmen dikdörtgenin alanından paralelkenarın alanına geçiş yapıldığını belirterek öğrencinin ön bilgisinde mutlaka dikdörtgenin alanının olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca dikdörtgenin alanını hesaplamanın yeterli olmadığını bunun yanı sıra alan hesaplamalarında taban ile tabana ait yüksekliğin neden

çarpıldığını öğrencinin anlamış olması gerektiğini ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmenin görüşü aşağıda verilmiştir.

“Şimdi şöyle söyleyeyim. Öğrencinin dikdörtgenin alanını iyi biliyor olması lazım. Çünkü arasında geçiş yapıyoruz. Paralelkenardan parça kesip yan tarafa birleştirdiğimizde dikdörtgen oluyor...”

Öğretmenlerin yapmış olduğu açıklamalardan anlaşılacağı üzere, paralelkenarın alanının hesaplanabilmesi için dikdörtgenin alanının bilinmesi gerekmektedir. Sedef öğretmen sadece bunun yeterli olmadığını dile getirerek karenin alanının, yine uzunluk ölçmenin ve yükseklik çiziminin bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir. Sedef öğretmen açıklamalarına şöyle devam etmiştir.

“Öğrencinin paralelkenarın alanını anlaması için dikdörtgenin alanını iyi anlamış olması gerek. Ama bence sadece bu da yeterli olmaz. Çünkü paralelkenarda istenilen kenara ait yüksekliği çizmeyi bilmiyorsa öğrenci alanını hesaplayamaz. Bu nedenle paralelkenarın alanını hesaplamaya geçmeden yükseklik çizimi üzerinde duruyoruz...”

Sedef öğretmenin yapmış olduğu açıklamalarda gerçekten önemli bir noktaya dikkat ettiği görülmüştür. Diğer üç öğretmen paralelkenarın alanı için dikdörtgenin alanını bilmenin önemini vurgularken Sedef öğretmen bununla birlikte yükseklik çizimi üzerinde durmuştur. Ortaokul matematik dersi (5-8. sınıflar) öğretim programında “paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur” kazanımından önce “noktalı kâğıt veya kareli kâğıtta paralelkenarın bir kenarına ait çizmeye yönelik çalışmalara yer verilir” ifadesi yer almaktadır (MEB, 2013). Sedef öğretmen dışında üç öğretmenin bu durumu ele almadıkları görülmüştür. Bu noktada, Sedef öğretmenin paralelkenarsal bölgenin alanını hesaplamaya dair öğrencinin ön bilgisinde hangi kavramların bulunması gerektiğini belirleyebildiği, diğer üç öğretmenin ise tam olarak belirleyemediği söylenebilir.

Öğretmenlere “üçgenin alanını hesaplamaya yönelik öğrencilerin ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?” sorusu yöneltildiğinde, öğretmenlerin üçü paralelkenarın alanının bir öğretmen ise dikdörtgenin alanının iyi bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve Tablo 4.22’de sunulmuştur.

Tablo 4.22.

Öğretmenlerin “Üçgenin Alanını Hesaplamada Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgisi	Paralelkenarın alanını hesaplayabilme	Ayça, Sedef, Zehra
		Dikdörtgenin alanını hesaplayabilme	Beril
		Karenin alanını hesaplayabilme	Sedef
		Yükseklik çizebilme	Sedef, Zehra

Tablo 4.22 incelendiğinde üç öğretmen üçgenin alanının hesaplanabilmesi için öğrencinin paralelkenarın alanını bilmesi gerektiğini belirtmiştir. Beril öğretmen sadece dikdörtgenin alanının bilinmesinin üçgenin alanının hesaplanabilmesi için yeterli olduğunu ileri sürmüş ve bu durumu şöyle açıklamıştır:

“Dikdörtgen herhangi bir köşegeninden kesilince iki tane eşit dik üçgen oluştuğunu görür öğrenci. İşte buradan dikdörtgenin alanını biliyor çünkü ön bilgisinde var. Bunu kullanarak üçgenin alan formülünü veririz...”

Beril öğretmenin yapmış olduğu açıklama doğrudur. Üçgenin alan bağıntısı oluşturulurken paralelkenar veya dikdörtgenin alan bağıntılarından yararlanılabilir (MEB, 2013). Ancak dikdörtgenden yola çıkarak üçgenin alan bağıntısını oluşturulduğunda öğrenci bunu genelleyerek dik açılı olmayan üçgende de kullanabilir. Bu nedenle önce paralelkenarı herhangi bir köşegeninden bölerek iki üçgen oluştuğunu göstererek üçgenin alan bağıntısını oluşturması daha doğru olur. Daha sonra buradan özel bir durum olarak dik açılı üçgenin alan bağıntısını verebilir. Beril öğretmenin bu noktada öğrencinin ön bilgisinde paralelkenarın alanını hesaplayabilmesini göz ardı ettiği görülmektedir. Sedef ile Zehra öğretmen yine yükseklik çizimi üzerinde durmuş ve yükseklik çiziminin alan hesaplamaları için kesinlikle bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ortaokul matematik dersi (5-8. sınıf) öğretim programında “*üçgenin alan bağıntısını oluşturur*” kazanımından önce “*üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer*” kazanımına yer verilmektedir. Ayrıca program geniş açılı üçgenlerde yükseklik

çizimlerinin de ele alınmasını ön görmektedir. Buradan Ayça ve Beril öğretmenin üçgenin alanını hesaplamaya yönelik öğrencinin ön bilgisinde hangi kavramların olması gerektiğini tam olarak belirleyemedikleri söylenebilir.

Ders imcesi grubundaki öğretmenlerin tamamı düzlemsel şekillerin alan hesaplamalarında öğrencilerin güçlük çektikleri noktaları belirlemeye yönelik görüşlerini dile getirmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi Tablo 4.23'te verilmiştir.

Tablo 4.23.

Öğretmenlerin Alan Hesaplamalarında Öğrencinin Öğrenme Güçlüklerini Belirlemesine İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Öğrenme Güçlüklerini Belirleyebilme	Alan kavramını anlama	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Çevre ve alanının birbirine karıştırılması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Diklik kavramını anlama	Sedef, Zehra
		İstenilen kenara ait yüksekliği çizme	Sedef
		Uzantiya ait yüksekliği çizme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Paralelkenarın alanını hesaplama	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Dikdörtgenin alan formülünü genelleme	Sedef
		Üçgenin alan bağıntısını doğru şekilde oluşturma	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Alan ve arazi ölçme birimlerini günlük hayatla ilişkilendirme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Öğretmenlerin dördü de öğrencilerin güçlük çektikleri noktalardan birinin alan kavramı olduğunu belirtmiştir. Görüşmelerde, Beril öğretmen çevre kavramının öğrenci

tarafından daha iyi anlaşıldığını ancak alan kavramının anlaşılmadığını ifade etmiştir. Alan ile ilgili günlük hayattan daha fazla örnek verilmesi gerektiği çünkü bu kavramların anlaşılmamasının problem çözümlerinde öğrenciye büyük sorun oluşturabileceğini belirtmiştir. Zehra öğretmen öğrencilerin alan hesaplamada birim kareler ile çok uğraştıklarını ve bu nedenle alan kavramını tam olarak anlamadıklarını belirtmiştir.

Öğretmenlerin alan hesaplamalarına dair öğrenme güçlüğü olarak belirttikleri diğer bir nokta ise çevre ve alan kavramlarının birbirleriyle karıştırılmasıdır. Zehra öğretmen bununla ilgili olarak şöyle açıklama yapmıştır.

“Daha önceden de dediğim gibi çevre sorulduğunda alan hesaplayanlar oluyor alan sorulduğunda çevre hesaplayanlar oluyor. Yani tam olarak çevre ve alan kavramlarını anlamıyorlar...”

Zehra öğretmen ile aynı görüşte olan Beril öğretmen çevre ve alan hesaplamalarında öğrencilerin bu iki kavramı birbiri yerine kullandığını ifade ederek bu kavram karmaşasının giderilebilmesinin gerekli olduğu ve bunun için yeterince örnek verilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Ayça öğretmen ise bu duruma yönelik görüşünü şöyle açıklamıştır.

“Çevreyi bulurken bazen karşılıklı iki kenar olduğunu unutup tek iki kenarı toplayıp bırakanlar oluyor. Ya da alan ve çevre formüllerini karıştıranlar oluyor...”

Sedef ve Beril öğretmen alan hesaplamalarında karşılaşılan öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği noktalardan bir diğerinin ise diklik kavramı olduğunu dile getirmiştir. Sedef öğretmen öğrencilerde diklik kavramını oluşturmanın zor olduğunu belirterek günlük hayat ile ilişkilendirmenin önemini vurgulamıştır. Ayrıca öğrencide diklik kavramı oluşursa yükseklik çizebileceğini ifade etmiştir. Beril öğretmen ise öğrencilerin diklik kavramı hakkında yeterince bilgi sahip olmamalarının problem oluşturduğunu belirtmiştir.

Ders imecesi grubu öğretmenlerinin tamamı öğrencilerin paralelkenar ve üçgende bir kenarın uzantısını alarak yükseklik çizmekte zorlandıklarını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Beril öğretmenin yaptığı açıklama aşağıda verilmiştir.

“Yükseklik dışardan çizildiği zaman dikme kavramı hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları için problem olabiliyor...”

Zehra öğretmen ise öğrencilerin tüm çizilen yüksekliklerin şeklin içinden çizilmesi gerektiğini düşündüklerini dile getirerek dışarıdan çizilen yüksekliğin o şekle ait olamayacağını düşündükleri belirtmiştir. Bu duruma yönelik Ayça öğretmenin görüşleri şöyledir.

“Paralelkenardan ziyade geniş açılı üçgende yükseklik çizmekte zorlanıyorlar. Özellikle de bir kenarın uzantısını almakta. Uzantı alamadığı için yüksekliği içerde çizmeye çalışıyor o zaman da ne oluyor dik olmayan bir doğru parçası çiziyor ve onun yükseklik olduğunu söylüyor...”

Sedef öğretmen görüşmelerde, diğer öğretmenlerden farklı olarak paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çiziminde öğrencinin güçlük çektiğini dile getirmiştir. Öğrencilerin paralelkenarda iki yan kenarı birleştiren doğru parçasını yükseklik olarak düşündüğünü belirterek açıklamalarına şöyle devam etmiştir.

“Yüksekliğin iki nokta arasındaki en kısa mesafe olduğunu ve karşı kenarı dik olarak kesmesi gerektiğini tam olarak anlamıyorlar. Yani daha önce de belirttiğim gibi diklik kavramını anlasalar yükseklik çiziminde çok sıkıntı çekmezler.”

Öğretmenlerin üçü (Ayça, Beril ve Zehra) öğrencilerin paralelkenarın alanını hesaplamada yükseklik çizemediklerini ya da hatalı çizdiklerini ifade etmiştir. Zehra öğretmenin bununla ilgili açıklamaları aşağıda verilmiştir.

“Eğer paralelkenar kareli kağıt üzerinde verilmiş ve yüksekliği verilmemiş ise yüksekliği bulamıyorlar. Bu yüzden birim kareleri saymaya çalışıyorlar ve alanı birim kare cinsinden hesaplıyorlar”...

Bu noktada Ayça öğretmenin yaptığı açıklama diğer öğretmenlerin yaptığı açıklamalardan farklıdır. Ayça öğretmen görüşlerini şöyle belirtmiştir.

“Öğrenciler paralelkenara yükseklik çizmekte zorlanıyorlar. Özellikle de dışardan çizmekte. Ancak burada başka bir husus daha var. Genelde çözülen örneklerde kare, dikdörtgen ve üçgen veriliyor. Paralelkenarın günlük hayatta kullanımı az olduğu için çok fazla soru çözülüyor”...

Zehra öğretmen, öğrencilerin dikdörtgenin alan formülünü paralelkenarın alanını bulurken kullandıklarını belirterek açıklamalarına şöyle devam etmiştir.

“Diyelim ki taban uzunluğu 5 cm ve yan kenar uzunluğu 3 cm olan bir paralelkenar verilmiş olsun. Yan kenara ait yükseklik kaç olsun. Diyelim ki 4 cm olsun. Böyle bir paralelkenarın alanını bulacağız. Öğrenci burada ya 6x5 ya da 3x5 gibi cevaplar verebiliyor. Ya da iki kenarı çarpıyor dikdörtgen de olduğu gibi”...

Öğretmenlerin paralelkenarın alan hesaplamalarında belirledikleri öğrenme güçlükleri; yükseklik çizimi, özellikle de uzantıya ait yükseklik çizimi, dikdörtgenin alan formülünün genelleyerek paralelkenarın alan hesaplamalarında kullanılmasıdır.

Öğretmenler üçgenin alan hesaplamalarında da aynı öğrenme güçlüklerinin yaşandığını belirtmiştir. Özellikle de geniş açılı üçgende uzantısı alınan kenarlara ait yükseklikleri çizmekte öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiğini ifade etmiştir. Sedef öğretmenin bu duruma yönelik yaptığı açıklama aşağıda verilmiştir.

“Öğrenciler geniş açılı üçgende yüksekliği çizemiyor. Uzantı alması gereken durumda ya uzantıyı hatalı alıyor ya da uzantıya ait yüksekliği hatalı çiziyor. Bu durumda alanı hesaplayamıyor. Bir de şöyle bir durumla çok karşılaşıyorum. Öğrenci alan hesaplamalarında çarpma yaptığımız için sürekli çarpma eğiliminde. Soru da bir kenar uzunluğu ve yükseklik verilsin. Düşünmeden bu ikisini çarpıyor ve alan hesaplıyor. İki yerine üç uzunluk verilsin hangisini kullanacağını bilmiyor”...

Sedef öğretmenin açıklamalarından anlaşılacağı üzere öğrenci alan hesaplamalarında kenar uzunluğu ile yüksekliği çarpma eğilimindedir. Oysa alan formülünün öğrenciye anlamlı gelebilmesi için öğrencinin öncelikle iki çizgisel boyutu birleştirip iki boyutlu bir yüzey olarak algılayabilmesi gereklidir. Aksi halde Stephan ve Clements (2003) belirttiği gibi öğrenci için alan formülü, iki uzunluğu hatta iki sayıyı çarpmaktan öteye gidemeyecektir.

Öğretmenlerin üçü (Ayça, Beril, Zehra) üçgenin alanını hesaplariken öğrencilerin çoğunun taban ile yüksekliği çarptıktan sonra ikiye bölmeyi unuttuklarını belirtirken Sedef öğretmen dik açılı üçgende öğrencilerin sadece dik kenarları çarparak alan hesapladıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilerin alan ve arazi ölçme birimlerini birbirine dönüştürmede güçlük çekmediğini belirten Beril öğretmen, öğrencilerin arazi ölçme birimlerinin neden kullanıldığını ve nerelerde kullanıldığını anlamadığını ifade etmiştir. Ayça ve Sedef öğretmen de buna benzer bir görüşe sahiptir. Öğrencilerin alan ve arazi ölçme birimlerinin günlük hayatta nerelerde kullanıldığını bilmediklerini ve bu nedenle

anlamakta zorluk çektiklerini dile getirmiştir. Bu aşamada, Zehra öğretmen görüşlerini şöyle belirtmiştir.

“Öğrenciler alan ölçme birimlerini birim karelerden anlıyorlar da arazi ölçülerini günlük hayatta çok fazla kullanmadıkları için anlamakta zorlanıyorlar”...

Öğretmenlerin yaptıkları açıklamalardan, alan hesaplamalarına yönelik öğrenme güçlüklerinin çoğunu belirleyebildikleri görülmüştür. Ayrıca görüşmelerde, öğretmenler bu güçlüklerin nedenleri hakkında düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmenlerden alınan yanıtlar analiz edilerek Tablo 4.24’te sunulmuştur.

Tablo 4.24.

Öğretmenlerin “Öğrencilerin Öğrenme Güçlüklerinin Nedenleri Hakkında Ne Düşünüyorsunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Öğrenme Güçlüklerinin Nedenlerini Açıklayabilme	Ön bilgi eksikliği	Ayça, Beril
		Kavramlarla ilgili yeterince örnek verilmemesi	Ayça, Beril
		Kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmemesi	Ayça, Sedef, Zehra
		Birim kareleri aşırı genelleme	Zehra
		Somut materyal kullanılmaması	Beril
		Matematiksel düşünememe	Ayça, Sedef, Zehra

Tablo 4.24 incelendiğinde, öğretmenlerden ikisi (Ayça, Beril) öğrencinin öğrenme güçlüklerinin nedenlerinden birini ön bilgi eksikliği olarak belirtmiştir. Beril öğretmen düşüncelerini şöyle dile getirmiştir.

“Öğrencilerin yeni bir konuyu anlamaları için daha önceki konularla ilgili bilgilerini kullanmaları gerekiyor. Örnek verecek olursak, şöyle bir şey diyebiliriz. Mesela alan ölçme birimlerini anlaması için uzunluk ölçmeyi bilmesi lazım. Eğer öğrencide bu ön bilgisi eksikse alan ölçmeyi anlamakta zorlanır”...

Ayrıca Ayça ve Beril öğretmen, öğrencinin yaşadıkları güçlüklerin nedenlerinden bir diğerini kavramlarla ilgili yeterince örnek verilmemesi olarak ifade etmiştir. Ayça öğretmen, bir kavramla ilgili yeterince örnek verilmediğinde, öğrencinin bu kavramı tam olarak anlamadığını belirterek kavramlarla ilgili özellikle de çevreden örnekler verilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu noktada, Sedef ve Zehra öğretmen de Ayça öğretmen ile aynı görüştedir. Ayrıca Zehra öğretmen alan kaplama işleminde birim karelerin yeterince anlaşılmadığını dile getirmiş ve birim karelerle sürekli alan kaplama işi yapan öğrencilerin alan hesaplamalarında da bu yöntemi kullandıklarını belirtmiştir. Aslında Zehra öğretmen burada alan yazında yer alan kavram yanlışlarından nedenlerinden biri olan aşırı genellemeden bahsetmektedir. Bingölbalı ve Özmantar (2010) aşırı genellemeyi şu şekilde tarif etmiştir. “*Matematiğin sadece bir alanında veya konusunda geçerli olabilecek bir kuralın bütün matematiksel konularda geçerli olduğunun düşünülmesidir.*” Sadece alan kavramının anlaşılması için kullanılan birim karelerin, daha sonradan da düzlemsel şekillerin alanlarını hesaplamada sürekli kullanılması ve her gördüğü şekli birim karelere ayırarak alan hesaplamaya çalışması aşırı genellemeye bir örnek olarak verilebilir. Diğer taraftan öğretmenlerden üçü (Ayça, Sedef, Zehra) öğrencilerin yaşadıkları zorlukların aslında matematiksel düşünememekten kaynaklandığını belirtmiştir. Burada Sedef öğretmen, öğrencilerin kavramlar arasında ilişkileri anlamadıklarını, Ayça öğretmen alan kavramını iki boyutlu düşünmekte zorlandıklarını ve Sedef problemlerde verilen ve istenileni görmediklerini ifade etmiştir. Öğretmenlerin bu açıklamaları “matematiksel düşünememe” ifadesi altında verilmiştir.

Yukarıdaki açıklamalardan, öğretmenlerin matematiksel zorluklar ve kavram yanlışlarının psikolojik sebepleri üzerinde durduğu ortaya çıkmıştır. Bingölbalı ve Özmantar (2010), öğrencilerin yaşadıkları matematiksel zorlukların ve kavram yanlışlarının üç ana sebepten kaynaklanabileceğini belirtmiştir: epistemolojik, psikolojik ve pedagojik. Kavram yanlışısına neden olan epistemolojik nedenler bir kavramın doğasından ve özelliklerinden kaynaklanabilmektedir. Kavram yanlışlarının psikolojik nedenleri, en genel anlamda, biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları içeren kişisel gelişimle ilgilidir. Bu bağlamda, öğrencinin kavrama yeteneği, becerisi, öğrenilenin öğretildiği dönemde bireyin bulunduğu gelişim aşaması, önceki bilgileri ve

hazırbulunuşluk düzeyi gibi faktörlerin hepsi öğrencinin öğreneceği yeni bir kavramı nasıl öğrendiğini derinden etkilemektedir.

Tablo 4.24'te görüldüğü üzere Beril öğretmen somut materyallerin kullanılmamasının da öğrencide öğrenme güçlüklerine neden olabileceğini belirtmiştir. Beril öğretmenin bu noktada öğrenme zorluklarının pedagojik sebeplerinden bahsettiği görülmektedir. Seçilen öğretim modelleri, bu modellerin uygulanışı, öğretmenin kullandığı metafor ve analogiler, materyaller, ders kitapları, konu ve kavramların ders kitaplarında ve programlarda ele alınış sıraları ve biçimleri gibi unsurlar pedagojik nedenler içerisinde düşünülebilir (Bingölbali ve Özmantar, 2010).

Buraya kadar sunulan açıklamalardan da anlaşıldığı gibi öğrencilerin matematiksel öğrenimlerinde yaşadıkları bazı zorlukların ve kavram yanlışlarının sebebi epistemolojik, psikolojik ve pedagojik kaynaklıdır. Öğretmenlerin daha çok psikolojik sebepler üzerinde durduğu, sadece bir öğretmenin pedagojik sebeplerden bahsettiği görülmüştür. Öğretmenlerden hiç biri bir kavramın doğasından ve özelliğinden kaynaklanan (epistemolojik) sebepleri ele almamıştır.

4.1.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi dersin organizasyonu ve konunun sunumu bileşenlerinden oluşmaktadır. Öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgisini değerlendirmek için öz değerlendirme yazılı görüş alma formu ile öğretim senaryoları kullanılmıştır.

Öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan “Sınıf içi etkinlik hazırlarken nelere dikkat edersiniz?” sorusuna yönelik öğretmenlerin açıklamaları şöyledir:

“Yapılan dersi tamamlayıcı nitelikte olmasına ve öğrenciyi düşündürmesine dikkat ederim.” (Ayça)

“Konuya uygun olmasına, seviyeye uygun olmasına, kavramsal yanlışlara yol açmayacak şekilde olmasına dikkat ederim.” (Beril)

“Önce konuya uygunluğuna ve süreye ardından öğrenci seviyesine uygun olmasına ve amacıma hizmet etmesine dikkat ederim.” (Sedef)

“Çocuğu düşünmeye sevk etmek, hayal etmesini sağlamak ve sorumluluk vermek.”
(Zehra)

Öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde, Ayça ve Zehra öğretmenin etkinlik hazırlarken öğrenciyi düşündürücü olmasına; Beril ve Sedef öğretmenin konuya ve öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat ettikleri görülmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda, öğretmenlerin etkinlik hazırlarken bazı hususları göz önünde bulundurdıkları görülmektedir.

Bununla birlikte öğretmenler etkinliklerin kolaydan zora doğru sıralanması gerektiğini belirtmiştir. Zehra öğretmen bir kazanım ile ilgili önce kolay olan etkinliğin yapılmasını eğer bu etkinlik anlaşılmışsa diğer etkinliğe geçilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Beril ve Zehra öğretmen öğretim programının yoğun olmasından dolayı kazanımlarla ilgil ancak bir tane etkinliğin yapılabilceğini ve bunun da kolay bir etkinlik olması gerektiğini ifade etmiştir. Sedef öğretmen konunun pekiştirilmesi için mutlaka etkinlik yapılması gerektiğini ve bu etkinliklerin amaca hizmet edecek şekilde sıralanması gerektiğini belirtmiştir.

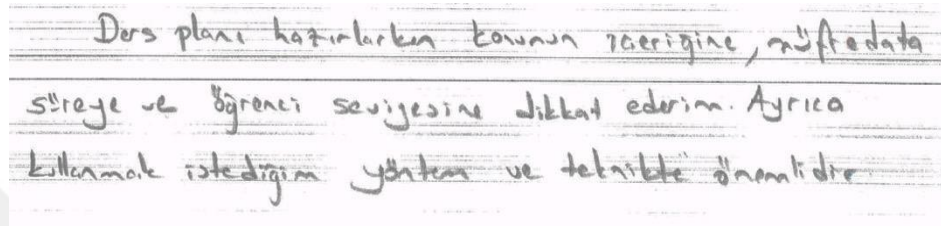
Ders imece grubu öğretmenlerinin öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan “Ders planını hazırlarken nelere dikkat edersiniz?” sorusuna yönelik verdikleri yanıtlar araştırmacı tarafından analiz edilerek oluşturulan kategori ve kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.25.

Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlarken Dikkat Ettikleri Hususlara Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	Dersin organizasyonu	Öğrenci seviyesi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra,
		Hazırbulunuşluk	Ayça, Zehra
		Öğretim programı	Beril, Sedef
		Yıllık plan	Beril, Sedef
		Etkinlik seçimi	Beril, Sedef
		Yöntem ve teknik	Sedef

Tablo 4.25 incelendiğinde, öğretmenlerin tamamı ders planı hazırlanırken öğrenci seviyesinin dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Bunun yanısıra Ayça ve Zehra öğretmen öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyinin önemli olduğunu ve ders planı hazırlarken bu durumun göz önünde bulundurulması gerektiğini ifade etmiştir. Beril ve Sedef öğretmen ise ders planı hazırlarken öğretim programını ve yıllık planları inceleyerek etkinlik seçtiklerini belirtmiştir. Ayrıca Sedef öğretmen ders planlarında hangi yöntem ve tekniklerin kullanılacağını belirtmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Şekil 4.27’de Sedef öğretmenin açıklamalarına yer verilmiştir.



Şekil 4.27. Sedef öğretmenin ders planı hazırlarken nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşü

Ayça ve Zehra öğretmenin ders planı hazırlarken sadece öğrenci seviyesi ve hazırbulunuşluk düzeyini dikkate aldığı, Beril ve Sedef öğretmenin ise birçok hususu ele aldığı görülmüştür. Bununla birlikte öğretmenlerin tamamının ders için gerekli olan eğitim araç gereçlerini ve kullanacakları kaynakları ders planı hazırlarken göz önünde bulundurmadığı belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak Beril ve Sedef öğretmenin ders planı hazırlamaya yönelik dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerinin yeterli olduğu Ayça ve Zehra öğretmenin ise yeterli olmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin tamamını sınıfta kullandıkları örneklerin günlük hayattan olmasına önem verdiklerini belirtmiştir. Sedef öğretmen kullandığı örneklerin konuya uygun olmasına ve kavram yanılgısı oluşturmamasına dikkat ettiğini ifade ederken Ayça öğretmen öğrencinin günlük hayatıyla ilişkilendirebileceği ve düşündürücü örnekler seçtiğini vurgulamıştır. Zehra öğretmen ise daha çok öğrencilerden yakın çevresi ile ilgili örnek vermelerini istediğini belirtmiştir. Bu duruma yönelik Beril öğretmenin ayrıntılı bir açıklama yaptığı görülmüştür. Beril öğretmenin bununla ilgili görüşü aşağıda verilmiştir.

Konuyla tamamen ilişkili olmasına, sınıf öğrenci seviyesine uygun olmasına, güncel olmasına, konuyu günlük hayatla ilişkilendirecek örnekler olmasına ve kavram komasına neden olmayacak örnekler olmasına dikkat ederim.

Şekil 4.28. Beril öğretmenin örnek kullanımına yönelik görüşü

Ders imcesi grubundan Beril öğretmen soru ve problemleri daha çok ders kitaplarından seçtiğini, çok nadir soru ve problem hazırladığını belirtmiştir. Ders kitaplarını kullanmasının nedenini soruların öğrenci seviyesine ve kazanımlara uygun olması olarak açıklamıştır. Zehra öğretmen ders kitaplarının yanı sıra çeşitli test kitapları kullandığını ve çoğu kaynağı inceleyerek farklı soru tiplerine derste yer verdiğini belirtmiştir. Yazılı soruları hazırlarken ara sıra istediği gibi bir soru bulmadığında soru ve problemleri kendisinin oluşturduğunu ifade etmiştir. Ayça öğretmen de Zehra öğretmen ile aynı görüştedir. Test kitaplarının her birinde farklı soru çeşidinin olduğunu ve ders kitabı yanında bu kaynaklardan da yararlandığını belirtmiştir. Derslerinde bazen soru oluşturup öğrenciye sordüğünü ancak çoğunlukla kitaptaki sorulardan faydalandığını ifade etmiştir. Sedef öğretmen derste birçok kaynaktan yararlandığını belirterek açıklamalarına şöyle devam etmiştir.

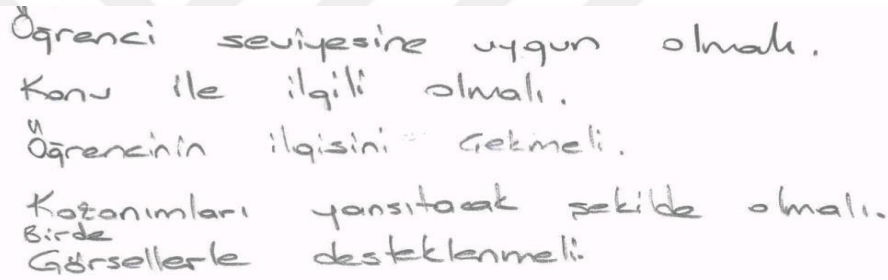
Derste bir hikâye, soru, problem, çalışma kağıdı ve örnek gibi kaynaklar kullanırım.

Şekil 4.29. Sedef öğretmenin derste kullandığı kaynaklar

Öğretmenlerin açıklamaları ele alındığında, iki öğretmenin (Ayça, Zehra) derslerde kaynak olarak ders kitabı ile test kitaplarından faydalandıkları görülmektedir. Öğretmenler bu kaynakları kullanmalarının sebebi olarak soru çeşidinin çok olmasını göstermiştir. Beril öğretmen kazanımlara uygun olduğu için ders kitaplarını kullandığını belirtmiştir. Sedef öğretmen ise ders kitabının yanı sıra kendi hazırladığı çalışma yapraklarını kullandığını belirtmiştir. Çalışma yapraklarını kullanmasının sebebini çalışma yapraklarındaki aşamaların 5E modeline göre hazırlanması ve öğrencinin ilgisini çekmesi olarak göstermiştir. Yapılan açıklamalardan Sedef öğretmenin derste farklı kaynaklardan faydalandığı diğer öğretmenlerin ise ders kitabının yanı sıra test

kitaplarından faydalandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin kaynak olarak Eğitim Bilişim Ağı'nı (EBA) kullanmadıkları dikkat çekmiştir.

Ayça öğretmen soru ve problem seçerken öğrenci seviyesini göz önünde bulundurduğunu, günlük hayattan ve anlaşılır olmasına özen gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca derste kolay sorulardan başlayarak daha sonra zor problemlere geçtiğini ifade etmiştir. Beril öğretmen soru ve problemleri seçerken kolay olmasına özen göstermektedir. Önce çok basit sorulardan başlayadığını daha sonra karmaşık soruları ele aldığını ve soru ile problemlerin öğrenci seviyesine uygunluğunun yanı sıra farklı püf noktalar içermesine dikkat ettiğini açıklamıştır. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmen soru ve problemlerin kazanımlara uygun olmasının yanı sıra öğrenciyi zorlayacak, düşünmesini sağlayacak problemlerin sınıf ortamına getirilmesi gerektiği düşüncesindedir. Bu duruma yönelik Zehra öğretmenin görüşü aşağıda verilmiştir.



Öğrenci seviyesine uygun olmalı.
 Konu ile ilgili olmalı.
 Öğrencinin ilgisini çekmeli.
 Kazanımları yansıtarak seçilmeli.
 Birde
 Görsellerle desteklenmeli.

Şekil 4.30. Zehra öğretmenin soru ve problem seçimi ile ilgili görüşü

Ders imecesi grubu öğretmenlerinin “Konunun sunumunda en çok hangi öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinden yararlanırsınız?” sorusuna verdikleri yanıtların analizleri yapılarak oluşturulan kategori ve kodlar aşağıdaki Tablo 4.26’da sunulmuştur.

Tablo 4.26.

Öğretmenlerin En Çok Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejilere Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	Konunun Sunumu	Anlatım yöntemi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra,
		Soru-cevap yöntemi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		İşbirlikli öğrenme	Sedef
		Gösterip yaptırma	Beril, Zehra
		Problem çözme yöntemi	Sedef
		Beyin fırtınası tekniği	Sedef

Tablo 4.26 incelendiğinde, Ayça öğretmenin en çok anlatım ve soru-cevap yöntemini kullandığı görülmektedir. Ayça öğretmen bu yöntemleri kullanmasının nedeni olarak öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılımını sağlamasını göstermiştir. Beril öğretmen, öğrencilerin ilgisini çekmek için daha çok soru-cevap ve gösteri yaptırma yöntemini kullandığını ifade etmiştir. Zehra öğretmen ise gösterip-yaptırma yönteminde öğrencinin görerek daha iyi anladığını düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin farklı cevapları tartışarak doğruyu buldukları için tartışma yöntemini de sık sık kullandığını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmenin görüşü aşağıda verilmiştir.

Soru cevap tekniği, beyin fırtınası çok kullanıyorum. İki.
Probleme dayalı öğrenme yöntemini ve işbirlikli
öğrenme yöntemini ise zaman kaldıkça uyguluyorum. Süre sınıtlı
En çok SE öğrenme modelini kullanıyorum
Koruya girer yapmada bu yöntem ise yarar.

Şekil 4.31. Sedef öğretmenin en çok kullandığı öğretim yöntem ve teknikler

Öğretmenlerin tamamı bir konuyu belli bir düzen dahilinde öğretmek için anlatım yöntemini tercih etmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin sürece ilgisini arttırmak, merak uyandırmak ve öğrenciyi düşünmeye sevk etmek için soru-cevap yöntemini kullandıklarını belirtmiştir. Diğer öğretmenlerden farklı olarak Sedef öğretmenin probleme dayalı ve işbirlikçi öğrenme yöntemi ile beyin fırtınası tekniğini kullandığı görülmektedir. Bu noktada diğer öğretmenlerin herhangi bir teknikten bahsetmediği ortaya çıkmıştır. Buradan üç öğretmenin (Ayça, Beril, Zehra) daha çok bilinen öğretim yöntemleri (anlatım, soru-cevap, tartışma) kullanırken öğretim tekniklerini kullanmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerinin daha detaylı anlaşılması için alan ölçme ile ilgili öğretim senaryolarından elde edilen bulgular ele alınmıştır.

Öğretim Senaryoları

Öğretmenlerin Senaryo 1’de “Öğrencilerin cevabı hakkında ne düşünüyorsunuz? Çevre uzunluğunu bu şekilde hesaplayan öğrencilere nasıl bir dönüt verirsiniz? Soruları karşısında verdikleri cevaplar ilgi çekicidir. Öğretmenlerin üçü öğrencilerin kullandığı yöntemi (şeklin çevre uzunluğunu bulurken noktalarla işaretlenmiş yerlerin her birini parmaklarıyla göstererek sesli olarak saymışlar ve sonuçta çevre uzunluğunu 16 olarak belirlemişlerdir) göz ardı ederek öğrencinin doğru düşündüğünü belirtmiştir. Sadece Sedef öğretmen öğrencinin cevabının doğru ancak çözüm yolunun yanlış olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin Senaryo 1’de çevre uzunluğunu bu şekilde hesaplayan öğrencilere verdikleri dönütler şöyledir:

Şimdi burada öğrenci dikdörtgenin çevresini hesaplamak istiyor. Hesaplamak için de etrafındaki noktaları sayıyor. Çevre uzunluğunu bu şekilde hesaplayan öğrenciye derim ki; formülünü bilmeden yaptığın işlem doğru ama zamanımız değerli olduğu için bunun daha kısa bir yolu var. Sonra kısa yol olarak çevre formülünü gösteririm (Ayça öğretmen)

Öğrenciye doğru düşündüğünü ve sonucu doğru bulduğunu söylerim (Beril öğretmen)

Öğrencilerden bir ip alarak bu şeklin çevresini bulmalarını isterim. Sonra ipin kaç cm olduğunu ölçmelerini isterim ve ayrıca ipin üzerine de noktaları işaretletirim. Bir de ip üzerindeki noktaları saydırırım. Muhtemelen bir nokta fazla olacak ip açılınca başlangıç ve bitiş ayrı iki nokta olacak. İkisinin birbirine neden eşit olmadığını sorarak öğrenciyi düşündürürüm (Sedef öğretmen)

Uzun yolla çözüm bulduğunu daha kısa bir yolu olduğunu söylerim (Zehra öğretmen)

Öğretmenlerin dönütleri dikkate alındığında, öğrencilerin bu tür bir hataya düşmeleri durumunda, öğretmenlerin öğrencilere yeterli bir dönüt veremediği ve öğrencinin yaptığı hatayı ifade edemediği görülmüştür. Bu aşamada Sedef öğretmenin, öğrencilere ip uçları vererek onları düşünmeye sevk ettiği ve öğrencilerin yanlışlarının farkına kendilerinin varmalarını sağlayacak bir yaklaşım sergilediği belirlenmiştir.

Çevre, dikkate alınan düzlem parçasını düzlemden ayıran çizgidir. Bu çizginin uzunluğu da çevrenin ölçüsüdür (Baykul, 2009). Uzunluk ölçümü ise sabit büyüklükte bir birimin boşluk bırakmadan ve üst üste bindirmeksizin yinelenmesiyle ölçülür. Sonuç, ölçme işlemi tamamlandıktan sonra kullanılan birim ve ölçülen özellikte bu birimden kaç tane olduğu belirtilerek ifade edilir (Zembat, 2010). Senaryo 1’de öğrenciler çevre uzunluğunu bulurken verilen birime dikkat etmeden, uzunluk yerine doğrudan noktaları sayarak çevre uzunluğunu bulmuşlardır. Oysa ki öğrencilerin iki nokta arasındaki uzaklığı kullanarak çevre uzunluğunu hesaplamaları gerekirdi. Başka bir deyişle, öğrenciler çevre uzunluğu hesaplarken birimleri yinelemek yerine noktaları saymayı tercih etmiştir. Öğrencilerin kullandığı bu yöntem öğrencilerin farklı algı biçimini göstermektedir. Bununla birlikte bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlaştırdıkları kavramalar bazen öğrencilerin doğru sonuçlara ulaşmalarını da sağlayabilmektedir (Bingölbali ve Özmantar, 2010). Nitekim öğrenciler burada hatalı bir yöntem kullanmalarına rağmen verilen dikdörtgenin çevre uzunluğunu sayısal olarak doğru bulmaları kendilerine has farklı bir algı biçiminin olmasıdır.

Öğretmenlerin Senaryo 1 ‘de “Siz Ahmet öğretmenin yerinde olsaydınız çevre uzunluğunu öğretmek için nasıl bir yöntem kullanırdınız? sorusuna yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar incelenmiştir. Öğretmenlerin çevre uzunluğunun altında yatan kavramsal bilgiyi nasıl öğretecekleri konusunda verecekleri cevaplar doğrultusunda kullanacakları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.27’de sunulmuştur.

Tablo 4.27.

Öğretmenlerin Çevre Uzunluğunun Öğretiminde Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğrenci merkezli	Gösterip-yaptırma yöntemi	<i>Ben bunlarda şey yaparım. Bir şekil alıp etrafını ip ile dolaşırım. Sonra ipin uzunluğunu cetvel ile ölçerim. Bu şekilde gösteririm sonra da öğrenciye ölçümler yaptırırım. Belki önce tahmin ettiririm. Hani mesela sizce şu sıranın çevresi ne olur, sonra elimize cetvel alıp ölçtürürdüm (Ayça)</i>
Öğrenci merkezli	Soru- cevap yöntemi	<i>Şöyle yapabilirdim. İşte derse girdiğimde bir soru sorardım. İşte şu kadarlık bir tarlam var. Etrafını dolaşacağım. Acaba ne kadar yol aldığımı nasıl bulabiliriz? diye öğrencilere sorarım. Zaten onlar fikirlerini söyler. Sonuçta diyeceklerdir işte bütün uzunluklarının toplamı. Bu şekilde bir giriş yapardım (Beril)</i>
Öğretmen merkezli	Gösterim yöntemi	<i>İşte önce ne kullanırdım. Mesela cetvel ile ölçümler yapardım. Öğretmen masasının çevre uzunluğunun nasıl bulunduğunu gösterirdim. Masanın bütün kenarlarını cetvel ile ölçerdim ve sonuçlarını tahtaya yazardım. Sonra bu sonuçları toplayarak masanın çevre uzunluğunu bulacağımızı gösterirdim. Daha sonra örneklerle geçerdim (Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	Gösterip-yaptırma yöntemi	<i>Ben gösterip yaptırma yöntemini kullanırdım. Bir geometrik şekli alırdım. Bir ölçme aracı mesela belki metre kullanarak ölçerdim. Sonra da çocuklara diğerlerini nasıl ölçebiliriz? Siz yapın şimdi de derdim (Sedef)</i>

Öğretmenlerin açıklamaları dikkate alındığında, iki öğretmenin (Ayça, Sedef) çevre uzunluğunu öğretirken gösterip yaptırma yöntemini kullandığı görülmektedir. Beril öğretmenin açıklamaları doğrultusunda, çevre uzunluğunu öğretmek için soru cevap yöntemini tercih ettiği söylenebilir. Bu anlamda üç öğretmen de öğrenci merkezli

bir yaklaşım sergilemektedir. Nitekim Zehra öğretmen somut bir materyal kullanmasına rağmen öğretmen merkezli bir yaklaşım sergilemiş ve gösterim yöntemini kullanacağını ifade etmiştir. Buradan öğretmenlerin çoğunun çevre uzunluğunun öğretiminde uygun yöntem tercih ettikleri söylenebilir. Çünkü öğrenciler, herhangi bir şeklin çevre uzunluğunu hesaplamak için ölçümler yaparsa öğrenmeleri daha kalıcı olacaktır.

Senaryo 2 için yapılan görüşmede, öğretmenlerden “Alanı neden birim kare olarak ifade ediyoruz? Neden birim üçgen ya da daire değil” sorusuna yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar incelendiğinde, öğretmenlerin tamamı karenin tüm kenarlarının eşit olması ve alanının diğer şekillere göre daha kolay hesaplanmasından dolayı alanın birim karelerle ifade edildiğini belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Zehra öğretmen birim üçgen veya dairenin kullanışlı olmadığını daha çok birim karelerin kullanışlı olduğunu dile getirmiştir. Nitekim Zehra öğretmen alan kavramını kapalı bir şeklin içine sığdırılan birim şekillerin sayısı olarak ifade etmesine rağmen alan birimi olarak neden üçgen ve daire kullanılmadığını tam anlamıyla açıklayamamıştır. Bu aşamada Beril ve Sedef öğretmen birim şekillerin arasında boşluk kalmayacak şekilde alanı kaplaması gerektiğini dile getirerek birim dairenin kullanılamayacağını belirtmiştir. Alan kapalı bölge içine sığan birimlerin sayısıdır ve burada önemli olan nokta bu birimlerin kapalı bölgeyi tam olarak kaplaması yani birimlerin aralarında boşluk kalmamasıdır. Öte yandan öğretmenler alan birimi olarak neden birim üçgenin kullanılmadığını açıklayamamıştır.

Ders imece grubu öğretmenlerinin Senaryo 2’de “Siz alan kavramını öğretmek için nasıl bir yöntem kullanırdınız? sorusuna yönelik yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar incelenmiştir. Öğretmenlerin alan kavramını nasıl öğrettiklerine yönelik verdikleri cevaplar doğrultusunda kullandıkları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.28’de sunulmuştur.

Tablo 4.28.

Öğretmenlerin Alan Kavramının Öğretiminde Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Anlatım yöntemi	<i>Ben yine kendim sınıfa bir etkinlik götürürdüm. Konuyu anlatırdım tabi önce. Sonra öğrencilerin etkinlikte verdiğim şekillerin alanlarını bulmalarını isterdim (Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Gösterim yöntemi	<i>İşte şöyle anlatayım. Beşinci sınıflarda yaptırmıştım. Şu yapışkanlı sarı kağıtlar var ya. Elime onlardan alırdım. İşte bir defterin yüzeyini elimdeki yapışkanlı kağıtlarla kaplardım. Ee bu şekilde öğrencilere içinde kaç tane sarı kağıtlardan var diye sorardım. bu şekilde göstererek alanı anlatırdım (Beril)</i>
Öğretmen merkezli	Anlatım yöntemi	<i>İşte önce sınıftan alan ile ilgili örnekler verirdim. Kapının yüzeyi, işte masanın yüzeyi gibi. Sonra tarla bağ, bahçe gibi alan örneklerinden bahsederdim. Öğrencilerin bilgisi var bu konuda. Geçen yıl görmüşlerdi çünkü. Sonra kısaca dikdörtgen ve karenin alanından bahsederdim (Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	Soru – cevap yöntemi	<i>Dersin başında alan ile ilgili örnekler verirdim. Örneğin bir tahtanın mı yoksa bir defterin mi üzerine daha çok yazı yazabiliriz gibi. Peki derdim işte tahtayı seçme sebebin ne? Öğrencileri düşündürürdüm daha sonra alan ile ilgili başka örnekler vermelerini isterdim. Ya da belki bir puzzle kullanırdım. Karelerden oluşan bir puzzle (Sedef)</i>

Tablo 4.28 incelendiğinde, üç öğretmenin alan kavramının öğretiminde öğretmen merkezli bir rol benimsedikleri görülmektedir. Ayça ve Zehra öğretmenin açıklamalarından düz anlatım yöntemini kullandığı ayrıca Ayça öğretmenin alan kavramını vermeden alan hesaplamaları ile ilgili etkinlik yaptırdığı anlaşılmaktadır.

Diğer öğretmenlerden farklı olarak Beril öğretmen yapışkanlı kağıtlar ile bir defterin yüzey alanını kaplayarak alan kavramını öğrettiğini belirtmiştir. Öğretmenin yapmış olduğu açıklamalardan öğretmen merkezli yaklaşım içerisinde yer alan gösterim yöntemini kullandığı söylenebilir. Öğretmenler içerisinde Sedef öğretmenin kavram öğretiminde öğretmen merkezli yöntemler kullanmadığı daha çok öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilediği görülmektedir.

Çevre ve alan arasındaki ilişkinin öğretmenler tarafından nasıl algılandığını belirlemeye yönelik Senaryo 3 için görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde, öğretmenlere “Nira çevre ile alan arasındaki ilişkiyi nasıl algılamaktadır? sorusu yöneltilmiş ve öğretmenlerin yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar doğrultusunda, Sedef ve Zehra öğretmen Nira’nın bu yanlış kavrayışının farkında olduğu diğer iki öğretmen ise bu yanlış kavrayışı fark edemedikleri tespit edilmiştir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmenin görüşleri şöyledir:

Çevre ve alanın doğru orantılı olduğunu anlamış. Başka şekil çizdim çevresi daha büyük olacak şekilde. Çevreyi hesaplardım kenar uzunluğu artacak sonuçta çevre de artacak. Sonra alanını da bulmak için iki kenar uzunluğunu çarpacak. Kenar uzunluğu arttı alan da artacak. Buradan aralarındaki ilişkiyi söyledim.

Burada Ayça öğretmen çevre ile alan arasında doğrusal bir ilişki olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerinin bu tür bir hataya düşmeleri durumunda, iki öğretmen de öğrencinin bu yanlış kavrayışını ifade edemedikleri ve öğrenciye tam anlamıyla doğru dönütler veremedikleri görülmüştür.

Görüşmede, Nira’nın bu yanlış kavrayışını fark eden öğretmenlerden, bu yanlış kavrayışı gidermek için nasıl bir dönüt vereceklerini açıklamaları istenmiştir. Bununla ilgili olarak Zehra öğretmen görüş ve düşüncelerini şöyle açıklamıştır.

“Şimdi öğrencinin ifadesine tekrar bakalım. Bir kenarı 4 m olan bir karenin çevresinin hesaplamış ve 16 cm bulmuş. Alanı da 16 cm² olacak. Sonra ne yapmış. Kısa kenarı 4 cm uzun kenarı 8 cm olan bir dikdörtgenin çevresini ve alanının bulmuş. Çevre artmış alan da artmış. Şimdi çevre artıkça alan artmaz. Yani her zaman artmaz. Onu nasıl gösterirdik...”

Zehra öğretmen bir süre düşünmüş ve ardından açıklamasına şöyle devam etmiştir.

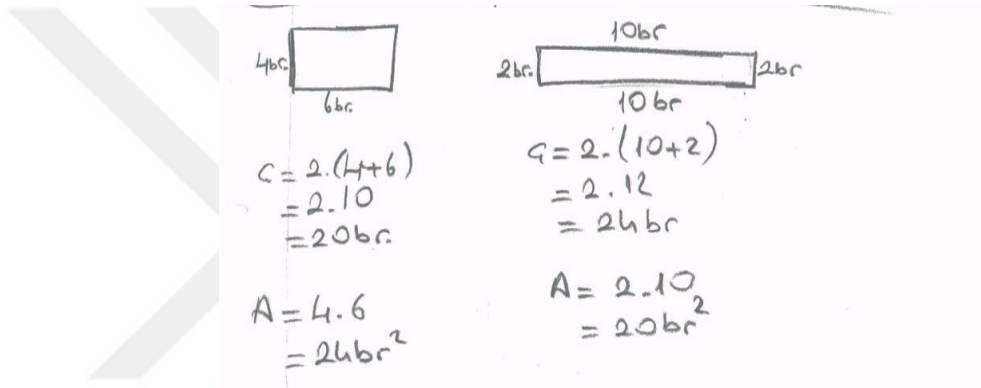
Zehra: Öğrenciye ters bir örnek vermemiz gerekiyor. Nasıl bir örnek versek ki... Şey şimdi bu aynı örneği mi yapmamız gerekiyor?”

Araştırmacı: Hayır hocam istediğiniz bir örneği verebilirsiniz.

Zehra öğretmen: Bir tane dikdörtgen çizelim. Ne olsun kenarları. 4 birime 6 birim olsun mesela. Şimdi bunun çevresi ne olur. 4 ile 6'yı toplarsak 10, 2 ile de çarparsak 20. Yani çevre 20 birim olur. Şimdi çevresi 20 birim olan bir tane daha dikdörtgen bulalım."

Araştırmacı: Çevresi artacak hocam.

Zehra: Doğru. Tamam öyle yapalım. Ne olsun. 2 birime hımmm ne olsun. Diğer kenar da 2 birim olacak. 2 ile 2'yı toplarsak 4... tamam diğer kenar da 10 olsun. 10 birim. Bunun çevresi ne olur. 2 çarpı 10 artı 2'den çevre 24 cm olur. Şimdi çevre ilk şekilde 20 birimdi. Şimdi 24 birim oldu. Yani çevre arttı. Şimdi alanlarına bakalım. İlk şeklin alanı $4 \times 6 = 24 \text{ br}^2$ peki ikinci şeklin alanı $2 \times 10 = 20 \text{ br}^2$ olur. Şimdi bunun çevresi arttı ama alanı küçüldü. Yani çevre arttıkça alan artmayabilir.

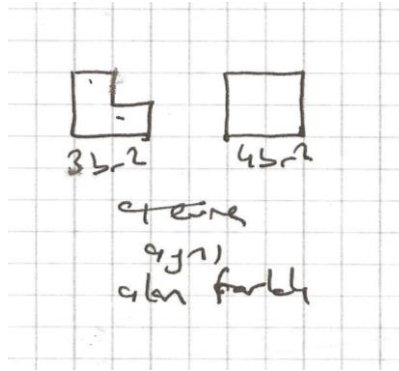


Şekil 4.32. Zehra öğretmenin Nira'nın yanlış kavrayışını gidermek için yaptığı çizim

Görüşme sırasında, Zehra öğretmenin Nira'nın yanlış kavrayışını gidermek için ters bir örnek vermede zorlandığı görülmüştür. Zehra öğretmen biraz düşündükten sonra ters bir örnek verebilmiş ve çevre artarsa her zaman alanın artmayacağını gösterebilmiştir.

Sedef öğretmen, Nira'nın bu yanlış kavrayışını gidermesi için öncelikle çevre ve alan arasında doğru orantı olmadığını fark etmesi gerektiği düşüncesindedir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmen açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

"Öncelikle Nira'dan dikdörtgenin diğer kenarını da 2 katına çıkarmasını ve alanı bulmasını isterdim. Bunu yapınca çevre ile alan arasında doğru bir orantı olmadığını görecektir. Çünkü ilk şekilde çevre 16 m iken diğer şekilde 32 m olacak yani 2 kat artacaktır. Alana baktığımızda 16 m^2 iken 64 m^2 olacaktır ve 4 kat artacaktır. O halde doğru bir orantı yok aralarında. Sonra çevresi aynı ama alanı farklı iki şekil verirdim. Mesela şunu gösterirdim. Burada kenar uzunlukları aynı ama bunun alanı 1 br^2 daha az. Bu 3 br^2 bu 4 br^2 . Çevre aynı ama alan farklı..."



Şekil 4.33. Sedef öğretmenin Nira'nın yanlış kavrayışını gidermek için yaptığı çizim

Görüşme sırasında, Sedef öğretmenin çevre artarken alanın artmadığı bir duruma yönelik örnek vermede güçlük çekmediği görülmüştür. Hiç düşünmeden iki farklı şekil ele almış ve ikinci şekilde alan küçüldüğü halde iki şeklin çevresinin sabit kaldığını göstermiştir.

Senaryo 3'te yer alan "Beren bu soruyu size sorsaydı nasıl bir dönüt verirdiniz?" sorusuna yönelik Ayça öğretmen "kısa ve uzun kenarı çarptığımızı çünkü dikdörtgenin alan formülünün bu şekilde olduğunu söylerim" açıklamasını yapmıştır. Yine diğer üç öğretmen birim kareleri saymanın uzun bir yol olduğunu göstererek dikdörtgenin alanını hesaplamak için daha kolay bir yol olduğunu ifade etmiştir. Bu duruma ilişkin Beril öğretmenin açıklamaları şöyledir:

Mesela kenar uzunluğu 3 birime 7 birim olan bir dikdörtgen alırım. Dikdörtgeni birim karelere ayırırım. Daha sonra Beren'den birim kareleri saymasını isterim. Kaç birim kare var? İşte kaç olacak 21 tane. O halde bu dikdörtgenin alanı 21 birimkare. Daha kısa nasıl yapabiliriz derim. Her zaman içerisine kare çizilecek kadar küçük alanlar karşımıza çıkmayabilir. Buradan alanı hesaplamak için 3 ile 7'yi çarparak kısa yoldan hesaplayabildiğimizi gösteririm.

Öğretmenlerin açıklamaları dikkate alındığında, Beren'in sorusuna yönelik Ayça öğretmenin açıklamalarının yetersiz olduğu görülmektedir. Burada Ayça öğretmen Beren'in sorusuna karşılık kural odaklı bir açıklama yapmış ve öğrenciyi ezbere yönlendiren bir anlatım sergilemiştir. Diğer üç öğretmen ise birim karelerden yola çıkarak alan-birim ilişkisini göstermeye çalışmış ancak birim-kenar uzunluğu ilişkisini tam anlamıyla ifade edememiştir.

Senaryo 3 için yapılan görüşmede, öğretmenlere çevre ile alan arasındaki ilişkiyi öğretmek için nasıl bir yöntem uyguladıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin bu ilişkiyi

nasıl öğrettiklerine yönelik verdikleri cevaplar doğrultusunda kullandıkları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.29’da sunulmuştur.

Tablo 4.29.

Öğretmenlerin Çevre ile Alan Arasındaki İlişkinin Öğretiminde Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Anlatım yöntemi	<i>Konuyu anlatırım. İşte farklı dikdörtgenler çizerim. Önce çevresini buluruz. Sonra alanlarını. Kenar uzunlukları artacak şekilde veririm. Buradan kenar uzunluğu arttıkça çevrenin arttığını gösteririm. Alanın da artacağını öğrenci görür zaten. Sonra da konuyu pekiştirmek için örnekler veririm (Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Anlatım yöntemi	<i>Şimdi öğrencilere çevre ile alan arasındaki ilişkiyi göstermek için şey yapabiliriz. Öğrencilerden defterlerine farklı büyüklükte dikdörtgenler çizdiririm. Bu şekillerin çevrelerini ve alanlarını bularak yazmalarını isterim. Daha sonra sonuçlardan yola çıkarak ilişkiyi açıklarım. Çevre ile alan arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığını ancak çevre arttıkça alanın da arttığını gösteririm.</i>
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi Anlatım yöntemi	<i>Önce bir tane dikdörtgen çizerim. Öğrencilerden şeklin çevresini ve alanını bulmalarını isterim. Daha sonra kenar uzunluklarını değiştirerek tekrar hesaplamalarını isterim. Öğrenciye çevre artınca alanın her zaman artmayacağını söylerim ve bunun ile ilgili örnekler veririm (Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim Soru – cevap yöntemi	<i>Bir tane dikdörtgen çizerim. Öğrencilerden çevresini ve alanını bulmalarını isterim. Sonra özdeş iki dikdörtgeni yanyana koyarak çizerim. Oluşan şeklin çevresini ve alanını bulmalarını isterim. Bu sefer özdeş dikdörtgen sayısını arttırırım. Öğrenci burada çevre ile alan arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını fark edecektir...(Sedef)</i>

Tablo 4.29 incelendiğinde, üç öğretmenin (Ayça, Beril, Sedef) çevre ile alan arasındaki ilişkinin öğretiminde, düz anlatım yöntemini kullanarak öğretmen merkezli bir rol benimsediği görülmektedir. Ayrıca Ayça ve Beril öğretmenin, öğrencilere sadece kenar uzunluğu artacak şekilde çizimler yaptıracağı ve çevre arttıkça alanın da artacağı ifadesini kullanarak öğrencide kavram yanılgısı oluşturabilecek bir yaklaşım sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Bu aşamada, Zehra öğretmenin öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturmamak için çevre arttığında alanın artmadığı durumlarla ilgili ters bir örnek verebileceği anlaşılmaktadır. Nitekim Zehra öğretmen çevre ve alan arasındaki ilişkinin öğretiminde düz anlatım yöntemini tercih etmekte ve öğretmen merkezli bir rol üstlenmektedir. Sedef öğretmen daha çok öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsediği için süreçte öğrenciyi aktif tutacak ve öğrencinin kendisinin sonuca ulaşmasının sağlayacak yöntemleri kullanmaya özen göstermektedir. Yukarıda verilen açıklamalardan da anlaşılabileceği üzere, buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanarak öğrencinin sonuca ulaşması için soru-cevap yöntemini tercih etmektedir.

Görüşmelerde, öğretmenler Senaryo 4'te paralelkenarın alanını hesaplarken öğrencilerin çoğunun birim karelere ayırarak hesaplamalarının sebebi hakkında görüşlerini dile getirmişlerdir. Bu durum ile ilgili Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklama dikkat çekicidir.

“Öğrencilerin çoğunun paralelkenarın alanını hesaplarken birim karelere ayırma yolunu kullanmaları henüz yükseklik kavramını bilmediği için. Şimdi nasıl ki karede dikdörtgen de birim kareleri sayarak alan buluyorduk burada da yaptığı yol doğru bir yol. Ama her zaman birim kareleri sayarak yapamayız. Ne demiştik paralelkenarın alanı için taban çarpı tabana ait yükseklik. Yüksekliği şu an burada bilmediği için yine birim kareler kullanmış...”

Senaryoda 4'te kareli kağıt üzerinde verilen paralelkenar bir kenarının uzantısı alınarak yükseklik çizilecek şekilde verilmiştir. Aynı zamanda senaryoda paralelkenarda alan hesaplamaları ile ilgili çalışma kağıdı dağıtıldığı belirtilmiştir. Ortaokul matematik dersi (5-8. sınıflar) öğretim programında “paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur” kazanımından önce “noktalı kâğıt veya kareli kâğıtta paralelkenarın bir kenarına ait çizmeye yönelik çalışmalara yer verilir” ifadesi yer almaktadır (MEB, 2013). Bu da öğrenciye “paralelkenarda bir kenara ait yükseklik çizer” kazanımının verilmiş olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Ayça öğretmenin yaptığı açıklamanın yeterli olmadığı ve senaryoda verilen paralelkenarın içinden yükseklik çizilemediği için öğrencilerin yükseklik çizememiş olma durumlarını göz ardı ettiği söylenebilir.

Öğretmenlerin üçü (Beril, Sedef, Zehra) Senaryo 4'te öğrencinin paralelkenara ait yüksekliği çizemediği için birim karelere ayırmayı yolunu kullandıklarını belirtmiştir. Beril öğretmen görüşlerini şöyle dile getirmiştir:

“Yüksekliği ilk başta göremiyor olabilirler. Burada ise öğrencinin yüksekliği dışardan çizmesi gerekiyor. Yükseklik çizmekte zorlandıkları için birim karelere ayırarak alan hesaplamak daha kolay geliyor. İşte bir de kareli kağıt üzerinde verildiği için öğrenci hemen birim karelere ayırıyor...”

Görüşmelerde, ders imecesi grubundaki üç öğretmen paralelkenarın alanını hesaplarken öğrencilerin neden birim kareleri kullandığını açıklayabilmiş ancak Ayça öğretmen bu duruma yönelik doğru olmayan bir açıklama yapmıştır.

Ders imecesi grubu öğretmenlerinin Senaryo 4'te “Siz İbrahim öğretmenin yerinde olsaydınız bu sorunun cevabını öğretmek nasıl bir yöntem uygulardınız? sorusuna yönelik yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar incelenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar doğrultusunda kullandıkları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir yaklaşım sergiledikleri Tablo 4.30'da sunulmuştur.

Tablo 4.30.

Öğretmenlerin Senaryo 4'te Paralelkenarın Alanını Hesaplamada Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Anlatım yöntemi	<i>Bu sorunun cevabını öğretmek için birim kareleri kullanabileceğimizi ya da paralelkenarı ortadan kesip yanına ekleyince ortaya çıkan şeklin dikdörtgen olacağını şekil çizerek gösteririm. Böylelikle farklı yöntemler kullanarak alanı bulabileceğimizi söylerim. (Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Anlatım yöntemi	<i>Birim kareler kullanılabilir ya da şekil daha düzgün bir paralelkenar olsaydı bir taraftan kesip diğer tarafa yapıştırıp dikdörtgenin alanından hesaplanabilirdi. Burada işte şey yapabiliriz. Yüksekliği çizmek için DC kenarının uzantısını alarak B köşesinden dikme indiririz. Öğrencilere paralelkenarın alan formülünü hatırlatırım ve alanı hesaplamalarını isterim (Beril)</i>

Tablo 4.30 (Devamı)

Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi	<i>Paralelkenarı dikdörtgene tamamlayıp bir kenarına ait yüksekliği bulmalarını isterdim. Sonra bu yüksekliğin aynı zamanda paralelkenara ait olduğunu gösterdim. Buradan kenar uzunluğu ile yüksekliği çarparak alanı hesapladık. (Zehra)</i>
	Anlatım yöntemi	
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim	<i>Paralelkenarın alanını hesaplayabilmek için öğrencilere ipuçları verirdim. Önce dikdörtgene tamamlamalarını sonra alan hesaplamalarını isterdim. Öğrencilerden dikdörtgenin yüksekliklerini farklı renk kalemler kullanarak çizmelerini isterdim. Buradan hangi renk çizilen yüksekliğin paralelkenara ait olduğunu belirlemelerini isterdim. Daha sonra alanı hesaplamak için ne yapıyorduk nasıl hesaplıyorduk şeklinde sorularla öğrenciyi yönlendirirdim (Sedef)</i>
	Soru – cevap yöntemi	

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere, Sedef öğretmen dışındaki üç öğretmen genellikle sunuş yoluyla öğretim stratejisi içinde yer alan düz anlatım yöntemini tercih etmektedir. Ayrıca Ayça öğretmen açıklamalarında önemli bir noktayı göz ardı etmiş ve “paralelkenarı ortadan ikiye kesip diğer yana ekleyince bir dikdörtgen oluşacağını” belirtmiştir. Ancak Senaryo 4’te verilen paralelkenar için bu durum söz konusu değildir. Beril öğretmen ise bu noktaya dikkat etmiş ve açıklamalarında bu durumu göz önünde bulundurmuştur. İki öğretmenden farklı olarak Sedef ve Zehra öğretmen sorunun çözümünde paralelkenarı dikdörtgene tamamlama yolunu tercih etmektedir. Bu iki öğretmen sorunun çözümü için aynı yolu kullanmalarına rağmen uyguladıkları yöntemlerin farklı olduğu görülmektedir. Zehra öğretmenin açıklamalarından düz anlatım yolunu kullandığı belirlenmiştir. Sedef öğretmen ise diğer senaryolarda olduğu gibi buluş yoluyla öğrenme stratejisini uygulayarak soru-cevap yöntemini kullanmaktadır. Görüldüğü gibi, üç öğretmen öğretmen merkezli bir rol benimserken sadece Sedef öğretmen öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilemektedir.

Senaryo 5 için yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin Elif’in bu yanlış kavrayışını gidermeye yönelik dönütleri alınmıştır. Ayça öğretmen açıklamalarını yaparken

“Öğrencinin burada geliştirdiği yol tamamen ezbere dayalıdır ve öğrenciler çoğu zaman formülleri genelleştirmektedir. Burada öğrenciye dikdörtgenin kenarlarının dik kesiştiği için alanının kısa ve uzun kenarlarının çarpımı olduğunu anlatırım. Paralelkenarda kenarlar dik kesişmediği için kısa ve uzun kenarı çarpamayacağımızı yüksekliğin gerekli olduğunu söylerim” ifadelerini kullanmıştır. Beril öğretmen ise öğrencinin yanlış yapmasına fırsat vererek önce kısa ve uzun kenarı çarpmasını istemiş sonra da bulduğu sonuç ile birim kareleri sayarak bulduğu sonucu karşılaştırmasını istemiştir. Bununla ilgili olarak Sedef ve Zehra öğretmen öğrencinin yükseklik kavramını anlamadığını fark ederek açıklamalarını bu doğrultuda yapmışlardır. Zehra öğretmenin bu duruma yönelik açıklaması şöyledir:

Burada dikdörtgenin alanının hesaplanmasına geri dönerdim. Bir tane dikdörtgen çizip alanının iki kenarın çarpımı şeklinde vermezdim. Taban uzunluğu ile o tabana ait olan yüksekliğin çarpımı olarak verirdim. Sonra bunun kenara eşit olduğunu yani yüksekliğin. Buradan yüksekliğin dikdörtgenin bir kenarına eşit olduğu için kısa ile uzun kenar çarpımı dediğimizi söylerdim. Hani yükseklik kavramına vurgu yapardım.

Ayça öğretmen, öğrencilerin geliştirdiği bu yolu ezbere dayalı olarak görmesine rağmen yaptığı açıklamaların kural odaklı ve öğrenciyi ezbere yönlendirici olması şaşırtıcıdır. Beril öğretmenin açıklamaları dikkate alındığında farklı bir yaklaşım sergileyerek öğrencinin hata yaparak görmesini ve buradan doğru sonuca ulaşmasını sağladığı ortaya çıkmıştır. Öte yandan Sedef ve Zehra öğretmen ise burada öğrencinin yükseklik kavramını anlamadığını belirterek dikdörtgenin alanının kısa kenar ile uzun kenarın çarpımı olarak verilmesinin öğrencide yanlış kavrayışa sebep olduğunu ifade etmiştir. Bu durum ile ilgili olarak Sedef öğretmenin görüşme sırasında yaptığı açıklamadan bir kesit şöyledir:

“Bence burada öğrenciler alan hesaplamayı taban ile yüksekliğin çarpımı olarak öğrenmemiş. İki kenarın çarpımı olarak öğrenmiş sorun buradan kaynaklanıyor...”

Ayrıca yapılan görüşmelerde öğretmenlerin daha çok öğrencinin yanlış kavrayışına yönelik dönütlerinde anlatım yöntemini kullandığı görülmüştür. Bu durumu daha iyi belirleyebilmek için görüşmelerde öğretmenlere “dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için nasıl bir yöntem uyguladınız? sorusu yöneltilmiş ve öğretmenlerin vermiş oldukları yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.31’de sunulmuştur.

Tablo 4.31.

Öğretmenlerin Dikdörtgen ile Paralelkenarın Alanları Arasındaki İlişkiyi Gösterirken Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Gösterim yöntemi	<i>Bir karton alırdım. Paralelkenar şeklinde keserdim. Sonra paralelkenarın bir köşesinden dikme indirip bir üçgen elde ederdim. Bu üçgeni kesip paralelkenarın diğer tarafına eklediğimizde dikdörtgenin alanı ile paralelkenarın alanının eşit olduğunu çocuk görür (Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Gösterim yöntemi	<i>İşte sürekli kullandığımız klasik yöntem. Ne yapıyoruz. Dikdörtgen şeklindeki bir kağıt alıyoruz. Dikdörtgenin bir köşesinden kenara doğru bir kalemle çizerek bir dik üçgen oluşturuyoruz ve kesiyoruz. Aynı şekilde getirip diğer tarafa yani buraya yapıştırıyoruz. Bir paralelkenar oluşmuş oluyor. Ama fazladan bir kağıt kullanmadık ya da eksiltmedik bu nedenle paralelkenarın alanı dikdörtgenin alanının aynısı (Beril)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru- cevap yöntemi	<i>Bir paralekenar verirdim çocuklara bu paralelkenarı nasıl dikdörtgene çevirebiliriz diye sorardım. Yani önce onların bulmalarını isterdim. Ha belki bulamaya da bilirler. Çocuklara yardım ederdim ve sorular sorardım. Paralelkenarı keserek oluşan üçgeni diğer tarafa yapıştırdığında oluşan şeklin dikdörtgen olduğunu gördükten sonra alanın değişip değişmediğini sorardım ve buradan alanın aynı olduğu sonucuna ulaşırdık (Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru – cevap yöntemi	<i>Bir dikdörtgen verirdim öğrencilere. Bu dikdörtgenden bir paralelkenar elde etmelerini isterdim. Tabi öğrenciler ilk başta ne yapacaklarını tam anlamayabilir. Burada yönlendirmeler önemli öğrenciler paralelkenar oluşturduktan sonra alanın değişip değişmediğini sorarım. Değiştiyse niye değişmediyse niye? Gibi sorular sorarım (Sedef)</i>

Tablo 4.31 incelendiğinde, iki öğretmen dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için gösterim yöntemini kullanmaktadır. Diğer iki öğretmen ise öğrencinin bu ilişkiyi görmesini sağlamak amacıyla buluş yoluyla

öğrenme stratejisine uygun soru cevap yöntemini tercih etmektedir. Ayrıca açıklamalardan öğretmenlerin dördünün de bu ilişkiyi göstermek için materyal kullandıkları görülmektedir.

Senaryo 6'da, öğrencilerin çoğu ABC üçgeninin AB ve BC kenarına ait yükseklikleri çizmekte zorlanmaktadır. Bu durum ile ilgili olarak Zehra öğretmen geniş açılı üçgenlerde uzantı alınması gereken kenarlara ait yükseklik çiziminde öğrencilerin zorlandığını ve genelde uzantı almadan BC kenarına ait yükseklik çizmeye çalıştıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin BC kenarının uzantısından ziyade AB kenarının uzantısını almada daha fazla güçlük çektiklerini ifade etmiştir. Beril öğretmen genel olarak yükseklik çiziminde zorluklar yaşandığını, Sedef öğretmen ise öğrencilerin üçgenin dışından yükseklik çizemediğini belirtmiştir. Bunun ile ilgili olarak Ayça öğretmen, öğrencilerin çoğunun uzantı çizemediğini ve bu nedenle yüksekliği çizemediğini dile getirmiştir. Ayrıca öğrencilerin genelleme yaptıklarını ve diklik olmasa da yükseklik olarak düşündüklerini vurgulamıştır.

Senaryo 6 için yapılan görüşmelerde, öğretmenlere “ABC üçgenine ait yükseklikleri çizemeyen öğrencilere nasıl bir dönüt verirsiniz?” sorusu yöneltilmiş ve öğretmenlerden alınan yanıtlar değerlendirilmiştir. Bununla ilgili olarak üç öğretmen daha çok uzantıya ait yükseklik çizimi üzerinde durmuş ve bu durumu herhangi bir materyalle göstermek yerine sözel ifadelerle açıklamışlardır. Sedef öğretmen ise “*Öncelikle öğrenciden hangi kenara ait yüksekliği çizeceğine karar vermesini söyledim. Diyelim ki BC kenarı olsun. O halde çizeceğin yükseklik BC kenarını dik kesmeli. Sonra öğrenciye bir gönye verirdim. Şimdi A köşesinden BC kenarına gönyeni kullanarak bir dikme çizmeye çalış. BC kenarını sol tarafa doğru uzatabilirsin. Şimdi çiz bakalım. Sence çizdiğin şekil dik oldu mu?*” ifadelerini kullanarak dönüt vermiştir. Öğretmenlerin dönütleri dikkate alındığında, üç öğretmenin de herhangi bir materyal kullanmadan sadece doğrudan bilgiyi aktaran bir yöntem kullandıkları görülmektedir. Açıklamalardan öğrencinin dikliği görmesi için bir cetvel veya gönye kullandırmadıkları belirlenmiştir. Bu nedenle üç öğretmenin yapmış olduğu öğretimsel açıklamalar bu noktada yetersiz olmaktadır. Bu duruma yönelik Sedef öğretmenin açıklamalarından, öğrenciye yükseklik çizimi için gönye kullandığı ve yönlendirmeler yaparak öğrencinin doğru sonuca ulaşmasını sağlayacak bir yöntem uyguladığı anlaşılmaktadır.

Öğretmenlerin yükseklik çizemeyen öğrencilere yaptıkları öğretimsel açıklamalarla birlikte yükseklik çizimini öğretmek için kullandıkları yöntemler de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu nedenle öğretmenlere “üçgende yükseklik çizimini gösterirken nasıl bir yöntem uygularsınız? sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerden alınan yanıtlar doğrultusunda, kullanacakları strateji, yöntem ve teknikler ile benimsedikleri roller aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.32.

Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Çizimini Gösterirken Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

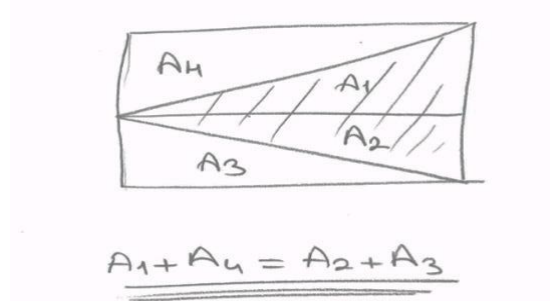
Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Anlatım yöntemi	Önce tahtaya dar açılı, dik açılı ve geniş açılı üçgenler çizerim. Sonra her üçgenin kenarına ait yükseklikleri farklı renkte kalemler kullanarak çizerim. Çocukların dikkatini çeksini diye. Defterlerine de öyle çizmelerini isterim. Sonra kitaplarındaki üçgenlere yükseklik çizdiririm. Dolaşarak her birinin nasıl çizdiğini kontrol ederim (Ayça)
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim strateji Gösterip yaptırma yöntemi	İşte önce dar açılı üçgenden başlarım. Bir kenara ait yüksekliği ben çizerim. Sonra diğer kenarları öğrenciye çizdiririm. Aynı şekilde diğer üçgenleri tahtaya çizerim ve öğrencilerden her kenara ait yükseklikleri gösterdiğim şekilde çizmelerini isterim. Çizemediklerinde beraber yaparak öğretirim (Beril)
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi Anlatım yöntemi	Tahtaya üç farklı üçgen çizerim. İşte dar açılı, dik açılı, geniş açılı üçgenler. Sonra her bir kenarlarına ait yükseklikleri çizer, gösteririm. Sonra da öğrencilerin kitaplarında bununla ilgili etkinlik oluyor o etkinliği yaptırırım ve çizemeyen öğrencilere yardımcı olurum (Zehra)
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru – cevap yöntemi	Soru- cevap yöntemini kullanırım burada. Birkaç tane üçgen modeli alırım hepsinin boyunu ölçmelerini isterim. Boyu dediğimde daha iyi anlıyorlar. Boynu nasıl ölçeriz dediğimde hemen en yüksek noktasından yani tepe noktasından diklik indirip onu ölçüyorlar. Bir de çocuklara etkinlik yaptırırdım. Gönye kullanarak öğrencilerin etkinlikteki üçgenlere yükseklik çizmelerini isterdim (Sedef)

Tablo 4.32 dikkate alındığında, Ayça ve Zehra öğretmenlerin açıklamalardan üçgende yükseklik çizimini öğretmek için öğretmen merkezli bir yaklaşım olan düz anlatım yöntemini kullandığı görülmektedir. Sedef öğretmen dışındaki üç öğretmenin üçgende bir kenara ait yükseklik çiziminin öğretiminde öğrencilere gönye kullanmadığı, Beril öğretmenin ise öğrenci merkezli bir yaklaşım olan gösterip-yaptırma yöntemini kullanmasına rağmen çizimlerde herhangi bir materyal kullanmadığı görülmektedir.

Senaryo 7 için yapılan görüşmelerde, Kübra'nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik Ayça öğretmenin yaptığı açıklama dikkat çekicidir.

Çocuğa hiçbir zaman için şekle aldanmaması gerektiğini söylüyorum ben. Eee şimdi burada benim için üçgenin şuradaki üçgen EFH ile buradaki üçgeni FGH kıyaslayacak olursak eş iki tane üçgen olduğunu görüyoruz. Diğer şekilde de şu taralı alan için... DEC ile ABE üçgenlerinin alanlarının toplamlarına bakarım tüm dikdörtgenin alanından çıkardığım zaman taralı bölgenin alanını bulurum. Çocuk dikdörtgenin alanının yarısı olduğunu görür.

Ayça öğretmenin taralı alanın dikdörtgensel bölgenin alanının yarısı olduğunu göstermek için DEC ile ABE üçgenlerinin alanlarını topladığı görülmektedir. Ancak üçgenlerin yükseklikleri verilmediği için her bir üçgenin alanı bulunamaz sadece toplam alan bulunabilir. Öğretmenin burada uzun bir yol tercih ettiği bunun yanı sıra tercih ettiği bu yolun doğru olmadığı görülmüştür. Beril taralı bölgenin alanının dikdörtgenin alanının yarısı olduğunu göstermek için “AB uzunluğunun aynı zamanda üçgenin yüksekliği olduğunu söylerim ve buradan üçgenin alanını bulmak için ne yapıyorduk. Taban ile tabana ait yüksekliği çarpıp yarısını alıyorduk. 6 ile 8'i çarparsak ne olur 48 cm^2 , bu bulduğumuz sonuç dikdörtgenin alanı. Üçgenin alanını bulmak için ikiye bölersek 24 cm^2 olur” açıklamasını yapmıştır. Zehra öğretmen ise “Taralı bölgenin ortasından dikdörtgene paralel olacak şekilde bir doğru parçası çizerim. A_1 ve A_2 ve yine A_3 ve A_4 eşit olduğunu söylerim. O halde $A_2 + A_3 = A_1 + A_4$ olduğundan taralı bölge dikdörtgenin alanının yarısı olur” ifadelerini kullanarak kural odaklı bir açıklama yapmıştır. Bu bulguyu desteklemek için Zehra öğretmenin görüşme sırasında çizdiği bir şekil aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.34. Zehra öğretmenin Kübra'nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik çizimi

Kübra'nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik Sedef öğretmen açıklamalarını yaparken “Dikdörtgen şeklindeki bir kartonun içine şekildeki üçgeni çizerim karton yerine kağıt bile olur ve daha sonra şekildeki üç üçgeni keserim. Sonra DEC ile ABE üçgenlerini yanyana yapıştırarak BEC üçgeni ile kıyaslama yapmasını isterim. Buradan iki üçgenin alanlarının toplamının BEC üçgeninin alanına eşit olduğunu görür” ifadelerini kullanmıştır. Sedef öğretmen burada gösterim yönteminden faydalanarak öğrencinin kolayca görebileceği bir yöntem tercih ettiği görülmektedir.

Senaryo 7 için yapılan görüşmelerde, ders imece grubu öğretmenleri üçgenin alanını öğretmek için kullandıkları yöntemlerden bahsetmiştir. Öğretmenlerin açıklamaları doğrultusunda elde edilen bulgular Tablo 4.33'te sunulmuştur.

Tablo 4.33.

Öğretmenlerin Üçgenin Alan Bağıntısını Oluşturmak İçin Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji	<i>Dikdörtgen çizerdim bu şekilde. Sonra köşegen çizerdim. Dikdörtgenin içerisinde iki tane üçgen olduğunu söylerim ve dikdörtgenin alanının yarısı üçgenin alanı olduğunu gösterdim. Bir tane üçgenin alanını bulacağımız için ikiye bölüyoruz şeklinde açıklardım... (Ayça)</i>
	Anlatım yöntemi	
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji	<i>Dikdörtgenin köşegini çizerim. İki üçgen oluştuğunu ve bu üçgenlerin dik üçgen olduğunu söylerim. Yani önce özel bir durum olarak dik üçgenin alanını gösteriririm dikdörtgenden yararlanarak. Hani kenarları çarpınca dikdörtgenin alanını elde ediyorduk. Burada bir üçgenin alanını bulmak için ikiye bölmemiz gerektiğini anlarlar... (Beril)</i>
	Anlatım yöntemi	
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi	<i>Ben üçgenin alanını anlatırken önce dikdörtgenin alanından bahsediyorum. Dikdörtgenin alanını taban çarpı yükseklik olarak ifade ediyorum. Sonra bunu köşegenden ayırdığım zaman iki tane üçgenin alanı birbirine eşit olduğunu gösteriyorum ve üçgenin alanının dikdörtgenin alanının yarısı olduğunu öğrenci gösteriyorum...(Zehra)</i>
	Anlatım yöntemi	
Öğrenci merkezli	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi	<i>Dikdörtgenin köşegeninden keserek iki tane eş üçgen olduğunu gösteririm. İkisinin toplam alanının dikdörtgenin alanına eşit olduğunu söyledim. O halde oluşan bir üçgenin alanının da dikdörtgenin alanının yarısı olduğunu gösterirdim... (Sedef)</i>
	Gösterim yöntemi	

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı üzere, öğretmenlerin dördü de öğrencilere doğrudan bilgiyi aktaran bir rol benimsemektedir. Bu noktada, Sedef öğretmenin diğer öğretmenlerden farklı olarak üçgenin alan bağıntısını oluşturmak için materyal kullandığı görülmektedir.

Senaryo 8 için yapılan görüşmelerde, dört öğretmen de Tuğçe'nin düşüncesinin doğru olduğunu belirtmiştir. Bu senaryoda Tuğçe uzunluk ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi “uzunluk ölçme birimleri onar onar büyür onar onar küçülür” ifadesini kullanarak açıklamış ve Tuğrul bu düşünceden yola çıkarak öğretmenine “ o halde metre karenin üs katlarının yüzer yüzer büyür, askatları ise yüzer yüzer küçülür mü? Sorusunu yöneltmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin dördü de Tuğrul'un düşüncesinin doğru olduğunu ifade etmiştir. Bunun ile ilgili olarak Ayça öğretmen görüşleri şöyle dile getirmiştir:

“Doğru. Çünkü alan hesaplarında br^2 'den yola çıktık. Bir kenar uzunluğu 1m olan karenin iki kenar uzunluğunun çarpımından m^2 olur derim. Merdiveni çizip metre karenin üs katlarının 100'er 100'er büyüdüğünü gösteririm.”

Burada Ayça öğretmen öğrencilerin yanlış kavrayışlarını görememiş ve kendisi de kavram yanılgısına sebep olacak şekilde açıklamalarda bulunmuştur. Yapılan görüşmelerde, diğer üç öğretmenin de Ayça öğretmen ile aynı görüşte olduğu belirlenmiştir. Oysa ki uzunluk ölçme birimleri onun katı olarak değil onun kuvveti olarak büyür ve küçülür. Aynı şekilde alan ölçme birimleri ise yüzün kuvveti olarak büyür ve küçülür. Başka bir ifadeyle yeni ölçek oluşturmada karenin kenar uzunlukları on kat arttırılır. Öğretmenlerin açıklamalarından alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi işlemsel olarak doğru ifade ettikleri ancak bu ilişkiyi açıklarken yanlış kavrayışa sebep olabilecek ifadeler kullandıkları görülmüştür.

Senaryo 8 için yapılan görüşmelerde, ders imecesi grubu öğretmenleri alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermek için kullandıkları yöntemlerden bahsetmiştir. Öğretmenlerin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34.

Öğretmenlerin Alan Ölçme Birimleri Arasındaki İlişkiyi Göstermek İçin Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji	Kenarları 1 m olan kare çizerim. Alanını $1.1=1\text{ m}^2$ olduğunu gösteririm. Uzunluk ölçü birimlerini çevirmeyi biliyor çocuk. $1\text{ m}=10\text{ dm}$ derim. Şimdi 10 dmlık karenin alanını bulalım derim. Buradan 10 dm. $10\text{ dm}=100\text{ dm}^2$ olduğunu buluruz. Demek ki $1\text{ m}^2=100\text{ dm}^2$ oluyor... Sonra da merdiven çizerim ve kuralı öğrenciye veririm. (Ayça)
	Anlatım yöntemi	
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji	Yani bir merdiven modeli kullanılabilir. İşte aşağı inerken 100 ile çarptığımızı yukarı çıkarken 100'e böldüğümüzü gösteririm. Yani her bir basamakta yukarı çıkarken 100 ile çarpıyoruz. Aşağı inerken de sıfırları siliyoruz her bir basamakta.daha sonra da konuyu pekiştirmek için alıştırmalar yaptırırım(Beril)
	Anlatım yöntemi	
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim stratejisi	Uzunluk ölçülerinde yaptığımız merdiveni burada da yaparım. Tahtaya çizerim. Daha sonra 1 m^2 nin ne olduğunu açıklarım. İşte her bir kenarı 1m olan bir karenin alanını 1 m^2 olarak ifade ettiğimizi söylerim. Önce metre karenin askatlarından sonra üs katlarından bahsederim. 1 m^2 'nin içinde kaç dm^2 olduğunu gösteririm... (Zehra)
	Anlatım yöntemi	
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi	Önce günlük hayattan örnekler verirdik işte. 1 m^2 lik alanı tahmin etmelerini isterdim. Sonra bir dm^2 lik alanı falan. Sonra öğrenciye 1 m^2 lik alana kaç tane cm^2 sığabilceğini sorardım ya da öğrenciye kolay olsun diye 1 dm^2 lik alan çizmelerini ve bu alana cm^2 ler yerleştirmelerini isterim. Kaç tane cm^2 sığırdı şeklinde sorular yönelterek aralarındaki ilişkiyi bulmalarını isterdim... daha sonra merdiven modelini oluşturmalarını isterdim uzunluk ölçülerinde olduğu gibi. (Sedef)
	Soru-cevap yöntemi	

Tablo 4.34’te verilen açıklamalar dikkate alındığında, öğretmenlerin üçünün alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermek için merdiven modelini kullandığı anlaşılmaktadır. Nitekim bu modeli kullanırken kural odaklı bir yaklaşım segiledikleri ve öğrenciyi ezbere yönlendiren açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmen buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanarak öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi görmelerini sağlamış ve daha sonra merdiven modelini oluşturmalarını istemiştir. Öğretmen burada öğrenci merkezli bir rol üstlenmiş ve öğrenciyi öğrenme sürecine dahil etmiştir.

Öğretmenlerin öğretim senaryolarına yönelik yanıtları genel olarak değerlendirildiğinde üç öğretmenin daha çok kural odaklı ve öğrenciyi ezbere yönlendiren bir yaklaşım sergilediği, Sedef öğretmenin ise diğer öğretmenlerden farklı olarak öğrenci düşünmesini açığa çıkarmaya çalıştığı ve bu nedenle de daha çok öğrencinin zihinsel olarak aktif katılımını sağlayacak yöntemler kullandığı görülmektedir. Bu durum Sedef öğretmenin matematik eğitiminde aldığı doktora derslerinin bir yansıması olabilir.

4.2. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmece Sürecinde Matematik Öğretme Bilgilerine Dair Bulgular

Bu araştırmada her bir öğretmenin ders imece sürecinde, çalışmanın alt problemlerine paralel bir şekilde, matematiği öğretme bilgisi; matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi bileşenleri etrafında incelenmiş ve her bir öğretmen profili hakkında kısa bir bilgi verilmiştir.

4.2.1. Ayça öğretmen

Ders imecesi grubunda yer alan Ayça öğretmen henüz dört yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahip olup gruptaki en genç öğretmenlerden birisi olmasına rağmen ders imecesi sürecinde kendine düşen görev ve sorumlulukları istekli bir şekilde yapmaya çalışarak sürecin tamamına etkin bir şekilde katılmıştır. Ayça öğretmen araştırma boyunca düşüncelerini ifade etmekten çekinmemiş öğretmen arkadaşlarıyla diyalog kurmakta zorlanmamıştır. Ders imecesi sürecine aktif olarak katılmış ve bu süreçte öğretmen arkadaşlarının sahip olduğu mesleki deneyimlerden faydalanmaya çalışmıştır.

Gerekli yerlerde eleştirilerini yapmış grup arkadaşlarına dönütler vermiştir. İlk ders imecesi döngüsünde 6. Sınıf matematik öğretim programında yer alan iki kazanımı sunmuştur. Bu kazanımlar şunlardır: “Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer ve paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur”. Aşağıdaki başlıklar altında Ayça öğretmenin ders imece sürecinde gözlenen beş ders saati araştırma dersi ile birlikte öğretmenlerle yapılan planlama ve tartışma toplantılarından elde edilen veriler ele alınacaktır.

4.2.1.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi

“Öğrencinin ön bilgisi”

Ayça öğretmen ilk olarak “Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımını öğrenciye kavratacaktır. Ders imece grubu bu amaçla bir araya gelerek ders planı hazırlamıştır. Planlama toplantısında Sedef öğretmen öncelikle dikdörtgen ve karenin özelliklerinden faydalanarak şekillerin yüksekliklerini göstermeleri gerektiğini ifade etmiştir. Ayça öğretmen ise öğrencilerin bu kavramları 5. sınıfta gördüğünü, bunları tekrar anlatmak yerine yükseklik kavramını günlük hayatla ilişkilendirmenin ve günlük hayattan örnekler vererek öğrencinin ilgisini çekmenin daha iyi olacağını dile getirmiştir. Önce yükseklik kavramı verilmesinin ve daha sonra öğrenci tarafından dikdörtgen ile karenin yükseklikleri belirlendikten sonra paralelkenarda yüksekliğe geçilmesinin uygun olacağını belirtmiştir. Öğretmenler planlama toplantısında öğrencinin ön bilgisinde bulunması gereken kavramları belirlemişlerdir.

Öğretmenler kazanıma yönelik planı birlikte hazırladıktan sonra, Ayça öğretmen ilk uygulama dersine girmiştir. Ayça öğretmen dersin girişinde “Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımına geçmeden bir önceki dersin hatırlatmasını yapmak için öğrencilerine sorular yöneltmiştir. Öğrencilerin derse hazırlıklı gelmelerini sağlamak için bir önceki derste konu ile ilgili araştırma ödevi vermiştir. Ayça öğretmen paralelkenarda bir kenara ait yüksekliğe geçmeden önce yükseklik kavramı üzerinde durmuş ve ilk olarak öğrencilerin araştırmaları hakkında bilgi vermelerini istemiştir.

Ayça öğretmen: Peki çocuklar araştırma ödevini yaptınız mı?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

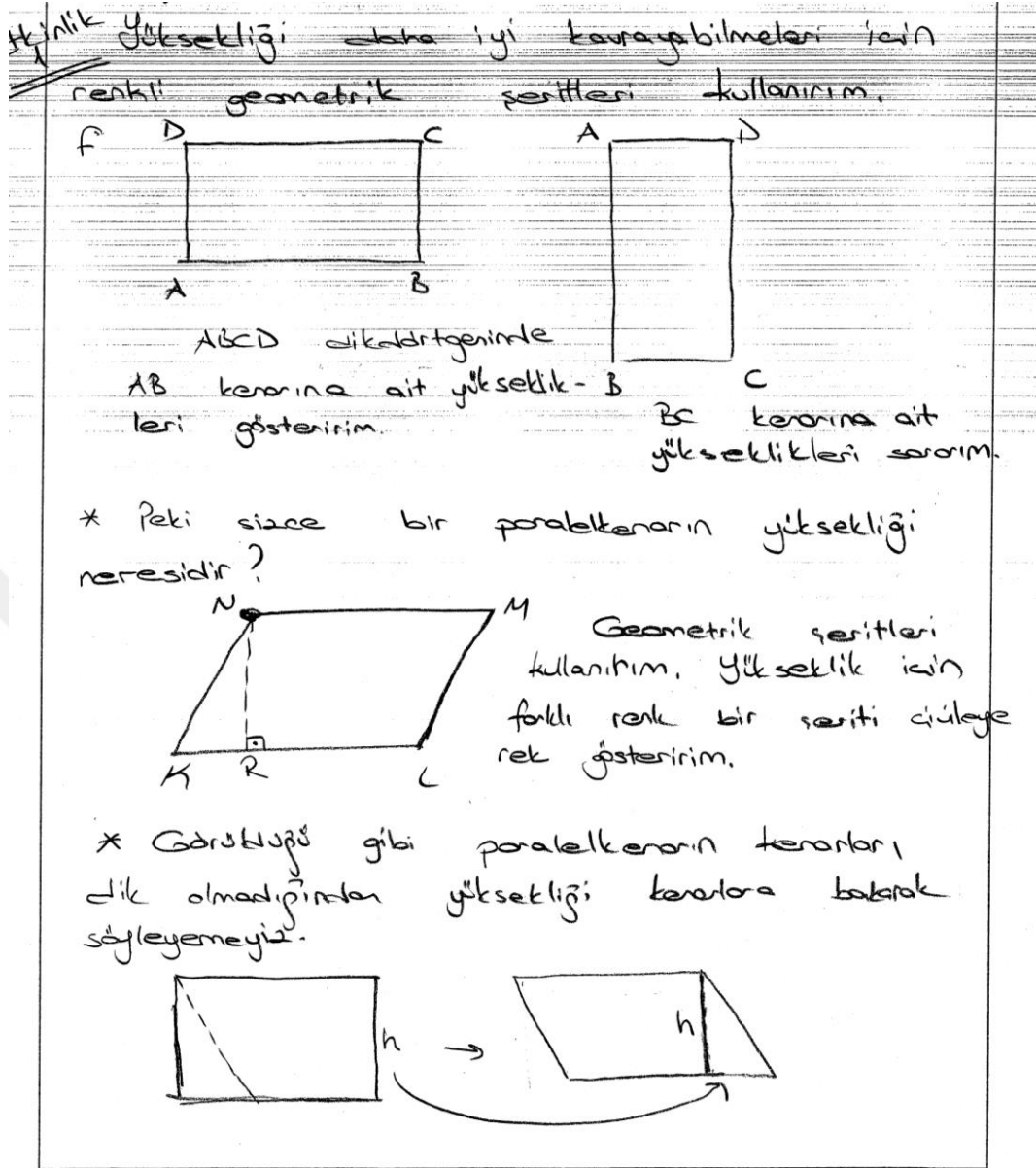
Ayça öğretmen: Kimden başlayalım? Evet Umut seni dinleyelim.

Öğrenci: Ben dünyanın en uzun ağacını araştırdım. Hyperion ağacı Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde bir milli parkta bulunuyormuş ve boyu 115, 61 metreymiş. Bir de Everest tepesini araştırdım öğretmenim söyleyeyim mi?

Ayça öğretmen: Aferin Umut onu da bir başka arkadaşın söylesin. Evet Enes.

Öğrenci: Everest dağı dünyanın en yüksek dağıdır öğretmenim ve yüksekliği 8848 metredir.

Diyaloglardan da anlaşılacağı üzere, Ayça öğretmen öğrencilerin ilgisini çekebilecek bir araştırma ödevi vermiş ve yükseklik kavramını bu örnekler üzerinde anlatmıştır. Öğrencilerin konu hakkında ön bilgilerinin olup olmadığını belirlemek için sorular yönelmiştir. Ayrıca örneklerin günlük hayattan olması, Ayça öğretmenin örnekleri seçerken bu duruma önem verdiğini göstermektedir. Öğrenciler günlük hayattan farklı yükseklik örnekleri verdikten sonra ders planında öğrencilerin konu ile ilgili bağlantılar kurabilmesi için yer verdiği sorulara geçmiştir.



Şekil 4.35. Ayça öğretmenin ders planı

Ayça öğretmenin ders planından da görüldüğü gibi, paralelkenarda yüksekliğe geçmeden önce dikdörtgenin bir kenarına ait yükseklikleri öğrencilerin belirlemesini istemiştir. Böylelikle öğrencinin ön bilgisini hatırlamasını sağlayarak yeni konuyla ilişkilendirmeye çalışmıştır.

Ayça öğretmen: Çocuklar bu verdiğiniz örnekler çok güzel. Şimdi kim söyleyecek geometrik şekillerin yüksekliğini neye göre belirleriz? Mesela dikdörtgenin?

Öğrenciler: Cevap yok.

Ayça öğretmen öğrencilerin soruyu anlamadığını düşünerek renkli geometri şeritleri ile bir dikdörtgen yapmış ve öğrencilerden dikdörtgenin yüksekliğini

göstermelerini istemiştir. Bu aşamada Ayça öğretmen öğrencilerin ön bilgisinde bu kavramın olması gerektiğini belirterek düşüncesini şöyle dile getirmiştir:

Ayça öğretmen: Bu hangi şeklimiz oluyor?

Öğrenciler: Dikdörtgen.

Ayça öğretmen: Çocuklar geçen sene dikdörtgeni gördük değil mi? Hatırlıyor musunuz?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Ayça öğretmen: Peki ne hatırlıyorsunuz söyleyin bakalım.

Öğrenci: Öğretmenim dikdörtgenin açılarının 90 derece olduğunu görmüştük.

Ayça öğretmen: Aferin oğlum. Peki açılarının 90 derece olduğunu biliyoruz. Herkes bunu biliyor mu? O halde bu dikdörtgenin mor kenarına ait yükseklik sizce neresi olmuş olur? Evet Ömer.

Öğrenci: Öğretmenim üstteki mor şerit.

Ayça öğretmen: Aşağıdaki mor kenara ait yükseklik yukarıdaki mor kenar mı olmuş oluyor? Nasıl belirledin?

Öğrenci: Yok yok öğretmenim. Sarı ve kırmızı kenarlar oluyor.

Ayça öğretmen: Acaba oluyor mu? (sınıfın düşüncesini almak için öğrencinin cevabının doğru ya da yanlış olduğunu belirtmemiştir). Sizler neler düşünüyorsunuz?

Öğrenci: Öğretmenim şimdi sarı kenar ile kırmızı kenarı birleştiren kenarı mı istiyorsunuz?

Ayça öğretmen: Şimdi çocuklar seçtiğim kenara göre yükseklik değişecek. Ben mor kenara ait yüksekliği istiyorum. Kırmızı ya da sarıya değil. Anlamadınız burayı. Tabanı mor seçtiğimiz zaman yükseklik farklı olur kırmızı seçtiğimizde farklı olur. Aslında bunlar bildiğiniz şeyler. Şimdi tekrar şöyle düşünelim. Tabanı mor olduğunda yükseklik neresi olur?

Öğrenci: Kırmızı da olur mavi kenar da olur.

Ayça öğretmen: Neden kırmızı ve mavi?

Öğrenci: İki mor kenar arasındaki en kısa yol çünkü dik iniyor.

Ayça öğretmen: Evet çok güzel. Pekala şimdi de tabanımızı kırmızı yapalım ve bu tabana ait yükseklikleri söyleyelim.



Şekil. 4.36. Öğrencinin ön bilgisini sorgulamaya yönelik bir etkinlik

Öğrenci: Öğretmenim mor çubuklar yüksekliğimiz olur.

Ayça öğretmen: Evet. Başka var mı?

Öğrenci: Kırmızı da olur.

Ayça öğretmen: Hangisi?

Öğrenci: Dik olan öğretmenim.

Ayça öğretmen: Evet. Çok güzel peki bu yükseklik neden olmaz?

Ayça öğretmen dikdörtgenin yüksekliğini hatırlatmak için geometri şeritlerini kullanmış ve öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorular yönelterek ön bilgilerini sorgulamıştır. Böylelikle, öğrencilerin yükseklik kavramını öğrenip öğrenemediklerini, nerelerde sıkıntı yaşadıklarını belirlemeye çalışmıştır. Ardından paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği öğrencilerden geometri şeritlerini kullanarak göstermelerini istemiştir. Dolayısıyla Ayça öğretmenin kavramlar arası geçişte öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurduğu görülmektedir.

Benzer şekilde Ayça öğretmenin ikinci araştırma dersi “Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur” kazanımına yöneliktir. Öğretmen bu kazanıma geçmeden önce bir önceki dersin hatırlatmasını yapmak için öğrencilerine sorular sormuştur. Sürecin devamı şöyle olmuştur.

Ayça öğretmen: Şimdi çocuklar geçen ders yaptıklarımızı bir hatırlayalım. Kim hatırlatacak? Evet Merve.

Öğrenci: Paralelkenara yükseklik çizdik.

Ayça öğretmen: Evet paralelkenarda bir kenara ait yükseklikleri çizdik. Sonra ne yaptık?

Öğrenci: Kareli kağıt üzerinde yükseklik çizdik öğretmenim. Bir de ödev verdiniz herkes karton üzerine paralelkenar çizip getirecekti.

Ayça öğretmen: Evet herkes çizdi mi?

Öğrenciler: Evet.

Ayça öğretmen dersin başında bir önceki dersin hatırlatmasını kısaca yapmış ve öğrencilerin yeni konuya hazırlıklı gelmesini sağlamak için renkli kartonlardan paralelkenarsal bölge oluşturmalarını istemiştir. Sürecin devamında öğretmen paralelkenar ile paralelkenarsal bölge hakkında öğrencinin düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorular yöneltmiştir.

Ayça öğretmen: Paralelkenar ile paralelkenarsal bölge aynı şey mi? Dikdörtgen de görmüştük bunu hatırladık mı? Hadi bakalım kim söyleyecek?

Öğrenci: Örneğin çerçeve dikdörtgen sınıfımızın panosu dikdörtgensel bölge.

Ayça öğretmen: Çok güzel Enes. Aynı şeyi paralelkenar için düşünün.

Öğrenci: Öğretmenim çubuklar ile yaptığımız şekil paralelkenar oluyor değil mi?

Ayça öğretmen: Hı hı. Bir paralelkenar.

Öğrenci: Öğretmenim bu yaptığımız şekil de paralelkenarsal bölge oluyor o zaman.

Ayça öğretmen: Aynen öyle. Peki başka örnek olarak neler verebiliriz çevremizden?

Öğrenci: Karşı apartmanın çatısı paralelkenarsal bölge olur değil mi?

Ayça öğretmen: Bakalım çatısına. Evet olur.

Öğrenci: Şey öğretmenim. Kek dilimi de olur o zaman. Ablam keki bu şekilde kesiyor.

Ayça öğretmen: Aferin sana çok güzel bir örnek verdin. Şimdi bana evin çatısı neden paralelkenarsal bölge oluyor da çerçeve paralelkenar oluyor açıklayın.

Bu etkileşimde öğrenciler paralelkenar ile paralelkenarsal bölge ile ilgili örnekler vermiştir. Bu aşamada Ayça öğretmen paralelkenarsal bölge kavramını dikdörtgensel bölge ile ilişkilendirmekte ve öğrencinin konu ile ilgili ön bilgilerini sorgulamaktadır. Ayrıca öğrencilerin verdiği örnekler doğrultusunda paralelkenar ve paralelkenarsal bölge kavramları ile ilgili öğrencilerin düşünme şekillerini belirlemek için sorular yöneltmiştir.

Ayça öğretmen paralelkenarsal bölgenin alan bağıntısını oluşturmak için bir etkinlik hazırlamıştır. Öğrencilerin tamamı kartondan bir paralelkenarsal bölge keserek sınıf ortamına getirmiştir. Ayça öğretmen diğer dersinde öğrencilerden oluşturdukları paralelkenarsal bölgenin alanını bulmalarını istemiştir. Bu süreçte öğrencilerin paralelkenarsal bölgenin alanına yönelik ön bilgilerini kontrol etmek için öğrencilerle etkileşime geçmiştir.

Ayça öğretmen: Bugün dersimizde paralelkenarın alan bağıntısını oluşturacağız. Pekala geçen sene hangi şekillerin alanlarını hesaplamıştık. Hatırlayan var mı?

Öğrenci: Karenin öğretmenim.

Ayça öğretmen : Evet kare. Başka.

Öğrenci: Üçgen.

Ayça öğretmen: Emin misin? Üçgensel bölgenin alanını hesapladık mı?

Öğrenci: Dikdörtgen ve kare. İkisini gördük sadece üçgeni görmedik hiç.

Ayça öğretmen: Aynen öyle. Dikdörtgen ve kareyi biliyoruz geçen seneden. Pekala nasıl buluyorduk dikdörtgensel bölgenin alanını? Evet söyle.

Öğrenci: Kısa ve uzun kenarı çarpıyorduk.

Ayça öğretmen: Peki neden çarpıyorduk kim söyleyecek?

Öğrenci: Öğretmenim dikdörtgenin alanını bulmak için.

Ayça öğretmen: Tamam da niye toplamıyoruz da çarpıyoruz?

Öğrenciler: (Cevap yok).

Diyaloglardan da anlaşılacağı üzere Ayça öğretmen paralelkenarın alan bağıntısına geçmeden önce öğrencilerin dikdörtgenin alan bağıntısını bilip bilmediklerini sorgulamıştır. Öğrencilerin alan bağıntısını bildiklerini görünce öğrencilerden nasıl anlamlandırdıklarını belirlemek için açıklama yapmalarını istemiştir. Dolayısıyla Ayça öğretmenin kavramlar arası geçişte öğrencinin ön bilgisini sorgulamak için matematiksel düşüncelerini ortaya çıkaracak soruları tercih ettiği görülmektedir.

“Öğrenme güçlükleri”

Ayça öğretmen planlama toplantısında öğrencilerin özellikle yükseklik çiziminde zorlanacaklarını belirtmiş ve geometri şeritlerinden yararlanılmasının gerekli olduğunu dile getirmiştir. Öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Beril öğretmen: Öğrenci paralelkenara yükseklik çiziminde çok hata yapıyor. Kafasına göre çiziyor.

Ayça öğretmen: Dikdörtgen ve kareden başlayalım. Kenara ait yükseklikleri soralım. Bunun için materyal kullanalım. Renkli geometri şeritleri var ya şöyle delikleri falan var vidalıyoruz birbirine. Onları kullanalım.

Ayça öğretmen planlama toplantısında da belirttiği gibi, ilk araştırma dersinde öğrencilerden önce dikdörtgenin kenarlarına ait yükseklikleri belirlemelerini istemiştir. Daha sonra karede aynı işlemi yapmış ve ardından paralelkenara geçmiştir. Renkli geometri şeritlerini kullanarak öğrencilerin yükseklikleri daha kolay belirlemesini

sağlamıştır. Ayrıca Ayça öğretmen paralelkenarın yan kenarlarına ait yükseklik çiziminde öğrencinin zorlanacağı düşüncesindedir ve bu nedenle öğrencilere çizimler yaptırırken farklı metotlar kullanmıştır. Öncelikle geometri şeritleri ile bir paralelkenar oluşturmuş ve öğrenciden alt tabana ait bir yüksekliği şerit kullanarak göstermesini istemiştir. Daha sonra yan kenara ait bir yükseklik göstermesini istemiştir. Öğrenciler geometri şeritlerini kullanarak alt tabana ait yüksekliği gösterebilmiş ancak yan kenara ait yüksekliği gösterememiştir. Bu duruma yönelik Ayça öğretmen tahtaya bir paralelkenar çizmiş ve öğrencilere gönye kullanarak yükseklik çizdirmiştir. Ayrıca kareli kağıtlar üzerinde paralelkenarda istenilen kenarlara ait yükseklik çizme etkinliği yaptırmış ve gönye kullanamayan öğrenciler için başka bir metot denemiştir. Öğrencilerden paralelkenarın tabanı üzerine kalemelerini koymalarını ve karşı köşeden başka bir kalem kullanarak dikme oluşturmalarını istemiş ve “kalem kaleme dik” metodu diye adlandırmıştır. Öğrencilerin çizimlerde özellikle kalem kaleme dik metodunu kullanarak doğru çizimler yaptıkları görülmüştür.

Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinin planlama toplantısında “Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur” kazanımına yönelik öğrencilerin günlük çekeceği noktaları şöyle belirtmiştir.

Ayça öğretmen: Burada en çok rastladığım zorluk çevre ile alanı sürekli karıştırmaları oluyor.

Sedef öğretmen: Bir de bazen yükseklik yerine kenarla kenarı çarpıyorlar.

Ayça öğretmen: Kenar ile kenarı ya da kenar ile kenara ait olmayan yüksekliği çarpıyorlar. Yani çocuk iki sayı gördü mü direk çarpıyor ne olduğuna bakmadan.

Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinde bu noktaları göz önünde bulundurmuş ve dikdörtgenin alan bağıntısını kısa kenar ile uzun kenarın çarpımı olarak ifade etmemiş taban ile tabana ait yüksekliğin çarpımı olarak ifade etmiştir. Dikdörtgenin alan formülüne yönelik öğrencilerle aşağıdaki etkileşimde bulunmuştur.

Ayça öğretmen: Şimdi bana söyleyin. Sınıfın kapısının yüzey alanını bulmak için ne yaparız?

Öğrenci: Öğretmenim ölçeriz.

Ayça öğretmen: Neyi ölçeriz?

Öğrenci: Kapının kenarlarını. Sonra da kısa ve uzun kenarı çarpacağız.

Ayça öğretmen: Him. Pekala neden çarpıyorsun?

Öğrenci: Alanını bulmak için.

Ayça öğretmen: Peki burada kısa kenarı taban olarak düşünemez miyiz? Uzun kenar da ne olur? Evet ne oluyor?

Öğrenci: Yükseklik.

Ayça öğretmen: O zaman kısa kenar ile uzun kenar ifadesi yerine taban ile tabana ait yükseklik dememiz daha doğru olmaz mı?

Ayça öğretmen öğrencinin dikdörtgenin alan formülünü genelleyerek paralelkenarın alan hesaplamalarında da kullanabileceği düşüncesindedir. Bu nedenle dikdörtgenin alan formülünde özellikle taban ve tabana ait yükseklik ifadelerine yer verdiği yukarıdaki etkileşimde görülmektedir. Ayrıca Ayça öğretmenin paralelkenarın alan bağıntısını dikdörtgenin alan bağıntısından faydalanarak öğrencilerin oluşturmaları için bir çalışma kağıdı hazırlamıştır.

Ayça öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.35'te verilmiştir.

Tablo 4.35.

Ayça Öğretmen'in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi

Tema		Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	
Öğrencinin Ön Bilgisi	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini bilme	Evet	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken çoğu kavramı bilmektedir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama	Evet	Öğretmen iki araştırma dersinin başında da öğrencinin ön bilgisini sorgulamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramları ilişkilendirmede öğrencinin ön bilgisini dikkate alma	Evet	Araştırma derslerinin çoğu aşamasında yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Öğrenme Güçlüğü	Öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları tahmin etme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekeceği noktaları belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

4.2.1.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

“ Dersin organizasyonu ”

Dersin organizasyonunda; öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurma, öğrencinin güçlük çektiği noktalara dikkat etme, etkinlikleri seçme ve sıralama, öğrenci seviyesini dikkate alma kodları oluşturulmuştur.

Ders imecesi grubu planlama toplantılarında konu ile ilgili etkinlikleri kazanım doğrultusunda hazırlamıştır. “Paralelkenarda bir kenara ait yükseklik çizer” kazanımına yönelik planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Beril öğretmen: Bizim amacımız yükseklik kavramını öğretmek değil mi?

Sedef öğretmen: Evet bunun için de öncelikle dikdörtgen ve karenin özelliklerinden faydalanarak bu şekillerin yüksekliklerini belirlemeliyiz.

Ayça öğretmen: Bence ilk olarak dersin kazanımına bir bakalım.

Araştırmacı: Evet arkadaşlar dersin kazanımlarına bir bakalım.

Ayça öğretmen: “Paralelkenara yükseklik çizer” diye hatırlıyorum. Cümle tam olarak bu olmayabilir. Bir bakalım yıllık plana.

Beril öğretmen: Ben bakıyorum. “paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.” Tam olarak bu.

Diyaloğa göre, ders imecesi grubu araştırma dersinin planlama aşamasında dersin organizasyonuna yönelik etkinlikleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate alarak ortaokul matematik dersi öğretim programını, matematik ders kitaplarını, matematik öğretimi kitaplarını, EBA konu anlatımlarını ve z kitapları incelemiştir. Öğretmenler z-kitaplarda daha farklı soru ve problemlerin olduğunu ve akıllı tahtayı kullanma imkanının olduğunu belirtmiştir.

Ayça öğretmen ders imecesi grubuyla hazırladıkları etkinlikleri araştırma dersine girmeden düzenlemiş ve bazı etkinlikleri sonradan plana dahil etmiştir. Ayça öğretmen araştırma dersinin iki ders saati olmasından dolayı ve bunun yanı sıra süreçte öğrenciyi çok fazla etkinliğe boğmamak için yeterli sayıda etkinliğe yer vermeye çalışmıştır. Ayrıca ders imecesi grubu etkinlikleri hazırlarken öğrencinin ön bilgisini, güçlük çekeceği noktaları ve öğrenci seviyesini göz önünde bulundurmıştır.

Ayça öğretmen “Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde organize etmiştir.

- *Günlük hayattan yükseklik örnekleri kullanarak öğrencinin ilgisini çekme*

Ayça öğretmen araştırma dersinin girişinde öğrencinin ilgisini çekebilmek için dünyanın en uzun ağacı, en yüksek dağı, en uzun gökdeleni gibi örnekler üzerinden yükseklik kavramını ele almıştır. Öğrencilere bir önceki dersten bunları araştırma ödevi olarak vermiş ve öğrencinin konuya hazırlıklı gelmesini sağlamıştır. Bu etkinliği Ayça öğretmen sonradan plana dahil etmiştir. Öğretim sürecinde öğrencinin ilgisini çekebilmiş ve yükseklik ile ilgili genel bilgileri hatırlattıktan sonra geometrik şekillerin yüksekliklerine geçmiştir.

- *Geometri şeritlerini kullanarak öğrencinin ön bilgisini sorgulama*

Ayça öğretmen paralelkenara geçmeden önce öğrencinin paralelkenar ile ilgili ön bilgisini belirlemek için renkli geometri şeritlerinden bir dikdörtgen yapmıştır. Öğrencilere sorular yönelterek dikdörtgenin farklı tabanlarına ait yükseklikleri göstermelerini istemiştir. Öğrenciler başta biraz zorlanmış ancak daha sonra şeritleri kullanarak diğer yükseklikleri gösterebilmişlerdir.

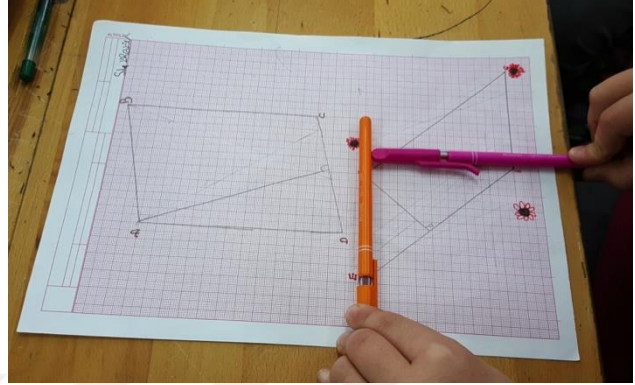
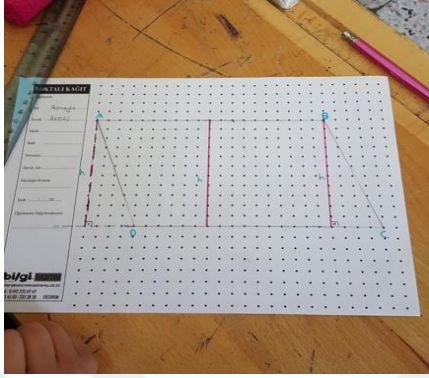
Bu iki etkinlik öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamak amacıyla uygulanmış ve gerekli hatırlatmalar yapılmıştır. Ardından Ayça öğretmen dersin organizasyonu ve sunumunu şöyle devam etmiştir.

- *Geometri şeritlerini kullanarak paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği gösterme*
- *Gönye kullanarak ve öğrencilere kullandırarak paralelkenarda istenilen kenara yükseklik çizme*

Öncelikle geometri şeritlerinden bir paralelkenar yapmış ve öğrencilerden alt tabana ve yan kenara ait yükseklikleri göstermelerini istemiştir. Öğrenciler farklı renkte çubukları kullanarak yükseklikleri gösterebilmiş ancak paralelkenarın yan kenarına ait yüksekliği gösterememiş veya hatalı gösterimler yapmıştır. Bu aşamada öğretmen cetvel kullanarak tahtaya bir paralelkenar çizmiş ve öğrencilere gönye ile önce alt tabana sonra yan kenara ait yükseklikleri çizdirmiştir. Öğrencilerin çizimleri defterlerine yapmaları için zaman vermiştir.

- *Noktalı kağıtta paralelkenarın bir kenarına ait yüksekliği çizme*

Öğrenciler noktalı veya izometrik kağıt üzerine bir paralelkenar çizerek yükseklikleri göstermeye çalışmıştır. Yüksekliği çizerken bazı öğrenciler gönye kullanırken bazı öğrencilerin kalem kaleme dik metodunu uyguladıkları görülmüştür.



Şekil. 4.37. Öğrencilerin paralelkenarda bir kenara ait yükseklik çizimleri

- “Çizimlerle yükseklik” etkinliği

Bu etkinliğin ardından öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmelerini sağlamak amacıyla Ayça öğretmenin araştırmacı ile birlikte hazırladığı “çizimlerle yükseklik” etkinliğine geçilmiştir. Ayça öğretmen planlama aşamasında belirledikleri bu etkinliğe yönelik bir çalışma yaprağı hazırlamıştır. Bu çalışma yaprağını hazırlarken araştırmacıdan yardım almıştır. Çalışma yaprağında öğrencilerden noktalı kağıt üzerinde verilen paralelkenarlarda istenilen kenara ait yükseklikleri gönye ya da kalem kaleme dik metodunu kullanarak çizmeleri istenmiştir. Ayrıca çalışma yaprağında farklı yükseklikler verilerek bu yüksekliklere göre paralelkenarlar oluşturmaları istenmiştir. “Çizimlerle yükseklik” etkinliği EK 5’ te verilmiştir.

Öğretmenin süreçte yükseklik çizimine yönelik yaptığı etkinlikler tartışma toplantısında diğer öğretmenler tarafından da yeterli sayıda ve uygun sırada olduğu görülmektedir. Ayrıca araştırma dersinin bitiminde ders kitabındaki “Öğrendiklerimizi Uygulayalım” bölümünü ev ödevi olarak öğrenciye vermiştir. Bir sonraki ders için öğrencilerinden renkli kartonlardan paralelkenarsal bölge oluşturmalarını ve derse getirmelerini istemiştir. Ders imecesi öğretmenleri araştırma dersinden sonra bir araya gelerek Ayça öğretmenin dersini değerlendirmişlerdir. Öğretmenler gönye kullanmakta zorluk çeken öğrenciler için kalemler ile dikliğin gösterilmesinin iyi bir düşünce olduğunu belirterek yapılan etkinliklerin öğrenci seviyesine uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Ders imecesi grubu ikinci planlama toplantılarında paralelkenarın alanı ile ilgili etkinlikleri kazanım doğrultusunda hazırlamıştır. Bununla ilgili paralelkenarın alan hesaplamaları konusuna yönelik planlama toplantısında geçen diyalog şöyledir:

Araştırmacı: Arkadaşlar paralelkenarsal bölgenin alanı mı desek?

Sedef öğretmen: Ben plana baktım paralelkenarın alanı diyor. Ancak bölge dememiz daha doğru olur. Ya da öğrenciye bunu sezdirelim.

Zehra öğretmen: Geçen sene gördüler zaten. Dikdörtgen ile dikdörtgensel bölge diye anlatmıştık. Bahsedelim yine.

Araştırmacı: Peki o zaman öyle yapalım. Etkinliklerimizi belirlemeden önce öğretim programını inceleyelim.

Ayça öğretmen: "Paralelkenarda alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer" kazanım bu. Burada da paralelkenarın alanı diyor. Paralelkenarın alan bağıntısı oluşturulurken dikdörtgenin alan bağıntısından yararlanılabilir. Kare ve dikdörtgenin, paralelkenarın özel durumları olduğu vurgulanır. Program böyle ele alıyor.

Diyalogtan da anlaşılacağı üzere, ders imecesi grubu ikinci araştırma dersinin planlama aşamasında dersin organizasyonuna yönelik etkinlikleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate almıştır. Ders imecesi grubu çalışmalarında ilk olarak ortaokul matematik dersi (5-8) öğretim programını ve matematik ders kitaplarını daha sonra EBA konu anlatımlarını ve matematik öğretimi kitaplarını incelemiştir. Ders imecesi sürecinde paralelkenarsal bölgenin alan hesaplamaları ile ilgili problemleri belirlenirken araştırmacı ders kitabının dışında yardımcı kaynaklardan ve özellikle de EBA'dan yararlanılması gerektiğini belirtmiştir.

Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinde "Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur" kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde şekillendirmiştir.

- *Paralelkenarın alan bağıntısına geçmeden önce dikdörtgenin alan bağıntısını anlamlandırma*

Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinin başında dikdörtgenin alanı ile ilgili sorular sorarak öğrencilerin ön bilgisini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerden aldığı cevaplar doğrultusunda dikdörtgenin alan bağıntısını oluşturmak için matematik öğretimi kitabında yer alan bir etkinliği kullanmış ve öğrencilerin düşünme şekillerini açığa çıkarmaya çalışmıştır.

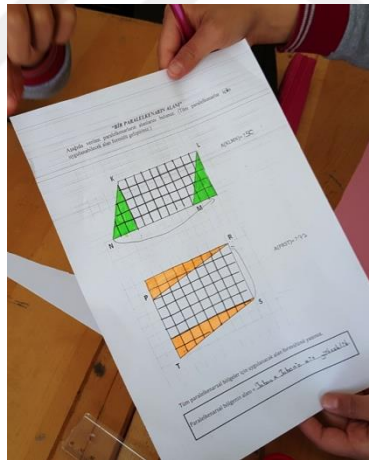
- *Öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesini sağlama*

Öğrencilerin yeni konuya hazırlıklı gelmesini sağlamak için renkli kartonlardan

paralelkenarsal bölge oluşturmalarını istemiştir. Sürecin devamında öğrencilerin paralelkenar ile paralelkenarsal bölge örnekleri vermelerini ve örneklerden yola çıkarak bu kavramları açıklamalarını istemiştir.

- *Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturma*

Ayça öğretmen öğrencilerden oluşturdukları paralelkenarın alanını bulmalarını istemiştir. Öğrencilere etkinliği açıklarken yönergelerden faydalanmıştır. Ancak paralelkenarın yüksekliği göstermediği için öğrenciler bu etkinlikte zorlanmıştır. Aslında etkinliğin amacı paralelkenarın alan bağıntısını dikdörtgenden yararlanarak oluşturmaktır. Ancak öğretmen gruplara yeterli açıklamaları yapmasına rağmen bu etkinlik öğrenciye zor gelmiştir. Ayça öğretmen bu durumu görünce kareli kağıt üzerine çizilmiş paralelkenarların olduğu çalışma yaprağını öğrencilere dağıtmıştır. Öğrenciler bu etkinlikte kareli kağıt üzerindeki paralelkenardan yararlanarak dikdörtgen oluşturabilmiş ve alanlarının aynı olduğunu ifade edebilmiştir. Bu bağlamda Ayça öğretmenin iki etkinliği uygun sırada yapmadığı daha zor bir etkinlikten başladığı görülmektedir.



Şekil 4.38. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya yönelik bir etkinlik

Bu iki etkinlik de öğrencinin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya yöneliktir. Etkinliklerin amacı öğrencinin ön bilgilerini kullanarak, araştırarak, deneyerek tüm paralelkenarlar için uygulanabilecek bir bağıntı oluşturmaktır. Bu aşamada Ayça öğretmen yeni bilgiye bizzat öğrencilerin ulaşmasını istemektedir. Bu nedenle de süreçte gruplara düşündürücü sorular sormaktadır. Bu etkinliğin sonucunda öğrenciler paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmuştur.

- *Etkinliği kazanım doğrultusunda toparlama ve öğretimsel açıklamalar yapma*

Bu aşamada öğretmen etkinliği kazanım doğrultusunda toparlamış ve gerekli öğretimsel açıklamaları yapmıştır. Ardından Ayça öğretmen tahtaya paralelkenar çizerek alan bağıntısını göstermiş ve öğrencilerden defterlerine yazmalarını istemiştir. Sürecin ilerleyen aşamasında;

- *Paralelkenarın alan hesaplamalarıyla ilgili sorular çözülmüştür.*

Paralelkenarın alan hesaplamalarına ilişkin sorular öğretim ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmış ve uygun sayıda olmasına dikkat edilmiştir. Bu durum ile ilgili planlama toplantısında şöyle bir diyalog geçmiştir:

Araştırmacı: Kaç soru soralım?

Ayça öğretmen: Şöyle yapalım. Önce kolay sorulardan başlayalım. Sonra da biraz daha öğrenciyi düşündürücü sorular soralım.

Zehra öğretmen: En kolay sorudan başlarız. Mesela kenarı ve o kenara ait yüksekliği belli olan bir paralelkenarın alanını sorarız. Daha sonra da yan kenar ve o kenara ait yüksekliği vererek alan buldururuz. Değil mi arkadaşlar ?

Ayça öğretmen: Evet ben de öyle başlarım.

Zehra öğretmen: Ne olsun işte taban uzunluğu 8 cm yüksekliği 5 cm olan bir paralelkenar şeklindeki silginin alanını hesaplayınız.

Ayça öğretmen: Bu ilk soru. İkinci soruda diğer kenar ve kenara ait yüksekliği verip alanı sorarız.

Zehra öğretmen: Şekli de farklı çizeriz. Bu da tamam.

Araştırmacı: Peki diğer sorunuz ne olur?

Sedef öğretmen: Bu sefer de alanı verip kenarı ya da yüksekliği bulmalarını isteriz.

Zehra öğretmen: Bak ben şöyle bir soru sordum (Kitapta geçen bir soruyu göstermiştir).

Ayça öğretmen: Bence o en son sorulmalı.

Sedef öğretmen: Evet önce alan verelim.

Ayça öğretmen: Son olarak bir de iki kenar uzunluğu ile bir kenara ait yüksekliği verelim. Diğer yüksekliği isteyelim. Bu noktada öğrenci zorlanıyor. Bakalım ki öğrenci düşünebilecek mi alandan hesaplamayı.

Ders imecesi grubu paralelkenarın alan hesaplamalarına yönelik dört sorunun yeterli olduğunu belirtmiştir. Ayça öğretmenin “son olarak bir de...” demesi bu durumun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Ayrıca diyalogdan anlaşılacağı üzere, ders imecesi grubu paralelkenarın alan hesaplamalarına yönelik sorular oluşturmuş ve bu sorularda öğretim ilkelerini göz önünde bulundurmuştur. Bu diyaloglarda Ayça

öğretmenin özellikle süreçte soruların kolaydan zora doğru ilerlemesi, öğrenci seviyesine uygunluğu ve öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği nokta üzerinde durduğu görülmüştür. Daha sonra ders imece grubuyla belirlenen problemlere yer vermiştir.

- *Paralelkenarın alan hesaplamalarıyla ilgili problemler*

Paralelkenarın alan hesaplamalarına ilişkin problemler öğretim ilkeleri dikkate alınarak hazırlanmış ve uygun sayıda olmasına özen gösterilmiştir. Bu durum ile ilgili planlama toplantısında geçen diyalog şöyledir:

Araştırmacı: Peki bundan sonra nasıl problemler soralım?

Sedef öğretmen: Ben otopark oluşturdum. Arabaları yan yana park edecek şekilde bir paralelkenarsal bölgeden oluşuyor. Otoparkın toplam alanı 165 metrekaaredir. Otoparkın bir kenarının uzunluğu 1500 santimetre ise bu kenara ait yükseklik kaç metredir?

Zehra öğretmen: İlk problem olarak bu problem zor olmaz mı?

Ayça öğretmen: Bence de daha basit bir problem kuralım.

Zehra öğretmen: Şu olmaz mı? Paralelkenar şeklindeki bir halıyı yıkamaya göndermek istiyoruz. Metrekaresini 4 TL den yıkayan halı yıkama şirketi yüksekliği 2m ve kenar uzunluğu 3m olan halıyı yıkamak için kaç TL alır?

Ayça öğretmen: Daha sonra akıllı tahtadan devam ederiz. Ders kitabında güzel problemler var. Akıllı tahtaya yükleriz benim flash bellekte var. Üç-dört problem de buradan çözeriz yeterli olur sanırım.

Ders imecesi grubu paralelkenarın alan hesaplamalarına yönelik problemlerde kolaydan zora doğru bir sıra takip etmiş ve problemlerin günlük hayattan olmasına önem vermiştir. Ayça öğretmen araştırma dersinde akıllı tahtayı kullanarak ders kitabındaki problemleri öğrencilerin çözmesini istemiştir. Bu bağlamda, Ayça öğretmenin ders saatlerine göre uygun sayıda problem belirlemeye çalıştığı söylenebilir. Ancak ders imecesi tartışma toplantısında problemlerin yeterli sayıda olmadığı görülmüş ve bir ders saati daha problem çözme etkinliğine ayrılmıştır.

Genel olarak Ayça öğretmenin soru ve problem seçimlerinde öğrenci seviyesinin dışına çıkmadığı söylenebilir. Araştırma dersini planlama aşamalarına uygun olarak tamamladığı ve kazanımlar doğrultusunda etkinliklerini sonuçlandığı görülmüştür. “*Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer*” kazanımına yönelik yeterli sayıda etkinlik kullanmamış ve ilk etkinliğini zorluk düzeyine göre ayarlayamamıştır. İkinci uyguladığı etkinlik daha kolay bir etkinliktir. Dolayısıyla iki etkinliğin yerlerinin değiştirilmesi daha uygun olmaktadır. Bu duruma yönelik tartışma toplantısında Beril öğretmen görüşlerini açıklarken “*sonradan hazırlamış olduğunuz*

etkinlik güzeldi ancak hiç bir yönlendirme olmadan paralelkenar şeklindeki kartondan öğrenci nasıl dikdörtgen oluşturabilir ki? Yani bunun için bir ipucu vermeniz gerekirdi” ifadesini kullanmıştır. Sedef öğretmen ise paralelkenarın alan hesaplamalarına yönelik problemleri yeterli sayıda bulmadığını ve süreçte ek problemlere yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Ayça öğretmenin dersin organizasyonuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.36’da verilmiştir.

Tablo 4.36.

Ayça Öğretmen’in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Dersin Organizasyonu	Öğrencinin ön bilgisini dikkate alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları dikkate alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin öğrenme güçlüklerini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin seçimi	Evet	Öğretmen tüm araştırma dersleri için etkinlikleri kazanımlar doğrultusunda hazırlamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralama	Evet	
		Kısmen	Öğretmen araştırma derslerinde bazı etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralamıştır.
		Hayır	
	Etkinliklerin uygun sayıda olması	Evet	
		Kısmen	Öğretmen araştırma dersinde konu ile ilgili problemlere az sayıda yer vermiştir.
		Hayır	
	Etkinliklerde öğrenci seviyesini dikkate alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm soru ve problem seçimlerinde öğrenci seviyesini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

“Konunun Sunumu”

Ayça öğretmen ilk araştırma dersinde öğrencilerin ön bilgisini sorgulamak amacıyla geometri şeritlerini kullanarak dikdörtgen ve karede yükseklik ile yükseklik olmayan durumları öğrencinin fark etmesini sağlamış ve günlük hayatla ilişkilendiren örnekler kullanmıştır. Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinde öğrencilerin ön bilgisini sorgulayarak paralelkenarın alan bağıntısına geçmiş ve bu aşamada konunun öneminden bahsettikten sonra soru ve problemler çözmüştür. Öğretmen ağırlıklı olarak alan hesaplamalarının önemi üzerinde durmuş ve bu hesaplamalarının günlük hayatta nerelerde kullanıldığını bahsetmiştir.

Ayça öğretmen araştırma dersinde yükseklik kavramını günlük hayatla ilişkilendirmek için farklı örnekler kullanmıştır. Öncelikle öğrencilerin ilgisini çekebilecek örneklere yer vermiş ve ardından öğrencilerin yakın çevresinden örnekler vermesi ile sürece devam etmiştir. Akıllı tahtadan Hyperion ağacı, Everest tepesi ve Burç Halife'nin resimlerini göstermiştir.

Ayça öğretmen: Kimden başlayalım? Evet Umut seni dinleyelim.

Öğrenci: Ben dünyanın en uzun ağacını araştırdım. Hyperion ağacı Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde bir milli parkta bulunuyormuş ve boyu 115, 61 metreymiş. Bir de Everest tepesini araştırdım öğretmenim söyleyeyim mi?

Ayça öğretmen: Aferin Umut onu da bir başka arkadaşın söylesin. Evet Enes.

Öğrenci: Everest dağı dünyanın en yüksek dağıdır öğretmenim ve yüksekliği 8848 metredir...

Ayça öğretmen: Peki şimdi de sınıftan örnekler verelim. Sınıfımızda tabanı yer olarak düşünürsek bana örnek neleri verebilirsiniz?

Öğrenci: Öğretmenim kolonlar birer yükseklik olmuyor mu?

Ayça öğretmen: Evet oluyor. Bakın dik iniyor gördük mü? Başka?

Öğrenci: Şey kapı.

Ayça öğretmen: Evet çok güzel. Kapı da oluyor bakın. Evet bakın taban olarak burayı aldık biz. Efendim Emre?

Öğrenci: Öğretmenim mesela bizde yere dik basıyoruz.

Diyaloglardan da anlaşılacağı üzere, Ayça öğretmen öğrencilerin ilgisini çekebilecek günlük hayattan yükseklik örnekler vermiş ve öğrencilerden de yakın çevrelerinden örnekler vermelerini istemiştir.

Diğer araştırma dersinde Ayça öğretmen paralelkenarsal bölgeye geçmeden dikdörtgen ve dikdörtgensel bölge kavramlarına yönelik öğrencilerin günlük hayattan

örnekler vermelerini istemiştir. Öğrenciler bu kavramları 5. sınıfta gördükleri için bu konuya yönelik ön bilgileri bulunmaktadır. Öğretmen ve öğrenciler arasında sınıf içinde geçen etkileşim şöyledir:

Ayça öğretmen: Dikdörtgenin alanı deyince ne anlıyorsunuz? Mesela sınıftan neleri örnek olarak verebiliriz? Evet.

Öğrenci: Öğretmenim tahtanın alanı.

Ayça öğretmen: Tahtanın alanı derken neresi oluyor Emin gel göster.

Öğrenci: Burası.

Ayça öğretmen: Evet burası. O halde daha doğru ifade edelim. Tahtanın yüzeyi oluyor. Başka?

Öğrenci: Öğretmenim sıramın yüzeyi. Halı da olur.

Ayça öğretmen: Evet çok güzel. Peki şimdi de dikdörtgene örnekler verin.

Öğrenci: Öğretmenim pencere.

Ayça öğretmen: Pencerenin neresi?

Öğrenci: Çerçevesi öğretmenim.

Ayça öğretmen: Tamam şimdi oldu. Başka. Evet sen söyle.

Öğrenci: Resim çerçevesi...

Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinin başında öğrencilerin dikdörtgen ve dikdörtgensel bölge arasındaki farkları bilip bilmediklerini kontrol etmek için örnekler vermelerini istemiştir. Öğrenciler bu kavramlara yönelik günlük hayat örnekleri verebilmiştir. Ardından öğretmen paralelkenar ve paralelkenarsal bölge ile ilgili öğrencilerden örnek vermelerini istemiştir.

Ayça öğretmen: Paralelkenar ile paralelkenarsal bölge aynı şey mi? Evet.

Öğrenci: Öğretmenim çubuklar ile yaptığımız şekil paralelkenar oluyor değil mi?

Ayça: Hı hı. Bir paralelkenar.

Öğrenci: Öğretmenim bu kartondan yaptığımız şekil de paralelkenarsal bölge oluyor o zaman.

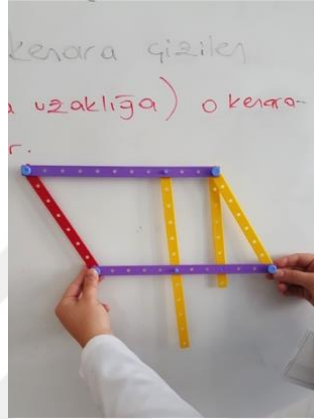
Ayça: Aynen öyle. Başka örnek olarak neler verebiliriz çevremizden?

Öğrenci: Karşı apartmanın çatısı.

Ayça: Bakalım çatısına. Evet olur.

Diyaloglardan da anlaşılacağı üzere Ayça öğretmen konu ile ilgili günlük hayattan örneklerle önem vermektedir. Bununla birlikte seçtiği problemlerde de konuyu günlük hayatla ilişkilendirmeye dikkat etmektedir. Problemlerinde paralelkenar şeklinde bir halı, otopark, bahçe gibi ifadelerle yer verdiği görülmüştür.

Ayça öğretmeninin dikdörtgen ve paralelkenarın yüksekliklerini göstermek için renkli geometri şeritlerini; yükseklik çizimlerinde cetvel, gönye, noktalı kağıtları kullandığı görülmüştür. Diğer araştırma dersinde ise renkli kartonlar, cetvel ve geometri şeritlerinden faydalanmıştır. Dolayısıyla Ayça öğretmen iki araştırma dersinde de konu sunumu sırasında somut materyallerden faydalanmıştır



Şekil 4.39. Ayça öğretmeninin paralelkenarın tabanına ait yüksekliği göstermek için kullandığı geometri şeritleri

Ayça öğretmen öğrencilerin sürece etkin katılımını sağlamış ve öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgiye ulaşmasını sağlayacak etkinliklere ağırlık vermiştir. Bu etkinliklerde öğrencilerin düşüncelerini ortaya koymak için fikirleri açıklamalarını istemiştir. Bunun için de öğrencilerine süreçte "Neden?" ve "Nasıl?" sorularını yöneltmiştir. Derslerinde öğrencinin yeni bilgiye ulaşmasını istemiş ve bilgiyi doğrudan öğrenciye aktarmamıştır. Kavramları ilişkilendirirken öğrencilerine düşündürücü sorular sorarak öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmeye çalışmıştır. Soru ve problem çözümlerinde öğrencilere düşünmeleri için gerekli zamanı vermiş ve öğrencilerin sık sık yaptıkları hataları fark etmelerini sağlayarak konu ile ilgili kavram yanlışlarını gidermeye çalışmıştır. Dolayısıyla tüm sınıfın derse katılımını sağlamaya çalışmış ve bu amaçla pekiştireçler kullanmıştır. Ayrıca bireysel çalışmalara yer verdiği gibi grup çalışmasına da yer vermiştir.

Paralelkenarda istenilen tabana ait yükseklikleri öğrencinin görebilmesi için sınıf ortamına renkli geometri şeritlerini getirmiş ve bu şeritleri kullanarak dikdörtgen ve paralelkenar oluşturmuştur. Bu etkinliği yapmasındaki amaç öğrencinin önce

dikdörtgenin kenarlarına ait yükseklikleri belirleyebilmesi ve bu bilgiyi kullanarak paralelkenarda istenilen kenara ait yükseklikleri gösterebilmesidir. Bu noktada Ayça öğretmen paralelkenarda alt ve üst tabana ait yükseklik çiziminde öğrencinin zorlanmadığını ancak yan kenara ait yükseklik çiziminde öğrencinin güçlük çektiğini düşünmektedir. Bu durumu göz önünde bulundurarak paralelkenarda yan kenara ait yüksekliği gönye kullanarak önce kendi çizmiş daha sonra da öğrencilerden çizmelerini istemiştir.

Ayça öğretmen: Şimdi herkes buraya bakıyor. Bakın A köşesinden BC kenarına gönye ile yükseklik çizeceğiz. Herkes iyi görüyor mu? Önce beni iyi izleyin kimse çizmiyor. Beni izliyorsunuz. Evet bakın gönyeyi şu şekilde AB kenarı üzerinde olacak şekilde tutuyorum. Bakın BC kenarına tam 90° oldu. Gördük mü? Tekrar göstereyim mi? Şimdi çizebilirim. Evet şimdi siz de benim çizdiğim gibi BC kenarına ait yüksekliği çizebilirsiniz.

Ayça öğretmen paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği öğrencilerin gönye kullanarak çizebilmesi için gösterip yaptırma yöntemini kullanmıştır. Öğrencilerin paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çizimlerini doğru bir şekilde yapabilmeleri için önce öğretmen kendi gönye kullanarak çizim yapmış ve ardından öğrencilerden de yapmasını istemiştir. Özellikle öğrenciye yükseklik çizme becerisini kazandırmak için görsel ve işitsel öğeleri birlikte kullanarak etkili bir öğrenme ortamı oluşturmuştur. Öğrencinin sürece aktif katılımını sağlayarak becerilerin öğretilmesinde etkili bir yöntem tercih etmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini beceriye dönüştürmeleri için uygun bir yöntem kullandığı söylenebilir.

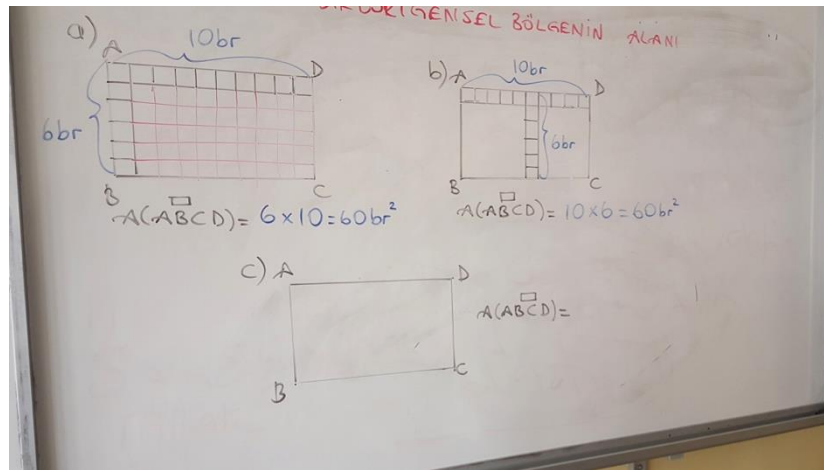


Şekil 4.40. Ayça öğretmenin paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çizimi



Şekil 4.41. Öğrencinin paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çizimi

Ayça öğretmen paralelkenarın alan bağıntısına geçmeden dikdörtgenin alan bağıntısını öğrencinin anlamlandırması için bir etkinlik uygulamıştır. Tahtaya üç tane eş dikdörtgensel bölge çizerek her bir durum için dikdörtgensel bölgeleri dolduracak birim kare sayısını öğrencilerin belirlemesini istemiştir. Öğrenciler birinci durumda dikdörtgensel bölgenin içini birim karelerle doldurarak birim kare sayısını söylemiştir. İkinci durumda öğrenciler bir satır boyunca birimleri saymış sonra diğer sütun boyunca birimleri saymış ve bu birimleri çarparak dikdörtgensel bölgenin içindeki birim kare sayısını bulmuştur. Son durumda öğrenci genelleme yaparak birim kareleri saymadan dikdörtgensel bölgenin içinde kaç tane birim kare olduğunu belirtmiştir. Ayça öğretmen bu aşamada, öğrencilerin dikdörtgenin alan bağıntısını en x boy olarak değil taban ile tabana ait yüksekliğin çarpımı olarak ifade etmelerini sağlamıştır.



Şekil 4.42. Dikdörtgensel bölgelerin alanlarının karşılaştırılması-birim kareler

Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinde öğrencilerin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturabilmeleri için bir etkinlik tasarlamıştır. Öğrencileri gruplara ayırmış

ve her gruba bir çalışma yaprağı dağıtmıştır. Etkinliğin amacı öğrencinin ön bilgisini kullanarak tüm paralelkenarlar için uygulanabilecek bir bağıntı oluşturabilmesidir. Bu aşamada Ayça öğretmen yeni bilgiye bizzat öğrencilerin ulaşmasını istemektedir. Bu nedenle de süreçte gruplara düşündürücü sorular yöneltmekte ve grupların derse etkin katılımını sağlamaktadır. Bu durumu örnekleyen sınıf içi bir etkileşim şöyle olmuştur:

Ayça öğretmen: Evet. Dinle beni. Bu etkinliğimizde paralelkenarın alan bağıntısını oluşturacağız. Şu an biz paralelkenarın alanını nasıl bulacağımızı bilmiyoruz. Önceki bilgilerimizden faydalanarak bulmaya çalışacağız. Evet fikri olan var mı? Nisanur.

Öğrenci: Öğretmenim K' dan dik çizeriz.

Ayça: Evet yüksekliği buluruz. Evet. Sonra ne yaparsınız? Herkes kendi grubuyla çalışıyor. Fikir alışverişinde bulunun. Neler yapmanız gerekiyor karar verin ve bana gösterin.

Öğrenci: Öğretmenim bir şey sorabilir miyim? Birim kareleri sayarak hesaplayabiliriz değil mi?

Ayça öğretmen: Tamam önce ilk paralelkenarda birim kareleri sayın bakayım ne çıkıyor? Sayabiliyor musunuz?

Öğrenciler: Evet...

Ayça öğretmen: Evet. Beni dinle. Bakın Haktan diyor ki kareleri birleştirmemiz lazım. Peki daha kısa bir yol bulalım mı? Acaba nasıl yaparsak biz bu paralelkenarların alanlarını hesaplayabiliriz? Ama sadece bu iki paralelkenarın değil. Öyle bir yöntem bulacağız ki tüm paralelkenarların alanını hesaplayabileceğiz. (Öğretmen öğrencilerin grup çalışması için belli bir süre vermiştir). Evet.

Öğrenci: Öğretmenim dikdörtgen oluştururuz.

Ayça öğretmen: Bakın çok güzel bir fikir verdi arkadaşınız. Şimdi her grup yapmaya çalışsın bakalım.

Bu aşamada her grup çalışma yaprağında verilen ilk paralelkenardan dikdörtgen elde etmeye çalışmıştır. Dört grup paralelkenarı dikdörtgene tamamlarken iki grup ise paralelkenardan tabana ait yükseklik çizmiş ve oluşan dik üçgeni paralelkenarın diğer yan kenarına taşıyarak dikdörtgen oluşturabilmiştir. Ayça öğretmen her bir grup ile ilgilenerek, öğrencilerin açıklamalarını dinleyerek nasıl düşündüklerini anlamaya çalışmıştır. Bu aşamada öğrencilere sorular yönelterek öğrencilerin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmasını sağlamıştır.

Ayça öğretmen: Şimdi yaptıklarımızı özetleyelim. Ne yaptık? KLMN paralelkenarında K köşesinden NM kenarına yükseklik çizdik. Burada oluşan şekil ne?

Öğrenci: Üçgen.

Öğrenci: Dik üçgen..

Ayça öğretmen: Boyayın bu üçgeni. Bu üçgeni buradan alıyoruz paralelkenarın LM kenarına taşıyoruz. İsterseniz keserek taşıyabilirsiniz. Hangi şekil oluştu?

Öğrenciler: Dikdörtgen...

Ayça öğretmen: Evet dikdörtgen oluştu. Peki aldık dik üçgeni ekledik buraya. Alan değişti mi?

Öğrenciler: Evet..

Öğrenciler: Hayır..

Ayça öğretmen bu noktada öğrenciye alanın değişmediğini sezdirmek için renkli kartondan oluşturduğu paralelkenarın bir köşesinden oluşturduğu dik üçgeni kesmiş ve diğer tarafa ekleyerek tahtaya yapıştırmıştır. Ardından öğrencilere soru sormaya devam ederek süreci yönlendirmiştir.

Ayça öğretmen: Pekala bakın tahtaya paralelkenardan dikdörtgen elde ettik ya alanı değişti mi? Üçgeni aldık buradaydı bakın bunu aldık getirdik şuraya yapıştırdık. Sizce alan değişti mi? Ya da nasıl değişti?

Öğrenci: Hayır alan değişmedi.

Ayça öğretmen: Şimdi kestik ya bunu buradan alan azalmadı mı? Niye azalmadı?

Öğrenci: Hayır öğretmenim. Azalmadı kestik yine yapıştırdık aynısını.

Ayça öğretmen: Evet alanımız azalmadı ben kestiğim parçayı eklemeseydim ne olacaktı?

Öğrenciler: Azalacaktı.

Ayça öğretmen: Ama ben aldım bunu buraya ekledim. Alanımız arttı mı? Evet arttı mı?

Öğrenciler: Hayır. Hayır.

Ayça öğretmen: Pekala alan neden değişmiyor?

Öğrenci: Değişmez öğretmenim yine aynı parçayı ekliyoruz çünkü.

Ayça öğretmen: Aferin size. Yani şunu demek istiyorsunuz. Paralelkenarın alanı değişmedi. Çünkü paralelkenarın bir köşesinden dik üçgen kestik ve aynısını tekrar diğer tarafa ekledik. Alanımız ne arttı ne de azaldı. O halde paralelkenar ile oluşturduğumuz dikdörtgenin alanı için ne diyebiliriz?

Yukarıdaki sınıf içi etkileşimlerden de anlaşılacağı üzere, Ayça öğretmen paralelkenarın alan bağıntısını direk vermek yerine öğrencinin bağıntıyı oluşturmaya fırsat vermekte ve bu duruma yönelik öğrenci görüşlerini dikkate almaktadır. Bu aşamada öğretmen öğrencilere düşündürücü sorular yöneltmekte ve dolayısıyla öğrencinin matematiksel düşünme becerisini geliştirmeye çalışmaktadır. Etkinliğin sonunda öğrencinin paralelkenar ile dikdörtgenin alanlarının eşit olduğunu fark etmesini sağlayarak öğrencinin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya sağlamıştır.

Ayça öğretmen sürecin ilerleyen aşamasında paralelkenarın alan hesaplamalarına yönelik soru ve problemler çözmüştür. İlk soruyu tahtaya yazmış ve öğrencilerin de defterlerine yazması için zaman vermiştir. Tüm öğrencilerin tahtadaki soruyu defterlerine çözmesini istemiş ve daha sonra sınıfta dolaşarak öğrencilerin cevaplarını kontrol etmiştir. Ardından bir kişiyi tahtaya kaldırarak soruyu çözmesini istemiştir. İlk soruyu öğrencilerin tamamı kolaylıkla yapabilmıştır. Bu sefer öğretmen tahtaya bir paralelkenar çizerek yüksekliğini ve alanını vermiş, öğrencilerden taban uzunluğunu bulmalarını istemiştir. Öğrenciler soruyu çözdükten sonra bir öğrenci tahtaya çıkarak sorunun çözümünü yapmıştır. Ayça öğretmen kolay soruların ardından öğrenciye biraz daha zor gelebilecek sorulara geçmiştir. Ders imecesi öğretmenleriyle birlikte oluşturdukları bu soruda bir paralelkenarın iki kenar uzunluğu ile bu kenarlardan birine ait yükseklik verilmekte ve diğer kenara ait yükseklik istenmektedir. Öğretmen soruyu tahtaya yazdıktan sonra öğrencilere düşünmeleri için zaman vermiş ancak sınıf genelinde soruyu çözebilen öğrenci sayısı çok olmamıştır. Bu durum üzerine Ayça öğretmen şöyle bir açıklama yapmıştır:

Ayça öğretmen: Soruya bir bakalım. Dinleyin çocuklar. Şimdi soruda neler verilmiş ve bizden istenen ne önce onu söyleyelim. Kim söyleyecek soruda verilenleri? Tamam. Sen söyle. Önce oku bize.

Öğrenci: Öğretmenim soruda bir paralelkenar verilmiş. Şey... Paralelkenarın bir kenarı 12 cm diğer kenarı da 8 cm. Bir de yükseklik verilmiş. O da 6cm.

Ayça öğretmen: Tamam. İstenilen ne bizden?

Öğrenci: DE isteniyor öğretmenim.

Ayça öğretmen: Şimdi nasıl yapabiliriz DE uzunluğunu bulmak için. Evet sen söyle.

Öğrenci: 12 ile 8'i çarparım sonra da 6'ya bölerim.

Ayça öğretmen: Tamam da 12 ile 8'i niye çarptın? Gel anlat bize.

Öğrenci: Şey. Alanı bulmak için.

Ayça öğretmen: Alanı nasıl buluyoruz?

Öğrenci: Taban ve tabana ait yükseklik çarpıyoruz.

Ayça öğretmen: Taban 12 cm yükseklik de 8 cm mi burada?

Öğrenci: Yok öğretmenim. Taban 12 cm yükseklik 6 cm. Ayy öğretmenim! Yanlış söyledim ben. 12 ile 6 diyecektim.

Ayça öğretmen çözümü düşünmeleri için öğrencilere zaman vermiş ve sınıf içinde dolaşarak hangi öğrencinin yapabildiğini, hangi öğrencinin yapamadığını görme şansı olmuştur. Sınıf genelinde soruyu çözmekte zorlandığını görünce öğrencilere

sorular sorarak düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Söz hakkı alan bir öğrencinin yanlısını göz ardı etmemiş ve öğrencinin yanlısını görmesini sağlayıcı dönütlerde bulunmuştur. Bu noktada, öğrencinin çözümüne doğrudan müdahale etmediği görülmektedir. Ayça öğretmenin araştırma derslerinde öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilediği görülmektedir. Öğretmen dersin her aşamasında, öğrencileri sorularıyla düşündürmüş ve onların düşünce şekillerini anlamaya çalışmıştır. Bu bağlamda, öğretmenin daha çok derslerinde buluş yoluyla öğrenme stratejisi içinde yer alan soru cevap yöntemini kullandığı görülmektedir.

Ayça öğretmenin konunun sunumuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.37’de verilmiştir.

Tablo 4.37.

Ayça Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi

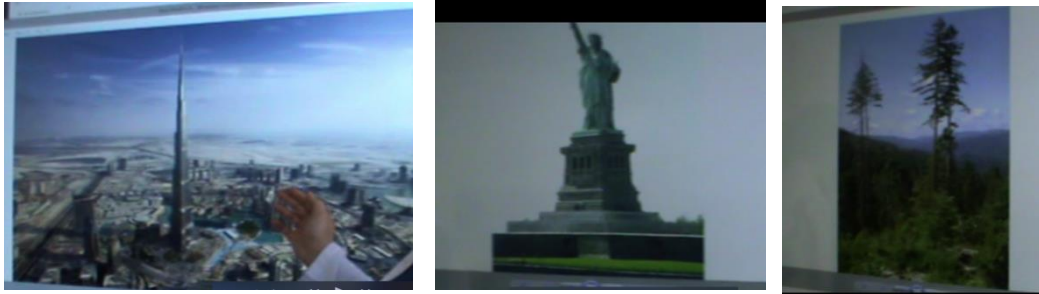
Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Konunun Sunumu	Bir önceki dersin tekrarını yapma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında bir önceki dersin tekrarını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konuyu günlük hayatla ilişkilendirme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde konuyu günlük hayatla ilişkilendiren problemlere yer vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Somut materyallerden yararlanma	Evet	Öğretmen konuların sunumunda geometrik şeritler, renkli kartonlar ve gönye kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin derse etkin katılımını sağlama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencilere düşündürücü sorular sorarak ve etkinlikler uygulayarak onların derse etkin katılımını sağlamaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin cevaplarını, açıklamalarını dikkate alma ve dönütler verme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencilerin cevaplarını, açıklamalarını dinlemiş ve gerekli yerlerde öğrencilere dönütler vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

Tablo 4.37. (Devamı)

Konunun Sunumu	Öğrencinin yanlışlarını düzeltme	Evet	Öğretmen öğrencilerin yanlışlarını göz ardı etmemiştir. Öncelikle öğrencinin yanlışını görmesi için fırsat vermiş ve yanlışını düzeltmesi için öğrenciyi yönlendirmiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrenciyi yeni bilgiye ulaştırabilme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde bilgiyi öğrenciye doğrudan vermemiş, hazırladığı etkinliklerle öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin düşünce şekillerini açığa çıkarma	Evet	Öğretmen süreçte “Nasıl” ve “Niçin” sorularını yönelterek öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğretim yöntem, teknik ve stratejileri kullanma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin ikisinde de konuya uygun öğretim yöntem ve stratejilerinden yararlanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

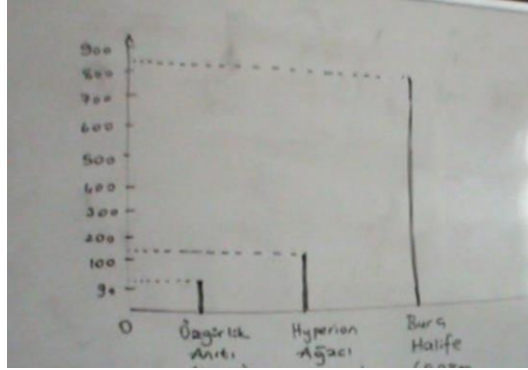
4.2.1.3. Matematik alan bilgisi

Ayça öğretmen ilk araştırma dersinde yükseklik kavramı ile ilgili günlük hayattan ilginç örnekler vermiş ve bu örnekleri akıllı tahtadan göstererek yükseklikleri hakkında öğrencilere sorular sormuştur. Öğrenciler bu örnekler hakkında araştırma yaparak sınıfa geldikleri için her birinin yüksekliği hakkında bilgileri bulunmaktadır.



Şekil 4.43. Ayça öğretmenin kullandığı yükseklik örnekleri

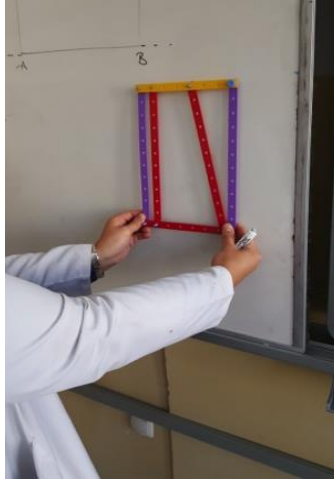
Ardından öğretmen bu örneklerde verilen yükseklikleri öğrencilerin karşılaştırmasını istemiş ve tahtaya bir sütun grafiği çizerek açıklamalarını yapmıştır.



Şekil 4.44. Ayça öğretmenin yükseklikleri karşılaştırmada kullandığı sütun grafiği

Özellikle akıllı tahta ile geometri şeritlerinden faydalanarak görsel temsil biçimlerini kullanmaya özen göstermiş ve farklı gösterimlerden faydalanmıştır. Öğrencilerden yakın çevrelerini göz önünde bulundurarak yükseklik örnekleri vermelerini istemiş ve bu noktada kendisi de öğrencilere yol göstermek açısından birkaç örnek vermiştir. Öğrencilerin örnekler verebildiği görünce geometrik şekillerde yükseklik kavramına geçmiştir. Önce dikdörtgenin kenar uzunluklarının aynı zamanda istenilen kenara ait yükseklik olduğunu öğrencinin fark etmesini sağlamış ve arkasından paralelkenarda yüksekliğe geçmiştir. Dolayısıyla kavramlar arası geçişlerde kavramları ilişkilendirmeye dikkat etmiştir. Dikdörtgende yükseklik kavramını öğrencilerin görebileceği pano, kapı, tahta gibi günlük hayatta kullanılan şekiller üzerinden öğretmiştir. Ayrıca bu noktada dikdörtgenin temel özelliklerini öğrenciye sorular sorarak hatırlatmaya çalışmıştır. Ardından yükseklik kavramını öğrenci seviyesine göre şöyle açıklamıştır:

Ayça öğretmen: Bakın ben burayı taban seçerim. Burayı tepe. Taban ile tepe arasındaki en kısa mesafe de ne olacak? Yükseklik. Bir daha göstereyim mi? Bakın kırmızı tabana ait yükseklikler nelerdir? Mor şeritler ve kırmızı şerit. Peki burada iki tane kırmızı şerit var. Hangisi yükseklik?

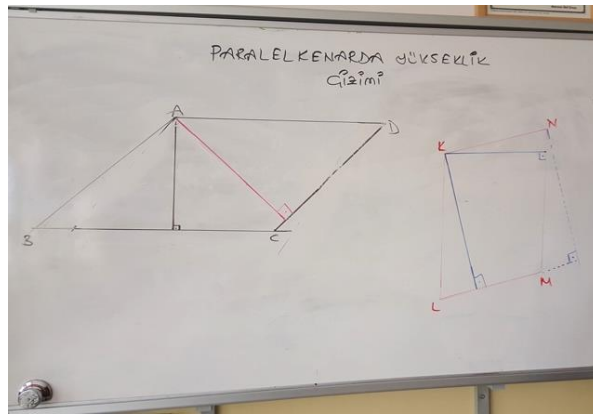


Şekil 4.45. Ayça öğretmenin yükseklik gösterimi

Öğrenciler: Dik olan.

Ayça öğretmen: Evet dik olan yani sarı taban ile kırmızı taban arasındaki en kısa uzaklık ya da mesafe yükseklik oluyor.

Dikdörtgende yükseklik kavramı ile ilgili açıklamalarını yaptıktan sonra renkli geometri şeritlerinden oluşturduğu dikdörtgeni paralelkenar şekline getirerek paralekenarın özellikleri hakkında öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatmıştır. Ardından geometri şeritlerini kullanarak paralelkenarda alt tabana ait yükseklikleri göstermiştir. Ayça öğretmen paralelkenarda yan kenara ait yükseklik çizimini gönye kullanarak yapmış ve tahtada yaptığı çizimlerde şekilleri isimlendirerek diklik işaretini kullanmıştır. Bu durumu örnekleyen çizimleri aşağıda verilmiştir:



Şekil 4.46. Ayça öğretmenin gönye kullanarak yapmış olduğu yükseklik çizimleri

Modellediği paralelkenarın köşelerini isimlendirmiş ve çizdiği yükseklikleri diklik sembolünü kullanarak matematiksel gösterimleri kullanmıştır. Böylece öğretmen paralelkenarda istenilen kenara ait yükseklik çizimlerini tamamlamıştır.

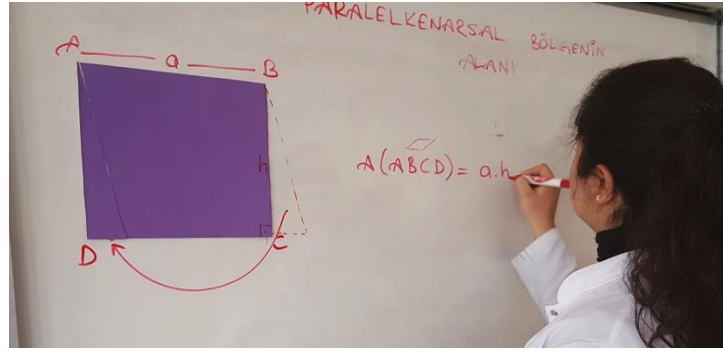
Ayça öğretmen diğer araştırma dersinde paralelkenarın alan bağıntısına geçmeden paralelkenar ile paralelkenarsal bölge arasındaki farkları ortaya koyacak şekilde günlük hayat örnekleri üzerinden öğretimsel açıklamalarını yapmıştır. Ancak öğretmen açıklamalarında paralelkenarın temel özelliklerinden bahsetmediği ve dikdörtgen ile karenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu belirtmediği görülmüştür. Ayça öğretmen dersin diğer aşamasında alan kavramı ile ilgili öğrencinin ön bilgisini yoklamıştır. Günlük hayat örnekleri üzerinde alan kavramını açıklayarak tanımını yapmış ve alan kavramını öğrenci seviyesine göre açıklamıştır. Ayça öğretmen alan kavramının tanımını şöyle yapmıştır:

Ayça öğretmen: Bir şeklin içine sığdırılan birim şekillerin sayısıdır.

Alan kavramının matematiksel tanımını yaptıktan sonra öğrencilerin seviyesine göre açıklamıştır. Öğretmenin yaptığı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

Ayça öğretmen: Geçen sene birim kareleri görmüştük. Hatırlıyor musunuz? Mesela dikdörtgenin alanını bulmak için içine boşluk kalmayacak şekilde birimkare yerleştirmiştik. Yine etkinliğimizde sadece birim kare değil başka şekiller ile de kaplama yapabileceğimizi gördük. O halde birim şekiller diyebilir miyiz?

Bu açıklamalardan sonra paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmak için dikdörtgenden faydalanarak kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Bu amaçla hazırladığı etkinlikleri tamamladıktan sonra paralelkenarın alan bağıntısını göstermek için tahtaya bir paralelkenarsal bölge yapıştırarak isimlendirmiştir. Öğretmen bu aşamada açıklamalarını somut materyallerle desteklemiş ve paralelkenarın bir köşesinden yükseklik çizerek oluşturduğu dik üçgeni kesmiş ve diğer tarafına ekleyerek dikdörtgensel bölge elde etmiştir. Dikdörtgenin alan bağıntısını verirken kısa ve uzun kenarların çarpımı olarak vermemiş taban ve tabana ait yükseklik olarak vermiştir. Bu nedenle öğrenciler paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmakta zorlanmamıştır.



Şekil 4.47. Ayça öğretmenin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturması

Ayça öğretmenin matematik alan bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.38’de verilmiştir.

Tablo 4.38.

Ayça Öğretmen’in Matematik Alan Bilgisi

Tema		Matematik Alan Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Tanımları bilme ve kullanabilme	Kavramların matematiksel tanımını bilme	Evet	
		Kısmen	Öğretmen ilk dersinde paralelkenarda yükseklik kavramını tanımlamamış ancak diğer dersinde alan kavramının matematiksel tanımını yapmaya çalışmıştır.
		Hayır	
	Tanımları öğrenci seviyesine göre açıklama	Evet	Öğretmen yükseklik ve alan kavramlarını öğrenci seviyesine göre açıklamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Kavramları ve özelliklerini bilme	Evet	
		Kısmen	Araştırma derslerinde dikdörtgenin özelliklerinden bahsetmiş ancak paralelkenarın özelliklerinden bahsetmemiştir. Ayrıca dikdörtgen ve karenin aynı zamanda paralelkenar olduğunu belirtmemiştir.
		Hayır	
	Kavramlar arasında ilişki kurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Özellikle ilişkileri model kullanarak matematiksel ifade etmiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme	Kavramı günlük hayatla ilişkilendiren örnekler verme	Evet	Öğretmen kavramı günlük hayatla ilişkilendiren doğru örnekler kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

Özetle, Ayça öğretmen iki araştırma dersinde de bir önceki matematik dersini veya konu ile ilgili ön bilgilerini hatırlatmayı ihmal etmemiştir. Dersin çoğu aşamasında kavramların özelliklerine değinmiş ve kavramları birbiriyle ilişkilendirmeye çalışmıştır. Dolayısıyla kavramlar arasında bağlantılar kurarak konular arasında geçiş yapmıştır. Bu aşamada ilgi çekici örneklerle üzerinde durmuş ve örneklerin günlük hayattan olmasına önem vermiştir. Ayça öğretmen öğrencilerin zorluk çekeceği noktaları tahmin edebilmiş ve etkinliklerinde bu durumu göz ardı etmemiştir. Öte yandan paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya yönelik hazırladığı etkinliği uygularken öğrencilerin zorlandıklarını görmüş ve alternatif olarak hazırladığı diğer etkinliği uygulayarak amacına ulaşmıştır. Ayça öğretmen, ilk araştırma dersinde göz önünde bulundurmadığı bazı unsurlara ikinci araştırma dersinde dikkat etmeye çalışmıştır. Özellikle tartışma toplantısında öğretmenlerin olumsuz değerlendirdiği hususları ikinci araştırma dersinde göz önünde bulundurmıştır. İlk araştırma dersinde konunun öneminden bahsetmemiş ve paralelkenarda yükseklik kavramının matematiksel tanımını yapmamıştır. İkinci araştırma dersinde ise alan hesaplamalarının öneminden bahsetmiş ve alan kavramını tanımlamıştır. Ancak alan tanımını yaparken “bir şeklin içine sığdırılan birim şekillerin sayısı” ifadesi tam olarak doğru bir tanım olarak değerlendirilmemiştir. Tartışma toplantısında öğretmenler, araştırmacı ve matematik eğitimcisi bu duruma ilişkin görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmenler tanımın doğru olduğu görüşünü savunurken matematik eğitimcisi tam olarak doğru bir tanım olmadığını “bir şekil” ifadesi yerine “düzlemsel ya da yüzeysel bir şekil” ifadesinin kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Dolayısıyla bu noktada, yapılan ders imecesi çalışmalarının Ayça öğretmenin kavramların matematiksel tanımını yapabilmeye yönelik alan bilgisinin gelişiminde yeterli olmadığı düşünülebilir.

4.2.2. Beril öğretmen

Beril öğretmen ders imecesi grubunda yer alan dört öğretmenden birisidir ve dört yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahiptir. Evli ve bir yaşında küçük bir kızı olmasına rağmen ders imece sürecine eksiksiz bir şekilde katılmış ve süreçte üzerine düşen görevleri istekli bir şekilde yapmıştır. Ders imecesi grubundaki diğer öğretmenlere nazaran biraz daha sessiz bir öğretmendir. Süreçte kendine söz hakkı verildiği müddetçe görüşlerini belirtmiştir. Ders imece sürecinin ilk toplantılarında daha

çok arkadaşlarını dinlemeyi tercih etmiş ve kendi fikirlerini dile getirmekten çekinmiştir. Ancak sürecin ilerleyen aşamalarında kendine olan güveni artmış ve özellikle planlama toplantılarında matematik alan bilgisini yansıtacak şekilde fikirlerini ortaya koymuştur. Uygulama derslerinde ayrıntılı gözlemler yapmış ve tartışma toplantılarında kendini ifade etmekten çekinmemiştir. 6. Sınıf matematik öğretim programında yer alan iki kazanımı sunmuştur. Bu kazanımlar şunlardır: “Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer ve üçgenin alan bağıntısını oluşturur”. Aşağıdaki başlıklar altında Beril öğretmenin ders imece sürecinde gözlenen beş ders saati araştırma dersi ile öğretmenlerle yapılan planlama ve tartışma toplantılarından elde edilen veriler birlikte ele alınacaktır.

4.2.2.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi

“Öğrencinin ön bilgisi”

Beril öğretmen ilk olarak “Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımını öğrenciye kavratacaktır. Ders imece grubu bir araya gelerek planlama toplantısında bu kazanım doğrultusunda ders planını hazırlamıştır. Planlama toplantısında Zehra öğretmen dikdörtgeni bir köşegeninden ikiye bölerek oluşan dik üçgenlerde hangi kenarların yükseklik olduğunu öğrenciye sormaları gerektiğini ifade etmiştir. Beril öğretmen ise dik üçgenden başlamanın özel bir durum olduğunu önce paralelkenarı bir köşegeninden ayırarak oluşan iki üçgenin yüksekliklerini göstermelerinin daha iyi bir fikir olduğunu belirtmiştir. Ayça öğretmen ise paralelkenarda bir kenara ait yükseklik çizimi üzerinde bayağı zaman harcadığını ve öğrencinin yükseklik çizimini yapabildiğini ifade ederek üçgende bir kenara ait yükseklik çiziminde öğrencinin ön bilgisini kullanarak yapabileceği düşüncesindedir. Bu noktada Beril öğretmen Ayça öğretmenin görüşlerine katılarak öğrencinin ön bilgisinde yükseklik kavramının bulunduğunu ve bunu üçgende kullanabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmenler bu kazanıma yönelik plan hazırladıktan sonra Beril öğretmen ilk uygulama dersine girmiştir. Beril öğretmen dersin girişinde “Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımına geçmeden bir önceki dersi hatırlatmak için öğrencilere sorular yöneltmiştir.

Beril öğretmen: Bir önceki ders ne yapmıştık? Hatırlıyor muyuz?

Öğrenci: Öğretmenim en son alanı işlemiştik.

Beril öğretmen: Neyin alanını?

Öğrenciler: Paralelkenarın...

Beril öğretmen: Paralelkenarın alanını işlemiştik. Peki paralelkenarın alanını nasıl hesaplıyorduk? Hatırlıyor muyuz? Söyle bakalım Sudem.

Öğrenci: Bir kenar ile bu kenara ait yüksekliği çarparak.

Beril öğretmen araştırma dersinin başında bir önceki konunun hatırlatmasını yaparak bu derste işleyecekleri konu hakkında öğrenciyi bilgilendirmiştir.

Beril öğretmen: Paralelkenarda yükseklik çizimini hatırlıyor muyuz?

Öğrenciler: Evet.

Beril öğretmen: Şimdi bu dersimizde bugün üçgen çizeceğiz ve üçgene ait yükseklikleri göstereceğiz yani çizeceğiz. Daha sonra da üçgende alan hesaplamalarına geçeceğiz.

Beril öğretmen üçgende yükseklik çizimine geçmeden önce öğrencilerin yükseklik kavramı hakkında ön bilgilerini hatırlatmaya yönelik sorular sormuştur.

Beril öğretmen: Çocuklar önce genel olarak bir hatırlayalım. Günlük hayatımızda yükseklik dediğimizde aklımıza ne geliyordu? Hadi şöyle bir herkes düşünsün. Ben matematiksel cümleler istemiyorum. Günlük hayatta yükseklik neydi tarifini istiyorum. Kim hatırlatsın? Evet.

Öğrenci: Bir şeklin en tepe noktası ile en alt noktası arasındaki uzaklıktı.

Beril öğretmen: Burada dikkat etmemiz gereken küçük bir nokta vardı? En üst ile en alt arasındaki nasıl bir uzaklıktı bu?

Öğrenciler: Dik...

Öğrenci: En kısa çizgi olması gerekiyordu.

Öğrenciler yükseklik kavramını kısaca açıkladıktan sonra öğretmen üçgende yükseklik çizimine geçmiştir. Önce tahtaya iki paralel doğru çizerek bu paralel doğrular arasında dar, dik ve geniş açılı üçgenleri çizmiştir. Öğrencilerden defterlerine çizmelerini ve aynı zamanda da üçgen hakkında bilgilerini hatırlamalarını istemiştir.

Beril öğretmen: Üçgen neydi? Kim hatırlatacak?

Öğrenci: Üç kenardan ve üç doğrudan oluşan şekil.

Beril öğretmen: (bir doğru üzerinde üç nokta belirterek) pekala bu üçgen oluşturur mu?

Öğrenci: Hayır oluşturmuyor.

Beril öğretmen: O halde üç nokta bir doğru üzerinde ise üçgen oluşturur mu?

Öğrenciler: Hayır oluşturmaz.

Beril öğretmen: Bakın şu üçgene iki köşesi bir doğru üzerinde ve diğer köşesi başka doğru üzerinde. O halde bu üç noktayı ikişer ikişer doğru parçaları ile birleştirdiğimizde ne oluyormuş?

Beril öğretmen üçgende bir kenara ait yüksekliği çizdirirken öğrencilerin üçgeni paralelkenara tamamlamalarını istemiş ve paralelkenarda yükseklik çiziminden faydalanarak üçgende bir kenara ait yükseklik çizimini yapmalarını sağlamıştır. İlk araştırma dersinin her aşamasında öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini sorular yönelterek belirlemeye çalışmış ve yeni konunun sunumunda öğrencilerin bu ön bilgilerini kullanmalarını sağlamıştır. Böylece kavramlar arası geçişte öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurmıştır.

Benzer şekilde Beril öğretmen ikinci araştırma dersinde “Üçgenin alan bağıntısını oluşturur” kazanımına yönelik öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamıştır. Öğretmen bu kazanıma geçmeden önce bir önceki dersin hatırlatmasını yapmak için öğrencilere sorular sormuştur. Sürecin devamı şöyle olmuştur.

Beril öğretmen: Çocuklar geçen ders yaptıklarımızı kısaca bir hatırlayalım. Kim hatırlatsın? Evet söyle.

Öğrenci: Dar açılı, geniş açılı ve dik açılı üçgenlerde yükseklik çizdik.

Beril öğretmen: Evet üçgenlerde bir kenara ait yükseklikleri çizdik. Sonra?

Öğrenci: Kitaptaki alıştırmaları yaptık.

Beril öğretmen: (Tahtaya geniş açılı bir üçgen çizer)Peki kim bu üçgenin istenilen kenarına ait yüksekliği çizecek? Herkes defterine çizsin önce.

Beril öğretmen dersin başında bir önceki dersin hatırlatmasını kısaca yapmış, özellikle geniş açılı bir üçgen çizerek uzantıya yükseklik çizip çizmediklerini kontrol ettikten sonra bu derste işleyecekleri konu hakkında öğrenciyi bilgilendirmiştir. Sürecin ilerleyen aşamasında üçgen ile üçgensel bölge hakkında öğrenciyi düşündürecek sorular yöneltmiştir.

Beril öğretmen: Bu ne? (Geometrik şeritlerden oluşturduğu üçgeni göstermiştir)

Öğrenci: Üçgen

Beril öğretmen: Çok güzel. Peki biz alanını bulmak istiyorsak neyin alanını bulacağız biliyor musunuz?

Öğrenciler: Ses yok.

Beril öğretmen: Gösterelim hemen. Biz alan bulmak istiyorsak şey bu bir çerçeve olsa bunun alanını bulabilir misiniz?

Öğrenciler: Hayır.

Beril öğretmen: Bulamayız değil mi? Yani alan bulabilmemiz için bu üçgenin içinin ne olması gerekiyor?

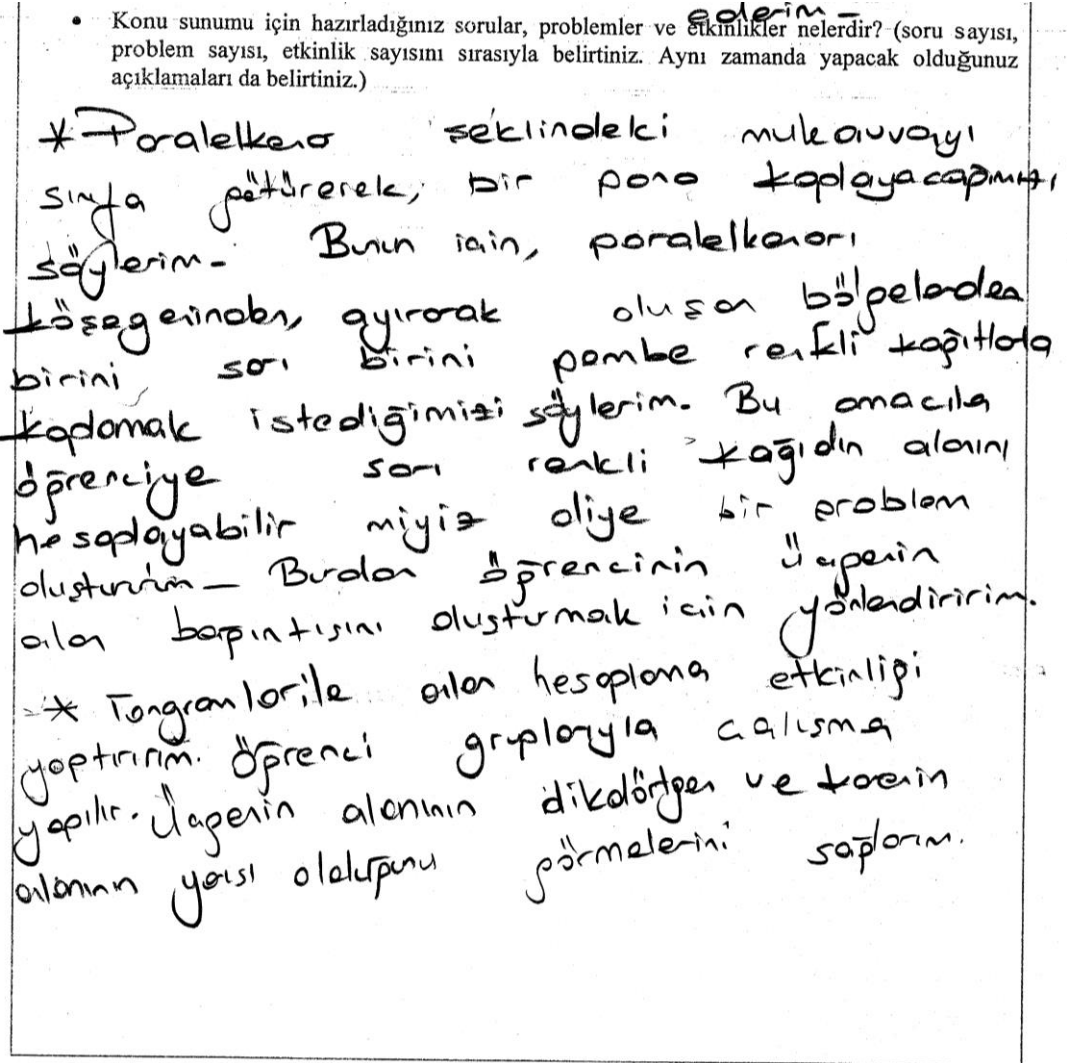
Öğrenciler: Dolu olması...



Şekil 4.48. Öğrencilerin üçgen ve üçgensel bölge gösterimi

Bu etkileşimde öğrenciler üçgen ile üçgensel bölge ile ilgili örnekler vermişlerdir. Bu aşamada Beril öğretmen üçgensel bölge ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamıştır. Ancak bu noktada Beril öğretmenin öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatırken düşünce şekillerini ortaya çıkaracak sorular yerine onları sonuçlara yönlendiren sorular sorduğu görülmüştür.

Beril öğretmen üçgenin alan bağıntısını oluşturmak için sınıf ortamına paralelkenarsal bölge şeklinde kestiği bir mukavvayı getirmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerin ön bilgilerinden faydalanarak üçgenin alan bağıntısını oluşturmalarını amaçlamıştır. Hazırladığı ders planında uygulayacağı etkinliği ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır.



Şekil 4.49. Beril öğretmenin ders planı

Beril öğretmenin hazırladığı ders planında da görüldüğü gibi, öğretmen etkinliklerini oluştururken öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgiye ulaşabilmelerini amaçlamıştır. Bu yönde sınıf içi öğretmen ve öğrenci etkileşimleri şu şekilde gelişmiştir:

Beril öğretmen: Şimdi sizin sınıfı için bir pano hazırladım. Bu panonun şekli ne?

Öğrenciler: Paralelkenar.

Beril öğretmen : Peki şimdi. Peki ben bu panoyu şöyle yapmak istiyorum bunu köşegenden iki eşit parçaya bölüyorum. Bir tarafını sarı kağıtla kaplayacağım diğer tarafını pembe kağıtla. Şimdi size soruyorum. Şu sarı kağıtla kaplayacağım yeri gördünüz mü? Peki bu kullanacağım kağıdın alanı nedir? Nasıl bulabiliriz? Bu soruyu cevaplarken nereden yola çıkacağız? Hadi bakalım herkes düşünsün.

Öğrenci: Sarı kağıdın alanı üçgenin alanı oluyor.

Beril öğretmen: Evet çok güzel. Bakın tekrar daha güzelini yapalım. Ne yapacağım dedim. Yarısını pembe yarısını sarı kaplayacağım. Şu an ne yapıyorum ben?

Öğrenciler: İkiye bölüyorsunuz.

Beril öğretmen: Yani paralelkenarın alanını iki eşit parçaya bölüyorum. Gördünüz mü? Yani üçgenin alan bağıntısını oluştururken paralelkenardan faydalanıyoruz. Peki biz üçgenin alanı ile paralelkenarın alanı arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?

Sınıf içi etkileşimlerden de anlaşılacağı üzere Beril öğretmen üçgenin alan bağıntısını oluşturmak için öğrencilerin ön bilgilerinde bulunan paralelkenarın alan bağıntısından yola çıkmıştır. Dolayısıyla Beril öğretmen kavramlar arası geçişte öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurduğu ve öğrencilerin akıl yürütme süreçlerini ortaya çıkaracak nitelikte sorulara yer verdiği görülmektedir.

“Öğrenme güçlükleri”

Beril öğretmen planlama toplantısında özellikle geniş açılı üçgende, uzantısı alınan kenarlara ait yükseklik çiziminde öğrencilerin zorlanacaklarını belirtmiş ve gönye kullanmanın gerekli olduğunu dile getirmiştir. Planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Ayça öğretmen: Paralelkenarda dışardan yükseklik çiziyorduk. Aynı şeyi burada da yaşayacaklar.

Zehra öğretmen: Bence geniş açılı üçgeni paralelkenara tamamlayarak gösterelim.

Ayça öğretmen: Şöyle diyebilir miyiz? Bir köşeden karşı kenara indirilen diyoruz ya. Şöyle desek hani biz burada bir doğru çizebiliriz ama aralık kısıtlı olduğu için bir doğru parçası gibi gösteriyoruz biz onu aslında şu kenarın sonsuza kadar devam ettiğini düşünün desek.

Beril öğretmen: Ha doğru parçası değil de doğruymuş gibi düşünsük. Olabilir. Geometri şeritleri ile de gösterebiliriz ama vidalaması zor hemen bozuluyor. Gönye kullanalım.

Araştırmacı: Arkadaşlar usta cetvelini de kullanabiliriz burada.

Beril öğretmen ilk araştırma dersinde tahtaya çizdiği paralel doğrular arasındaki üçgenlerin kenarlarına ait yükseklikleri öğrencilerin gönye kullanarak çizmelerini istemiştir. Önce örnek olması açısından dar açılı üçgenin tabanına ait yüksekliği gönye kullanarak çizmiş ve ardından öğrencilere çizimler yaptırmıştır. Bu noktada Beril öğretmen geniş açılı üçgende kenar uzantısına ait yükseklikleri çizmekte öğrencinin zorlanacağı düşüncesindedir ve bu nedenle öğrencilere çizimler yaptırırken farklı metotlar kullanmıştır. Önce öğrencilerin geniş açılı üçgenleri paralelkenara tamamlamalarını istemiş ve ön bilgilerden faydalanarak yükseklik çizebileceklerini

göstermiştir. Daha sonra kenar uzantılarını doğru çizmelerini sağlamış ve gönye ile yükseklik çizdirmiştir. Ayrıca usta cetvelini kullanarak geniş açılı üçgende kenarlara ait yükseklikleri göstermiştir.

Beril öğretmen ikinci araştırma dersinin planlama toplantısında “üçgenin alan bağıntısını oluşturur” kazanımına yönelik öğrencilerin güçlük çekeceği noktaları şöyle belirtmiştir.

Beril öğretmen: Üçgenin alanını hesaplarken ikiye bölmeden hesaplama yapacaklar. Bu nedenle ikiye bölmenin neden gerekli olduğunu sezdirmemiz gerekli.

Ayça öğretmen: Alan formülünde taban çarpı yükseklik diyoruz ya dik üçgene geçip dik kenarların çarpımının yarısıdır diyoruz. Sanki o formülü başka bir şeymiş gibi algılıyor.

Beril öğretmen: Yani dik kenarların çarpımının yarısıdır demeyeceğiz. Taban çarpı o tabana ait yükseklik diyeceğiz.

Sedef: Bir de kenar ile kenara ait olmayan yüksekliği çarpıyorlar. Paralelkenarda olduğu gibi.

Beril öğretmen: Akılma gelmişken şunu da söyleyeyim. Uzantısı alınarak yükseklik çizilen sorular var ya orada kenar uzunluğu yerine uzantının uzunluğunu da alarak alan hesaplıyor. Bu tarz bir soruya yer verelim.

Beril öğretmen ikinci araştırma dersinde bu noktaları göz önünde bulundurmuş ve üçgenin alan bağıntısını paralelkenarın alan bağıntısından yola çıkarak ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrenci üçgenin alanını hesaplarken neden ikiye bölünerek hesaplandığını görmüştür. Öğrencilerin güçlük çekeceği noktalara yönelik etkinlik yapmış ve soru çözmüştür.

Beril öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.39’da verilmiştir.

Tablo 4.39.

Beril Öğretmen'in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi

Tema		Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	
Öğrencinin Ön Bilgisi	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini bilme	Evet	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken tüm kavramları bilmekte ve dersinde bu kavramlara yer vermektedir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında öğrencinin konuyla ilgili ön bilgisini sorgulamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramları ilişkilendirmede öğrencinin ön bilgisini dikkate alma	Evet	Araştırma derslerinin her aşamasında yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Öğrenme Güçlüğü	Öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları tahmin etme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin her aşamasında konu ile ilgili öğrencinin güçlükle çekeceği noktaları belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

4.2.1.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

“Dersin organizasyonu”

Ders imecesi grubu planlama toplantılarında konu ile ilgili etkinlikleri kazanım doğrultusunda hazırlamıştır. Konuya yönelik planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Araştırmacı: Arkadaşlar kazanım tam olarak ne?

Beril öğretmen: Üçgende bir kenara ait yükseklik çizer. Diğer kazanım ise üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

Diyaloğa göre, ders imecesi grubu araştırma dersinin planlama toplantısında dersin organizasyonuna yönelik etkinlikleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate almıştır.

Beril öğretmen ders imecesi grubuyla hazırladıkları ders planını araştırma dersine girmeden düzenlemiş ve materyallerini hazırlamıştır. Öğrencilerin paralelkenarda yükseklik çizimini öğrendiklerini ve bu nedenle üçgende yükseklik çizimine yönelik çok fazla etkinlik yapılmasının gerekli olmadığını düşünmektedir. Bununla birlikte öğrencinin daha çok geniş açılı üçgende bir kenara ait yükseklik çiziminde zorlanacağını düşünerek bu duruma yönelik etkinliklere daha fazla yer vermeye çalışmıştır. Dolayısıyla etkinlikleri hazırlarken öğrencinin ön bilgisine, güçlük çekeceği noktalara ve öğrenci seviyesine dikkat etmiştir.

Beril öğretmen “Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde organize etmiştir.

- *Bir önceki dersin tekrarını yaparak öğrencinin ön bilgisini sorgulama*

Beril öğretmen üçgende yükseklik çizimine geçmeden önce öğrencilerin bir önceki derste yaptıklarını hatırlamalarını istemiştir. Öğrencilere sorular yönelterek onların konu ile ilgili ön bilgilerini kontrol etmeye çalışmıştır. Ardından dersin organizasyonu ve sunumuna şöyle devam etmiştir.

- *Tahtada iki paralel doğru arasına dar, dik ve geniş açılı üçgenler çizme*
- *Gönye kullanarak ve öğrencilere kullandırarak üçgenlerin tüm kenarlarına ait yükseklikleri çizme*

Öncelikle tahtaya iki paralel doğru çizerek bu doğrular arasında dar, dik ve geniş açılı üçgenler çizmiştir. Daha sonra ilk üçgenin tabanına ait yüksekliği gönye kullanarak çizmiş ve diğer yükseklikleri öğrencilerin çizmelerini istemiştir. Öğrenciler gönye kullanarak yükseklikleri çizmeye çalışmış ancak geniş açılı üçgende hatalı çizimler yapmıştır. Bu aşamada öğretmen geniş açılı üçgeni paralelkenara tamamlayarak yükseklik çizmelerini sağlamıştır. Öğrencilerin çizimleri defterlerine yapmaları için zaman vermiştir.

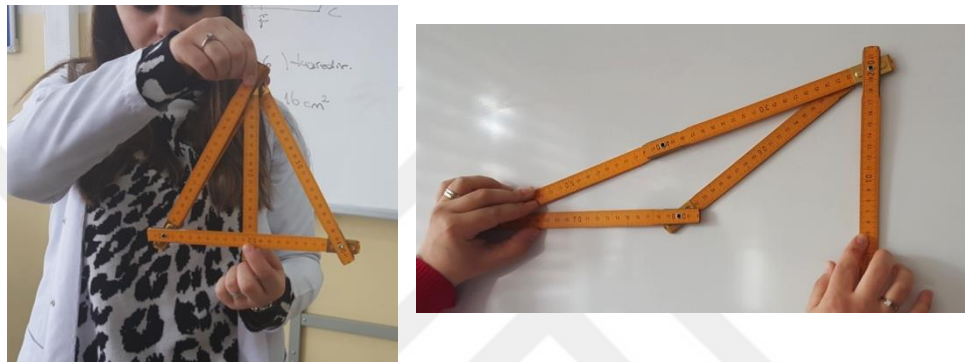
- *Tahtaya geniş açılı bir üçgen çizerek yüksekliklerini gösterme*

Beril öğretmen geniş açılı üçgende özellikle uzantısı alınan kenarlara ait yüksekliği öğrencilerin hatalı çizdiklerini görünce tahtaya bir geniş açılı üçgen çizmiş ve öncelikle öğrencilerden uzantısı alınması gereken kenarları belirlemelerini istemiştir. Öğrenciler bu kenarları belirledikten sonra bu kenarların uzantısını çizmiştir. Öğretmen sınıfta dolaşarak uzantıyı doğru çizemeyenlere yardımcı olmuştur. Ardından

öğrencilerin bu kenarlara ait yükseklikleri gönye kullanarak çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin çizimleri defterlerine yapmaları için zaman vermiştir.

- *Usta cetvelini kullanarak üçgende bir kenara ait yüksekliği gösterme*

Üçgende bir kenara ait yüksekliği renkli geometri şeritleri ile göstermenin zor olduğunu düşünerek sınıf ortamına usta cetveli (katlı metre) getirmiştir. Usta cetvelini kullanarak dar açılı, dik açılı ve geniş açılı üçgenlerde bir kenara ait yüksekliği göstermiş ve usta cetvelini öğrencilere vererek onlardan da yükseklikleri göstermelerini istemiştir.



Şekil 4.50. Beril öğretmenin üçgende bir kenara ait yükseklik gösterimi

Bu etkinliğin ardından Beril öğretmen öğrencilerin bilgilerini pekiştirmelerini sağlamak amacıyla ders kitabındaki “öğrendiklerimizi uygulayalım” bölümüne geçmiştir. Öğrencilere ders kitabında verilen üçgenlerde istenilen kenarlara ait yükseklikleri çizmeleri için zaman vermiş ve sınıfta dolaşarak öğrenci çizimlerini kontrol etmiştir. Öğrencilerin çizimlerde gönye yerine kalem kaleme dik metodunu kullandıkları görülmüştür.

Öğretmenin süreçte “üçgende bir kenara ait yükseklik çizer” kazanımına yönelik yaptığı etkinliklerin yeterli sayıda ve uygun sırada olduğu görülmektedir. Ayrıca araştırma dersinin bitiminde ev ödevi olarak öğrencilerden noktalı kağıt üzerine dar, dik ve geniş açılı üçgenler çizerek tüm kenarlara ait yüksekliklerini göstermelerini istemiş ve böylece öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmelerini sağlamıştır.

Ders imecesi grubu Beril öğretmenin ikinci araştırma dersininin ders planını hazırlamak için bir araya gelmiştir. Planlama toplantısında üçgensel bölgenin alan

hesaplamaları ile ilgili etkinlikler hazırlanmıştır. Bununla ilgili planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Ayça öğretmen: Arkadaşlar ders kitabında üçgenin alanı diyor. Ama bir açıklama yaparak bu durumu izah etmiş.

Beril öğretmen: Evet gördüm ben de. Yine de biz üçgensel bölge diyelim.

Zehra öğretmen: Ama kazanımlarda da üçgenin alanı diyor. Üçgensel bölge demiyor.

Uzman: Biz yine de öğrenciye doğrusunu verelim.

Beril öğretmen: “Üçgende alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer” kazanım bu. Programda üçgenin alan bağıntısı oluşturulurken “paralelkenar veya dikdörtgenin alan bağıntılarından yararlanılabilir” ifadesi geçiyor.

Diyalogtan da anlaşılacağı üzere, ders imecesi grubu Beril öğretmenin araştırma dersinin organizasyonu için etkinlikleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate almıştır. Ders imecesi grubu çalışmalarında ilk olarak ortaokul matematik dersi (5-8) öğretim programını ve ders kitabını incelemiştir. Ayrıca etkinlik seçimlerinde matematik öğretimi kitaplarından ve EBA konu anlatım videolarından faydalanılmıştır. Üçgenin alan hesaplamaları ile ilgili problemler belirlenirken ders kitabı ile z kitaplar incelenmiştir.

Beril öğretmen ikinci araştırma dersinde “*üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer*” kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde şekillendirmiştir:

- *Bir önceki matematik dersinin tekrarını yapma*

Beril öğretmen ikinci araştırma dersinin başında sorular sorarak öğrencilerin bir önceki ders ile ilgili öğrendiklerini belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerden aldığı cevaplar doğrultusunda bir önceki dersin özetini yaparak yeni konuya yapmıştır.

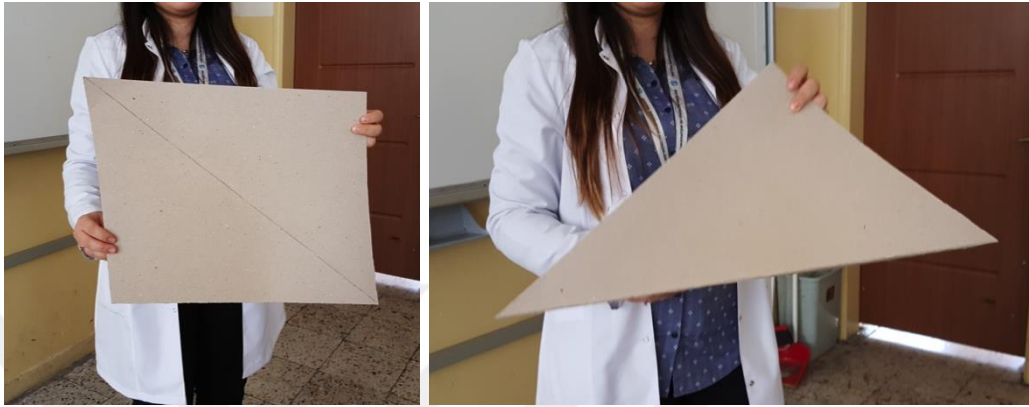
- *Üçgen ve üçgensel bölge arasındaki farkları öğrenciye sezdirme*

Sürecin devamında üçgen ile üçgensel bölge arasındaki farkları modeller kullanarak öğrencilerin görmesini sağlamıştır.

- *Üçgenin alan bağıntısını oluşturma*

Beril öğretmen mukavvadan bir paralelkenarsal bölge oluşturarak sınıf ortamına getirmiştir. Paralelkenarsal bölgeyi köşegeninden katlayarak iki üçgensel bölge oluşturmuştur. Öğrencilere bu oluşan bölgelerden birini sarı diğerini pembe kağıtla kaplamak istediğini belirterek kullanacağı sarı renkli kağıdın alanını sormuştur.

Öğrencileri bir problem durumu ile baş başa bırakmış ve onlara düşünmeleri için zaman vermiştir. Öğrenciler paralelkenarın alan bağıntısından faydalanarak sarı renkle kaplanacak bölgenin alanını hesaplamak için ne yapmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Bu aşamada paralelkenarın alan bağıntısını ikiye bölerek üçgenin alan bağıntısını oluşturmuşlardır.



Şekil 4.51. Üçgenin alan bağıntısına yönelik bir etkinlik

Etkinliğin amacı, öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak tüm üçgenler için uygulanabilecek bir bağıntı oluşturmalarıdır. Beril öğretmen bu yeni matematiksel bilgiye bizzat öğrencilerin ulaşmasını istemektedir. Bu amaçla öğrencileri bir problem durumuyla karşı karşıya bırakmış ve süreçte öğrencilere yönlendirici sorular sorarak üçgensel bölgeleri fark etmelerini sağlamıştır. Bu etkinliğin sonunda üçgenin alan bağıntısı öğrenciler tarafından oluşturulmuştur.

- *Etkinliği kazanım doğrultusunda toparlama ve öğretimsel açıklamalar yapma*

Bu aşamada öğretmen etkinliği kazanım doğrultusunda sonuçlandırarak gerekli öğretimsel açıklamaları yapmıştır. Ardından tahtaya mukavvadan oluşturduğu paralelkenarı yapıştırarak alan bağıntısını göstermiş ve sonra paralelkenarın alan bağıntısından yararlanarak üçgenin alan bağıntısını kurmuştur. Öğrencilere defterlerine yazmaları için zaman vermiştir. Sürecin ilerleyen aşamasında;

- *Üçgenin alan hesaplamalarıyla ilgili sorular çözülmüştür.*

Üçgensel bölgenin alan hesaplamalarına ilişkin sorular hazırlanırken soruların uygun sayıda olmasına dikkat edilmiştir. Bu durum ile ilgili planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen bir diyalog şöyledir:

Ayça öğretmen: Dar açılı, dik açılı ve geniş açılı üçgenler verelim alanlarını bulsunlar ilk önce. Dik üçgeni şuradaki gibi verebiliriz. Hep öğrenci aynı görmesin. Böyle bir diklik verelim bakalım nasıl yapacak?

Beril öğretmen: Önce bir anlayacakları şekilde dik üçgen versek sonra bunun gibi versek daha iyi olur. Dik kenar uzunluklarını verelim ve alanını isteyelim.

Ayça öğretmen: Tamam oldu bir tane de geniş açılı üçgen verelim.

Beril öğretmen: Şimdi şeyi verelim mi? Dik üçgen böyle değil de şöyle olursa. Hem böyle verelim hem de alan verip kenar isteyelim olur mu arkadaşlar? Sonra da geniş açılı üçgen verelim. Peki şöyle yapsak olmaz mı? Buradaki soruyu tüm değerleri vererek soralım. Bu soruyu önce kendileri düşünsün. Uzun kenar 10 cm olsun. Şurası 7 cm burası 3 cm, kısa kenar da 6 cm olsun.

Zehra öğretmen: Yok ya verme orayı gereksiz bilgi olur. Kendileri bulabilir.

Beril öğretmen: Hiç vermeyelim mi burayı? Tamam kendileri bulsun. Buraya ne diyelim KLMN ve buraya da P mi diyelim? Tamam. Neyi soralım burada?

Zehra öğretmen: PNM üçgeninin alanını soracaksın.

Araştırmacı: Acaba nasıl yapacaklar? Dikdörtgenin alanını mı bulup sonra küçük üçgenlerin alanını bulup toplayacak. En son da dikdörtgenin alanından çıkaracak.

Zehra öğretmen: Yoksa direk üçgenin yüksekliği olduğunu görüp mü yapacak. Denemiş oluruz.

Uzman: Başka öğrencilerin karşılaşılabilecekleri farklı tür sorular neler olabilir?

Beril öğretmen: Ha şunu da verelim mi? Bir bu kenara çizilmiş yükseklik var bir de diğer kenara. Hangisiyle çarpacağına karar verebiliyor mu bakalım? Geniş açılı bir üçgen çizelim. İki kenara ait yüksekliği çizelim bu sefer de kenar uzunluğunu isteyelim. Çok mu oldu sorular? Ama farklı sorulara da yer vermemiz iyi oldu. Bu kadar soru iyi bence.

Beril öğretmen üçgenin alan hesaplamaları ile ilgili altı sorunun yeterli olduğunu belirtmiştir. Diyalogdan da anlaşılacağı üzere üçgensel bölgenin alan hesaplamaları ile ilgili sorular kolaydan zora doğru belirlenmiştir. Bu aşamada Beril öğretmen farklı düşünmeyi gerektiren sorulara da yer vererek öğrencinin akıl yürütmesini amaçlamıştır. Yine soruları oluştururken öğrenci seviyesini göz önünde bulundurmuş ve soruların uygun sayıda olmasına özen göstermiştir. Konu ile ilgili sorular belirlendikten sonra problemlere geçilmiştir.

- *Üçgenin alan hesaplamalarıyla ilgili problemler*

Ders imece grubu üçgensel bölgenin alan hesaplamalarına ilişkin ders kitabının 209. sayfasındaki beş ve altıncı problemleri seçmiştir. Başka bir problem ise araştırmacının oluşturduğu dosyadaki etkinliklerden seçilmiştir. Bu durum ile ilgili planlama toplantısında şöyle bir diyalog geçmiştir:

Beril öğretmen: Bakın şu problem güzel. Günlük hayatta üçgeni nerede kullanıyoruz diyoruz ya. Üçgen şeklinde bir havuz, üçgen şeklinde bir balkon gösterebiliriz.

Zehra öğretmen: Önce bir inceleyelim bakalım problemleri ona göre.

Beril öğretmen: Ders kitabındaki havuzlu problemi inceleyin bence çok güzel. Beş ve altıncı problemleri soralım isterseniz.

Sedef öğretmen: Hem görsel olarak güzel hem de günlük hayatla da ilişkilendirmiş oluruz.

Beril öğretmen: 209. Sayfa beş ve altıncı problemler değil mi? Not alıyorum. Etkinlik dosyasına bakalım neler var?

Ayça öğretmen: Şöyle bir problem nasıl olur? Birleşik şekilden oluşan bir bahçe sorusu. Zor mu olur bu problem?

Beril öğretmen: Biraz zor ama son problem olarak yine de soralım düşünmeleri için zaman verelim. Güzel bir problem. Bakalım şekli nasıl düşünecekler? Nasıl bir yol izleyecekler?

Ders imcesi grubu üçgensenin alan hesaplamalarına yönelik uygun sayıda problem seçmeye çalışmış ve problemlerde kolaydan zora doğru bir sıra takip etmiştir. Öğretmenlerin etkileşimlerinden de anlaşılacağı gibi özellikle problemlerin günlük hayattan olmasına dikkat etmişlerdir. Öğretmen son problemini slayt olarak hazırlayarak sınıf ortamında göstermiş ve öğrencilerin çözmesi için zaman vermiştir. Problem çözmenin basamaklarına uygun bir şekilde problem çözülmüştür. Seçtiği problemlerin öğrenci seviyesine uygun olduğu görülmüştür.

Genel olarak, Beril öğretmenin soru ve problemlerini öğrenci seviyesini göz önünde bulundurarak seçmeye çalışmıştır. Araştırma derslerini planlama aşamalarına uygun olarak tamamladığı ve kazanımlar doğrultusunda etkinliklerini sonuçlandırdığı görülmüştür. “Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer” kazanımına yönelik uygun sayıda etkinlik kullanmıştır. Beril öğretmenin dersin organizasyonuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.40’ta verilmiştir.

Tablo 4.40.

Beril Öğretmen'in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Dersin Organizasyonu	Öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları ele alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin öğrenme güçlüklerini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin seçimi	Evet	Öğretmen tüm araştırma dersleri için etkinlikleri kazanımlar doğrultusunda hazırlamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinlikleri sıralama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin uygun sayıda olması	Evet	Öğretmen araştırma dersinde konu ile ilgili uygun sayıda probleme yer vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerde öğrenci seviyesini dikkate alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm soru ve problem seçimlerinde öğrenci seviyesini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

“Konunun Sunumu”

Beril öğretmen ilk araştırma dersinde öğrencilerin ön bilgilerini sorgulayarak üçgende yükseklik çizimine geçmiştir. Bu aşamada konunun günlük hayatta kullanımına yönelik doğrudan bir açıklama yapmamış ancak örnekleriyle bu durumu fark ettirmeye çalışmıştır. Araştırma dersinin hemen ardından yapılan tartışma toplantısında öğretmenler bu durum hakkında eleştirilerini yapmıştır. Beril öğretmen

ikinci araştırma dersinde bu noktayı göz önünde bulundurmuş ve konunun önemi hakkında öğrencilere şöyle bir açıklama yapmıştır.

Beril öğretmen: Aslında hayatımızda çok fazla alan hesaplamalarıyla uğraşıyoruz. Nasıl mı? En basiti odanıza bir halı alacaksınız ne yapıyorsunuz? Odanızın alanını hesaplıyorsunuz. İşte diyelim ki gidip 3 m² lik bir halı alıyorsunuz. Ya da anneniz masa örtüsü alacak neye göre alacak? Masanızın yüzey alanına göre. Siz artık masanızın yüzey alanını hesaplayarak annenize yardımcı olabilirsiniz değil mi?

Beril öğretmen, alan hesaplamaları ile günlük hayatta her yerde karşılaşılabilirliğini ve bu nedenle iyi bilinmesi gereken bir konu olduğunu belirterek konunun önemi hakkında öğrenciyi bilgilendirmiş ve ardından üçgensel örneklerine geçmiştir.

Araştırma dersinin başında üçgende yükseklik ile ilgili pisa kulesi örneğini vererek yükseklik oluşturup oluşturamayacağını sormuştur. Pisa kulesini akıllı tahtadan göstererek öğrencilerin dikkatini çekmeyi başarmıştır. Daha sonra pisa kulesinin eğik olması durumunda kulenin yüksekliğinin nasıl olacağına yönelik öğrencilerin görüşlerini almış ve daha sonra üçgende yüksek kavramına geçiş yapmıştır. Beril öğretmen diğer araştırma dersinde üçgen ve üçgensel bölge kavramlarını somut materyal kullanarak göstermiş ve öğrencilerden günlük hayattan üçgensel bölge ile ilgili örnekler vermelerini istemiştir.

Beril öğretmen: Şimdi biz ağız alışkanlığı olarak üçgenin alanı diyoruz ama aslında neyin alanını buluyoruz? Evet. Üçgensel bölgenin. Peki arkadaşınız kartondan bir üçgensel bölge gösterdi. Başka üçgensel bölgeye örnek olarak neler söyleyebilirsiniz?

Öğrenci: Üçgen şeklinde silgiler.

Beril öğretmen: Çok güzel. Başka? Ben bir örnek vereyim uyarı levhaları. Yollarda dikkatinizi çekmiştir belki. Evet.

Öğrenci: Şey öğretmenim sınıfa asmıştık ya bayrak üçgen şeklinde.

Ayça öğretmen: Ha evet. Üçgen flama bayraklarını diyorsun. Aferin. Sen de söyle.

Öğrenci: Pizza dilimi olur mu?

Ayça öğretmen: Pizza dilimi doğru bir örnek olur mu bakalım? Gel tahtaya çiz şekli konuşalım...

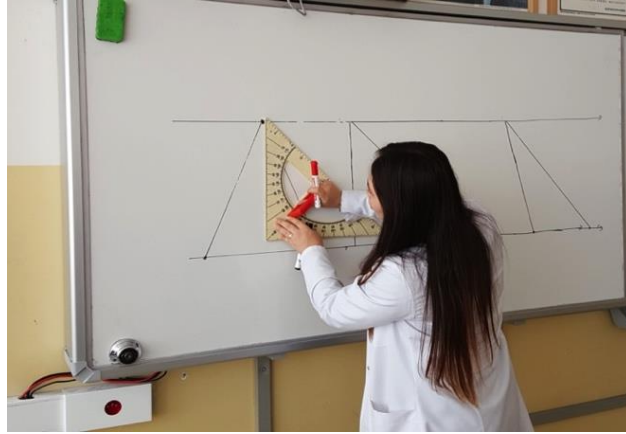
Sınıf içi etkileşimlerden de anlaşılacağı üzere Beril öğretmen konu ile ilgili günlük hayattan örnekleri vermekte ve öğrenciden de istemektedir. Dolayısıyla konu ile ilgili günlük hayat örneklerinin kullanımına önem vermektedir. Ayrıca problemlerinde

üçgen şeklinde bir havuz, balkon ve bahçe gibi ifadeleri kullanarak konuyu günlük hayatla ilişkilendirmeye çalıştığı görülmüştür.

Beril öğretmenin ilk araştırma dersinde, üçgende bir kenara ait yüksekliği göstermek için usta cetveli; yükseklik çizimlerinde ise cetvel ve gönye kullanmıştır. Diğer araştırma dersinde üçgen ile üçgensel bölgeyi göstermek için renkli geometri şeritleri ve renkli karton kullanmıştır. Bunun yanısıra üçgensel bölgenin alan bağıntısı oluşturmak için paralelkenarsal bölge şeklindeki mukavvadan faydalanmıştır. Ayrıca öğrencilere tangramlarla alan hesaplama etkinliği hazırlamıştır. Dolayısıyla Beril öğretmenin araştırma derslerinde somut materyallerden faydalandığı görülmektedir.

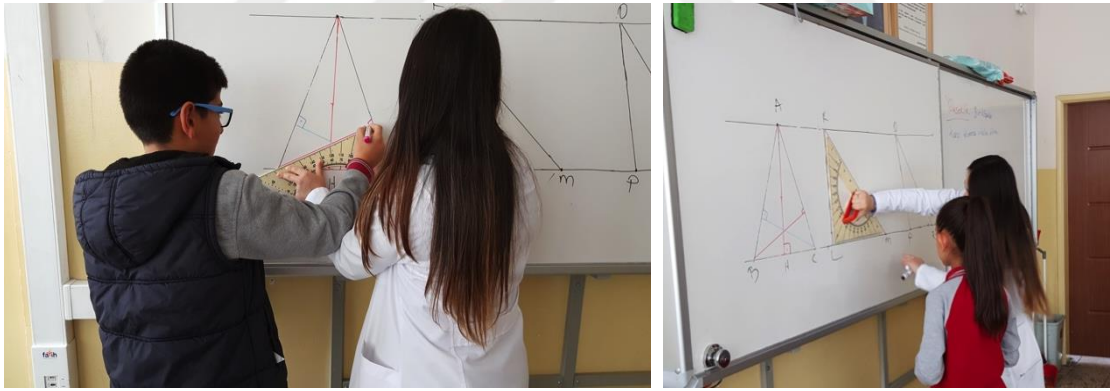
Beril öğretmen, araştırma derslerinde öğrencilere doğrudan bilgi vermek yerine öğrencilerin yeni bilgiye ulaşmasını sağlayacak durumlar ortaya koymuştur. Bu süreçte öğrencinin etkin katılımını sağlamak için öğretim etkinliklerine yer vermiştir. Öğrencilerin akıl yürütmesini, kavramlar arası ilişkiler kurmasını ve genellemeler yapmasını sağlayacak davranışlar sergilemiştir. Bu aşamada tüm sınıfın etkinliklere katılmasını sağlamak amacıyla öğrencilere düşündürücü sorular yöneltmiştir. Öğrencilerin görüşlerini ifade edecekleri bir öğrenme ortamı hazırlayarak matematiksel bilgiye ulaşabilmelerini sağlamıştır. Bu bağlamda öğrencilerini önemseydiği söylenebilir. Soru ve problem çözümlerinde öğrencilerin düşünmeleri için gerekli zamanı vermiş ve ulaşılan sonuçlara yönelik öğrencilerin açıklamalarını dinlemiş ve dönütler vermiştir.

Üçgende istenilen kenara ait yüksekliği öğrencilerine usta cetveli kullanarak göstermiştir. Bu etkinliği yapmasındaki amaç öğrencinin özellikle geniş açılı üçgende istenilen kenara ait yüksekliği görebilmesini sağlamaktır. Bu noktada Beril öğretmen dar açılı ve dik açılı üçgenlerin kenarlarına ait yükseklik çiziminde öğrencinin zorlanmadığını ancak geniş açılı üçgende uzantısı alınan kenarlara ait yükseklik çiziminde öğrencinin güçlük çektiğini düşünmektedir. Bu durumu göz önünde bulundurarak üçgende istenilen bir kenara ait yüksekliği öğrencinin gönye kullanarak yükseklik çizmesini sağlayacak etkinlikler yapmıştır. Beril öğretmen yükseklik çiziminde gösterip yaptırma yöntemini uygulamıştır. Tahtaya iki paralel doğru çizerek bu doğrular arasında dar açılı, dik açılı ve geniş açılı üçgenler çizmiştir. İlk olarak dar açılı üçgende bir kenara ait yüksekliği öğretmen gönye kullanarak çizmiş ve ardından diğer yükseklikleri öğrencilerin çizmesini istemiştir.



Şekil 4.52. Beril öğretmenin gönye kullanarak üçgende bir kenara ait yükseklik çizimi

Özellikle öğrenciye gönye kullanarak yükseklik çizme becerisini kazandırmak için görsel ve işitsel öğeleri birlikte kullanarak kullanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin konuya ilişkin bilgilerini beceriye dönüştürmeleri için uygun bir yöntem kullandığı söylenebilir.



Şekil 4.53. Beril öğretmenin öğrencilerle yükseklik çizimleri

Öğrenciler defterlerine çizimleri yaptığı sırada öğrencinin biri Beril öğretmene şöyle bir soru yöneltmiştir.

Öğrenci: Şimdi öğretmenim OR kenarına yükseklik çizdik ya peki P'den dışarıya yükseklik çizemez miyiz?

Beril öğretmen: Şimdi bak P'den nereye yükseklik çizebiliriz? OR kenarına çizebiliriz. Bu durumda dışarıdan olabilir mi sence? Ama bak burada R köşesinden OP kenarına gelmesi gerekiyor içerden çizemeyiz. Bunun bir doğru gibi düşünerek uzantısını alıp buradan dik çizebiliriz. Tamam mı?

Öğrencinin sorduğu soruya dönüt verirken sözel ifadeler kullanmış ve açıklamalarını yapmıştır. Ancak öğrenciye gönye kullanarak P köşesinden yükseklik çizmesini isteseydi öğrenci deneyerek sadece OR kenarına çizebileceğini görebilirdi. Bu nedenle öğretmenin öğrencinin bu sorusuna yeterli dönüt vermediği görülmüştür.

Beril öğretmen ikinci araştırma dersinde öğrencilerin üçgenin alan bağıntısını oluşturabilmeleri için bir etkinlik tasarlamıştır. Sınıf ortamında paralelkenar şeklinde bir mukavva getirmiştir. Etkinliğin amacı öğrencinin ön bilgisini kullanarak tüm üçgenler için geçerli bir bağıntı oluşturabilmesidir. Öğrencilere sınıf için bir pano hazırlayacağını ve bu panoyu köşegenden ayırarak farklı renklerle kaplayacağını belirterek etkinlik hakkında bilgi vermiştir. Etkinlikte öğrenci üçgenin alanını bulması gerektiğini fark etmiştir. Bu durumu örnekleyen sınıf içi bir etkileşim şöyle olmuştur:

Beril öğretmen: Bununla ben şöyle yapmak istiyorum. Şimdi köşegenden iki eşit parçaya böldüm ya. Tamam mı? Bir tarafını sarı diğer tarafını pembe kağıtla kaplamak istiyorum. Şimdi size şunu söylemek istiyorum. Sizce ben şuradaki alanı kaplamak için yani paralelkenarın yarısını kaplamak için gördük mü?

Öğrenciler: Evet.

Beril öğretmen: Peki burayı kaplamak için ne kadar sarı kağıt kullanırım? Hadi bakalım herkes düşünsün.

Öğrenci: (Öğrenciler bir süre düşündükten sonra) Öğretmenim sarı kağıdın alanı üçgenin alanı oluyor.

Beril öğretmen: Peki biz üçgenin alanını bulurken ne düşünebiliriz? Üçgen ile paralelkenarın alanı arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz? Görüyorsunuz yani. Hadi yorum yapın.

Öğrenci: Öğretmenim şimdi üçgenin alanı olacak paralelkenarın alanının yarısı.

Sınıf içi etkileşimlerden de anlaşılacağı üzere Beril öğretmen üçgenin alan bağıntısını öğrenciye doğrudan vermemiştir. Bu süreçte öğrencinin bağıntıyı oluşturabilmesi için “Nasıl?” sorusunu yönelterek öğrencinin düşünme biçimini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Etkinliğin sonucunda öğrenciler üçgenin alan bağıntısını oluşturmuştur.

Beril öğretmen sürecin devamında üçgenin alan hesaplamalarına yönelik soru ve problemler çözmüştür. İlk olarak tahtaya dar açılı bir üçgen çizerek alanını sormuştur. Ardından tahtaya bir dik üçgen çizmiş ve dik kenar uzunluklarını vererek alanı istemiştir. Bu noktada dik üçgenin alan bağıntısını oluşturmak için bir etkinlik hazırlamıştır. Bu durumu örnekleyen sınıf içi etkileşim şöyledir:

Beril öğretmen: Özel bir üçgen olan dik üçgenin alanını bulmaya çalışacağız. Şimdi size birşey göstermek istiyorum. Şunu görüyor muyuz?

Öğrenciler: Evet.

Beril öğretmen: Bir arkadaşımızı istiyorum. Kim gelsin? Gel bakalım. Senden istediğim şunu böyle düzgün bir şekilde tutabilmen. Şunu herkes görüyor mu? Bu bir ne? Evet söyle.

Öğrenci: Dikdörtgen.

Beril öğretmen: Evet. Bu bir dikdörtgen. Şimdi tut bakalım bunu. Bunu bir köşegeninden ikiye ayırabilir miyiz? Peki ayıralım. Ne görüyorsunuz ayırdığınızda?

Öğrenci: İki tane dik üçgen.

Beril öğretmen: Peki ben bir tane dik üçgenin alanını bulmak istiyorum. Nasıl bulurum?

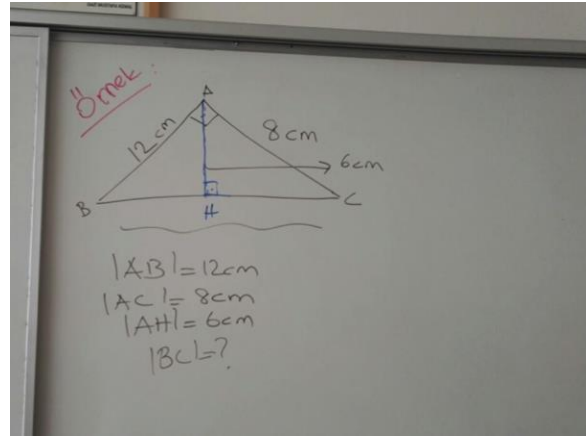
Öğrenci: Kenar ile kenara ait yüksekliği çarpıp ikiye böleriz.

Beril öğretmen: Evet ama dikdörtgenin alanından faydalanarak nasıl buluruz?

Öğrenci: Dikdörtgenin alanını bulur ikiye böleriz.

Beril öğretmen: Yani şunu söyleyebilir miyiz? Dik üçgenin alanı dikdörtgenin alanının yarısıdır.

Beril öğretmen yukarıdaki etkileşimin arkasından kartondan oluşturduğu dikdörtgeni tahtaya yapıştırmış ve isimlendirmiştir. Daha sonra öğrenciler dikdörtgenin alan bağıntısını axb olarak ifade ettikten sonra dik üçgenin alan bağıntısını $axb/2$ şeklinde oluşturmuşlardır. Ardından öğrenciler tahtadaki dik üçgenin alanını farklı yollar kullanarak hesaplamıştır. Bazı öğrenciler dikdörtgene tamamlamış bazı öğrenciler ise alan bağıntısını kullanmıştır. Beril öğretmen bu sefer dik üçgenin farklı görünümünü çizmiş ve iki dik kenar uzunluğu ile diğer kenara ait yüksekliği vermiştir. Öğrencilerden hipotenüs uzunluğunu istemiştir. Bu soru ile öğrencilerin hem dik kenarları çarpıp ikiye bölerek alan bulabileceklerini hem de hipotenüs ile hipotenüse ait yüksekliği çarparak alan bulabileceklerini fark etmelerini amaçlamıştır. Ancak öğretmen bu soruyu oluştururken Pisagor bağıntısını ve dolayısıyla bu üçgenin çizilemeyeceğini göz ardı ettiği görülmüştür.



Şekil 4.54. Beril öğretmenin oluşturduğu soru

Beril öğretmen tartışma toplantısında bu durumu şöyle açıklamıştır:

Beril öğretmen: Arkadaşlar şu soruda bir hata var. Bu soruda şey yaptım. Dik üçgenin alanını bulurken dik kenarlar çarpımı bölü iki ya. Şey diye söyledim. Aynı zamanda bunun alanını hipotenüs ile hipotenüse ait yüksekliği çarpıp yarısını alarak bulabileceğimizi. Burada yükseklik falan verdim ama çocuk Pisagor bağıntısını bilse yani hipotenüse uygun bir sayı değil. Bunu sonradan fark ettim.

Öğrenci dik kenar uzunluklarından yararlanarak alan hesaplayabilmiş ancak bundan sonra ne yapacağına karar verememiştir. Öğretmenin soruyu çözmek için tahtaya kalkan öğrenci ile etkileşimi şöyle olmuştur:

Beril öğretmen: Önce verilenlerden yararlanarak ne yaparız Zeynep?

Öğrenci: 12 ile 8'i çarpar ikiye böleriz.

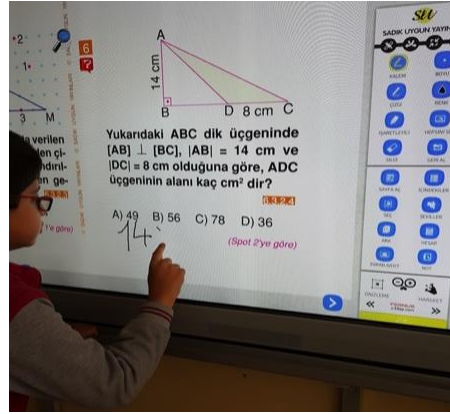
Beril öğretmen: Peki 12 ile 8'i çarpıp neden ikiye bölüyorsun?

Öğrenci: Üçgenin alanını bulmak için.

Beril öğretmen: Evet yap tahtaya. Alanı gösteriyorken matematiksel gösterimini yaz. Evet. Şimdi üçgenin alanı 48 santimetrekareymiş. Buraya kadar tamam. Ne yapacağız bundan sonra. Şimdi ben size bir ipucu vereyim. Dik kenar uzunluklarını bilmeseydik üçgenin alanını başka nasıl hesaplayabilirdik? Düşün dar açılı olsaydı?

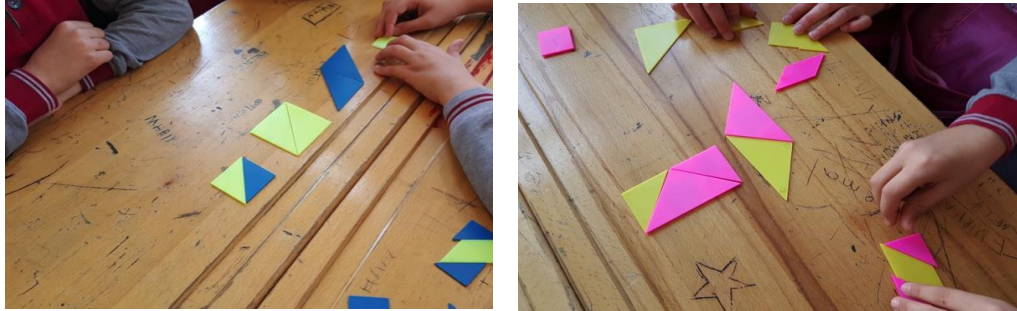
Öğrenci: Taban ile tabana ait yüksekliği çarpar ikiye bölerdik...

Beril öğretmen bu noktada öğrenciye ip uçları vererek ve sorular sorarak öğrencinin doğru sonuca ulaşmasını sağlamıştır. Bu bağlamda öğretmenin tahtada soruyu direk çözmediği ve sorularıyla öğrenciyi yönlendirdiği görülmektedir. Beril öğretmen geniş açılı üçgende alan hesaplamaları ile ilgili akıllı tahtadan bir soru göstererek problemlere geçmiştir.



Şekil 4.55. Öğrencinin soru çözümü

Beril öğretmen planlama toplantısında oluşturdukları bir soruyu tahtaya yazmış ve bu sorunun çözümü için tangramlar ile alan hesaplama etkinliğini grup çalışması şeklinde yaptırmıştır. Bu etkinlikte öğrenciler önce iki, sonra üç üçgen kullanarak üçgenin alanının, dikdörtgen veya karenin yarısı olduğu durumları göstermiştir. Öğretmen bu etkinlik ile öğrencilerin yaparak yaşarak öğrenmelerini gerçekleştirmeye çalışmıştır. Öğrenciler tangram setlerini kullanarak istenilen durumları oluşturmaya çalışmıştır. Tangram etkinliğinden sonra öğrenciler tahtadaki soruyu kolayca çözebilmiştir. Beril öğretmen bu etkinliği ders planına sonradan dahil etmiş ve tüm öğrencilerin aktif katılımını sağlamayı başarmıştır.



Şekil 4.56. Tangram etkinliği

Beril öğretmen ilk olarak kolay problemlerden başlamıştır. Bu problemleri çözmekte öğrenciler zorlanmamıştır. Üçüncü problem öğrencilere farklı bakış açıları kazandırmaya yönelik seçilen bir problemdir. Beril öğretmen üçüncü problemini slayt olarak hazırlamış ve akıllı tahtadan göstermiştir. Önce öğrencilerden problemi okuyup iyi anlamalarını istemiş ve sonra da bir öğrencinin problemi anlatmasını istemiştir. Ardından öğrenciler verilenleri ve isteneni belirleyerek çözüm stratejileri geliştirmeye çalışmıştır. Öğretmenin slayt olarak hazırladığı problem Şekil 4.56'da verilmiştir.



Şekil 4.57. Beril öğretmenin son problemi

Öğrencilerin çoğu oyun alanını paralelkenar olarak düşünerek alan hesaplamaya çalışmıştır. Sınıf genelinin bu şekilde düşündüğünü görünce soru üzerinde öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik tartışma ortamı oluşturmuştur. Öğrenciler tartışma sürecinde oyun alanının paralelkenar olmadığını fark etmiştir. Bu noktada öğrencilerin yanlış düşüncelerine doğrudan müdahale etmediği görülmektedir. Beril öğretmenin araştırma derslerinde öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsediği ve derslerinde daha çok buluş yoluyla öğrenme stratejisi içinde yer alan soru cevap yöntemini kullandığını görülmektedir.

Beril öğretmenin konunun sunumuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.41’de verilmiştir.

Tablo 4.41.

Beril Öğretmen’in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Konunun Sunumu	Bir önceki dersin tekrarını yapma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında bir önceki dersin tekrarını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konuyu günlük hayatla ilişkilendirme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde konuyu günlük hayatla ilişkilendiren örneklere ve problemlere yer vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

Tablo 4.41. (Devamı)

Konunun Sunumu	Somut materyallerden yararlanma	Evet	Öğretmen üçgende bir kenara ait yükseklik çiziminde usta cetveli ve gönyeden yararlanmış üçgensel bölgenin alan hesaplamalarında renkli karton, mukavva ve tangramlar kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin derse etkin katılımını sağlama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencilere düşündürücü sorular sorarak ve etkinlikler yaparak onların derse etkin katılımını sağlamaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin cevaplarını, açıklamalarını dikkate alma ve dönütler verme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin her aşamasında öğrencilerin cevaplarını, açıklamalarını dinlemiş ve gerekli yerlerde öğrencilere dönütler vermiştir. Sadece bir öğrencinin sorduğu soruya sözel ifadeler kullanarak dönüt vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin yanlışlarını düzeltme	Evet	Öğretmen öğrencinin yanlışını göz ardı etmemiş ve düzeltmesi için uygun bir ortam hazırlamıştır. Cevabı doğrudan öğrenciye göstermek yerine öğrencinin yanlışını görerek düzeltmesine fırsat vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrenciyi bilgiye ulaştırabilme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde bilgiyi öğrenciye doğrudan vermemiş, düşündürücü sorularla ve hazırladığı etkinliklerle öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrenci düşüncelerini açığa çıkarma	Evet	Öğretmen süreçte daha çok “Nasıl” ve “Niçin” sorularını yönelterek öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğretim yöntem, teknik ve stratejileri kullanma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin ikisinde de konuya uygun öğretim yöntem ve stratejilerinden yararlanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

4.2.2.3. Matematik alan bilgisi

Beril öğretmen ilk araştırma dersinde üçgende yükseklik kavramı ile ilgili günlük hayattan pisa kulesi örneğini vermiş ve pisa kulesini akıllı tahtadan göstererek eğik olmasının yükseklik oluşturup oluşturmadığını sormuştur. Bu örnek ile öğrencinin derse ilgisini çekmeyi başarmış ve pisa kulesinin yüksekliğini öğrencilerden göstermelerini istemiştir. Oluşan şeklin bir üçgen olduğunu sezdirerek üçgende yükseklik konusuna geçiş yapmıştır. Ardından usta cetvelini kullanarak dar açılı bir üçgenin yüksekliğinin nasıl çizilebileceğini sormuştur. Öğrenciler paralelkenarda yükseklik çizimini bildikleri için bu soruyu yanıtlamakta zorluk çekmemiştir. Dolayısıyla kavramlar arası geçişlerde kavramları ilişkilendirmeye dikkat etmiştir.

Tahtaya iki paralel doğru çizerek bu doğrular arasında tabanlarına ait yükseklikleri eşit olacak şekilde dar, dik ve geniş açılı üçgen çizmiştir. İlk aşamada dar açılı üçgenin tabanına ait yüksekliği gönye kullanarak çizmiş ve diğer yükseklikleri öğrencilerin çizmesinde yardımcı olmuştur. Bu noktada öğrencilerine üçgenin tanımını sormuş ve öğrencilerin cevaplarını dinledikten sonra üçgenin matematiksel tanımını şu şekilde yapmıştır:

Beril öğretmen: O halde bir düzlemde aynı doğru üzerinde olmayan üç noktanın ikişer ikişer birleştirilmesi ile oluşan geometrik şekle üçgen denir.

Beril öğretmen bu tanımlı yaptıktan sonra öğrencinin seviyesine uygun bir şekilde açıklamaya çalışmıştır. Tahtaya çizdiği dar açılı üçgenin köşelerini göstererek öğretimsel açıklamalarını yapmıştır.

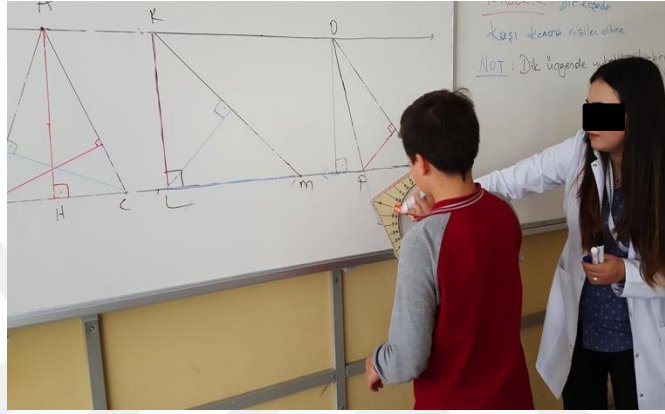
Beril öğretmen: (tahtaya çizdiği üçgenlerin aynı doğru üzerindeki üç köşesini göstererek) Bir, iki, üç nokta üçgen oluşturuyor mu?

Öğrenciler: Hayır..

Beril öğretmen: Niye üçgen oluşturmuyor peki? Şöyle söyleyebilir miyiz? Çünkü bu üç nokta aynı doğru üzerinde ve bunlar aynı doğru üzerinde ise üçgen oluşturabilir mi? Peki üçgen oluşturabilmem için üç noktaya ihtiyacım vardı ama bu üç noktanın şöyle olması gerekiyordu. Bakın şu üçgeni düşünecek olursak şu iki köşe aynı doğru üzerinde ama bakın şu tepe noktası aynı doğru üzerinde değil. O halde bu üç noktayı birleştirdiğimiz de ne oluşturmuş oluyoruz. Üçgen...

Beril öğretmen üçgenin tanımı ile ilgili açıklamalarını yaptıktan sonra üçgenin özellikleri hakkında kısa bir hatırlatma yapmış ve üçgende yükseklik çizimine geçmiştir. Özellikle üçgende yükseklik çizimlerinde akıllı tahta, usta cetveli ve

gönyeden faydalanarak farklı görsel temsil biçimlerini kullanmaya özen göstermiştir. Beril öğretmen gönye kullanarak renkli kalemle üçgende bir kenara ait yüksekliği çizmiş ve yükseklik olduğunu diklik sembolünü kullanarak göstermiştir. Daha sonra öğrencilerden diğer kenarlara ait yükseklikleri çizmesini istemiş ve çizimlerde yardımcı olmuştur. Modellediği üçgenleri isimlendirerek matematik dilini kullanmış ve öğrencilerin de defterlerine çizimleri için zaman vermiştir. Böylece öğretmen üçgenlerin tüm kenarlarına ait yükseklik çizimlerini tamamlamıştır.



Şekil 4.58. Üçgende yükseklik çizimi

Öğrenciler istenilen kenara ait yüksekliği karşı köşeden çizmeleri gerektiğini fark etmiş ve ardından üçgende yüksekliği tanımlamışlardır.

Öğrenci: Bir köşesinden karşı kenara dik çiziyoruz.

Beril öğretmen: Yani şöyle diyebilir miyiz? Bir köşeden karşı kenara veya uzantı da olabilir bu çizilen dikme.

Beril öğretmen diğer araştırma dersinde üçgenin alan bağıntısına geçmeden üçgen ile üçgensel bölge arasındaki farkları somut materyal üzerinden göstererek öğretimsel açıklamalarını yapmıştır.

Beril öğretmen: Bakın bu ne? Bir üçgen. Eğer biz alan bulmak istiyorsak neyin alanını bulacağız biliyor musunuz? Gösterelim hemen. Biz alan bulmak istiyorsak yani şöyle söyleyeyim bu bir çerçeve olsa bunun alanını bulabilir miyiz?

Öğrenciler: Hayır. Bulamayız.

Beril öğretmen: Yani alan bulabilmemiz için bu üçgenin nasıl olması gerekiyor?

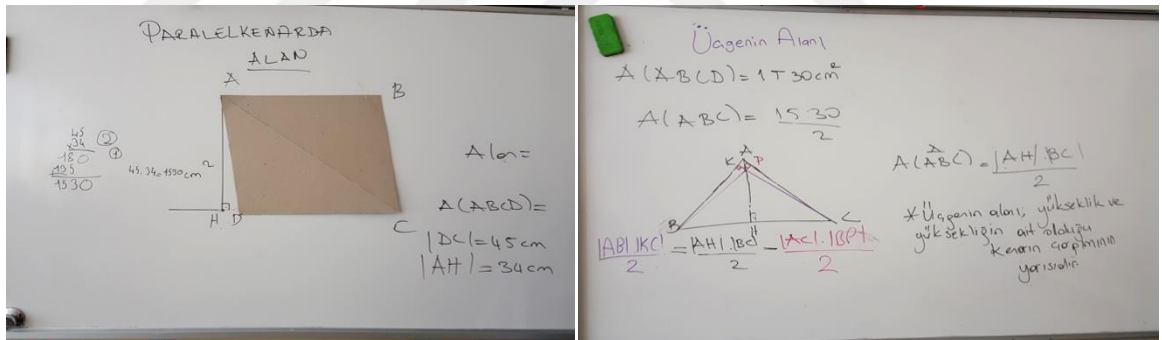
Öğrenciler: Dolu olması. Yani içi boş olmamalı.

Beril öğretmen: O zaman şöyle tutalım şimdi yani biz üçgenin alanını değil neyin alanını buluyoruz

Öğrenci: Üçgensel bölgenin alanını buluyoruz.

Sınıf içi etkileşimlerden anlaşılacağı üzere Beril öğretmen üçgen ve üçgensel bölge kavramlarını model üzerinde göstermiş ve öğrencilerin bu kavramlar arasındaki farkları görmesini sağlamıştır. Bu aşamada öğrencilerden bu kavramlar ile ilgili günlük hayat örnekleri vermelerini istemiştir. Öğrencilerden biri yaş pasta dilimini üçgensel bölgeye örnek olarak vermiştir. Beril öğretmen öğrencinin yanlısını görmesi için tahtaya bir pasta çizmesini ve dilimlemesini istemiştir. Dolayısıyla öğrenci oluşan dilimin üçgen şeklinde olmadığını görmüştür.

Bu açıklamalardan sonra üçgenin alan bağıntısını oluşturmak için paralelkenardan faydalanarak kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Bu amaçla hazırladığı üçgenin alan bağıntısını göstermek paralelkenar şeklindeki mukavvayı bir köşegeninden keserek iki üçgensel bölge elde etmiştir. Dar ve geniş açılı üçgenin alan bağıntısını paralelkenardan yararlanarak oluştururken dik açılı üçgenin alan bağıntısını dikdörtgenden faydalanarak oluşturmuştur. Öğretmenin bu aşamada açıklamalarını somut materyallerle desteklediği görülmektedir. Öğrencilerin üçgenin alan bağıntısını oluşturmakta zorlanmamıştır.



Şekil 4.59. Beril öğretmenin öğretimsel açıklamaları

Beril öğretmenin matematik alan bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42.

Beril Öğretmen'in Matematik Alan Bilgisi

Tema		Matematik Alan Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Tanımları bilme ve kullanabilme	Kavramların matematiksel tanımını bilme	Evet	Öğretmen üçgen ve üçgende yükseklik kavramlarının matematiksel tanımını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Tanımları öğrenci seviyesine göre açıklama	Evet	Öğretmen üçgen ve üçgende yükseklik kavramlarını öğrenci seviyesine göre açıklamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Kavramları ve özelliklerini bilme	Evet	Araştırma derslerinde üçgen ve üçgensel bölgeden bahsetmiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramlar arasında ilişki kurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Özellikle kavramlar arasındaki somut model ve matematiksel gösterimlerden faydalananak ilişki kurmuştur.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme	Kavramı günlük hayatla ilişkilendiren örnekler verme	Evet	Öğretmen kavramı günlük hayatla ilişkilendiren doğru örnekler kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

Özetle; Beril öğretmen, öğrencinin ön bilgisini belirlemeye yönelik öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açığa çıkaracak sorular yöneltmektedir. İki araştırma dersinde de bir önceki dersin tekrarını yapmış ve kavramları ilişkilendirmeye özen göstermiştir. Kazanıma bağlı olarak planlama toplantısında hazırladıkları etkinlikler dışında tangram setlerini kullanarak bir etkinlik uygulamıştır. Tartışma toplantısında ders imecesi grubu bu etkinliğe yönelik olumlu görüşlerini ifade etmiştir. Öğretmen süreçte etkinliklerini öğrenci seviyesine uygun sırada yerleştirmiştir. Öğretmenin en göze çarpan tarafı bilgiyi doğrudan öğrenciye aktarmayarak öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamasıdır. Dolayısıyla bu süreçte öğrencinin sürekli derse etkin katılımını sağlamıştır. Derslerinde konu ile ilgili olarak üçgen ve üçgende yükseklik kavramlarının

matematiksel tanımını yapmış ve bu kavramları materyal kullanarak öğrenci seviyesine göre açıklamıştır. Soru ve problemlerinde öğrenci seviyesini göz önünde bulundurmuş ve öğrencilerin soru ve problemleri düşünmeleri için zaman vermiştir. Ayrıca öğrencilerin yanlışlarına doğrudan müdahale etmemiş yönlendirmeler yaparak öğrencinin kendi yanlışını görmesini sağlamıştır. Ders imecesi grubunda yer alan Zehra öğretmen, Beril öğretmen'in plan dışı oluşturduğu bir sorunun yanlış olduğunu fark etmiş ve bununla ilgili olarak açıklamalar yaparken *“çizdiğiniz dik üçgenin kenar uzunluklarını belirlerken pisagoru bağıntısını ihmal etmişsiniz”* ifadesini kullanmıştır. Beril öğretmen *“Evet arkadaşlar şu soruda bir hata var. Bu soruda şey yaptım. Burada yükseklik falan verdim ama çocuk Pisagor bağıntısını bilse yani hipotenüse uygun bir sayı değil. Bunu sonradan fark ettim”* açıklamasını yapmıştır. Öğretmenler bu soruyu düzeltilerek planın revize edilmesine karar vermişlerdir. Ayrıca Beril öğretmenin ilk dersinde konunun önemi hakkında bilgi vermediği ancak ikinci araştırma dersinde konunun öneminden bahsettiği görülmüştür. Süreçten elde edilen bu bulgular, ders imecesi çalışmalarının Beril öğretmenin matematiği öğretme bilgisinin gelişimini olumlu yönde desteklediği yönündedir.

4.2.3. Zehra öğretmen

Zehra öğretmen ders imecesi grubunda yer alan bir diğer öğretmendir ve 13 yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahiptir. Evli ve dört çocuk annesidir. Çok yoğun bir hayat temposu olmasına rağmen ders imecesi döngülerinin tamamına eksiksiz ve etkin bir şekilde katılmıştır. Ders imecesi grubunun en hareketli, en doğal ve aynı zamanda da en sabırsız öğretmenidir. Bu sabırsızlığı uygulama derslerinde de zaman zaman öğretmenlerin tartışma konusu olmuştur. Ders imecesi ortamına çok çabuk uyum sağlamış ve çalışmalarda görüşlerini ifade etmekten hiç çekinmemiştir. Grubun en kıdemli öğretmeni olmasına rağmen her öğretmenin düşüncelerini önemseyerek dinlemiştir. Ancak eleştirilere çok açık bir öğretmen değildir. Özellikle tartışma toplantılarında yapılan eleştiriler karşısında hemen savunmaya geçmiştir. 6. Sınıf matematik öğretim programında yer alan iki kazanımı sunmuştur. Bu kazanımlar şunlardır: *“Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür ve alan ile ilgili problemleri çözer”*. Aşağıdaki başlıklar altında Zehra öğretmenin ders imece sürecinde gözlenen beş ders saati araştırma dersi ile

öğretmenlerle yapılan planlama ve tartışma toplantılarından elde edilen veriler birlikte ele alınacaktır.

4.2.3.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi

“Öğrencinin ön bilgisi”

Zehra öğretmen ilk olarak *“Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür”* kazanımını öğrenciye kavratacaktır. Ders imecesi grubu bir araya gelerek planlama toplantısında bu kazanım doğrultusunda ders planını hazırlamıştır. Planlama toplantısında, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinde neler olması gerektiğine yönelik görüşlerini ifade etmişlerdir.

Araştırmacı: Arkadaşlar öğrencinin ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?

Zehra öğretmen: Uzunluk ölçüleri.

Sedef öğretmen: Bir de onun kuvveti ile çarpma kısa yoldan.

Zehra öğretmen: Üslü ifadeler. Eğer çokgenlerden bahsedeceksek çokgenlerin alanlarını bilmesi gerekir.

Uzman: Peki arkadaşlar ondalık gösterimi de bilmesi gerekiyor mu?

Ayça öğretmen : Ondalık gösterimde toplama çıkarma biliyorlar. Çarpma bölme sadece onun kuvvetleriyle çarpma ve bölme biliyorlar.

Beril öğretmen: Zaten bunu kullanacaklar. Onun kuvvetine bölecek veya onun kuvvetleriyle çarpacaklar.

Zehra öğretmen öğrencinin ön bilgisinde uzunluk ölçme birimleri, üslü ifadeler ve çokgensel bölgelerin alan hesaplamalarının olması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin dördü de bir dersin giriş aşamasında öğrencinin ön bilgisine dikkat edilmesi gerektiği düşüncesindedir. Ders planı hazırlarken de bu durumu göz önünde bulundurmuşlardır. Zehra öğretmen araştırma dersinin girişinde öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgilerini belirlemenin gerekli olduğunu dile getirerek konuşmalarına şu şekilde devam etmiştir:

Zehra öğretmen: Önce uzunluk ölçü birimlerini hatırlatmak için masayı istedikleri ölçü birimiyle ölçmelerini isterim. Silgi, kalem gibi. Buradan standart ölçü birimlerin gerekli olduğunu fark ederler. Daha sonra alan kavramına geçiş yaparım.

Beril öğretmen: Bir şey söyleyebilir miyim? Zehra öğretmenim şeyden girmiş işte standart olmayan uzunluk ölçüleri falan ama ben bu şekilde anlatmam. Ta o kadar eskiye gitmem. Zaten çocuklara geçen seneden bunları göstermiştik. Gerek yok buna.

Zehra öğretmen standart olmayan uzunluk ölçülerinden başlayarak uzunluk ölçme birimlerinin hatırlatılması gerektiğini ifade ederken Beril öğretmen öğrencilerin

geçen seneden uzunluk ölçme birimlerini öğrendiğini ve bu nedenle sadece standart ölçme birimlerinin hatırlatılmasının uygun olacağını belirtmiştir. Diğer öğretmenler de görüşlerini belirttikten sonra konunun kısaca hatırlatılmasına karar verilmiştir.

Öğretmenler kazanıma yönelik plan hazırladıktan sonra Zehra öğretmen ilk uygulama dersine girmiştir. Dersin girişinde “Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür” kazanımına geçmeden önce öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatmak için sorular yöneltmiştir.

Zehra öğretmen: Şimdi bugün ki konumuz alan ölçme. Peki geçen sene alan ölçme birimlerini görmedik. Ama neyi gördük? Uzunluk ölçme. Hatırlıyor muyuz?

Öğrenci: Öğretmenim uzunluk ölçüleri kilometre, metre, desimetre ve santimetre onları soruyorsunuz değil mi?

Zehra öğretmen: Evet onları istiyorum. Evet geçen sene uzunluk ölçme birimlerini görmüştük. Peki uzunluk ölçme temel birimimiz neydi?

Öğrenciler: Metre..

Zehra öğretmen: Evet metreydi. Metrenin askatlarını görmüştük. Neydi bunlar? (Öğretmen tahtaya merdiven modeli çizerek hatırlatmalarını yapmıştır)

Öğretmen araştırma dersinin başında uzunluk ölçme birimlerini hatırlatarak alan kavramına geçiş yapmıştır. Daha sonra öğrencilerden büyük ve küçük alanlar ile ilgili örnekler vermelerini istemiştir.

Zehra öğretmen: Bana küçük ve büyük alanlara örnek verin?

Öğrenci: Okul bahçesinin alanı.

Zehra öğretmen: Böyle daha büyük alanlar söyleyin bakalım?

Öğrenci: Araziler.

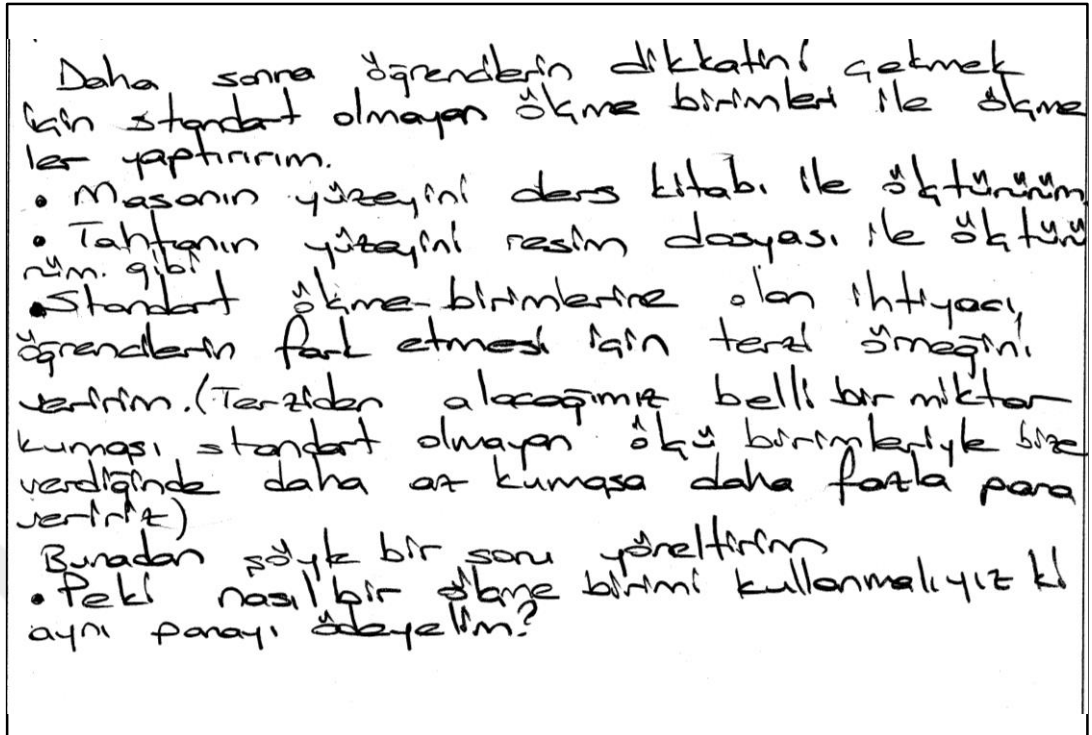
Zehra öğretmen: Olabilir.

Öğrenci: Öğretmenim stadyumun alanı.

Zehra öğretmen: Şimdi bunlar büyük alanlar değil mi? Küçük alanlara da örnek verin.

Öğrenci: Kağıdın alanı...

Bu aşamada öğretmenin küçük ve büyük alan kavramlarını öğrenciye hatırlattığı görülmektedir. Zehra öğretmen gerekli ön bilgileri hatırlattıktan sonra standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanarak standart alan ölçme birimlerine olan ihtiyacı ders planında şu şekilde vurgulamıştır.



Şekil 4.60. Zehra öğretmenin ders planı

Diğer dersinde metrekaresi tanıtırken tahtaya öğrencilerin mukavvadan hazırladıkları bir metrekaresi modelini yapıştırmış ve bir kenarını göstererek kaç desimetre olduğunu sormuştur. Sınıf içinde geçen diyalog şöyledir:

Zehra öğretmen: 1 metrekaresiye bakın bakalım. Peki bir kenarı kaç parçaya bölünmüş? Kim gösterecek? Gel göster.

Öğrenci: (Öğrenci parçaları sayarak) 10 parçaya öğretmenim.

Zehra öğretmen: Bakın yukarıdan aşağıya doğru da sayalım yine kaç parçaya bölünmüş? 10 parçaya bölünmüş gördük mü? Peki şimdi bu parçalara biz ne diyorduk? Bir metreyi 10 parçaya böldük bu parçaların her birine ne diyoruz?

Zehra öğretmen bir metrekaresi tanıtırken uzunluk ölçme birimlerinden faydalanmıştır. Bir metrenin içinde 10 desimetre olduğunu materyal üzerinde öğrencilerin görmesini sağladıktan sonra bir metrekaresel alanın aynı zamanda 100 desimetrekaresiye eşit olduğunu da göstermiştir. Aynı şekilde bir desimetrenin içinde 10 santimetre olduğunu ve bir desimetrekaresi alanın $10 \cdot 10 = 100$ santimetrekaresi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bir metrekaresinin aslında kenar uzunlukları bir metre olan karenin alanı olduğunu öğrencinin fark etmesini sağlamıştır. Dolayısıyla kavramlar arası geçişte öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurmuş ve alan ölçme birimlerini ile uzunluk ölçme birimlerini ilişkilendirmiştir.

Benzer şekilde Zehra öğretmen diğer dersinde, “ m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür” kazanımına yönelik öğrencilerin ön bilgilerini belirlemeye çalışmıştır. Bu kazanıma geçmeden önce bir önceki dersin hatırlatmasını yapmak için öğrencilere sorular sormuştur. Sürecin devamı şöyle olmuştur:

Zehra öğretmen: Şimdi geçen ders ne yapmıştık? Alan ölçme birimlerini görmüştük. Hatta ne demiştik küçük alanlar küçük birimlerle büyük alanlar büyük birimlerle ölçülür demiştik. De mi? Alan ölçme temel birimi neydi?

Öğrenci: Metrekare.

Zehra öğretmen: Evet metrekareydi. Küçük alanları küçük birimlerle ölçüyorduk. Nelerle ölçüyorduk mesela?

Öğrenci: Desimetrekare, milimetrekare.

Zehra öğretmen: Bir de santimetrekare ile ölçüyorduk. Daha büyük alanları ne ile ölçüyorduk?

Dersin başında bir önceki dersin tekrarını ayrıntılı bir şekilde yapmış ve alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin tam olarak anlamadığını fark etmiştir. Bu nedenle bir metrekareyi tekrar tahtaya yapıştırmış ve öğrencilere sorular yönelterek alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermiştir. Sürecin ilerleyen aşamasında alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili alıştırmalar yapmıştır. Bu alıştırmalarda ondalık ifade içeren çevirmeler de sormuştur. Ondalık ifadeleri 10 ve 10’un kuvvetleriyle çarpma ve bölme işlemleri öğrencilerin ön bilgisinde bulunmaktadır.

Zehra öğretmen: Alıştırmalara devam ediyoruz. Şimdi tahtaya bakın. 2,5 metrekareyi santimetrekareye çevireceğiz. Merdivenden aşağı mı ineceğiz yukarı mı çıkacağız?

Öğrenciler: Aşağı.

Zehra öğretmen: Peki kaç adım aşağı ineceğiz. Sayalım desimetrekare sonra santimetrekare. Yani iki adım aşağı iniyoruz. Şimdi 2,5 i yazdım. Kaç sıfır eklemem lazım? Dört sıfır eklemem lazım. Ama önce ben sayıyı virgülden kurtarmalıyım. Her sıfır bir virgüli sağa kaydırır. Çarpma işleminde. Bölme işleminde her sıfır sola kaydırır...

Bu aşamada, Zehra öğretmenin ondalık ifadeleri kısa yoldan on ve onun kuvveti ile çarpma ve bölme konusunu öğrenciye hatırlattığı görülmektedir. Ondalık ifade içeren çevirmeleri öğrencilerin yapamadığını görünce bir soru üzerinde konuyu tekrar etme gereği duymuştur.

Zehra öğretmen ikinci araştırma dersinde alan ile ilgili problemlere geçmeden önce öğrencilerin çokgensel bölgelerin alan bağıntılarını hatırlayıp hatırlamadığını kontrol etmek için tahtaya çokgensel bölgeler çizmiş ve öğrencilerden bu çokgensel bölgelerin alan bağıntılarını oluşturmalarını istemiştir.

Zehra öğretmen: Şimdi problemlere geçmeden önce karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın bir de üçgenin alanlarını bir hatırlayalım. Dikdörtgenin alanını nasıl buluyorduk? Samet.

Öğrenci: Öğretmenim karşılıklı kenarlarını toplayarak buluyorduk.

Zehra öğretmen: Alanı öyle mi buluyorduk?

Öğrenci: Şey. Çarparak. İki kenarı çarparak öğretmenim.

Zehra öğretmen: Peki dörtgenlerin alanlarını genel olarak nasıl buluyorduk? Söyle.

Öğrenci: Öğretmenim taban ile tabana ait yüksekliği çarpıyorduk.

Zehra öğretmen: Şimdi dikdörtgenin alanını hemen yazıyoruz.

Öğrenci dikdörtgenin alanını hatırlattıktan sonra alan bağıntısını tahtaya yazmıştır. Benzer şekilde öğrenciler kare, paralelkenar ve üçgenin alan bağıntılarını ifade etmiştir. Daha sonra alan ve arazi ölçme birimlerini merdiven modelleri üzerinde hatırlatmış ve ardından alan ile ilgili problemlere geçmiştir. Problem çözme sürecinde problem çözmenin aşamalarını kullanmış ve bu süreçte öğrencilerin ön bilgilerini göz önünde bulundurmıştır.

“Öğrenme güçlükleri”

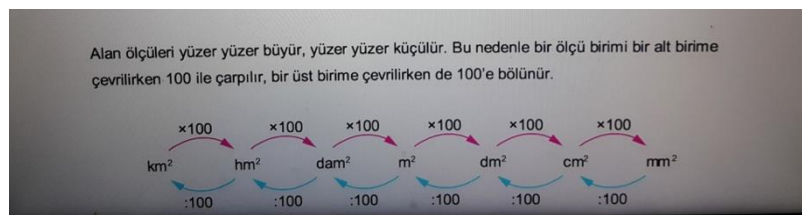
Zehra öğretmen planlama toplantısında öğrencilerin özellikle alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi kavramada zorlanacaklarını belirtmiş ve somut bir materyal kullanmanın gerekli olduğunu ifade etmiştir. Planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Uzman: Peki geçişleri anlatırken nasıl anlatıyorsunuz? Yani katlı mı veriyorsunuz? 10 kat 10 kat, 100 kat 100 kat diye mi?

Beril öğretmen: Uzunluk ölçülerinde onar onar alan ölçülerinde yüzer yüzer veriyoruz.

Zehra öğretmen: Merdiven modeli gösteriyorum. Her kat inişte 100 ile çarpıyoruz çıkışta 100 ile bölüyoruz. Yani alan ölçüleri yüzer yüzer büyür ve küçülür sonucuna ulaşıyoruz.

Ayça öğretmen: Ben de öyle anlatıyorum.



Şekil 4.61. Kaynaklarda geçen öğrencide kavram yanılgısı oluşturabilecek bir ifade

Sedef öğretmen: Burada öğrenciler üslü ifadeleri biliyor. Şeyi kullanmamız gerekmez mi? Yüzün kuvveti şeklinde olduğunu.

Araştırmacı: Ben anlatırken şey diyorum. Onun katı olsa 10, 20, 30, 40 olur. 10,100,100 diye gidiyoruz. Üslü ifadeleri gördük bunları nasıl ifade ederiz?

Uzman: Aslında buradan da kavram yanlışlığına gidiyor. Kavram yanlışlığının sebeplerinden biri de öğretmenin kullandığı dil. Öğretmen kaynaklanan kavram yanlışlığı ve dolayısıyla siz bunu bilerek sınıfa giderseniz problemi çözersiniz.

Zehra öğretmen: Ama çocuk onu şey diye algılamıyor ki zaten. Yanlış algılamıyor ki. 10, 100, 1000 diye algılıyor.

Uzman: Evet o da öyle algılıyor doğrusunu kullanıyor ama yanlış ifade ediyor.

Planlama toplantısında öğretmenlerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi yanlış ifade ettikleri görülmüştür. Matematik eğitimcisi bu durumun öğretmenden kaynaklanan bir kavram yanlışlığına sebep olduğunu ve dolayısıyla öğrencilerin de yanlış ifadeler kullandığını belirtmiştir. Ders imecesi grubu alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklarken doğru olmayan bir ifade kullandıklarını anlamış ve bu durumu göz önünde bulundurmaya dikkat etmiştir.

Ders imecesi grubu alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi ve bununla birlikte metre ile metrekare arasındaki farkı göstermek için kullanabilecekleri materyalleri belirlemek için görüşlerini dile getirmiştir. Zehra öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi gösterirken merdiven modeli kullanılabileceğini belirtmiştir. Daha önceki senelerde de merdiven modelini kullandığını ve birimler arasındaki geçişleri göstermekte faydalı olduğunu dile getirmiştir. Beril öğretmen ise bir metrekarelik alanı gösteren bir materyali sınıf ortamına götürmenin metre ile metrekare arasındaki farkı göstermek için iyi bir fikir olacağını belirtmiştir. Bu sırada Sedef öğretmen metrekareyi desimetrekarelere, santimetrekarelere ayırarak göstermelerinin materyali daha anlamlı kılacağını ifade etmiştir. Zehra öğretmen arkadaşlarının bu fikrini benimsemiş ve öğrencilerine mukavvadan bir metrekare modeli yaptırmıştır.

Zehra öğretmen, öğrencilerin alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürürken öğrencilerin askatlara çevirmede zorluk çekmediklerini ama üs katlara çevirmekte zorlandıkları düşüncesindedir. Özellikle de ondalık ifade içeren örneklerde öğrencilerin bilgi düzeylerinin yetersiz olabileceğini belirterek örnekler üzerinde ondalık ifadelerde çarpma ve bölme konularının hatırlatılması gerektiğini belirtmiştir.

İkinci araştırma dersinin planlama toplantısında Zehra öğretmen “alan ile ilgili problemleri çözer” kazanımına yönelik öğrencilerin güçlük çekeceği noktaları şöyle belirtmiştir.

Zehra öğretmen: Öğrenciler bileşik şekillerden oluşan problemleri çözmekte zorlanıyor. Şekli nasıl parçalayacağına karar veremiyor. Bu sefer de şekli kafasına göre ayırıyor.

Sedef öğretmen: Şekli ayırırken gördükleri şekillerden elde etmeleri gerektiğini anlatmamız lazım. Mesela şekli ayırıyor yamuk çıkıyor karşısına. Diyorum ki sen yamuğu dördün mü? Görmedin. O halde gördüğün şekillere benzetmelisin...

Diyalogdan da anlaşılacağı gibi Zehra öğretmen, öğrencilerin birleşik şekillerin alanlarını hesaplamada zorlanacaklarını düşünmektedir. Bu zorluğu ders imecesi grubu planlama toplantısında ele almış ve bileşik şekillerden oluşan günlük hayat problemlerini ders planına dahil etmiştir.

Zehra öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.43’te verilmiştir.

Tablo 4.43.

Zehra Öğretmen’in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi

Tema		Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	
Öğrencinin Ön Bilgisi	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini bilme	Evet	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken çoğu kavramı bilmekte ve dersinde bu kavramlara yer vermektedir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında öğrencinin konuyla ilgili ön bilgisini sorgulamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramları ilişkilendirmede öğrencinin ön bilgisini dikkate alma	Evet	Araştırma derslerinin çoğu aşamasında yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Öğrenme Güçlüğü	Öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları tahmin etme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekeceği noktaları belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

4.2.1.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

“ Dersin organizasyonu ”

Ders imecesi grubu planlama toplantısında bir araya gelerek Zehra öğretmenin araştırma dersine yönelik etkinlikleri kazanım doğrultusunda hazırlamıştır. “Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür” kazanımına yönelik planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Uzman: Peki ben burada hocalarıma bir soru sormak istiyorum. Öncelikle buradaki kazanımımız nedir tam olarak?

Zehra öğretmen: Alan ölçme birimlerini tanır ve m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür.

Sedef öğretmen: Bu kazanımda metrekare- santimetrekare, metrekare-kilometrekare ve milimetrekareyi vermemizi istemiş ama bence hepsi arasındaki ilişkiyi vermemiz gerekiyor.

Uzman: Bence de öyle yapmalısınız.

Araştırmacı: Biz de öyle düşündük. Çünkü çocuk aradaki ilişkiyi görmeden sadece birkaçı arasındaki ilişkiyi görüyor ve bu sefer tam anlayamıyor. Çoğu kitapta da sorular hepsine yönelik bu sefer çözmekte sıkıntı çekiyor.

Diyaloga göre, ders imecesi grubu araştırma dersinin planlama aşamasında dersin organizasyonuna yönelik etkinlikleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate almıştır. Ayrıca ders imecesi çalışmalarında, öğretmenler matematik dersi (5-8.sınıflar) öğretim programını, matematik ders kitaplarını, matematik öğretimi kitaplarını, EBA konu anlatımlarını ve z kitapları incelemiştir.

Zehra öğretmen ders imecesi grubuyla hazırladıkları etkinlikleri araştırma dersine girmeden düzenlemiş ve bazı etkinlikleri sonradan plana dahil etmiştir. Zehra öğretmen, araştırma dersinde sunacağı konunun fazla etkinlik gerektirdiğini ancak öğrencinin bu durumdan sıkılabileceğini düşünerek ve uygun sayıda etkinliğe yer vermeye çalışmıştır. Ayrıca etkinlikleri hazırlarken öğrencinin ön bilgisini, güçlük çekeceği noktaları göz önünde bulundurmuş ve etkinlikleri uygularken öğrenci seviyesini dikkate almıştır.

Ayça öğretmen “Alan ölçme birimlerini tanır, m^2 – km^2 , m^2 – cm^2 – mm^2 birimlerini birbirine dönüştürür” kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde organize etmiştir.

- Alan ölçme birimlerine yönelik öğrencinin ön bilgisini sorgulama

Zehra öğretmen alan ölçme birimlerine geçmeden önce öğrencinin alan ölçme birimlerine yönelik ön bilgisini belirlemek için uzunluk ölçme birimleri ile ilgili sorular sormuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda uzunluk ölçme birimlerini hatırlatarak büyük ve küçük alan örneklerine geçmiştir. Zehra öğretmen öğrencinin verdiği örnekler üzerinde küçük ve büyük alan kavramlarından bahsetmiştir.

- *Standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanma*

Zehra öğretmen araştırma dersinin girişinde öğrencinin ilgisini derse çekebilmek için standart olmayan alan ölçme birimlerini ile bazı yüzeylerin alanlarını ölçtürmüştür. Öğrenciler silgilerini kullanarak ders kitabının yüzey alanını kaç tane silgi ile kapladıklarını saymışlardır. Daha sonra akıllı tahtanın alanını hesaplamak için yüzeyini kaç tane resim dosyası ile kapladıklarını saymışlardır. Bu etkinlikler ile öğrencinin derse karşı ilgisini çekmeyi başarmış ve öğrencinin sürece aktif katılımını sağlamıştır.

Ardından Zehra öğretmen dersin organizasyonu ve sunumu şöyle devam etmiştir.

- *Standart alan ölçme birimlerinin gerekli olduğunu sezdirme*

Zehra öğretmen, öğrencilerin farklı ölçme birimleri kullanarak buldukları ölçümlerin birbirinden farklı olduğunu görmelerini sağlayarak standart alan ölçme birimlerinin gerekli olduğunu hissettirmiştir.

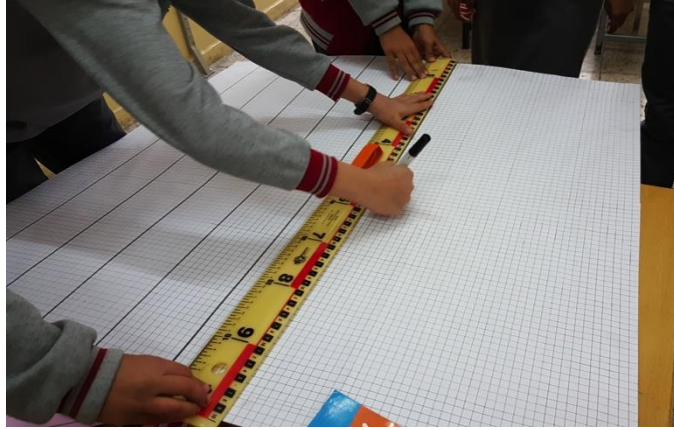
- *Üslü ifadelerden yola çıkarak m^2 birimini açıklama*

Zehra öğretmen tahtaya kenar uzunluğu 3 m olan bir kare çizmiş ve üslü ifadeler ile ilgili öğrencinin bilgisini yoklayarak $m \cdot m = m^2$ olduğunu göstermiştir.

- *Tahtanın yüzey alanını tahmin etme*

Zehra öğretmen metrekaresi tanıtmadan ve ölçme yaptırmadan önce öğrencilerden tahtanın yüzey alanını tahmin etmelerini istemiştir. Öğrenciler tahtanın yüzey alanı için gerçekçi olmayan tahminlerde bulunmuştur. Daha sonra öğrencilere bir metrekaresi tanıttikten sonra tahminler yaptırmıştır. Bu sefer öğrencilerin daha gerçekçi tahminler yaptığı görülmüştür.

- *1 metrekaresi modelinin hazırlanması*



Şekil 4.62. Öğrencilerin bir metrekare modelini hazırlama süreci

Zehra öğretmen öğrencilerine bir metrekareyi tanıtmak için öğrencileriyle birlikte bir metrekare modeli hazırlamıştır. Öğrenciler alanı bir metrekare olan mukavvanın yüzeyini kareli kağıtlarla kaplamış ve cetvel kullanarak mukavvanın her kenarını 10 eşit parçaya ayırmıştır. Böylece desimetrekareleri oluşturmuşlardır. Öğretmen konunun sunumunda bu modeli kullanarak bir metrekareyi öğrencilerine tanıtmıştır.

- *Metrekarenin askatları ve üs katlarının tanıtılması*

Zehra öğretmen metrekareyi tanıtarak askatlara olan ihtiyacı öğrencilere sezdirmeye çalışmıştır. Bu amaçla öğrencilerden kitaplarını, kalem kutularını ve silgilerinin yüzey alanlarını bulmak için bir metrekare modeli üzerine yerleştirmelerini istemiştir. Öğrenciler kitap ve kalem kutusunun yüzey alanını dm^2 ve cm^2 cinsinden hesaplamıştır. Daha sonra öğretmen metrekarenin üs katların kullanılmasının nedeni hakkında öğrencilerin görüşlerini açıklamalarına fırsat vermiştir.



Şekil 4.63. Öğrencilerin bir metrekare modeli üzerinde alan hesaplamaları

- “Hangisiyle Ölçebilirim” etkinliği

Öğrencilerin hangi alan ölçme birimleri ile hangi bölgelerin yüzey alanlarının ölçülebileceğini görmelerini sağlamak amacıyla Zehra öğretmen öğretmenlerle birlikte hazırladığı “hangisiyle ölçebilirim” etkinliği uygulamıştır. Zehra öğretmen planlama aşamasında belirledikleri bu etkinliğe yönelik bir çalışma yaprağı hazırlamıştır. Çalışma yaprağında günlük hayatta en çok kullanılan alan ölçme birimleri ile bazı yüzeylerin alanlarını vererek bu alanları ölçmek için en uygun alan ölçme birimini kullanmalarını istemiştir. “Hangisiyle ölçebilirim” etkinliği EK 5’te verilmiştir.

- Etkinliği kazanım doğrultusunda toparlama ve öğretimsel açıklamalar yapma

Bu aşamada, Zehra öğretmen defter, silgi, akıllı telefon gibi yüzeyleri ölçmek için metre karenin askatlarına ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır. Ülkemizin yüzey alanını gibi daha büyük alanların yüzeyini ölçmek için metre karenin üs katlarını kullanmanın kolaylık sağladığını belirtmiştir. Dolayısıyla etkinliği kazanım doğrultusunda toparlamış ve gerekli öğretimsel açıklamaları yapmıştır.

- Alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi merdiven modeli üzerinde gösterme



Şekil 4.64. Öğrencilerin merdiven modelini hazırlama süreci

Bir metre kareyi tanıttıktan sonra alan ölçme birimlerinin arasındaki ilişkiyi öğrencilerin görmesini sağlamak amacıyla uzunluk ölçme birimlerinden faydalanmıştır. Daha sonra merdiven modeli üzerinde metre karenin askatlarını ve üs katlarını göstererek birimler arasındaki ilişkiyi ifade etmiştir. Sürecin ilerleyen aşamasında;

- Alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili alıştırmalar yapılmıştır.

Ders imecesi grubu soru seçimlerinde öğrencinin güçlük çektiği noktaları göz önünde bulundurmuş ve kolaydan zora doğru sorularını oluşturmuştur. Araştırmacı, sorularda alan ölçme birimlerini önce doğal sayı olarak daha sonra ondalık ifade olarak verilmesinin uygun olacağını belirtmiştir. Zehra öğretmen alan ölçme birimlerini birbirine çevirirken öğrencilere merdiven modelini kullanırmış ve her öğrencinin tahtaya kalkmasına fırsat vermiştir.

- *Alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili problemler çözme*

Planlama toplantısında, alan ölçme birimleri birbirine dönüştürme ile ilgili sorular oluşturulduktan sonra sıra günlük hayat problemlerinin seçimine gelmiştir. Öğretmenler ders kitaplarını ve diğer kaynakları inceleyerek problemler kurmuş bazen de hazır problemleri kullanmaya karar vermiştir. Planlama toplantısında bu duruma yönelik öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Beril öğretmen: Kenar uzunlukları 4 m ve 5 m olan dikdörtgen şeklindeki bir mutfağın alanı kaç metrekaredir? Diye soralım. Doğal sayılar olsun ilk problemde.

Sedef öğretmen: Ya da şöyle yapalım. Şunu değiştirelim. Alanı bulalım sonra çevirme yapturalım. Metrekare değil de santimetrekare olarak hesaplasın. İlk problemimiz bu olsun.

Araştırmacı: Evet olabilir. Alanı hesaplar sonra çevirme yapar.

Zehra öğretmen: İkinci problemde farklı birimler verelim.

Sedef öğretmen: Bak şöyle bir şey yapalım. Bir çiftçi şu kadar metrekarelik alanını şu kadar desimetre karelik kısmına domates ekıyor. İşte şu kadarlık kısmına şunu ekıyor şeklinde soralım. Çevirme yapsınlar. Bir çiftçi bir m^2 ya da dam^2 mi olsun?

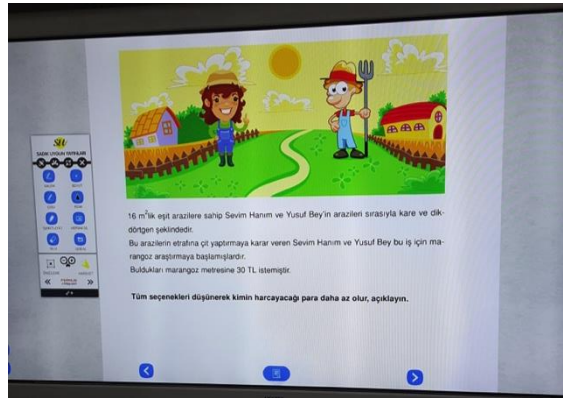
Zehra öğretmen: dam^2 mi olsun? Çok kullanılmıyor ki günlük hayatta. Onu ben düzenleyerek sorarım.

Sedef öğretmen: Bir de bu yağmurlu problem de güzeldi. Bunu da soralım bence.

Araştırmacı: Önce yağmurlu problemi soralım. Üçüncü olarak tarla problemini.

Zehra öğretmen: Problem çözmenin basamaklarına göre çözeceğiz. Son problemde de öğrencilerin farklı durumları deneyerek sonucu bulabileceği tarzda olsun.

Ders imecesi grubu alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmeye yönelik dört problemin yeterli olduğunu belirtmiştir. Zehra öğretmenin “son problemde de...” ifadesi bu durumun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Ayrıca diyalogdan anlaşılaçağı üzere, ders imecesi grubu alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili problemler oluştururken günlük hayattan ve öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat etmiştir. Bu aşamada, Zehra öğretmenin süreçte öğrencinin farklı düşünmesini sağlayacak problemlere yer verilmesi gerektiği üzerinde durduğu görülmektedir.



Şekil 4.65. Zehra öğretmenin son problemi

Ders imecesi grubu ikinci planlama toplantılarında, alan ile ilgili problemleri kazanım doğrultusunda oluşturmuştur. Bununla ilgili olarak planlama toplantısında öğretmenler arasındaki etkileşim şöyledir:

Araştırmacı: Şimdiye kadar gördüğümüz alan hesaplamalarını içeren genel problemler çözeceğiz. Kazanıma bir bakalım.

Zehra öğretmen: Alan ile ilgili problemleri çözer.

Ayça öğretmen: Biz zaten alan ile ilgili problemler çözdük ya.

Zehra öğretmen: Evet çözdük ama planda ek olarak şuna yer vermiş. “Üçgen, dikdörtgen ve paralelkenardan oluşan bileşik şekillerin (örneğin, açık zarf) alanlarını içeren problemlere yer verilir.”

Diyalogtan da anlaşılacağı üzere, ders imecesi grubu ikinci araştırma dersinin planlama aşamasında alan ile ilgili problemleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate almıştır. Ders imecesi grubu çalışmalarında ilk olarak ortaokul matematik dersi (5-8) öğretim programını, matematik ders kitaplarını daha sonra EBA konu anlatımlarını ve matematik öğretimi kitaplarını incelemiştir. Ardından alan ile ilgili bileşik şekilleri içeren iki problem oluşturmuş ve bir problem de seçmiştir.

Zehra öğretmen ikinci araştırma dersinde “Alan ile ilgili problemleri çözer” kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde şekillendirmiştir.

- *Dikdörtgen, kare, paralelkenar ve üçgenin alan bağıntılarını hatırlatma*

Zehra öğretmen öğrencilerin öğrendikleri çokgensel bölgelerin alan bağıntılarını hatırlatmak amacıyla tahtaya çokgensel bölgeleri çizerek öğrencilerden alan bağıntılarını ifade etmelerini istemiştir. Öğrenciler alan bağıntılarını yazmakta zorlanmamıştır. Daha sonra alan ve arazi ölçme birimlerini hatırlatmak için öğrencilere

sorular yöneltmiştir. Öğrencilerden aldığı cevaplar doğrultusunda alan ve arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi tekrar ifade ederek alan ile ilgili problemlere geçmiştir.

- *Alan hesaplamaları ile ilgili problemler çözme*

Ders imecesi grubu alan ile ilgili problemleri belirlerken bileşik şekiller içeren problemler kurmaya dikkat etmiştir. Zehra öğretmen ilk problem zarf şeklinde bir arsanın alanını sormuştur. Bu problemi ders kitabından faydalanarak oluşturmuştur. Daha sonra Polya'nın problem çözme adımlarına göre problem çözme sürecini şekillendirmiştir. Bunun yanında Zehra öğretmen problemleri uygun biçimde sıralamaya dikkat etmiştir. Çünkü Zehra öğretmen ilk olarak daha kolay bileşik şekiller içeren problemler sormuş daha sonra biraz daha zor bileşik şekillere yer vermiştir. Yani Zehra öğretmenin problemleri kolaydan zora doğru sıraladığı söylenebilir.

Genel olarak, Zehra öğretmenin soru ve problem seçimlerinde öğrenci seviyesinin dışına çıkmadığı söylenebilir. Araştırma dersini planlama aşamalarına uygun olarak tamamladığı ve kazanımlar doğrultusunda etkinliklerini sonuçlandırdığı görülmüştür. Ancak öğrencilerin ön bilgilerindeki eksikliklerinden dolayı alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili alıştırmaları belirlenen sürede tamamlayamamıştır. Bu nedenle ders planında ondalık ifadelerde kısa yoldan çarpma ve bölme işlemleri içeren alıştırmalara bir ders saati fazladan yer verilmesine karar verilmiştir. Diğer araştırma dersinde Zehra öğretmenin ikinci araştırma dersinde üç bileşik şekil içeren problem çözme etkinliğine ve bir alan ile ilgili problem kurma etkinliğine yer verdiği görülmüştür. Zehra öğretmenin ders saatlerine göre problem sayısının uygun olduğu söylenebilir.

Zehra öğretmenin dersin organizasyonuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.44'te verilmiştir.

Tablo 4.44.

Zehra Öğretmen'in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi

Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi			
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Dersin Organizasyonu	Öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları ele alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin öğrenme güçlüklerini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin seçimi	Evet	Öğretmen tüm araştırma dersleri için etkinlikleri kazanımlar doğrultusunda hazırlamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinlikleri sıralama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin uygun sayıda olması	Evet	Öğretmen araştırma dersinde konu ile ilgili uygun sayıda probleme yer vermiştir. Ancak problem kurma etkinliğini yetiştirememiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerde öğrenci seviyesini dikkate alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm soru ve problem seçimlerinde öğrenci seviyesini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

“Konunun Sunumu”

Zehra öğretmen ilk araştırma dersinde konunun günlük hayatta kullanım alanlarından bahsederek konuyu günlük hayatla ilişkilendirmeye çalışmıştır. Zehra öğretmenin bu durumu örnekleyen sınıf içi etkileşimi şöyledir:

Zehra öğretmen: Peki çocuklar hiç düşündünüz mü? Ölçmenin nasıl bir önemi var hayatımızda? Neden ölçmeye ihtiyaç duyuyoruz? Evet.

Öğrenci: Öğretmenim mesela ölçme şey olabilir. Mesela metre olmasaydı. Terzi kıyafetlerimizi yanlış ölçer ve dikerdi. O zaman da güzel dikemezdi.

Öğrenci: Herşeyi ölçerek yapıyoruz çünkü. Boyumuzu ölçüyoruz, kilomuzu ölçüyoruz.

Zehra öğretmen: Sizin de dediğiniz gibi ölçme hayatımızda çok önemli bir yer kaplıyor. Perde yaptıracağız ölçmemiz gerek, işte masa örtüsü alacağız ölçmemiz gerek, okulumuza basket sahası yapılacak ölçmemiz gerek. Yani her yerde ölçme karşımıza çıkıyor. O halde çok önemli bir konu bu.

Zehra öğretmenin açıklamalarından da anlaşılacağı üzere, ölçmenin günlük hayatta çoğu yerde kullanıldığına yönelik örnekler vererek konunun önemi hakkında öğrenciyi bilgilendirmiştir. Zehra öğretmen ikinci araştırma dersinde öğrencilerin ön bilgilerini sorgulayarak alan ile ilgili problemler çözmüş ve problemlerin günlük hayattan olmasına dikkat etmiştir.

İlk araştırma dersinde alan ölçme birimlerini günlük hayatla ilişkilendirmek için ders imecesi grubuyla bir etkinlik hazırlamıştır. Etkinlikte, günlük hayattan bazı yüzey alanları verilerek, öğrencilerden bu yüzeylerin alanlarını ölçmede hangi biriminin kullanılmasının daha uygun olacağını belirlemelerini istemiştir. Zehra öğretmen etkinlikte, ilk olarak öğrencinin yakın çevresindeki yüzey alanlarına yer verdiği görülmüştür. Etkinliği akıllı tahtadan göstererek öğrencilerin katılımını sağlamıştır.

Zehra öğretmen: Şimdi alan ölçme birimlerini öğrendik. Acaba hangi alanları hangi ölçme birimini kullanarak ölçeriz? İşte şimdi etkinliğimizde bunu belirleyeceğiz. Etkinliğimizi yapalım. Şimdi şimdi sıra ile birkaç arkadaşımızı kaldıracam. Hangi birimle ölçebileceğimizi işaretleyecek. Şimdi kim söylesin? Ayşe söyle bakalım. Sınıf panosunun yüzey alanını hangi birim ile ölçeriz?

Öğrenci: Metrekare ile ölçeriz.

Zehra öğretmen: Biraz önce ölçtük değil mi? Metrekare ile ölçülür. Şimdi gel buraya Gökçe. Kitabın kapağının alanını ne ile ölçeriz? Kilometrekare mi, metrekare mi, santimetrekare mi yoksa milimetrekare mi?

Öğrenci: Metrekare ile ölçeriz.

Zehra öğretmen: Peki bak şimdi bir metrekare burada. Getir kitabını metrekarenin üstüne koy. Getir. Metrekarenin tamamını kapladı mı?

Öğrenci: Yok öğretmenim.

Zehra öğretmen: Peki ne ile ölçmek daha uygun olur?

Öğrenci: Santimetrekare ile.

Sınıf için etkileşimlerden de görüldüğü gibi, Zehra öğretmen “Hangisiyle Ölçebilirim?” etkinliği ile alan ölçme birimlerini günlük hayat ile ilişkilendirerek öğrencinin ilgisini çekmiştir.

Zehra öğretmen, diğer araştırma dersinde alan ile ilgili problemleri günlük hayat ile ilişkilendirmeye dikkat etmiştir. İlk problemde karesel ve üçgensel bölgeden

oluşan bir arsanın alanını; ikinci probleminde bir sitenin yerleşim planını vererek sitenin havuzu için ayrılan alanı ve üçüncü probleminde bileşik şekilden oluşan bir bahçenin alanına ne kadar çim tohumu gerekli olduğunu sormuştur. Ayrıca öğrencilerden de konu ile ilgili bir problem kurmalarını ve problem durumlarını günlük hayattan belirlemelerini istemiştir.

Zehra öğretmen konunun sunumunda somut materyaller kullanmaya önem vermektedir. Bu nedenle, konu ile ilgili kavramların öğretimini kolaylaştırmak için öğrencilerinden bir metrekaire modeli yapmalarını istemiştir. Öğrenciler mukavvadan kenar uzunlukları bir metre olan kare elde etmiş ve bu kareyi desimetrekarelere, desimetrekareleri santimetrekarelere ayırmıştır. Ayrıca alan ölçme birimlerini gösteren merdiven modelleri hazırlamıştır. Öğrenciler bu çalışmaların bir kısmını sınıfta bir kısmını ise evde tamamlamıştır.

Bir metrekaire modelini öğrencilerine tanıtmış ve metrekaire ile metrekairenin askatlarını ilişkilendirmiştir. Buna ek olarak, alan ölçme birimlerini merdiven modeli üzerinde göstermiş ve birimler arasındaki ilişkiyi öğrencinin fark etmesini sağlamıştır. Zehra öğretmen araştırma derslerinde öğrencilerin sürece etkin katılımını sağlamış ve öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgiye ulaşmasını sağlayacak etkinliklere yer vermiştir. Ancak bu süreçte, çoğu zaman öğrencileri kendi zihninde olan fikirlere ya da direk sonuca götürecek şekilde sorular sorarak öğrencileri yönlendirdiği görülmüştür. Ayrıca bazı soru ve problemlerin çözümünde, öğrencilerin hata yapmaması için müdahalelerde bulunmuştur. Kavramları ilişkilendirirken öğrencilerine çoğu zaman düşündürücü sorular sormak yerine yönlendirici sorular sormuştur. Öte yandan tüm sınıfın etkinliklere katılımını sağlamaya çalışmış ve öğrencilerini teşvik etmek için pekiştiriciler kullanmıştır.

Standart alan ölçme birimlerine geçmeden önce öğrencilerin standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanarak bazı yüzeylerin alanlarını ölçtürmüştür. Öğrenciler önce dikdörtgen şeklinde bir silgi kullanarak ders kitaplarının yüzey alanını bulmak için ders kitabının üstünü kaç tane silginin boşluk kalmayacak şekilde sığacağını saymıştır. Ardından sınıf defterini kullanarak öğretmen masasının alanını bulmuş ve ölçümü altı tane sınıf defteri ya da altı birim defter olarak ifade etmiştir. Bu sefer de öğrenciler masanın yüzey alanını kitaplarını kullanarak tekrar ölçerek sekiz birim kitap olduğunu

belirtmişlerdir. Öğretmenin bu etkinlik ile amacı, öğrencinin aynı yüzeyi farklı birimlerle ölçtüğünde farklı sonuçlar elde ettiğini görmesi ve standart alan ölçme birimlerine olan gerekliliği fark etmesidir. Bu aşamada, öğretmen terzi örneğini vererek öğrencilerin dikkatini çekmeyi başarmıştır. Bu örneğe yönelik sınıf içi etkileşim şöyle gerçekleşmiştir:

Zehra öğretmen: Şimdi ben bir terziye gittim. Etek diktireceğim kendime. Şimdi benim boyumu ölçecek dedim mesela. Böyle bir defter eline alarak ölçtü. Hani ne oluyor üç tane defter. Ondan sonra başka bir terziye gittim. O da bu kitabı eline alarak ölçtü. Her birim için aynı parayı vereceğim. Böyle bir şey olabilir mi sizce?

Öğrenciler: Hayır...

Zehra öğretmen: Şimdi aynı boy kumaş için bir terziye daha fazla ödüyorum diğer terziye daha az ödüyorum. Böyle bir şeyin olmaması gerekir değil mi? Adil olmaz değil mi? O zaman nasıl yapmamız gerekir fikri olan?

Öğrenci: İki terzi de aynı şey ile ölçmeli.

Zehra öğretmen: Ne ile ölçebilir ki?

Öğrenci: Şey terzilerde oluyor ya.

Öğrenci: Mezura demek istiyor öğretmenim.

Zehra öğretmen: Evet yani hepsinin ortak kullandığı bir ölçü lazım değil mi?

Zehra öğretmen, standart olmayan alan ölçme birimleri ile sınıf ortamındaki bazı yüzeylerin alanlarını öğrencilere ölçtürerek, öğrencilerin sürece aktif olarak katılmalarını sağlamıştır. Ayrıca standart alan ölçme birimlerinin gerekli olduğunu göstermek için kullandığı terzi örneği ile öğrencinin ilgisini çekmiş ve bu etkinliği ile ders imecesi öğretmenlerinden de olumlu dönütler almıştır.

Dersin ilerleyen aşamasında, Zehra öğretmen tahtanın yüzey alanını ölçmeden önce öğrencilerden tahminde bulunmasını istemiştir. Öğrenciler önce gerçek değerinden çok uzak tahminlerde bulunmuştur. Zehra öğretmen bu durumu görünce, öğrencilere metrekaresi tanıttıktan sonra tekrar tahtanın yüzey alanını tahmin etmelerini istemiştir. Dolayısıyla öğrencilerin daha gerçekçi tahminlerde bulundukları görülmüştür. Araştırma dersinin bitiminden sonra bir araya gelen ders imecesi grubu ders planında da öncelikle metre ve metrekaresinin öğrencilere tanıtıldıktan sonra ölçme yapmadan tahmin yapılması gerektiğini belirttiklerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla ders imecesi grubunun bu yönde verdiği kararın daha iyi sonuç verdiği araştırma dersinde görülmüştür. Zehra öğretmen, öğrencilerden tahtanın yüzey alanına ilişkin tahminleri aldıktan sonra bir öğrencinin metre ile tahtanın kenar uzunluklarını ölçmesini istemiştir. Öğrenci kenar

uzunluklarını metre ile ölçmüş ve daha sonra tahtanın yüzey alanını hesaplamıştır. Ardından bir öğrenci metrekare ile tahtanın yüzeyini kaplayarak hesaplama yapmıştır. Bu süreçte öğrencilerin derse etkin katılım sağladıkları görülmektedir.

Zehra öğretmen sınıf ortamına öğrencilerin hazırladığı bir metrekare modelini getirerek bir metrekarelik alanı öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Öğrenciler bir metrekarenin kenarları bir metre olan karesel bölgenin alanı olduğunu görmüş ve $m \cdot m = m^2$ olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Zehra öğretmen alan ölçme birimlerini uzunluk ölçme birimleri ile ilişkilendirerek öğrencilere birimler arasındaki ilişkiyi sezdirmeye çalışmıştır. Bu noktada, öğretmen ile öğrenciler arasında geçen diyalog şöyledir:

Zehra öğretmen: Şimdi tahtadaki bir metrekareye bakıyoruz. Bu bir metrekarenin içine bakın. Bir kenarı kaç parçaya bölünmüş? Sayalım.

Öğrenci: 10 parçaya öğretmenim.

Zehra öğretmen: Evet 10 tane parçaya bölünmüş. Yukarıdan aşağıya doğru da on tane parçaya bölünmüş. Peki uzunluk ölçülerinde dönüşüm yaptığımızda bir metre kaç desimetreydi?

Öğrenci: On.

Zehra öğretmen: Evet on desimetreydi. Bakın arkadaşınız ne yapmış. Bir metreyi 10 desimetreye bölmüş. Bakın aşağıya doğru da 10 desimetreye bölmüş. Peki bu bir metrekarenin içinde kaç tane desimetrekare var? Bakın şu kareler bir desimetrekare. Peki kaç tane desimetrekare var?

Öğrenci: 100 desimetrekare var.

Zehra öğretmen: O zaman şöyle diyebilir miyiz? Bir metrekare 100 desimetrekaredir...

Zehra öğretmen bir metrekare modelinden faydalananarak metrekarenin askatları arasındaki ilişkiyi öğrenciye göstermiştir. Öğrenciler bir metrenin içinde 10 desimetre olduğunu ifade ederek bir metrekarenin içinde 100 desimetrekare olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yine aynı şekilde öğrenciler bir desimetrekarenin 100 santimetre olduğunu ve bir santimetrekarenin 100 milimetrekare olduğunu fark etmiştir. Bu aşamada Zehra öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi şöyle ifade etmiştir.

Zehra öğretmen: Devam ediyoruz. Bir desimetrekarenin içinde kaç santimetrekare var? 100 tane. O zaman ne diyoruz? (Öğretmen merdiven modelini göstererek) Demek ki aşağıya her inişimizde 100 ile çarpıyoruz. Yukarıya çıkarken her çıkışımızda 100'e bölüyoruz.

Öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin fark etmesini sağlamış ancak öğrencilerin ifade etmesine fırsat vermemiştir. Oysa ki bu aşamada

Zehra öğretmen öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorular yönelterek ilişkiyi öğrencinin ifade etmesini sağlayabilirdi. Dolayısıyla öğretmenin bu duruma yönelik planlama aşamasında yapılan tartışmaları göz ardı ettiği görülmüştür. Çünkü öğretmenler ders planı hazırlarken alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin fark etmesini ve bu ilişkiyi açıklamalarını amaçlamışlardır. Bu bağlamda, Zehra öğretmenin öğrenciyi matematiksel bilgiye ulaştırma sürecinde öğrencinin genelleme yapmasına fırsat vermeden bilgiyi doğrudan aktardığı söylenebilir.

Sürecin devamında Zehra öğretmen merdiven modelini göstererek metrekaresinin askatları ve üs katları arasındaki ilişkiyi öğrencinin karıştırmaması için parti örneğini vererek canlandırma yapmıştır. Merdivenin en üst basamağına (km^2) bir tavşan ve diğer basamaklarına da kalem koymuştur. Tavşan her katta bir arkadaşını alarak partiye gidecektir. Bu durumda merdivenden aşağıya indikçe tavşanın arkadaşları artmaktadır. Partinin bitiminde tavşan merdivenin her katında bir arkadaşını bırakmış ve son kata geldiğinde tek başına kalmıştır.



Şekil 4.66. Zehra öğretmenin parti örneği

Zehra öğretmen parti örneği ile öğrencilerin ilgisini çekmeyi başardığı ve öğrencinin geri çağırışım yapmasında hem kolay hem de eğlenceli bir yol kullandığı görülmüştür.

Sürecin devamında, alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili örneklerle geçmiştir. Zehra öğretmen diğer ders imecesi öğretmenleri ile birlikte hazırladığı örnekleri tahtaya yazmıştır. Ardından öğrencilerin konuyu pekiştirmeleri için

alıştırmalar yaptırmıştır. Alıştırmalarda önce alan ölçme birimlerini metre karenin askatlarına daha sonra üs katlarına dönüştürme vermiştir. Son olarak ondalık ifade içeren sorulara geçmiştir. Öğrencilerin doğal sayı olarak verilen alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmede zorlanmadığı ancak ondalık ifadeler içeren birimleri çevirmede güçlük yaşadıklarını görülmüştür. Zehra öğretmen planlama toplantısında öğrencinin ondalık ifade içeren soruları istenilen birime çevirmede zorlanacağını belirtmiş ve özellikle bu duruma yönelik sorular oluşturmuştu. Alan ölçme birimlerini istenilen birime dönüştürmeleri için öğrencilere gerekli zamanı vermiş ve tüm öğrencileri tahtaya kaldırmıştır. Bu süreçte, öğretmen ve tahtaya kaldırdığı bir öğrenci arasında geçen diyalog şöyledir:

Zehra öğretmen: Furkan geliyor sun. Merdiveni al eline. Santimetre kareden metre kareye çıkıyor muyuz? İniyor muyuz?

Öğrenci: Çıkıyoruz öğretmenim.

Zehra öğretmen. Kaç basamak çıkıyoruz? Önce ona karar verelim.

Öğrenci: Santimetre kare, desimetre kare, metre kare. İki basamak.

Zehra öğretmen: İki basamak ne yapacağız? Çıkacağız. Yani şuradayken şuraya çıkıyoruz. Evet. Peki kaç bölmemiz gerekiyor?

Öğrenci: 100.000.

Zehra öğretmen: 100.000 olur mu? Her adımda 100'e bölüyoruz. 100x100 yani 10000 olur...

Diyalogdan da anlaşılacağı üzere, Zehra öğretmen öğrencinin yanlına doğrudan müdahale etmiş ve doğru cevabı vermiştir. Benzer şekilde tahtaya kalkan diğer bir öğrenci ile etkileşimi şöyle olmuştur:

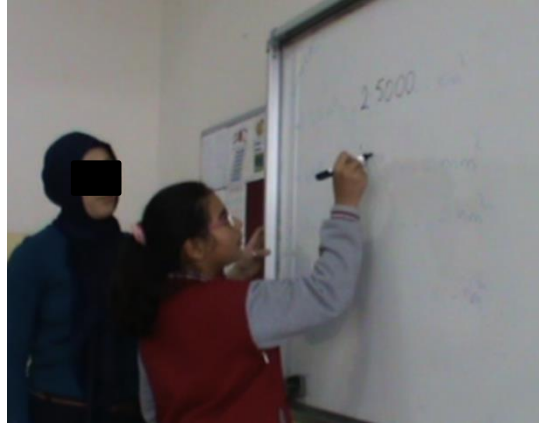
Zehra öğretmen: Santimetre kareden milimetre kareye. Santimetre kare basamağına gel bakalım. Nereye gideceksin? Milimetre kareye. Kaç basamak indin?

Öğrenci: Bir.

Zehra öğretmen: Peki yap bakalım şimdi.

Öğrenci: $4,48 \text{ cm}^2 = 4,4800 \text{ mm}^2$

Zehra öğretmen: Bak şimdi. Bu ifade ondalıklı verilmiş. Önce ifadeyi yazalım. Ondalık ifadeyi 10 ile kısa yoldan çarpmak demek virgüli bir adım sağa kaydırmak demektir. Bir virgöl kaydıralım bir sıfır gitti. Ama benim bir sıfırım daha var. Bir sıfırım var, virgölü bir adım daha sağa kaydıracağız. Kaydırdığımızda ne olur sonucumuz 448. Bu sayı artık ne olmuş oldu. Virgülden kurtulmuş oldu.



Şekil 4.67. Öğrencinin alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmesi

Tahtaya kalkan öğrenci 448 santimetrekareyi milimetreye yanlış çevirmiştir. Zehra öğretmen bu aşamada öğrenciyi müdahale ederek öğrencinin yanlışı düzeltmiştir. Dolayısıyla Zehra öğretmenin, soru çözümlerinde öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda öğrenciye yardım ederek ederek bu yanlışı düzelttiği görülmüştür.

Zehra öğretmen alan ile ilgili problemleri çözme sürecinde, bileşik şekillerden oluşan problem durumlarına yer vermiştir. Öğretmenin problem çözmenin adımlarına uygun olarak süreci şekillendirdiği görülmüştür. Ayrıca problem çözümlerinde öğrencilere düşünmeleri için süre vermiş, onların düşünme şekillerini ortaya çıkarmaya çalışmış ve açıklamalarını dinleyerek dönütler vermiştir. Şekillerini tahtaya çizmek yerine akıllı tahtadan göstererek öğrencinin dikkatini çekmeye çalışmıştır.

İlk probleminde kare ve dik üçgenden oluşan bir arsanın alanını sormuştur. Öğrencilerinden problemi okuduktan sonra verilenleri ve istenenleri belirlemelerini istemiştir. Bir öğrenci söz hakkı alarak problem durumunu anlatmış, verilenleri ve istenenleri belirtmiştir. Ardından Zehra öğretmen problemin çözüm stratejileri üzerinde öğrencileri düşündürmeye yönelik sorular sormuştur. Öğrenciler problemi çözmek için çözüm stratejileri geliştirmiş ve problemin çözümü yapmıştır. Ayrıca öğrenciler çözümün doğru olup olmadığını kontrol etmek için farklı yollar uygulamıştır. Zehra öğretmen ile tahtaya kalkan öğrenci arasında geçen diyalog şöyledir:

Zehra öğretmen: şimdi verilenleri ve istenenleri yazdık. Sıra problemin çözümünü planlamaya geldi. Şimdi çözümü planlayacağız önce. Nasıl yaparız?

Öğrenci: Karenin alanını buluruz.

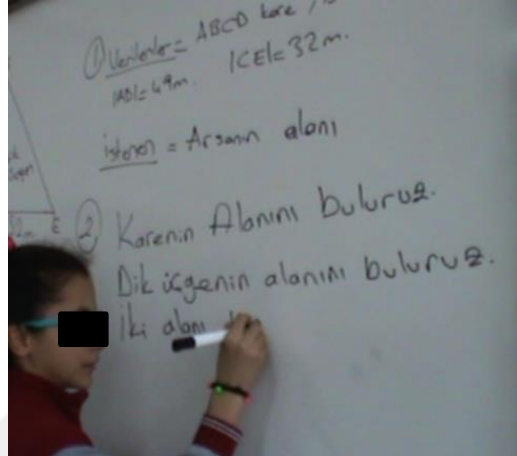
Zehra öğretmen: Yaz oraya. Karenin alanını buluruz. Daha sonra?

Öğrenci: Dik üçgenin alanını buluruz.

Zehra öğretmen: Daha sonra ne yapmalıyız?

Öğrenci: Bulduğumuz iki alanı toplarız.

Zehra öğretmen: Şimdi ne yapacağız problemi çözeceğiz.



Şekil 4.68. Öğrencinin problemin çözümünü planlaması

Öğrenci problemi çözdükten sonra Zehra öğretmen öğrencilerden çözümün doğru olup olmadığını kontrol etmelerini istemiştir.

Zehra öğretmen: Peki çözümü nasıl kontrol edersin?

Öğrenci: Öğretmenim tamamlarız.

Öğrenci: Öğretmenim gösterebilir miyim? Bunu tam yapsak dikdörtgen olur. Ona göre yapsak sonuç aynı çıkar değil mi?

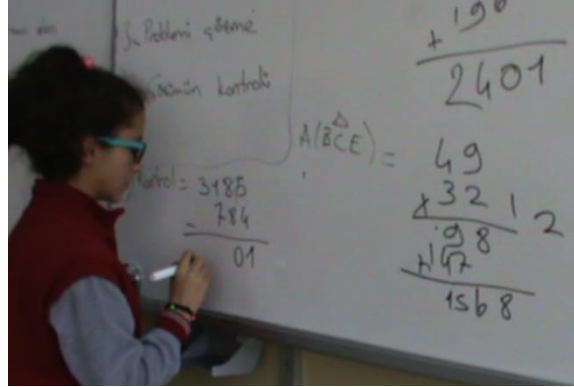
Zehra öğretmen: Evet çok güzel. Başka?

Öğrenci: Sağlamasını yapmak için ters işlem yaparız öğretmenim.

Zehra öğretmen: Evet nasıl yaparız sağlamasını?

Öğrenci: Öğretmenim bulduğumuz alandan dik üçgenin alanını çıkarırsak karenin alanı olur. Bakarız ki doğru bulmuş muyuz?

Zehra öğretmen: Evet. Bulduğumuz alandan dik üçgenin alanının çıkarıp kontrol edebiliriz ya da karenin alanını çıkarıp dik üçgenin alanını bularak da kontrol edebiliriz. Yani tüm alandan karenin çıkarıp üçgenin alanını doğru buluyorsam demek ki çözümü doğru yapmışımdır.



Şekil 4.69. Öğrencinin problemin çözümünü kontrol etmesi

Tahtaya kalkan öğrenci çözümü yaptıktan sonra öğretmen çözümün doğru olup olmadığını kontrol etmesini istemiştir. Bu aşamada, öğretmen bir öğrencinin doğru cevabını yeterli görmeyip farklı doğru cevapları dinleyerek sorgulamaya çalışmıştır. Bu bağlamda, Zehra öğretmenin öğrencilerin görüşlerini önemseyerek farklı çözüm yollarını ortaya çıkarmaya çalıştığı söylenebilir. Ayrıca problem çözme sürecinde öğrenciye doğrudan müdahale etmediği ve soruları ile tüm sınıfı problem çözme sürecine dahil ettiği görülmüştür.

Benzer şekilde Zehra öğretmen konu ile ilgili iki problem daha çözmüş ve toplamda üç problem çözerek planına bağlı kalmıştır. Ancak Zehra öğretmen belirlenen sürede problem kurma etkinliğini yetiştirememiş ve ev ödevi olarak vermiştir. Dolayısıyla Zehra öğretmenin problem çözme sürecini hazırladıkları plana göre tamamladığı ancak sadece problem kurma etkinliğini yetiştiremediği görülmüştür.

Zehra öğretmenin konunun sunumuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.45.

Zehra Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Konunun Sunumu	Bir önceki dersin tekrarını yapma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında bir önceki dersin tekrarını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

Tablo 4.45. (Devamı)

Konunun Sunumu	Konuyu günlük hayatla ilişkilendirme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde konuyu günlük hayatla ilişkilendiren örneklerle ve problemlere yer vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Somut materyallerden yararlanma	Evet	Öğretmen metre, metrekare ve merdiven modellerini kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin derse etkin katılımını sağlama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin her aşamasında öğrencilere sorular sorarak ve etkinlikler uygulayarak onların derse etkin katılımını sağlamaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin cevaplarını, açıklamalarını dikkate alma ve dönütler verme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin her aşamasında öğrencilerin cevaplarını, açıklamalarını dinlemiş ve gerekli yerlerde öğrencilere dönütler vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin yanlışlarını düzeltme	Evet	
		Kısmen	Öğretmen öğrencinin yanlışını göz ardı etmemiş ve düzeltmesi için uygun bir ortam hazırlamıştır. Çoğu zaman öğrencinin yanlışını fark etmesini sağlamış ancak öğrenciye müdahale ederek yanlışını düzeltmiştir.
		Hayır	
	Öğrenciyi bilgiye ulaştırabilme	Evet	
		Kısmen	Öğretmen araştırma derslerinde bilgiyi öğrenciye doğrudan vermemiş ve hazırladığı etkinliklerle öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamaya çalışmış ancak yönlendirmeler çok yapmıştır. Ayrıca alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin ifade etmesini beklemeden kendi söylemiştir.
		Hayır	
	Öğrencinin düşüncelerini açığa çıkarma	Evet	
		Kısmen	Öğretmen daha çok öğrenciyi yönlendiren sorular sorarak direk sonuca ulaşmasını sağlamıştır.
		Hayır	
	Öğretim yöntem, teknik ve stratejileri kullanma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin ikisinde de konuya uygun öğretim yöntem ve stratejilerinden yararlanmaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

4.2.2.3. Matematik alan bilgisi

Zehra öğretmen ilk araştırma dersinde öğrencilerden büyük ve küçük alanlar ile ilgili günlük hayat örnekleri istemiştir. Öğrencilerin örneklerini dinledikten sonra öğretmen büyük ve küçük alanlar ile ilgili örnekler vermiştir. Daha sonra öğretmen sandalyesine kaç kişinin sığabileceğini öğrencilerden göstermelerini istemiştir. Birkaç öğrenci gelerek sandalyeye oturmaya çalışmıştır. Öğretmen bu etkinlik ile, sandalyenin yüzey alanının küçük olduğunu öğrenciye fark ettirmeye çalışmıştır. Yine okul bahçesi örneğini vererek daha büyük alanlardan bahsetmiştir. Hangi alanların hangi alan ölçme birimleriyle ölçülebileceğine yönelik günlük hayattan örnekler vermiştir. Bu örnekler ile öğrencinin konuya ilgisini çekmeyi başarmış ve öğrencilerin derse etkin katılımını sağlamıştır. Öğrenciler küçük ve büyük alanlara ilişkin örnek vermekte zorlanmamıştır. Ancak bazı yüzeylerin alanlarını ifade ederken uzunluk ölçme birimlerini kullanmıştır. Zehra öğretmen bu noktayı göz önünde bulundurarak uzunluk ile alan ölçme birimlerini ilişkilendirmeye dikkat etmiştir.

Metrekarenin askatlarına olan ihtiyacı sezdirmek amacıyla etkinlik uygulamış ve etkinliğin sonunda konu ile ilgili öğretimsel açıklamalar yapmıştır.

Zehra öğretmen: Sıranın üst yüzeyinin alanını ne ile ölçmemiz daha uygun olur?

Öğrenci: Metrekare ile.

Zehra öğretmen: Şimdi metrekare ile ölçersin de. Bak metrekareyi getir koy üstüne. Bir metrekare sığırdı mı?

Öğrenci: Yok.

Zehra öğretmen: Peki ne ile ölçmemiz gerekir? Etkinlikte neler verilmiş. Milimetrekare, santimetrekare, metrekare, kilometrekare.

Öğrenci: Santimetrekare öğretmenim.

Zehra öğretmen: Demek ki daha küçük yüzeylerin alanlarını ölçmek için hangi ölçme birimlerini kullanabiliriz? Şimdi şöyle diyelim. Kitabın yüzey alanını metrekare ile ölçebilir miyiz? Bakın koyalım üstüne 6 desimetrekare oluyor. Gördük mü? Ya da 600 santimetrekare. Demek ki küçük yüzeylerin alanlarını ölçmek için metrekareden daha küçük ölçme birimlerine ihtiyacımız var yani metrekarenin askatlarına ihtiyacımız var...

Zehra öğretmen “Hangisiyle Ölçebilirim” etkinliğini amacı doğrultusunda toparlarlayarak konu ile ilgili öğretimsel açıklamalar yaptığı görülmüştür. Ayrıca bu etkinlik ile öğrencilerin sürece aktif katılımını sağlamış ve alan ölçme birimlerini günlük hayat ile ilişkilendirmiştir.

İlk araştırma dersinde, önce standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanarak daha sonra alan ölçme birimleri ile bazı yüzeylerin alanlarını ölçtürmüştür. Zehra öğretmen öğrencilerden yaptıkları işin aslında ölçme olduğunu belirterek sadece boy uzunluğunun ve kütlenin değil alanın da ölçülebileceğini ifade etmiştir. Sürecin devamında öğrencilerden ölçme kavramını tanımlamalarını istemiş ve daha sonra ölçmenin matematiksel tanımını yapmıştır:

Zehra öğretmen: Ölçme nedir çocuklar? Nasıl tanımlarız?

Öğrenci: Öğretmenim ölçme bir yerin cetvel kullanarak uzunluğunu bulma.

Öğrenci: Bir yerin yani nasıl diyeyim ki bir yerin uzunluğunu hesaplanması.

Öğrenci: Bir yerin uzunluğunu belirleme.

Zehra öğretmen: Sadece uzunluk mu ölçülür? Başka birşeyi ölçemez miyiz?

Öğrenci: Tahtanın alanını ölçebiliriz.

Zehra öğretmen: Evet sadece uzunluk değil alan da ölçebiliriz. Şimdi ölçme ne demekmiş bakalım. Bir nesnenin belirlediğimiz bir özelliğini bir özellik derken yani mesela bir kitabın boyunumu ölçeceğim neyi ölçeceğim ona karar vermek demek. Neyi belirledim kitabın boyunu ölçmeyi belirledim. Demek ki bir nesnenin belirlenen bir özelliğini aynı özellikteki bir birimle kıyaslama ya da karşılaştırma işine ölçme diyoruz. Yani yaptığımız işleme ölçme bulduğumuz sonuca ölçüm diyoruz.

Diyalogdan anlaşılacağı üzere, Zehra öğretmen ölçmenin matematiksel tanımını yaparken bir taraftan da öğrenci seviyesine uygun bir şekilde açıklamaya çalışmıştır.

Zehra öğretmen alan ölçme birimlerini öğrenciye tanıtmak için bir metrekaire ve merdiven modelini göstererek farklı görsel temsil biçimlerinden faydalanmıştır. Öğrencilerin hazırladığı bir metrekaire modeli üzerinde desimetrekare ve santimetrekareleri göstermelerini istemiştir. Ayrıca alan ölçme birimlerini ve aralarındaki ilişkiyi matematiksel olarak ifade etmiştir. Alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi ifade etmek için uzunluk ölçme birimlerinden faydalanmıştır. Bir metrekaire modeli üzerinde birimleri arasındaki ilişkiye yönelik öğretimsel açıklamalarını yapmıştır.

Zehra öğretmen: Bakın şimdi tahtaya. Bakın şu alan bir metrekaire ise bir kenarı kaç metredir?

Öğrenciler: 1 metre.

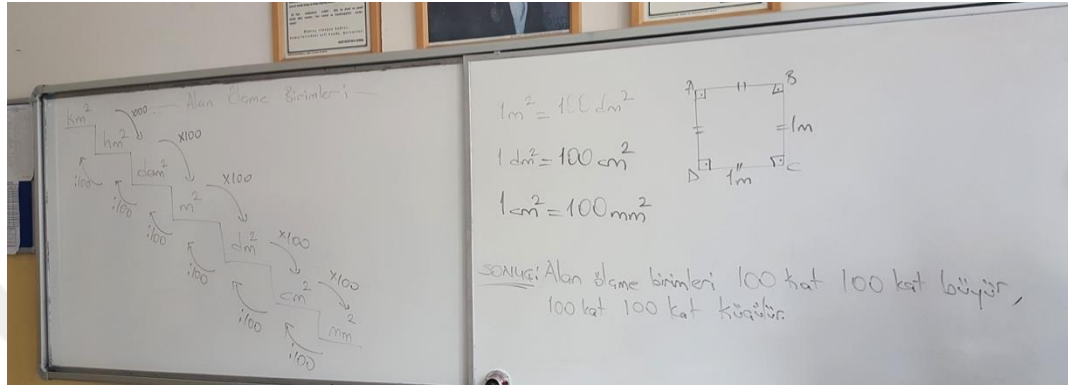
Zehra öğretmen: Değil mi? Bir metredir. Bu bir kare olduğuna göre her kenarı kaç metredir? Bir metredir. Arkadaşlarınız bakın şu bir metreyi kaç bölmüş? Sayarak bakalım. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10. O halde bakın uzunluk ölçülerinden hatırlayın. Bir metre kaç desimetreydi. Kaç İbrahim?

Öğrenci: 10 dm öğretmenim.

Zehra öğretmen: 10 desimetreydi. Yani arkadaşlarınız ne yapmış bir metreyi 10 desimetreye bölmüş. Şu üst tarafı 10'a bölmüş. Yan tarafı da 10'a bölmüş. Bir metre karenin içinde...(öğretmen sözünü bitirmeden)

Öğrenciler: 100.

Zehra öğretmen: O zaman şöyle diyebilir miyiz? $1m^2 = 100 dm^2$. Şimdi şunların her biri bir desimetrekareydi değil mi?...



Şekil 4.70. Zehra öğretmenin öğretimsel açıklamaları

Sınıf içi etkileşimlerden anlaşılacağı üzere Zehra öğretmen alan ölçme birimlerini öğrenciye tanıtmak için merdiven modelini, alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermek için bir metre kare modeli ile birlikte merdiven modelini kullanmıştır. Öğrencilerin bir metre karelik, bir desimetrekarelik ve bir santimetrekarelik alanları model üzerinde görmesini sağlamıştır.

Zehra öğretmen, diğer araştırma dersinde alan ile ilgili problemlere geçmeden önce çokgensel bölgelerin alan bağıntılarını hatırlatmak için tahtaya çokgensel bölgeler çizmiş ve alan bağıntılarını göstermiştir. Ardından öğrencileri problem çözmenin aşamaları hakkında bilgilendirmiştir. Problemlerinde bileşik şekiller içeren günlük hayat durumlarına yer vermiştir. Problem çözümlerinde kavramları ilişkilendirmeye dikkat etmiştir. Özellikle çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin farklı çözüm yollarını görmesini sağlamıştır. Bu durumu örnekleyen sınıf içi diyalog şöyle gerçekleşmiştir:

Zehra öğretmen: Nasıl yollar kullanarak çözümü kontrol edebiliriz?

Öğrenciler: Öğretmenim ben üçgenleri birleştirir tabanları toplar yükseklik ile çarpar ikiye bölerim. Dikdörtgenin alanını bulurum.

Zehra öğretmen: Evet iki üçgenin yükseklikleri eşit. Başka nasıl bir yol düşünebiliriz? Mesela şekli dikdörtgene tamamlayarak yapamaz mıyız? Evet kim gelip şekli dikdörtgene tamamlayarak çözümün doğru olup olmadığını kontrol edecek?

Zehra öğretmen hem problem çözme basamağında hem de çözümü değerlendirme basamağında öğrencilerin farklı stratejiler kullanmasını istemektedir. Problem çözme sürecinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için uygun öğrenme ortamı olduğunu düşünmekte ve bu nedenle öğrencilerine problem çözme sürecinde farklı çözüm yollarını denemeleri için fırsat vermektedir.

Zehra öğretmenin matematiksel alan bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.46’da verilmiştir.

Tablo 4.46.

Zehra Öğretmen’in Matematiksel Alan Bilgisi

Tema		Matematiksel Alan Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Tanımları bilme ve kullanabilme	Kavramların matematiksel tanımını bilme	Evet	Öğretmen ölçme, ölçüm ve bir metrekaire kavramlarının matematiksel tanımını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Tanımları öğrenci seviyesine göre açıklama	Evet	Öğretmen ölçme, ölçüm ve bir metrekaire kavramlarını öğrenci seviyesine göre açıklamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Kavramları ve özelliklerini bilme	Evet	Araştırma derslerinde metre, metrekaire, metrekairenin askatları ve üs katları kavramları hakkında bilgi vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramlar arasında ilişki kurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde kavramlar arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Özellikle kavramlar arasındaki somut model ve matematiksel gösterimlerden faydalanarak ilişki kurmuştur.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme	Kavramı günlük hayatla ilişkilendiren örnekler verme	Evet	Öğretmen kavramı günlük hayatla ilişkilendiren doğru örnekler kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

Özetle, Zehra öğretmen öğrencinin ön bilgisini dikkate almış ve öğrenme güçlüğü çekrecekleri noktaları belirleyebilmiştir. Alan ölçme birimlerinin günlük hayatta kullanımı ile ilgili etkinlikler uygulayarak öğrencilerin sürece aktif katılımını sağlamıştır. Etkinlikleri öğrenci seviyesine uygun sıralamış ve materyal kullanmaya önem vermiştir. Özellikle öğrencilere hazırlattığı bir metrekaire modeli ders imecesi grubu tarafından çok beğenilmiştir. Öğretmenin en fazla eleştiri aldığı nokta etkinlikleri uygulama sürecinde ağırlıklı olarak öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilemesine rağmen sabırsız davranışlar sergileyerek öğrencileri sonuca yönlendirmesidir. Öğrencinin yanlışını göz ardı etmemiş çoğu zaman öğrencinin yanlışını fark etmesini sağlamış ancak bazı soru çözümlerinde öğrencinin soruyu yanlış çözdüğünü görünce doğrudan müdahale ederek yanlışını düzeltmiştir. Sürecin bazı aşamalarında öğrencilere “Neden” ve “Niçin” sorularını daha az yönelterek öğrencinin düşünce şekillerini açığa çıkarmayı ihmal etmiştir. Bu aşamada, ders imecesi çalışmalarının, Zehra öğretmenin öğrenciyi bilgiye ulaştırabilme ve öğrencilerin düşünce şekillerini açığa çıkarmaya yönelik dersin organizasyonu ve sunumu bilgisinin gelişiminde yeterli olmadığı söylenebilir.

4.2.4. Sedef öğretmen

Sedef öğretmen ders imecesi grubunda yer alan bir diğer öğretmendir ve yedi yıllık bir öğretmenlik deneyimine sahiptir. Aynı zamanda da doktora öğrencisidir. Matematik öğretim bilgisini geliştirmek için ders imecesi çalışmalarına çok istekli bir şekilde katılmıştır. Hem iyi bir öğretmen hem de iyi bir matematik eğitimcisi olarak ders imecesi grubundaki diğer öğretmenlere model olmaya çalışmıştır. Ders imecesi grubunun en çalışkan ve konuşkan üyesidir. Ders imecesi ortamına çok çabuk uyum sağlamış ve çalışmalarda tüm öğretmen arkadaşlarının açıklamalarını dikkatlice dinlemiştir. Öğretmenlerin farklı yöntem ve teknikleri kullanmalarını sağlamak amacıyla ders imecesi döngüsünde probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanarak araştırma dersini yürütmüştür. Özellikle tartışma toplantılarında fikirlerini dile getirmiş ve eleştiri yapmaktan çekinmemiştir. 6. Sınıf matematik öğretim programında yer alan bir kazanımı sunmuştur. Bu kazanım şöyledir: “Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir”. Aşağıdaki başlıklar altında Sedef öğretmenin ders imece sürecinde gözlenen beş ders saati araştırma dersi ile öğretmenlerle yapılan planlama ve tartışma toplantılarından elde edilen veriler birlikte ele alınacaktır.

4.2.4.1. Öğrenciyi tanıma bilgisi

“Öğrencinin ön bilgisi”

Sedef öğretmen, yeni bir kavramın öğretiminde öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiyi kontrol etmenin önemli olduğunu ve eğer öğrencinin konu ile ilgili ön bilgisi eksik ise yeni kavramı öğrenmekte güçlük çekeceğini düşünmektedir. Bu nedenle araştırma derslerinin her aşamasında öğrencinin konu ile ilgili ön bilgilerini belirlemeye çalışmıştır. Ayrıca derlerinde bir önceki dersin tekrarını yaparak kavramlar arasında ilişki kurmaya dikkat etmiştir. Araştırma derslerine hazırlanırken öğretim programını dikkate almış ve buna ek olarak birçok matematik öğretimi kitaplarında yer alan konu ile ilgili etkinlikleri ders imecesi grubuyla paylaşmıştır. Sedef öğretmen arazi ölçme birimlerine geçmeden öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgisini sorgulamaya çalışmıştır. Öğrencilerin alan ölçme birimlerini ve bu birimler arasındaki ilişkiyi bilmelerini istemektedir. Bu duruma yönelik planlama toplantısında, öğretmenler öğrencilerin arazi ölçme birimlerine ilişkin ön bilgilerinde neler olması gerektiğine yönelik görüşlerini ifade etmişlerdir.

Araştırmacı: Peki öğrencinin ön bilgilerinde neler olması gerekiyor? Şimdi onu konuşalım.

Zehra öğretmen: Alan ölçme birimlerini bilmesi gerekiyor.

Ayça öğretmen: Alan hesaplamalarını bilmesi lazım.

Sedef öğretmen: Hangi alanları hesaplayabilmeli? Karesel, dikdörtgensel, paralelkenarsal ve üçgensel bölgelerin alanlarını.

Uzman: Başka ne olabilir?

Ayça öğretmen : Ondalık gösterim. Onun kuvvetleriyle çarpma, bölme.

Sedef öğretmen: O zaman çarpma işlemi diyelim. Çarpma işlemi bilmesi lazım. Bir de onun kuvvetleriyle kısa yoldan çarpma ve bölme.

Ders imecesi grubundaki öğretmenler öğrencinin ön bilgisinde bulunması gereken kavramları dile getirmiş ve Sedef öğretmen öğretmenlerin görüşlerini dikkate alarak notlarını almıştır. Sedef öğretmen, yeni konuya geçmeden öğrencilerin alan ölçme birimleri hakkında neler bildiklerini belirlemek için sorular yöneltmenin uygun olacağını belirtmiştir.

Sedef öğretmen: Önce alan ölçme birimlerinin neler olduğunu soralım. Daha sonra bu birimler arasında nasıl bir ilişki kurduklarını söylesinler. Zaten alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimlerini birbirine dönüştürecek o zaman da alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmeye ilişkin bilgilerini belirlemiş olurum.

Beril öğretmen: Ha önce sadece birimleri soracaksın. Sonra sürecin devamında dönüştürmeleri mi?

Sedef öğretmen: Evet böyle daha uygun olur bence.

Sedef öğretmen alan ölçme birimlerini hatırlattıktan sonra arazi ölçme birimlerine geçmenin ve dersin ilerleyen aşamasında alan ölçme birimlerini birbirine dönüştürmeye ilişkin öğrencinin sahip olduğu bilgiyi belirlemenin uygun olacağı düşüncesindedir. Öğretmen ar ile metrekaresi arasındaki ilişkiyi verdikten sonra birimleri birbirine dönüştürmeye yönelik alıştırmalar ile öğrencilerin ön bilgisini sorgulamaya karar vermiştir. Öğretmenler kazanıma yönelik plan hazırladıktan sonra Sedef öğretmen ilk uygulama dersine girmiştir. Sedef öğretmen dersin girişinde “*Arazi ölçme birimlerini tanı ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir*” kazanımına geçmeden önce öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamak için öğrencilere sorular yönelmiştir.

Sedef öğretmen: Çocuklar bir önceki ders nelerden bahsetmiştik?

Öğrenci: Metrekareden.

Sedef öğretmen: Evet sadece metrekareden mi? Evet söyle.

Öğrenci: Metrekarenin askatları ve üs katları.

Sedef öğretmen: Aferin çok güzel. Peki bu askatlar nelerdi? Söyleyin bana. Sen söyle Emin.

Öğrenci: Öğretmenim milimetrekare, santimetrekare ve desimetrekare.

Sedef öğretmen: Hı hı. Evet metrekarenin askatları milimetrekare, santimetrekare ve desimetrekaredir. Ya üs katları nelerdir? Evet kim söylesin? Bunu da başka biri söylesin. Tamam Feyza söylesin.

Öğrenci: Kilometrekare, hektometrekare ve dekometrekare.

Sedef öğretmen: Dekometrekare mi diyorduk? Düzeltelim bunu ne diyoruz dekametrekare.

Öğretmen araştırma dersinin başında alan ölçme birimleri öğrencilerin hatırlamasını sağlayarak arazi ölçme birimlerine geçmiştir. Öğrencilere yine alan ölçeceklerini ancak bu sefer farklı birimler kullanacaklarını söyleyerek öğrencileri konudan haberdar etmiştir. Daha sonra öğrencileri gruplara ayırarak problem durumunu ifade etmiştir.

Sedef öğretmen ilk araştırma dersinde öğrencilerin arazi ölçme birimlerini araştırarak öğrenmelerini ve bu birimler arasındaki ilişkiyi ifade etmelerini sağlamıştır. İkinci araştırma dersinde, arazi ölçme birimlerini standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirmeden önce öğrencilerin elde ettikleri bilgileri toparlayarak ifade etmiştir. Sınıf içi etkileşim şöyle gerçekleşmiştir:

Sedef öğretmen: Evet bir merdiven çizelim. En altta ne olacak?

Öğrenciler: Ar.

Zehra öğretmen: Sonra?

Öğrenciler: Dekar

Sedef öğretmen: Sonra?

Öğrenciler: Hektar.

Sedef öğretmen. Peki en büyük alanı hangisi ile ölçeceğiz?

Öğrenciler: Hektar.

Sedef öğretmen: Şimdi merdivenimize bakalım. Peki birimler arasındaki ilişkiyi nasıl ifade ediyorduk? Söyle kızım.

Öğrenci: Öğretmenim 1 dekar 10 ara eşitti. 1 hektar ise 100 ara eşitti.

Sedef öğretmen: O halde merdiven modeline bakarak nasıl bir ilişki yazabiliriz? Elif söylesin bunu da.

Öğrenci: Aşağı inerken 10 ile çarpıyoruz. Yukarı çıkarken de 10'a bölüyoruz.

Sedef öğretmen ders imecesi grubuyla arazi ölçme birimlerine ilişkin çalışma yaprakları hazırlamıştır (EK 5). Problem durumu olarak bir orman yangını senaryosu vermiş ve gruplardan ilk bölümde verilen soruları cevaplamalarını istemiştir. Daha sonra öğrenciler okul dışında araştırmalarını tamamlayarak derse hazırlıklı gelmiştir. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin bilgilerini değerlendirmek için sorular yöneltmiştir. Öğrencilerden aldığı cevapları toparlayarak öğrencilerden çalışma yaprağındaki diğer bölüme geçmelerini istemiştir. Sedef öğretmen öğrencinin ön bilgisini ortaya çıkarmak için genelde “Nasıl” sorusunu kullanmış ve akıl yürütme becerilerinin gelişimine katkıda bulunmuştur.

“Öğrenme güçlükleri”

Sedef öğretmen planlama toplantısında öğrencilerin özellikle arazi ile alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi karıştıracaklarını belirtmiş ve arazi ölçme birimleri için de merdiven modelini kullanmanın gerekli olduğunu ifade etmiştir. Planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Beril öğretmen: Uzunluk ölçülerinde ki gibi onar onar büyür onar onar küçülür diyebilirler.

Ayça öğretmen: Bence de ar ile metrekaresi arasındaki ilişkiyi anlamakta zorluk çekebilirler.

Sedef öğretmen: Alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi karıştırabilir. Yani 10 yerine 100 ile çarpabilir.

Araştırmacı: Arkadaşlar başka neler olabilir?

Sedef öğretmen: Yine ondalık ifadeleri çevirmede zorlanabilirler. Siz de fark ettiniz mi çocuklar ondalık ifadeli örnekleri görünce çekingen davranıyor. Tahtaya kalkmak istemiyor.

Planlama toplantısında, Sedef öğretmen öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi arazi ölçme birimleri için de genelleyebileceğini ve buna ek olarak ondalık ifadeler içeren arazi ölçme birimlerini istenilen birime dönüştürmede zorluk yaşayacaklarını ifade etmiştir. Çünkü öğrencilerin ondalık ifade içeren örneklerle ön yargıyla yaklaştığını belirterek buna yönelik etkinliklere yer vermeleri gerektiğini dile getirmiştir. Ayça öğretmen ise ar ile metrekare arasındaki ilişkiyi öğrencilerin kavramada zorlanacağı düşüncesindedir. Öğretmenler öğrencilerin öğrenme güçlüğü çekecekleri noktaları tahmin etmiş ve bu durumu göz önünde bulundurarak etkinlikleri belirlemiştir.

Sedef öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.47.

Sedef Öğretmen’in Öğrenciyi Tanıma Bilgisi

Tema		Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	
Öğrencinin Ön Bilgisi	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini bilme	Evet	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde olması gereken tüm kavramları bilmekte ve dersinde bu kavramlara yer vermektedir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında öğrencinin konuyla ilgili ön bilgisini sorgulamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramları ilişkilendirmede öğrencinin ön bilgisini dikkate alma	Evet	Araştırma derslerinin her aşamasında yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Öğrenme Güçlüğü	Öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları tahmin etme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında konu ile ilgili öğrencinin güçlük çekeceği noktaları belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

4.2.1.2. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

“ Dersin organizasyonu ”

Sedef öğretmen araştırma dersine yönelik çalışma yapraklarını kazanım doğrultusunda hazırlamıştır. “*Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir*” kazanımına yönelik planlama toplantısında öğretmenler arasında geçen etkileşim şöyledir:

Araştırmacı: Kazanıma baktınız mı?

Beril öğretmen: Arazi ölçme birimlerini tanır ve ilgili problemleri çözer diye hatırlıyorum. Ama bir daha bakalım.

Sedef öğretmen: Ben bakmıştım. Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir. Kazanım bu tam olarak. Öğretmenim alan ölçme ile karıştırdı sanırım.

Beril öğretmen: Problem çözme yok mu?

Sedef öğretmen: Bu kazanımdan sonra alan ile ilgili problem çözer kazanımı var.

Diyaloga göre, Sedef öğretmen planlama toplantısından önce konu ile ilgili kazanımı belirlemiş ve kazanımın içeriğini incelemiştir. Diğer ders imecesi döngülerinde olduğu gibi bu döngüde de araştırma dersinin organizasyonuna yönelik etkinlikler belirlenirken öncelikle kazanımlar dikkate alınmıştır. Ayrıca öğretmenler matematik dersi (5-8.sınıflar) öğretim programını, matematik ders kitaplarını, matematik öğretimi kitaplarını, EBA konu anlatımlarını incelemiş ve EBA konu anlatımındaki arazi ölçme birimleri ile ilgili afişlerden faydalanmıştır.

Sedef öğretmen diğer öğretmenlere örnek olması ve ayrıca konuya uygun olması açısından probleme dayalı öğrenme yöntemini uygulamayı tercih etmiştir. Bu amaçla öncelikle ders imecesi grubunun görüşlerini almış ve yöntem hakkında öğretmenleri bilgilendirmiştir. Öğretmenler bu yöntemi uygulamanın fazla zaman alacağını ve öğrencilerin okul dışında araştırmalar sonucunda konu ile ilgili bilgileri öğrenmiş olarak sınıfa gelmelerinin zor olacağını düşünmektedir. Sedef öğretmen daha önceden de bu yöntemi kullandığını ve bahsedilen zorlukların yaşanmadığını ifade etmiştir. Sedef öğretmen ile diğer öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Araştırmacı: Bize probleme dayalı öğrenme yöntemini hakkında bilgi verebilir misiniz?

Sedef öğretmen: Önce öğrencilerle şey yapmamız lazım. Şimdi genel hatlarını belirleyelim. Ona göre nasıl giriş yapacağımıza karar verelim. Öncelikle problemin giriş aşaması var. Burada çocukların belli bir problemde haberdar olmaları lazım. Problem ile ilgili ön bilgilerinin olması lazım. Burada yani çocuklara bir problem

durumu olduğunu sezdirmemiz lazım. Böyle bir problemimiz var. Nasıl çözeriz diye. Çözmek için de sınıf tartışması yaptıracağız. Problemi çözmek için neler yapmalıyız? Ee tabi ki bir problem senaryosu vermemiz gerekiyor. Bu problemde verilenler neler istenenler neler? Öğrencilerden bunları belirlemesini isteyeceğiz. İstenenleri bulmak için hangi kaynaklardan araştırma yapmalısınız? Hangi konuları araştırmalısınız? Ya da istenenleri bulmak için hangi ön bilgilerinizin olması lazım? Daha sonra öğrenciler araştırıp gelmelidir. Araştırma yapıp geldikten sonra problemde elde edilen veriler ayrıca istenenlerin neler olduğunu bulmuş olmaları lazım. Bir de eve gidip o istenenleri elde etmek için hangi bilgilere ihtiyaçları varsa bunları temin etmeleri lazım. Kaynak kitaplardan temin edebilirler. Kişilerden, anne babadan, öğretmenlerden gibi. Böylece o konuyu evde öğrenmiş olacaklar. İkinci oturuma geldiklerinde çocukların ön bilgilerinin tam olduğunu görmemiz lazım. İkinci olarak araştırması gereken konuyu araştırdığı için aslında biraz da yeni işleyeceğimiz konuya hazırlıklı geldiklerini görüyoruz. Bunlar neler işte. Alan ölçme birimlerini bilmiş olması lazım. Ar, dekar, hektar bunları bilmesi lazım. Sonra ikinci oturumda elde edilen bilgiler birleştiriliyor ve çocukların yaptıkları ürünler olur. Bazıları ürün olarak verilen probleme çözüm üretmiş olabilir bazıları bir dergi hazırlamış olabilir, gazete ya da bir slayt olabilir. Bir de araştırma raporları olur ellerinde. Dekar nedir anlatır mesela. Sonra öğrenciler bu araştırmalarını birleştirirler. Herkes kendi araştırmasını grubuna anlatır ve grup o araştırmayı inceler. Bunlar yapıldıktan sonra bir sonraki oturumda problem çözülür.

Zehra öğretmen: Bitmedi yani. Çok uzun değil mi ya? Hem öğrenci evde bunları öğrenerek gelecek. Çok zor bence ve 3 ders saati yetmez.

Sedef öğretmen: 4. Oturuma ihtiyaç olursa yetmez.

Araştırmacı: Döngünün devamını yapabiliriz.

Ayça öğretmen: Zaman alıcı gerçekten uzayabilir.

Sedef öğretmen: Göreceksiniz arkadaşlar öyle uzun gibi görünüyor ama zaten işin çoğunu öğrenci evde hallediyor. Daha önce de uyguladığım için söylüyorum.

Öğretmenlerin eleştirilerine rağmen Sedef öğretmen yöntemin etkili olacağına inanmakta ve bu konuda öğretmenleri ikna etmektedir. Sedef öğretmen oturumlar hakkında bilgi verdikten sonra öncelikle bir problem durumu oluşturmaları gerektiğini ifade etmiştir. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabileceği bir durum olması gerektiğini vurgulamıştır. Öğretmen sürecin organizasyonunu şu şekilde yapmıştır:

- Birinci oturumda problemi sezdirme, problemi verme.
- İkinci oturumda araştırmaları birleştirme.
- Üçüncü oturum problemi çözme.
- Dördüncü oturum ek örnekler.

Ders imecesi grubu, planlama toplantısında dört oturumun içeriğine karar vermiş ve birinci oturum için öğrencilerin ilgisini çekecek günlük hayattan bir problem durumu oluşturmuşlardır. Bu duruma yönelik öğretmenler arasında geçen diyalog şöyledir:

Araştırmacı: Problem durumu ne olabilir?

Ayça öğretmen: Mesela yani sahip olduğunuz bir arsa, tarla ya da ne bileyim bir bahçeniz var mı? Onlardan birinin vardır elbet bağı, bahçesi. Buradan yola çıkarak bir giriş yapabiliriz. Dikkat çeker en azından yani.

Sedef öğretmen: Bir gazete haberi olabilir ya da bir afiş hazırlatabiliriz. Elimizde hazır bir şekilde gideriz. Problemimiz ile ilgili bir haber götürürüz çocuklara. Böylece ilgilerini çekmiş oluruz.

Araştırmacı: Peki o zaman bu haberi seçelim. Ne seçelim?

Sedef öğretmen: Bir orman yangını haberi olabilir.

Beril öğretmen: Ya da arsa falan olabilir. Ama orman yangınları ile ilgili daha fazla bilgi toplanabilir.

Araştırmacı: Tamam o zaman bir orman yangını haberi bulalım ve senaryoyu oluşturalım.

Zehra öğretmen: Genelde Akdeniz bölgesinde falan görülüyor. Özellikle Antalya'da.

Sedef öğretmen: Şimdi ön bilgilerini kısaca hatırlatalım.

Araştırmacı: Evet alan ölçme birimlerini kısaca bir tekrar edelim. Peki nasıl bir senaryo oluşturacağız? En çok orman yangını nerelerde olmuş. Zehra öğretmenim internetten bakalım.

Zehra öğretmen: Bakın şu haberi kullanabiliriz. Antalya'nın Döşemealtı ilçesindeki yangın söndürülemedi.

Sedef öğretmen: Döşemealtı hiç duymamıştım. Bu haberi alalım. Ne diyelim? Nasıl bir başlık koyalım.

Beril öğretmen: Oradaki gibi al. İşte Döşemealtı ilçesindeki yangın saatlerce durdurulamadı.

Etkileşimlerden de anlaşılacağı üzere, Sedef öğretmen ülkemizde meydana gelmiş bir orman yangını haberini sınıf ortamına götürerek öğrencilerin ilgisini çekmek ve konuyu günlük hayatla ilişkilendirmek istemektedir. Ders imecesi grubu Antalya'da meydana gelmiş bir orman yangını haberini düzenleyerek bir senaryo oluşturmuştur. Daha sonra öğretmenler senaryo ile ilgili sorular oluşturmak için görüşlerini ifade etmiştir. Sedef öğretmen ders imecesi grubunun ifade ettiği ön sorulara ders planında yer vermiştir.

2.1.Dersin İşlenişi

- Dersin giriş aşamasında neler yaparsınız? Yapacaklarınızı adım adım açık bir şekilde yazınız. (Konunun günlük yaşamdaki kullanımına yönelik ne tür örnekler verirsiniz?)

1.gün önceden konu ile ilgili haber, afiş hazırlatalım
Ön bilgi kısaca afişleri, birimleri görevleri kısaca tekrarlatılabilir.

Antalya Döşeme altında yangın saatlerce durdurulamadı
Döşemealtı ilçesinde akan orman ve makilik alanında başlayan ve giderek geniş bir alana yayılan yangına müdahale bölgesi sarp kayalık olması nedeniyle güçle yapıldı. Yangın orman işçileri ve Belediye personelinin müdahaleleriyle söndürüldü.

- Konu sunumu için hazırladığınız sorular, problemler ve etkinlikler nelerdir? (soru sayısı, problem sayısı, etkinlik sayısını sırasıyla belirtiniz. Aynı zamanda yapacak olduğunuz açıklamaları da belirtiniz.)

Resim
Orman Yangını

Problem

Ön Sorular

- Orman yangını haberleri ile ilgili neler okudunuz?
- Orman yangınlarının çevreye zararı neler olabilir?
- Önemli neler?
- Hangi bölgemizde en çok orman yangını görülüyor?
- Orman yangınlarının miktarı nekadır.

Yapılan araştırmalarda 50 hektarlık bir ormanlık alanda meşe ağaçlarının yoğunlukta olduğu 125 dekarlık alan tamamen yanmıştır. Sedir ve köknar ağaçlarının yoğunlukta olduğu 200 arlık alanda ise yangın kontrol altına alınmıştır.

Bu bilgilerden faydalanarak yangında zarar görmeyen alanın kaç m² olduğunu bulun.

Şekil 4.71. Sedef öğretmenin ders planı

Ders imecesi grubu birinci oturum sorularını belirledikten sonra diğer oturum sorularını oluşturmuştur. Sedef öğretmen öğretmenlerin oluşturdukları soruları ders planı taslağına yazmış ve daha sonra bu soruları düzenleyerek çalışma yaprağını hazırlamıştır. Öğretmen problem durumu ile ilgili oturumlarda yeterince etkinliğe yer verildiğini belirterek ayrı bir etkinliğin gerekli olmadığını belirtmiştir. Ancak

öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmesi amacıyla bir bulmaca etkinliğine yer verilebileceğini ifade ederek etkinliklerini belirlemiştir. Planlama toplantısında Sedef öğretmenin etkinlik sayısına önem verdiği görülmüştür. Yine çalışma yapraklarından öğrencinin ön bilgisini, öğrenme güçlüğü çektiği noktaları göz önünde bulundurarak soruları düzenlediği anlaşılmıştır.

Sedef öğretmen *“Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir”* kazanımı doğrultusunda öğretim sürecini şu şekilde organize etmiştir.

- *Orman yangını haberi ile öğrencinin ilgisini çekme*

Sedef öğretmen çalışma yaprağına Antalya’da çıkan orman yangını haberini koymuş ve haberle ilgili fotoğraf eklemiştir. Akıllı tahtadan göstererek ve her gruba çalışma yapraklarının dağıtarak öğrencilerin ilgisini çekmeyi başarmıştır.

- *Problem durumu ile ilgili ön sorular hakkında öğrenci yanıtlarını alma*

Problem durumuna geçmeden orman yangını ile ilgili öğrencilerin bilgilerini belirlemek için tartışma ortamı hazırlamıştır. Öğrenciler orman yangınlarının sebeplerini, yangınların azaltılması için alınabilecek önlemleri, en çok hangi bölgemizde yangın çıktığını, ne kadarlık alanda etkili olduğunu tartışmıştır. Bu bağlamda, öğrenci düşüncelerine yönelik tartışma ortamı hazırladığı ve farklı görüşleri ortaya çıkardığı görülmüştür.

Ardından Sedef öğretmen dersin organizasyonu ve sunumuna şöyle devam etmiştir.

- *İkinci oturumda problem durumuna yönelik elde edilen bilgileri birleştirme ve çözüm stratejileri geliştirme*

İkinci oturum için hazırladığı çalışma yaprağını gruplara dağıtarak öğrencinin problem durumunu fark etmesini sağlamıştır. Öğrencilerden problemin çözümü için hangi matematiksel bilgilere ihtiyaç duyulduğunu, çözüm için hangi bilgilerin verildiğini ve hangi kaynakları kullanacaklarını belirlemelerini istemiştir. Ayrıca öğrenciler problemin çözümüne geçmeden arazi ölçme birimlerinin nerelerde kullanıldığını, alan ölçme birimleri ile arazi ölçme birimleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu ve arazi ölçü birimleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu araştırmış, modeller,

afişler, slaytlar, dergiler, gazeteler hazırlamış ve çözüm için gerekli bilgileri elde etmiştir. Öğrenciler hem okul içinde hem de okul dışında araştırmalarını sürdürerek problemin çözümü için stratejiler geliştirmiştir.

- *Üçüncü oturumda problemin çözümü yapılmıştır.*

Öğrenciler problem durumuna yönelik ön hazırlıklarını tamamladıktan sonra problem çözmenin basamaklarını takip ederek problemi çözmüşlerdir. Bu aşamada gruptaki her birey üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmiş ve son olarak grubun sözcüsü problemin çözümünü anlatmıştır. Öğrenciler problemin çözümünü tartışmış ve çözümün doğru olup olmadığını kontrol etmek için düşüncelerini ifade etmişlerdir. Dolayısıyla Sedef öğretmen, çözümü kontrol etmek için tek bir doğru cevabı yeterli görmemiş ve öğrencilerin farklı görüşlerini ifade etmelerine fırsat vermiştir.

Sedef öğretmen ilk araştırma dersinde öğrencilerin arazi ölçme birimleri ile ilgili bilgilere kendilerinin araştırarak ulaşmalarını ve problemin çözümünü yapmaları sağlamıştır. Ders imecesi grubu tekrar bir araya gelerek sürecin değerlendirmesini yapmış ve ardından Sedef öğretmenin önceden belirlediği etkinlikleri incelemişlerdir. Bu etkinliklere Yıldırım (2016) çalışması incelenerek karar verilmiştir. Öğretmenler “Halka Bulmaca” adlı etkinliğe karar vermiştir. Sedef öğretmen planlama toplantısında bu etkinliğe geçmeden dersin başında arazi ölçme birimlerine ilişkin kısa bir hatırlatma yapması gerektiğini dile getirmiştir.

Ayça öğretmen: Bu etkinlik ile mi derse başlayalım? Takas etkinliği de güzel aslında.

Sedef öğretmen: Önce bir tekrar edelim. Çünkü hiç bir bilgiyi ben vermedim. Öğrenciler araştırdı ve buldu. Şimdi o bilgileri toparlamak lazım. İyi anlaşılması için bir tekrar gerekli diye düşünüyorum. Sonra halka bulmaca etkinliğine geçelim. Takas etkinliği zor bir etkinlik öğrenci zorlanabilir.

Diyalogdan da anlaşılacağı üzere Sedef öğretmen diğer araştırma dersinde bir önceki dersin tekrarını yapmayı planlamaktadır. Ayrıca etkinlik seçiminde öğrencinin seviyesini göz önünde bulundurduğu ve daha kolay bir etkinliği tercih ettiği görülmüştür. İkinci araştırma dersinin organizasyonunu şu şekilde yapmıştır.

- *Bir önceki dersin tekrarını yapma*

Sedef öğretmen ikinci araştırma dersinin başında bir önceki dersin tekrarını yapmış ve öğrencilere sorular yönelterek konu ile ilgili bilgilerini değerlendirmiştir.

Gerekli yerlerde konu ile ilgili öğretimsel açıklamalarda bulunmuştur ve arazi ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ile ilgili birkaç örnek çözmüştür. Özellikle ondalık ifade içeren durumlara yer vererek öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları ele almıştır.

- “Halka Bulmaca” etkinliği

Arazi ölçme birimlerini birbirine dönüştürme ve arazi ölçme birimlerini standart alan ölçme birimlerine dönüştürmenin yer aldığı halka bulmaca etkinliğini uygulamış ve öğrencilerin öğrendiği bilgileri pekiştirmelerini sağlamıştır.

Sedef öğretmenin dersin organizasyonuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.48’de verilmiştir.

Tablo 4.48.

Sedef Öğretmen’in Dersin Organizasyonuna Yönelik Bilgisi

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Dersin Organizasyonu	Öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları ele alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencinin öğrenme güçlüklerini dikkate alarak etkinlikleri belirlemiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin seçimi	Evet	Öğretmen tüm araştırma dersleri için etkinlikleri kazanımlar doğrultusunda hazırlamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinlikleri zorluk düzeyine sıralama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerin uygun sayıda olması	Evet	Öğretmen araştırma dersinde konu ile ilgili uygun sayıda probleme yer vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Etkinliklerde öğrenci seviyesini dikkate alma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde tüm belirlediği etkinliklerde öğrenci seviyesini dikkate almıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

“Konunun Sunumu”

Sedef öğretmen ilk araştırma dersinde ilk olarak not ortalamalarına göre öğrencilerini homojen gruplara ayırmıştır. Daha sonra gruptaki bireylerin görevlerini belirlemiş ve görevleri hakkında öğrenciyi bilgilendirmiştir. Daha sonra tahtaya orman yangınları ile ilgili hazırladığı afişleri yapıştırmış ve birinci oturum için çalışma yaprağını gruplara dağıtmıştır. Çalışma yaprağında verilen senaryoyu okuduktan sonra senaryo ile ilgili soruları grup içinde tartışmalarını istemiştir. Öğretmen yazmanlardan grubun ortak kararını çalışma kağıdına yazmalarını istemiştir. Ardından öğrencilerin yanıtlarını sınıf ortamında tartışacaklarını belirtmiştir. Öğretmen etkinliğe başlamadan etkinlik hakkında öğrenciye gerekli açıklamaları yapmıştır. Gruplar kendi aralarında kaynak kitaplardan da faydalanarak soruları yanıtlamaya çalışmıştır. Bu aşamada, Zehra öğretmen gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin neler yaptıklarını kontrol etmektedir.



Şekil 4.72. Birinci oturumdaki grup çalışmaları

Sedef öğretmen gruplara senaryo ile ilgili soruların cevaplarını tartışmaları için yeterli zaman vermiştir. Her grup kendi içinde soruların yanıtları hakkında hem fikir olduktan sonra yazıcı görevini üstlenen kişi soruların yanıtlarını çalışma yaprağına yazmıştır. Gruplar çalışmalarını bitirdikten sonra, öğretmen ilk olarak öğrencilerin orman yangınları ile ilgili duydukları haberleri belirlemek için sorular yöneltmiştir.

Sedef öğretmen: Evet her grup çalışmasını bitirdi sanırım. Şimdi biri orman yangını ile ilgili senaryoyu okusun. Oku bakalım.

Öğrenci: (Çalışma yaprağından orman yangını ile ilgili senaryoyu okumuştur.)

Sedef öğretmen: Daha önceden orman yangını ile ilgili haber duyan var mı?

Öğrenci: Şey öğretmenim ben şey görmüştüm. Orman cam şişe nedeniyle yanmıştı.

Sedef öğretmen: Nerede çıkmıştı? Hatırlıyor musun?

Öğrenci: Akdeniz bölgesindeydi ama tam hatırlamıyorum.

Sedef öğretmen: Başka var mı hatırlayan?

Öğrenci: Öğretmenim ben de haberler de görmüştüm. Biri kasıtlı olarak yakmıştı. Ormanlık bir yerdi yakmıştı.

Öğrenci: Öğretmenim ben tatile gitmiştim. İstanbul'a gitmiştim. Orada bir haber görmüştüm. Orman yangınında her yer alev alev oldu.

Sedef öğretmen: Ne kadar bir alan yanmış? Peki haberlerde demiştir işte ormanın şu kadarı yandı. Böyle bir haber hatırlayan var mı?

Öğrenci: Öğretmenim orman yangını değil de beş altı binanın kapladığı bir yer yanmıştı.

Sedef öğretmen: Peki biz bunları nasıl ifade edeceğiz? Beş altı binanın kapladığı yer mi diyeceğiz? Tarif etmek için böyle mi deriz? Ne ile anlatabiliriz acaba? Evet söyle.

Öğrenci: Öğretmenim hektar kullanırız.

Sedef öğretmen: Başka hatırladığınız var mı?

Öğrenci: Kilometrekare...

Sedef öğretmen aslında öğrencilerinden şu kadarlık bir alan yandı şeklinde ifadeler beklemiştir. Ancak öğrenciler daha çok yangının nasıl çıktığı ile ilgili haberleri duymuştur. Bu nedenle öğretmen sorularıyla öğrencileri konunun amacına doğru yönlendirmiştir. Öğrencilerden bir kaçının hektar ifadesini duyduğunu görmüştür.

Sürecin ilerleyen aşamasında gruplar orman yangınlarının çevreye verdiği zararlar hakkındaki görüşlerini ifade etmiştir. Her gruptan bir kişi söz hakkı olarak grup arkadaşlarının görüşlerini diğer gruplar ile paylaşmıştır. Gruplar yangınların azaltılabilmesi için alınabilecek önlemler hakkındaki görüşlerini dile getirmiş ve en çok hangi bölgemizde orman yangını çıktığı ile ilgili araştırmalarını paylaşmıştır. Bu aşamada grupların farklı kaynak kitaplardan faydalandıkları görülmüştür. Sedef öğretmenin birinci oturumda konuyu günlük hayat ile ilişkilendirdiği ve orman yangını ile ilgili hazırladığı sorularla öğrencileri sürece aktif olarak kattığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin araştırmalar yapması için yönlendirmiş ve gruplar arasında sürekli dolaşarak grupların neler yaptığını kontrol etmiştir.

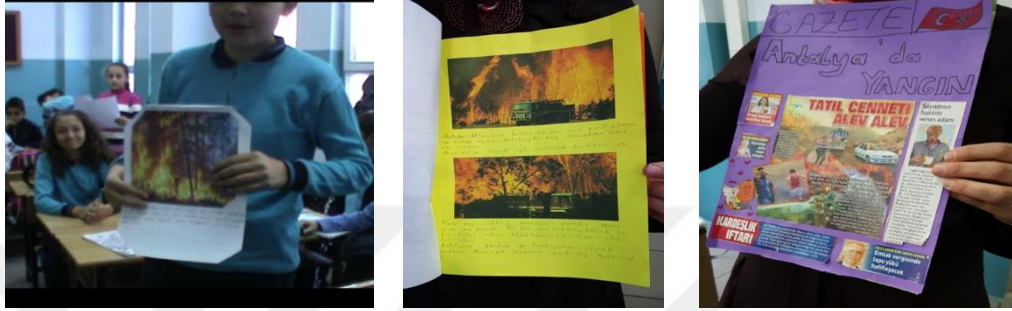
Sedef öğretmen ikinci oturum için hazırladığı çalışma yapraklarını gruplara dağıtmıştır. İkinci oturumda problem durumu verilerek öğrencilerden verilenleri ve istenenleri belirlemelerini istemiştir. Gruplara çalışmalarını tamamlamaları için gerekli süreyi vermiştir. Dersin sonunda gruplara araştırmaları gereken hususları hatırlatmış ve orman yangınları ile ilgili afiş, gazete haberi veya konu ile ilgili slaytlar hazırlamalarını istemiştir. Ayrıca öğrencilerini teşvik etmek için “size bu konuda çok güveniyorum”, “çok güzel ürünler hazırlayacağınıza eminim” şeklinde pekiştireçler kullanmıştır.

Sedef öğretmen diğer dersinde üçüncü oturuma geçmeden önce grupların nasıl çalışmalar yaptıklarını öğrenmek grupları dolaşarak hazırladıkları ürünleri incelemiştir. Daha sonra süreç şöyle devam etmiştir:

Sedef öğretmen: Çocuklar herkes araştırmasını yaptı mı? Ürünlerinizi getirdiniz mi?

Gruplar: Evet.

Sedef öğretmen: Çocuklar şöyle gösterin bir yaptıklarınızı.



Şekil 4.73. Grupların hazırladıkları gazete ve dergilerden örnekler

Sedef öğretmen grupların hazırladıkları ürünleri sınıf ortamında sunmalarına fırsat vermiştir. Bazı gruplar hem gazete hem de afiş hazırlamıştır. Sonuç olarak dört grupta araştırmaları sonucunda farklı ürünler oluşturmuştur. Öğrenciler araştırmalarını sunduktan sonra, öğretmen öğrencilere sorular yöneltmeye başlamıştır. Bu durumu örnekleyen etkileşim şöyle olmuştur:

Sedef öğretmen: Çocuklar duydunuz mu? 40 hektarlık alanda yangın devam etmiş. 40 hektar büyük bir alan mı acaba? Ne dersiniz?

Öğrenci: (Notlarını eline alarak) Öğretmenim bir hektar metre karenin 10000 katıdır. O halde 40 hektar 400.000 metre kare olur.

Sedef öğretmen: Evet bakın. Bir hektar metre karenin 10000 katı. Peki bir metre kare neydi? Ne kadarlık bir alandı? Sen söyle Ezgi.

Öğrenci: Öğretmenim kenarları 1 m olan karenin alanıydı.

Sedef öğretmen: Evet çok güzel. Düşünün ki bir metre kare modelimiz vardı ya ondan tam 10000 tane olması gerekiyor ki bir hektarlık alan olsun. Bayağı büyük bir alan değil mi? Peki hektardan başka arazi ölçme birimi buldunuz mu? Kim söyleyecek?

Gruplar: Dekar bulduk. Ar bulduk.

Sedef öğretmen: Peki en büyük hangisidir? Dekar mı?, Hektar mı?, Ar mı büyüktür sizce? Gruplar araştırdıysanız bunu bilmeniz gerekiyor. Çağla.

Öğrenci: Hektar daha büyüktür.

Diyalogdan anlaşılacağı üzere, Sedef öğretmen öğrencilerin araştırmaları sonucunda neleri öğrendiklerini belirlemeye çalışmıştır. Öğrenciler hem arazi ölçme birimlerini ifade edebilmiş hem de arazi ölçme birimlerini metrekare ile ilişkilendirebilmiştir. Ayrıca bir öğrenci tahtaya gelerek arazi ölçme birimlerini merdiven modeli çizerek göstermiştir. Sürecin devamında öğretmen sorularını yöneltmeye devam etmiştir.

Sedef öğretmen: Peki çocuklar bu birimler arasında nasıl bir ilişki var? Görebildiniz mi? Fikri olan var mı? Araştırmalarında bulan var mı? Evet kızım.

Öğrenci: Öğretmenim 1 dekar 10 ara eşittir. 1 hektar ise 100 ara eşittir.

Sedef öğretmen öğrencilerin açıklamalarını dikkatlice dinledikten sonra öğrencilerin ifadelerini toparlayarak açıklamalarını yapmış ve öğrencilerden yaptıkları araştırma sonuçlarını birleştirmelerini istemiştir. Her grup kendi içinde araştırmalarında neler bulduğunu diğer grup üyelerine anlatmıştır. Sürecin devamında öğretmen akıllı tahtayı kullanarak öğrencilerin hazırladıkları sunumları sınıf içinde göstermiştir.

Sedef öğretmen: Çocuklar geriye gelir misiniz? Bakın burada diyor ki her yıl yıldırımların sebep olduğu orman yangınları 140 hektarmış. Peki bir hektar kaç metrekareydi?

Öğrenci: 10000 metrekareydi.

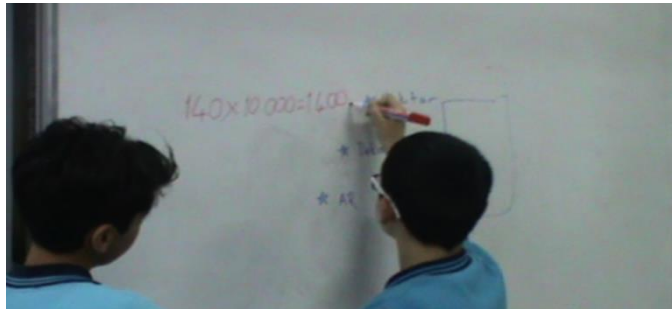
Sedef öğretmen: Peki 140 hektar kaç metrekare olur? Hesaplayan var mı? Evet gel sen. Dinleyin çocuklar arkadaşınız hesaplamış ona bakalım.

Öğrenci: 1 hektar 10000 metrekare olduğu için 140 ile çarpırım. (Bu aşamada öğrenci alt alta çarpmaya çalışmıştır)

Sedef öğretmen: Sence böyle çarpmamıza gerek var mı? Kısa yoldan çarpabiliyoruz burada. Öyle çarp istersen.

Öğrenci: (Sayıları yan yana yazarak kısa yoldan çarpmıştır). 140'ı önce 10 ile çarptım sonra yanına üç sıfır ekledim.

Sedef öğretmen: Hı. Sen önce 10 ile çarpırım sonra üç sıfır eklerim diyorsun. Peki öyle yap.



Şekil 4.74. Öğrencinin her yıl yıldırımların sebep olduğu orman yangınına metrekare cinsinden hesaplaması

Sedef öğretmen öğrencilerin sunumlarını dinlerken aynı zamanda da alan ve arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin fark etmesini sağlayacak sorular sormaktadır. Bu aşamada öğrencinin çözümüne doğrudan müdahale etmemiş kısa yoldan çarpma işlemini gördükleri için bu bilgisini kullanmasını istemiştir ve öğrencinin bu noktada farklı bir strateji ile çarpma yaptığını görmüştür.

Öğretmen bu sefer de, 140 hektarlık alanını ne kadar dekar olacağını sorarak sürece devam etmiştir. Öğrencilerden biri tahtaya gelerek 140 hektarın kaç dekar olduğunu ve sonra başka bir öğrenci ise 140 hektarın kaç ar olduğunu göstermiştir. Öğretmen bu aşamada öğrencileriyle şöyle etkileşime geçmiştir:

Sedef öğretmen: Bakın arkadaşlarınız tahtada gösterdi. 140 hektar kaç dekarmış?

Öğrenciler: 1400.

Sedef öğretmen: Peki 140 hektar kaç armış?

Öğrenciler: 14000.

Sedef öğretmen: Şimdi buradan faydalanarak söyleyin merdiven modelinde bu birimler arasındaki ilişkiyi gösterecek olursak nasıl ifade edebiliriz? Söyle Zeynep.

Öğrenci: Öğretmenim tahtaya çizebilir miyim?

Sedef öğretmen: Tabi ki.

Öğrenci: (Tahtaya merdiven modelini çizerek) Öğretmenim burada aşağı indikçe 10 ile çarptık o halde yukarı çıkarken de 10'a bölmeliyiz.

Sınıf içi etkileşimlerden de anlaşılacağı gibi, Sedef öğretmen öğrencilerin hem araştırmaları sonucu hem de uyguladığı etkinlik sonucunda arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi fark etmelerini sağlamıştır. Bu bağlamda, Sedef öğretmen uyguladığı yöntem ile öğrencilerin problem durumuna yönelik araştırmalar yapmasına ve öğrencilerin yeni matematiksel bilgiye ulaşma sürecini yaşamalarına fırsat vermiştir. Dolayısıyla öğretmenin konuya uygun bir yöntem tercih ettiği görülmektedir.

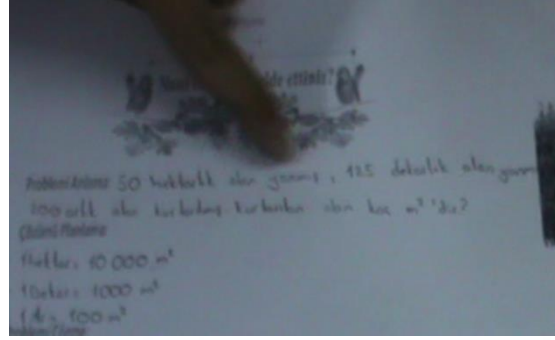
Sürecin devamında öğretmen üçüncü oturum için hazırladığı çalışma yaprağını gruplara dağıtmış ve etkinlik ile ilgili şöyle bir açıklama yapmıştır:

Sedef öğretmen: Çocuklar bu verdiğim çalışma yaprağına problemin çözümünü yapacaksınız. Problemi çözme basamaklarına dikkat edelim. Çocuklar artık problemi kolayca çözebilirsiniz çünkü problemi çözebilmek için gerekli bütün bilgileri öğrendiniz. Şimdi başlayabilirsiniz.

Öğretmen problem çözmenin basamaklarını öğrencilere tekrar hatırlatmak için gerekli açıklamaları yapmıştır. Daha sonra öğretmen gruplar arasında dolaşarak öğrencilerin problemi nasıl çözdüklerini, hangi basamakta zorlandıklarını, ne tür hatalar

yaptıklarını belirlemeye çalışmıştır. Bu aşamada Sedef öğretmenin gruplarla etkileşimi şöyledir:

Sedef öğretmen: Şimdi sizler neler yaptınız çalışmanızda? Bana anlatır mısınız?



Şekil 4.75. Gruptan bir öğrencinin problemi kendi cümleleriyle anlatması

Öğrenci: Öğretmenim önce burada problemi anlayalım da şey yaptık. Ee problemi okuduk önce anladığımızı yazdık.

Sedef öğretmen: Evet. Peki çözümü planlamak için nasıl bir yol izlersiniz?

Öğrenci: Bütün verilenlerin kaç ar olduğunu buluruz ve sonra sonucu metrekareye çeviririz.

Sedef öğretmen: Hı hı. Çözümü nasıl yaptınız? Bunu da başka biri anlatsın? Tamam anlat sen.

Öğrenci: 50 hektarı ara çevirdik. 125 dekarı ara çevirdik. Sonra 200 ar zaten ar olduğu için çevirmedik. Bu ikisini topladık. Sonra 5000 ardan çıkardık. Sonucu metrekareye çevirdik. Zarar görmeyen alanı bulduk.



Şekil 4.76. Gruptan bir öğrencinin problemi nasıl çözdüklerini anlatması

Sedef öğretmen: Evet çok güzel sonucu bulmuşsunuz. Şimdi çözümünüzü kontrol etmek için nasıl bir yol izleyeceksiniz?

Öğrenci: Şey öğretmenim. Bunların hepsini metrekareye çevirip sonucu buluruz.

Sedef öğretmen: Hım. Hepsini metrekareye çevirerek işlem yapacaksınız. Hadi bakalım yapın. Sonucunuzun doğruluğu sağlanacak mı?

Sedef öğretmen, ilk gruptan neler yaptıklarını anlatmalarını istemiş. Gruptan öğrenciler problem çözme basamaklarını neler düşünerek yanıtladıklarını anlatmıştır. Problemin çözümünü göstermiş ve çözümün kontrolü için düşüncelerini ortaya koymuştur. Aynı süreç diğer gruplarla da yaşanmıştır. Her grup problemi nasıl anladığını, çözümü planlamada neler yaptıklarını, problemi nasıl çözdüklerini ve çözümü kontrol etmek için nasıl bir yol düşündüklerini açıklamıştır. Bu süreçte, Sedef öğretmenin öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarmak için daha çok “Nasıl” ve “Niçin” sorularını yönelttiği görülmüştür.

Sedef öğretmen, grupların çalışmalarını dinlerken bir grubun çözüm planını eksik yaptığını fark etmiştir. Öğretmen ve grup öğrencileri arasında şöyle bir diyalog geçmiştir:

Sedef öğretmen: Yalnız sizden istediğim çözümü planlama aşamasına planınızı da ekleyin.

Öğrenci: Tamam öğretmenim. Şeyi anlamadık. Çözümü kontrol etmeyi. Nasıl yapacağız ki?

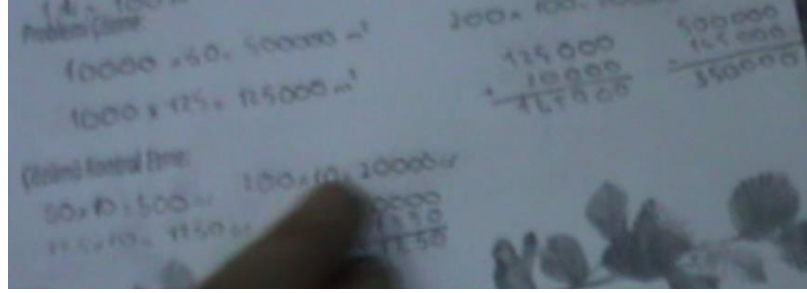
Sedef öğretmen: Bunları çevirmişsiniz zaten. Ha yok 100 ile çarpmışsınız hepsini. Bunu yapabilmeniz için arkadaşınız şuraya bir merdiven çizmişti hatırlıyor musunuz? Şimdi siz çözüm yaparken ne yaptınız? Verilenleri metrekareye çevirdiniz? Niye çevirdiniz?

Öğrenci: Metrekare olarak istemiş sonucu.

Sedef öğretmen: Ha tamam işte. Acaba hepsini metrekareye çevirmeden nasıl yapabilirsiniz? Şimdi bunu düşüneceksiniz. Anladınız mı?

Diyalogdan da anlaşılacağı üzere, gruplardan biri çözümü nasıl kontrol edeceğini anlamamış ve öğretmenlerine sormuştur. Bu noktada, Sedef öğretmen öğrencilere nasıl yapabileceklerini doğrudan söylememiş ve düşündürücü sorular sorarak öğrencilerin muhakeme yaparak farklı bir çözüm stratejisi geliştirmelerine yardımcı olmuştur.

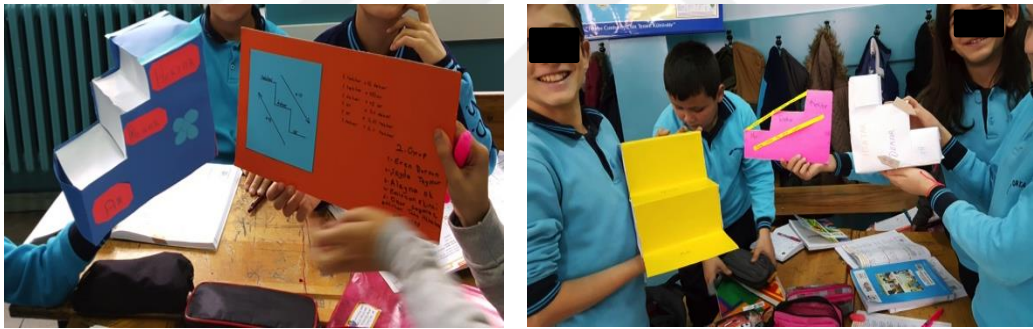
Gruplar problemi çözdükten sonra her grup çözümü kontrol etmek için geliştirdiği yolu diğer gruplarla paylaşmıştır. Bir grup verilenleri metrekareye çevirerek, diğer iki grup verilenleri ara çevirerek ve bir grup ise verilenleri dekara çevirerek çözümlerini kontrol etmiştir.



Şekil 4.77. Gruptan bir öğrencinin çözümü nasıl kontrol ettiklerini anlatması

Sedef öğretmen her bir grubun açıklamalarını dinlemiş ve gruptaki her öğrenciyi sürece dahil etmeye çalışmıştır. Böylece probleme dayalı öğrenme yöntemi ile arazi ölçme birimlerini ve arazi ölçme birimleri ile alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilerin problemi çözerek öğrenmelerini sağlamıştır.

Sedef öğretmen diğer araştırma dersinde, ilk olarak gruplardan hazırladıkları merdiven modellerini göstermelerini istemiştir.



Şekil 4.78. Grupların hazırladıkları merdiven modelleri

Daha sonra bir önceki dersin tekrarını yapmak için öğrencilerin hazırladığı merdiven modeli kullanmış ve arazi ölçme birimlerini bu model üzerinde göstermiştir. Daha sonra arazi ve alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi hatırlattıktan sonra “Halka Bulmaca” etkinliğini öğrencilere dağıtmıştır. Etkinlik için şöyle bir açıklama yapmıştır:

Sedef öğretmen: Şimdi çocuklar etkinliğimizde bir halka bulmaca var. Bulmaca da verilen birimleri istenen birime dönüştüreceksiniz. Yalnız bulduğunuz sonucu bulmaca üzerine sayı olarak yazmayacaksınız. Diyelim ki 40 buldunuz. 40'ın okunuşunu yazacaksınız. Sonra da alttaki şifreyi bulacaksınız. Hadi bakalım neler bulacaksınız?

Sedef öğretmen etkinlik hakkında öğrencilere bilgi verdikten sonra öğrencilere etkinliği yapmaları için süre vermiştir. Bu sefer etkinliği grup çalışması olarak değil bireysel olarak yaptırmayı uygun görmüştür. Böylece her öğrencinin etkinlikte verilen

birimleri istenilen birime dönüştürüp dönüştüremediğini belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin genelinde ondalık ifade içeren sorularda zorlandığını görmüştür. Bu amaçla ondalık ifade içeren birkaç soru tahtaya yazarak ondalık ifadeleri 10 ve 10'un kuvvetiyle çarpma ve bölme işlemlerini farklı yollar göstererek hatırlatmıştır.

Sedef öğretmen etkinliğin sonunda arazi ölçme birimleri ve arazi ile alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi özetleyerek etkinliği amacı doğrultusunda toparlamıştır. Öğrencilerine ders kitabından ve EBA konu testlerinden ödev vererek konunun sunumunu tamamlamıştır.

Sedef öğretmenin konunun sunumuna yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.49'da verilmiştir.

Tablo 4.49.

Sedef Öğretmen'in Konunun Sunumuna Yönelik Bilgisi

Tema		Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Konunun Sunumu	Bir önceki dersin tekrarını yapma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin başında bir önceki dersin tekrarını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Konuyu günlük hayatla ilişkilendirme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde konuyu günlük hayatla ilişkilendiren çalışma yaprakları kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Somut materyallerden yararlanma	Evet	Öğretmen çalışma yaprakları ve merdiven modeli kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin derse etkin katılımını sağlama	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin her aşamasında öğrencilere sorular sorarak ve etkinlikler uygulayarak onların derse etkin katılımını sağlamaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Öğrencinin cevaplarını, açıklamalarını dikkate alma ve dönütler verme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinin her aşamasında öğrencilerin cevaplarını, açıklamalarını dinlemiş ve gerekli yerlerde öğrencilere dönütler vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	

Tablo 4.49. (Devamı)

Öğrencinin yanlışlarını düzeltme	Evet	Öğretmen öğrencinin yanlışını göz ardı etmemiş ve düzeltmesi için uygun bir ortam hazırlamıştır. Çoğu zaman öğrencinin yanlışını fark etmesini sağlamıştır.
	Kısmen	
	Hayır	
Öğrenciyi bilgiye ulaştırabilme	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde bilgiyi öğrenciye doğrudan vermemiş ve kullandığı yöntem ile öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamıştır.
	Kısmen	
	Hayır	
Öğrencinin düşünce şekillerini açığa çıkarma	Evet	Öğretmen gruplar arasında dolaşarak grupların neler yaptıklarını ve nasıl yaptıklarını öğrenmek için öğrencilere “Nasıl” ve “Niçin” sorular sorarak düşünce şekillerini açığa çıkarmıştır.
	Kısmen	
	Hayır	
Öğretim yöntem, teknik ve strajileri kullanma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde öğrenciyi merkeze alan bir yaklaşım sergilemiş ve konuya uygun öğretim yöntemi uygulamıştır.
	Kısmen	
	Hayır	

4.2.2.3. Matematik alan bilgisi

Sedef öğretmen ilk araştırma dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemine uygun olarak geliştirdiği çalışma yapraklarını gruplara dağıtmıştır. Orman yangınları ile ilgili bir problem senaryosu vererek konuyu günlük hayat ile ilişkilendirmiştir. Öğrencilerinden arazi ölçme birimlerinin kullanıldığı alanlar ile ilgili araştırmalar yapmasını istemiş ve öğrencilerin araştırmalarını özetleyerek arazi ölçme birimlerinin nerelerde kullanıldığını şöyle açıklamıştır:

Sedef öğretmen: Şimdi arazi ölçme birimlerini öğrendik. Neydi bunlar? Hektar, dekar, ar. Peki biz bunları hangi alanları ölçmek için kullanıyoruz?

Öğrenci: Ormanları

Sedef öğretmen: Evet etkinliğimizde ormanlar vardı. Başka sizler neler araştırdınız?

Öğrenci: Öğretmenim tarla.

Öğrenci: Öğretmenim ben EBA'dan bakmıştım orada 20 dönümlük arsa satılıyor diyordu.

Sedef öğretmen: Çok güzel. Demek ki arsa, tarla, bahçe, orman gibi alanların büyüklükleri ifade edilirken özel olarak arazi ölçüleri kullanılıyor. Özel olarak

dememin sebebi şu çocuklar: Alan ölçülerini kullanarak bu bahsettiğim alanların büyüklüklerini ölçebiliriz. Ama arazi ölçüleri ile ölçmek işimizi kolaylaştırıyor yani daha kullanışlı...

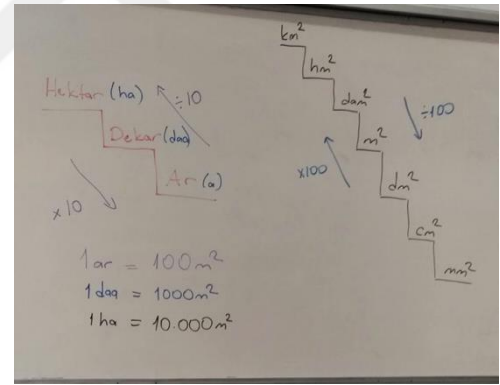
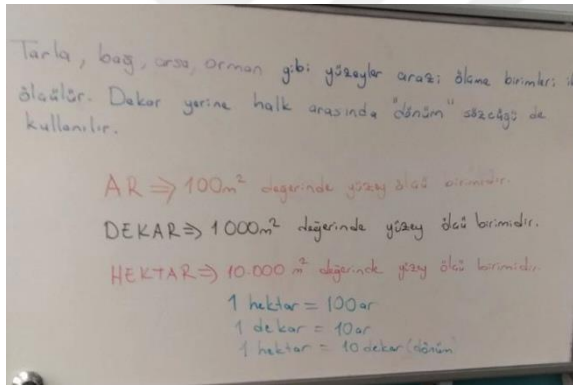
Sedef öğretmen arazi ölçülerinin nerelerde kullanıldığını ve alan ölçüleri yerine arazi ölçülerinin kullanılmasının nedenlerinden bahsetmiştir. Dolayısıyla kavramları açıklarken kavramlar arasında ilişki kurduğu ve kavramları günlük hayatla ilişkilendirdiği görülmektedir.

Sedef öğretmen öğrencilerin yaptıkları araştırmaları toparlayarak arazi ölçülerini tanımlamış ve aralarındaki ilişkiyi açıklamıştır.

Sedef öğretmen: Sizin de araştırmalarınızda elde ettiğiniz gibi arazi ölçüleri bahçe, arsa, arazi gibi alanların büyüklüklerini ifade etmek için kullanılan ölçülerdir. Bu ölçüler ar, dekar ya da dönüm ve hektardır. Çocuklar dekar mı dönüm mü günlük hayatta daha çok kullanılıyor?

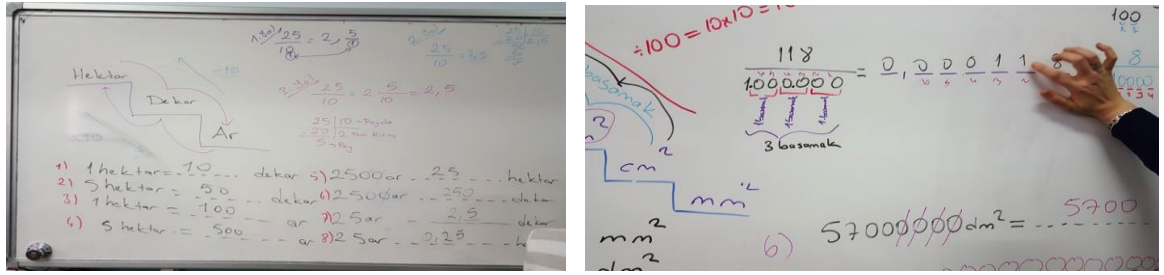
Öğrenci: Dönüm.

Sedef öğretmen: Şimdi bunlar arasında nasıl bir ilişki var? Araştırmalarımızı şöyle bir özetleyelim.



Şekil 4.79. Sedef öğretmenin öğretimsel açıklamaları

Öğretmen, arazi ölçme birimlerini ve alan ölçme birimlerini merdiven modelinde göstererek aralarındaki ilişkiyi ifade etmiştir. Bu aşamada hektar, dekar ve ar birimlerini metrekare ile ilişkilendirerek tanımlamıştır. Öğrenciler de kendi araştırmaları ile tahtadaki bilgileri karşılaştırmış ve ardından öğretmen “Halka Bulmaca” etkinliğine geçmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerin ondalık ifade içeren çevirmeleri yapamadığını görmüş ve tahtaya ondalık ifade içeren örnekler yazmıştır. Arazi ölçme birimlerinin yanısıra alan ölçme birimlerini de birbirine dönüştürme ile ilgili alıştırmalar yapmıştır. Ondalık ifadelerde 10 ve 10’un kuvvetleriyle çarpma ve bölme işlemlerini üç farklı yoldan göstermiştir.



Şekil 4.80. Sedef öğretmenin ondalık ifadelerle ilgili açıklamaları

Sedef öğretmenin matematik alan bilgisine yönelik elde edilen bulguları Tablo 4.50'de verilmiştir.

Tablo 4.50.

Sedef Öğretmen'in Matematik Alan Bilgisi

Tema		Matematik Alan Bilgisi	
Kategori	Kodlar	Ölçütler	Açıklamalar
Tanımları bilme ve kullanabilme	Kavramların matematiksel tanımını bilme	Evet	Öğretmen arazi ölçülerinin (hektar, dekar, ar) matematiksel tanımını yapmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
	Tanımları öğrenci seviyesine göre açıklama	Evet	Öğretmen arazi ölçülerini öğrenci seviyesine göre açıklamıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Kavramları ve özelliklerini bilme	Evet	Araştırma derslerinde arazi ve alan ölçüleri hakkında bilgi vermiştir.
		Kısmen	
		Hayır	
	Kavramlar arasında ilişki kurma	Evet	Öğretmen araştırma derslerinde arazi ve alan ölçüleri arasında ilişki kurmaya çalışmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	
Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme	Kavramı günlük hayatla ilişkilendiren örnekler verme	Evet	Öğretmen arazi ölçülerini günlük hayatla ilişkilendiren doğru örnekler kullanmıştır.
		Kısmen	
		Hayır	

Özetle, Sedef öğretmen özellikle süreçte farklı öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini kullanma ve öğrencilerin aktif katılımını sağlama boyutlarında diğer öğretmenlere model olmuştur. Arazi ölçme birimlerinin öğretimine uygun bir yöntem olarak probleme dayalı öğrenme yöntemini uygulamıştır. Öğrencilerin grup çalışması yapmasına fırsat vererek öğrencilerin sürece dahil olmasını sağlamıştır. Ayrıca öğretmenlerle birlikte hazırladığı çalışma yapraklarında problem çözme basamaklarına yer vermiştir. Öğrencilerin araştırmalar yaparak sahip olduğu ön bilgileri, yeni kavramlarla ilişkilendirmelerini sağlamış ve mümkün olduğunca öğrencilerin neler yaptığını gruplar arasında dolaşarak belirlemeye çalışmıştır. Öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilemiş ve sadece gerekli yerlerde öğretimsel açıklamalar yapmıştır. Ders imecesi grubu probleme dayalı öğrenme yönteminin arazi ölçme birimlerinin öğretiminde kullanışlı bir yol olduğunu yapılan tartışma toplantısında belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Zehra öğretmen öğrencilerin araştırma yaparak ve alan ölçme birimlerini öğrenerek sınıfa gelmelerini beklemediğini ifade etmiş ve gerçekten başarılı bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Yine Beril öğretmen açıklamalarını yaparken *“konumuz kısa olduğu için kullanışlı bir yöntem ayrıntılı değil konu. Uzun bir konu olsaydı kullanışlı olmazdı ama bu konunun öğretimi için çok uygun bir yöntem olduğunu gördük”* demiştir. Ayrıca Sedef öğretmen konuyu günlük hayat ile ilişkilendirmek için bir orman yangını haberini kullanmış ve problemin çözümünde farklı düşünceleri açığa çıkarmıştır. Bununla ilgili olarak Beril öğretmen çözümü kontrol etme basamağında öğrencilerin farklı yollar kullanarak çözümü kontrol ettiklerini belirtmiştir. Bu noktada, Beril öğretmen Sedef öğretmenin kullandığı öğretim yönteminin öğrencilerin farklı düşüncelerini ortaya çıkarmak için kullanışlı bir yol olduğunu ifade etmiştir.

4.3. Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders İmeci Sürecinden Sonra Matematik Öğretme Bilgilerine Dair Bulgular

4.3.1. Matematik alan bilgisi

Ders imecesi süreci tamamlandıktan sonra öğretmenlerin MAB'lerini değerlendirebilmek için öz değerlendirme yazılı görüş alma formu ile MABT'i son test olarak uygulanmıştır.

Ayça öğretmen öz değerlendirme son tanı yazılı görüş alma formunda ortaokul matematik (5-8) sınıflar öğretim programında yer alan konulardan eşitlik ve denklem, çevre ve alan hesaplamaları konularında matematik alan bilgisinin daha iyi olduğunu belirtirerek alan bilgisini % 80 olarak nitelendirmiştir. Ayça öğretmen ders imecesi sürecinden önce alan bilgisini %90 olarak değerlendirirken ders imecesi sürecinden sonra %80 olarak değerlendirmesinin nedenini şu şekilde açıklamıştır.

%80 old. düşünüyorum. Çalışma sürecinde özellikle tanımlardaki püf noktalara daha dikkat etmemi gerektiripini gördük. Ayrıca kavramların özelliklerini ilişkilendirmede eksiklik gördüm

Şekil 4.81. Ayça öğretmenin matematik alan bilgisini değerlendirmesi

Zehra ile Beril öğretmen ders imecesi sürecinden önce alan ve arazi ölçme konusunda alan bilgilerinin yeterli olmadığını ifade ederek alan bilgilerini %90 olarak değerlendirmiştir. Ders imecesi sürecinden sonra, Beril öğretmen alan bilgisini %80 olarak değerlendirirken Zehra öğretmen %75 olarak değerlendirmiştir. İki öğretmen de ders imecesi sürecinde konu ile ilgili alan bilgilerindeki eksiklikleri fark ettiklerini belirtmiştir. Özellikle bir kavramın matematiksel tanımını yapmada ve kavramları ilişkilendirmede kendilerini yeterli görmediklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte Beril öğretmen süreçte yapılan tartışma toplantılarının konu ile ilgili eksiklerini görmede faydalı olduğunu belirterek ders imecesi sürecinin alan ve arazi ölçme konusunda alan bilgisinin gelişimini olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Sedef öğretmen doktora tez çalışma konusunun cebir olmasından dolayı cebir konusunda, geometri ve ölçme öğrenme alanında ise ders imecesi çalışmalarından dolayı alan ölçme konusunda daha iyi olduğunu belirterek matematik alan bilgisini %90 olarak değerlendirmiştir.

Der imecesi döngüsünden sonra öğretmenlerden ikisi (Ayça, Zehra) matematik öğretim bilgilerini % 80 olarak nitelendirmiştir. Ayça öğretmen öğrencinin ön bilgisini önemseydiğini ancak ders imecesi çalışmalarında kavram öğretimi için öğrencinin ön bilgisini belirlemenin çok önemli olduğunu fark ettiğini belirtmiştir. Yine öğrencinin derse etkin katılımın sağlamak için etkinlik hazırlamada ve materyal tasarımında

kendini yeterli görmediğini belirtmiştir. Zehra öğretmen ders imecesi sürecinden sonra alan ve hacim hesaplamaları konularında alan öğretme bilgisinin daha iyi olduğunu ifade ederek bu konularda daha iyi olmasının sebebini ders imecesi sürecindeki çalışmalar olarak göstermiştir. Beril öğretmen alan öğretme bilgisini %80-%85 olarak değerlendirmiş ve bu durumu şöyle açıklamıştır:

%80 - %85 olarak düşünüyorum. Yeterince yöntem bilginin olmadığını, somut materyal kullanmadığımı gördüm. Hizmet öncesi eğitimde bu konuyla ilgili yeterince dersimiz olmadığını eklenmiştir olduğunu düşünüyorum.

Şekil 4.82. Beril öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi

Son olarak Sedef öğretmen matematiği öğretme bilgisini şöyle değerlendirmiştir:

Matematik öğretme bilgisini 100 üzerinden 90 ile değerlendirebilirim. Öğretmenlerle yaptığımız çalışmalarda öğrencilerle ders işlerken her etkinlikte öğrenci bu bilgilerini dikkate alması gerektiğini, etkinlikle konunun güncel hayatla ilişkisini öğrencilere sezdirmem gerektiğini, ya da etkinlikleri hangi kriterlere göre sıralanması gerektiği gibi konulara daha sık dikkat etmem gerektiğini düşünüyorum.

Şekil 4.83. Sedef öğretmenin matematiği öğretme bilgisini değerlendirmesi

Öz değerlendirme son tanı yazılı görüş alma formunda yer alan “Ortaokul matematiğindeki temel tanımları biliyor musunuz? Yüzde olarak ne kadarını yapabilirsiniz?” sorusuna öğretmenlerden Zehra öğretmen %70; Ayça, Beril ve Sedef öğretmen %80 cevabını vermiştir. Öğretmenlerin dördü de temel tanımları yaparken bazı kritik noktalara dikkat etmediklerini, öğrencide kavram yanılgısı oluşturabilecek ifadeler kullandıklarını ve daha çok öğrenci seviyesine uygun tanımlar yaptıklarını ifade etmiştir. Sedef öğretmenin bu durumu örnekleyen açıklaması Şekil 4.74’te verilmiştir.

%80 tanımları yapabiliyim. Matematik tanımlarında bazı püf noktaları dikkat etmediğimi, öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilecek kelimeler kullandığımı fark ettim

Şekil 4.84. Sedef öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü

Ayça öğretmen ders imecesi sürecinde önce kavramların matematiksel tanımını yapmaya daha sonra tanımları öğrenci seviyesine uygun olarak açıklamaya özen gösterdiğini ancak yine de bazı kavramların matematiksel tanımını tam olarak yapamadığını belirtmiştir. Kavramın öğretiminde öncelikle tanımın verilmesinin uygun olmadığını ifade ederek açıklamalarına şöyle devam etmiştir.

Mesela çevre uyanışını anlatırsan önce çevre çözümleri ele alabiliriz. Daha sonra sağlık hayatı ele alabiliriz. Sonra çevre ile birlikte yaşamı yapabiliriz. Çevrenin bizden beklentileri nelerdir sorularını.

Şekil 4.85. Ayça öğretmenin MAB tanımları bilme ve kullanma ile ilgili görüşü

Sedef öğretmen tanımların doğru bilinmediği ve kullanılmadığı durumlarda öğretmenlerin kavram yanılgısı oluşturabilecek açıklamalar yapılabileceğini belirterek özellikle araştırma derslerini gözlemlerken tanımlara hakim olan öğretmenin kavramın öğretiminde öğrencilerin akıl yürütmesine imkan sağlayan soruları tercih ettiğini ve yine öğrenci sorularına dönütlerinin daha açıklayıcı olduğunu vurgulamıştır.

Beril öğretmen kavramsal öğrenmenin olabilmesi için tanımları kullanmayı gerekli görmektedir. Araştırma derslerinde öğrencilerine üçgen ve yükseklik kavramlarının tanımlarını yaptırmış ve daha sonra bu kavramların matematiksel tanımını yapmıştır. Bu aşamada, Beril öğretmen kavramların matematiksel tanımından ziyade öğrenci düzeyine göre açıklamaların daha anlaşılır olduğunu öne sürmüştür. Zehra öğretmen ise ders imecesi süreci öncesinde kavram öğretiminde direk tanımın verilmesi düşüncesindeyken ders imecesi çalışmalarından sonra tanımın hemen verilmemesi gerektiğini ve öncelikle öğrencilerden tanımları yapmalarını istemelerinin daha doğru olacağını belirtmiştir. Zehra öğretmen görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

Evet. Kavram öğretiminde tanımları kullanmanın önemli olduğunu düşünüyorum. Özellikle öğrencilere kendi düşünceleriyle tanım yaptırdıktan sonra gerçek tanımları vermenin daha yararlı olduğunu düşünüyorum.

Şekil 4.86. Zehra öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü

Öğretmenlerin dördü de konunun sununmunda özellikle de yeni konuya geçerken kavramları ilişkilendirmenin gerekli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin bu duruma yönelik ders imcesi çalışmalarını göz önünde bulundurarak örnekler verdikleri görülmüştür. Ayça öğretmen hacim kavramının öğretimini yaparken alan kavramı ile ilişkilendirdiğini, Beril öğretmen çevre ve alan kavramlarını ilişkilendirerek öğrettiğini, Zehra öğretmen ise paralelkenarın alan bağıntısını oluştururken dikdörtgenin alan bağıntısından faydalandığını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmenin verdiği örnek şöyledir:

Evet. Örneğin karenin alanından üçgenin alanına veya paralel kenar ve dikdörtgenin alanından üçgenin alanına geçiş yapılabilir. Paralelkenarın alan kavramı dikdörtgenin alan kavramı ile ilişkilendirilebilir. Ayrıca karenin, dikdörtgenin, eşkenar üçgenin paralelkenarın ve yamukun özellikleri arasında ilişkiler kurulabilir.

Şekil 4.87. Sedef öğretmenin MAB kavramları ilişkilendirme ile ilgili görüşü

MABT’inde yer alan birinci soru beş önermeden oluşmaktadır. Bu önermelerin doğru olup olmadığına yönelik öğretmenlerden açıklama yapımları istenmiştir.

Tablo 4.58’de öğretmenlerin ders imcesi sürecinden sonra MABT’inin birinci sorusunda verilen beş önermeyle ilgili yapmış oldukları açıklamalardan elde edilen bulgulara ilişkin kategoriler ve kodlar yer almaktadır.

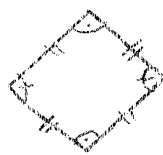
Tablo 4.51.

MABT Birinci Sorusuna Yönelik Öğretmenlerin Açıklamalarından Oluşturulan Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	D	Y
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Şekil eşkenar dörtgen ise karedir	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bütün kareler dikdörtgendir	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bazı paralelkenarlar dikdörtgendir	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bütün paralelkenarların eş köşegenleri vardır	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır	Ayça Beril Sedef Zehra	

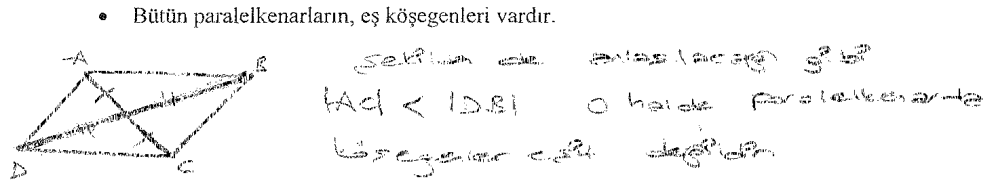
Ders imecesi çalışmalarından sonra, öğretmenlerin tümünün MABT’inin birinci sorusuna doğru yanıt verdikleri görülmüştür. Ders imecesi sürecinden önce Ayça öğretmen “şekil eşkenar dörtgen ise karedir” önermesine yönelik *her eşkenar dörtgenin dik açılı bir kare olduğunu* belirtmiştir. Yine Ayça öğretmen “bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır” önermesi ile ilgili olarak *köşegen uzunluklarının eşit olduğunu* belirterek doğru olmayan açıklamalar öne sürmüştür. Ders imecesi sürecinden sonra Ayça öğretmenin bu iki önerme ile ilgili açıklamaları sırasıyla Şekil 4.88 ve Şekil 4.89’da verilmiştir.

- Şekil eşkenar dörtgen ise o zaman karedir.



Şekil eşkenar dörtgen ise kare demektir.
Bütün kare dikdörtgeni değil. Bütün paralelkenarların
her ikisinin de köşegeni eşittir.

Şekil 4.88. Ayça öğretmenin MABT “şekil eşkenar dörtgen ise o zaman karedir” önermesi ile ilgili açıklaması



Şekil 4.89. Ayça öğretmenin MABT “bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır” önermesi ile ilgili açıklaması

Yukarıdaki şekiller incelendiğinde, Ayça öğretmenin bu iki önermeye yönelik yaptığı açıklamaların doğru olduğu görülmektedir. Ayça öğretmen ders imecesi sürecinden önce “bütün kareler ve dikdörtgenler paralelkenardır” önermesi ile ilgili olarak “bütün paralelkenarların dik açılı bir dikdörtgen olduğunu biliyoruz. Bunun tersi de doğrudur. Kare ve dikdörtgen paralelkenarın özelliklerini taşır bu yüzden paralelkenardır” açıklamasını yapmıştır. Ders imecesi sürecinde, öğretmenler üçgenin alanı ile ilgili etkinlik hazırlarken Ayça öğretmen paralelkenarsal bölgeyi köşegeninden katlayarak iki üçgensel bölgenin üst üste geldiğini belirtmiştir. Öğretmenler ise bu duruma hemen müdahale ederek üst üste gelmeyeceğini göstermiştir. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenin yaptığı bu açıklamalar, düzlemsel şekiller ve özellikleri hakkında alan bilgisindeki gelişimin bir göstergesidir.

MABT’inin ikinci sorusunda, dört tane tanım verilerek hangisi ya da hangilerinin düzlem geometride dörtgen tanımı olduğu sorulmuştur. Tablo 4.52’de öğretmenlerin dörtgen tanımına yönelik elde edilen bulgulara ilişkin kategoriler ve kodlar yer almaktadır.

Tablo 4.52.

Öğretmenlerin Dörtgen Tanımına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategoriler ve Kodları

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Matematik Alan Bilgisi	Tanımları Bilme ve Kullanabilme	Herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişer ikişer birleştirilmesi ile elde edilen şekil (1)	
		Herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişer ikişer oluşturduğu doğru parçalarının birleşimi ile oluşan şekil (2)	
		Doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile oluşan şekil (3)	
		Bir düzlemde herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile elde edilen doğru parçalarının oluşturduğu oluşan şekil (4)	Ayça Beril Sedef Zehra

Tablo 4.52 incelediğinde, dört öğretmenin de düzlem geometride dörtgen ile ilgili verilen dört tanım içinden doğru tanımları seçtikleri görülmektedir. Oysa ki ders imecesi sürecinden önce Zehra öğretmen birinci tanımları ve Beril öğretmen ise ikinci tanımları seçmiştir. Öğretmenlerin dördüncü tanımda yer alan “bir düzlemde” ve “doğru parçalarının oluşturduğu” ifadelerine dikkat ettikleri ve dolayısıyla ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin dörtgen tanımındaki kritik noktaları göz önünde bulundurdıkları söylenebilir.

MABT’inin üçüncü sorusunda, öğretmenler çevre, alan, yükseklik ve ölçme kavramlarının matematiksel tanımlarını yapmışlardır. Bu kavramların tanımlarına yönelik elde edilen bulgulara ilişkin kategoriler ve kodlar Tablo 4.53’te yer almaktadır.

Tablo 4.53.

Öğretmenlerin Çevre, Alan, Üçgende Yükseklik ve Ölçme Tanımlarına Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Tanımları Bilme ve Kullanabilme	Çevre uzunluğu tanımını yapabilme	Sedef	Ayça Beril Zehra	
		Alan tanımını yapabilme	Sedef	Ayça Beril Zehra	
		Üçgende yükseklik tanımını yapabilme	Beril Sedef Zehra	Ayça	
		Paralelkenarda yükseklik tanımını yapabilme		Ayça Beril Zehra Sedef	
		Ölçme tanımını yapabilme	Ayça Beril Sedef Zehra		

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

Tablo 4.53 incelendiğinde, Sedef öğretmenin çevre uzunluğu tanımını doğru, Ayça, Beril ve Zehra öğretmenin ise kısmen doğru yaptıkları görülmektedir. Ayça ve Beril öğretmenin alan kavramına ait tanımları tam anlamıyla doğru olmadığı ve eksik bilgi içerdiği için kısmen ölçütü altında değerlendirilmiştir. Üçgende yükseklik tanımını üç öğretmenin ve ölçme tanımını ise öğretmenlerin dördünün de doğru yaptığı görülmüştür. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin bu kavramlara yönelik yaptığı tanımlarda hangi kritik noktalara dikkat edip etmedikleri ayrı ayrı ele alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Öncelikle öğretmenlerin çevre uzunluğuna yönelik yapmış oldukları tanımlar Tablo 4.54’te verilmiştir.

Tablo 4.54.

Öğretmenlerin Çevre Uzunluğuna Yönelik Yaptıkları Tanımlar

<i>Şekli oluşturan doğru parçalarının uzunluklarının toplamıdır (Ayça)</i>
<i>Herhangi bir geometrik şeklin etrafını dolaştığımızda alınan toplam yol (Beril)</i>
<i>Düzlemsel bir şekli sınırlandıran uzunlukların toplamıdır (Sedef)</i>
<i>Verilen şeklin kenarlarının uzunluklarının toplamıdır. (Zehra)</i>

Tablo 4.54 incelendiğinde, ders imcesi sürecinden sonra, Sedef öğretmenin çevre uzunluğunun tanımını tam anlamıyla doğru yaptığı, diğer öğretmenlerin ise tanımlarında "şekli sınırlayan" ifadesini kullanmadıkları ve eksik bilgi içeren tanımlar yaptıkları görülmektedir. Bu noktada, Ayça öğretmenin "şekli oluşturan doğru parçaları" ifadesini kullanarak çemberin çevre uzunluğunu göz ardı etmiştir. Yine Zehra öğretmenin "bir çokgen" ifadesiyle çevre uzunluğu tanımını özelleştirmiştir. Beril öğretmenin ise çevre uzunluğunu tanımlamaktan çok tarif ettiği görülmektedir. Aynı öğretmenler ders imcesi sürecinden önce, bu kavrama ilişkin eksik bilgi içeren tanımlar yapmıştır ve yine süreçten sonra da düzlemsel şekillerin çevre uzunluğunu tanımınlarken kritik noktalara dikkat etmedikleri görülmüştür.

Tablo 4.53 incelendiğinde, Sedef öğretmenin alan kavramına ait tanımının doğru, diğer iki öğretmenin tanımlarının ise kısmen doğru olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin ders imcesi sürecinden sonra alan tanımlarını yaparken neleri göz önünde bulundurup bulundurmadıkları Tablo 4.55'te verilen tanımlardan anlaşılmaktadır.

Tablo 4.55.

Öğretmenlerin Alan Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar

<i>Bir şeklin uzayda kapladığı yer o şeklin alanıdır (Ayça)</i>
<i>Bir geometrik şeklin iç bölgesinin büyüklüğüdür (Beril)</i>
<i>Alan, bir düzlem parçasının uzayda kapladığı yerdir (Sedef)</i>
<i>Kapalı bir şeklin içine sığdırdığımız birim kareler sayısıdır (Zehra)</i>

Tablo 4.55 incelendiğinde, Ayça öğretmen alan kavramını bir şeklin uzayda kapladığı yer olarak düşünmektedir. Ancak öğretmenin tanımında “bir şekil” ifadesiyle tam olarak neyi belirtmek istediği anlaşılmamaktadır. Beril öğretmenin yapmış olduğu tanım çok anlaşılır olmamakla birlikte “bir geometrik şekil” ifadesiyle küre, piramit, prizma gibi üç boyutlu cisimleri de belirttiği düşünülebilir. Ayrıca Zehra öğretmenin yapmış olduğu tanımda “birim kareler” ifadesini kullanarak alan tanımını özelleştirdiği görülmüştür. Yüzeysel bir şeklin veya bir nesnenin alanı bu şekli veya nesneyi örtmek için gerekli olan malzeme miktarı olarak tanımlanmaktadır (Argün, Arıkan, Bulut ve Halıcıoğlu, 2014). Başka bir ifadeyle alan, bir bölge içerisindeki iki boyutlu uzaydır (Van de Walle, Karp ve Williams, 2010, akt. Durmuş, 2012). Alan bir düzlem parçasının uzayda kapladığı yer olup bu yerin ölçüsü alan ölçüsü olarak adlandırılır (Zembat, 2013). Öğretmenlerin yapmış oldukları tanımlar değerlendirildiğinde, Sedef öğretmenin tam anlamıyla doğru bir tanım yaptığı ancak diğer öğretmenlerin tanımlarının yeterince anlaşılır olmadığı görülmektedir. Üç öğretmenin de alan kavramını tanımlarken kavramların belirleyici özelliklerini göz önünde bulundurmadığı görülmektedir.

Tablo 4.53 incelendiğinde, üç öğretmenin üçgende yükseklik tanımını doğru yaptığı bir öğretmenin ise kısmen doğru yaptığı görülmektedir. Öğretmenlerin yükseklik tanımlarında hangi noktaları göz önünde bulundurmadıkları Tablo 4.56’da verilen ifadelerden anlaşılmaktadır.

Tablo 4.56.

Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar

Bir köşeden kendisine komşu olmayan diğer tabana indirilen dik doğru parçası (Ayça)

Bir köşeden karşı kenara veya uzantıya çizilen dik doğru parçasına denir (Beril)

Üçgenin bir köşesinden karşı kenarına veya kenarın uzantısına indirilen dikme (Sedef)

Köşelerin karşılarındaki tabana (olası uzantıya) olan en yakın uzaklığı (Zehra)

Öğretmenlerin yapmış olduğu tanımlar dikkate alındığında, üç öğretmenin “kenar veya uzantı” ifadeleri kullanarak tam anlamıyla doğru tanım yaptıkları ancak Ayça öğretmenin “uzantı” ifadesini kullanmayarak kısmen doğru bir tanım yaptığı görülmektedir. Ders imcesi sürecinden önce öğretmenlerin dördü de bu kritik noktaya

dikkat etmeyerek kısmen doğru tanımlar yapmıştır. Süreç sonrasında ise Ayça öğretmen dışındaki öğretmenler bu noktayı dikkate alarak tam anlamıyla doğru tanımlar yapabilmışlerdir. Dolayısıyla genel olarak ders imecesi sürecinin öğretmenlerin üçgende yükseklik kavramına ait tanım yapma bilgilerini desteklediği söylenebilir.

Tablo 4.53 incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de paralelkenarda yükseklik kavramına yönelik doğru tanımlar yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra tanımlarında hangi kritik özelliğe dikkat edip etmedikleri Tablo 4.57’deki ifadelerden anlaşılmaktadır.

Tablo 4.57.

Öğretmenlerin Paralelkenarda Yükseklik Kavramına Yönelik Tanımları

Paralelkenarın yüksekliği karşılıklı iki kenar arasındaki uzaklığıdır (Ayça)

Paralelkenarın karşılıklı kenarları arasındaki en kısa dik uzunluk (Beril)

Bir köşesinden ya da kenarından karşı kenarına çizilen dikme (Sedef)

Köşeden karşısındaki kenara ya da kenardan karşı kenara çizilen dik doğru parçası (Zehra)

Tablo 4.57 incelendiğinde, öğretmenlerin dördünü de tanımlarında “uzantı” ifadesini kullanmadıkları aynı zamanda Beril öğretmenin “en kısa dik uzaklık” şeklinde tanımda gereksiz ifadelere yer verdiği görülmektedir. Burada en kısa uzaklık zaten dik uzaklıktır. Öğretmen hem “en kısa” hem de “dik” ifadesini birlikte kullanmıştır. Zehra öğretmen köşeden-kenara ve kenardan-kenara ifadelerini kullanmasına rağmen “uzantı” ifadesini kullanmadığı için kısmen doğru bir tanım yapmıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin süreçten sonra paralelkenarda yüksekliğin matematiksel tanımını yapmaya yönelik bilgilerinde herhangi bir gelişim olmadığı görülmüştür.

Son olarak, öğretmenler ölçme kavramına ilişkin tanımlar yapmışlardır. Öğretmenlerin ölçme kavramını tanımlarken hangi kritik noktaları göz önünde bulundurdıkları Tablo 4.58’de verilen ifadelerden anlaşılmaktadır.

Tablo 4.58.

*Öğretmenlerin Ölçme Kavramına Yönelik Yaptıkları Tanımlar**Bir nesnenin belli bir özelliğini aynı özellikteki bir ölçüyle karşılaştırma (Ayça)**Bilinmeyen bir büyüklüğü aynı türden bilinen bir büyüklük ile kıyaslama (Beril)**Herhangi bir nesnenin belli bir özelliğinin aynı özellikteki bir birimle ile karşılaştırılması (Sedef)**Bilinmeyen bir büyüklüğü aynı özellikteki bilinen bir birimle kıyaslama işi (Zehra)*

Ölçme, geleneksel olarak, herhangi bir büyüklüğün kendi cinsinden seçilmiş bir ölçü birimi (ölçek) ile karşılaştırılması olarak tanımlanır (Karasar, 2012). Bu tanımdan da anlaşılabacağı üzere, “aynı özellik” veya “aynı cins” ifadesinin kullanılması gerekmektedir. Ders imcesi sürecinden sonra öğretmenlerin tamamının ölçme tanımlarında bu noktaya dikkat ettikleri söylenebilir. Ancak öğretmenlerin yaptıkları tanımlar genel olarak değerlendirildiğinde, ders imcesi çalışmalarının öğretmenlerin kavramların matematiksel tanımını bilmeye yönelik matematik alan bilgisinin gelişiminde yeterli olmadığı söylenebilir.

MABT dördüncü soruda öğretmenlerden herhangi bir üçgeni çizebilmek için gerekli olan elemanları belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerden alınan cevaplar Tablo 4.59’te verilmiştir.

Tablo 4.59.

*Öğretmenlerin Belirttikleri Üçgen Çizimi İçin Gerekli Olan Elemanlar**Üçgenin temel elemanları kenarları ve bir de açılarıdır. Bir üçgeni çizebilmek için bu elemanlardan en az biri kenar uzunluğu olmak üzere üçünün bilinmesi gerekir. (Ayça)**İki kenar ve bu kenarlar arasındaki açı, üç kenar uzunluğu ve bir kenar ile bu kenara ait açıların ölçüleri bilinen bir üçgen çizilebilir. (Beril)**Üçgenin şu üç temel elemanını bilmek gerekir. K.A.K, A.K.A, K.K.K. Yani en az bir kenar uzunluğu bilinmeli. (Sedef)**Bir üçgen çizebilmek için üç elemanın bilinmesi gerekir. Bu üç elemandan birinin kenar uzunluğu olması lazım. A.K.A, K.K.K, K.A.K bağıntılarına göre bir üçgen çizilebilir. (Zehra)*

Tablo 4.59’da öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğretmenlerin dördü de, düzlemde herhangi bir üçgen çizebilmek için üçgenin temel elemanları olan

kenar uzunluklarının ve açıların bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca bu elemanlardan en az birinin kenar uzunluğu olması gerektiğini belirtmişlerdir.

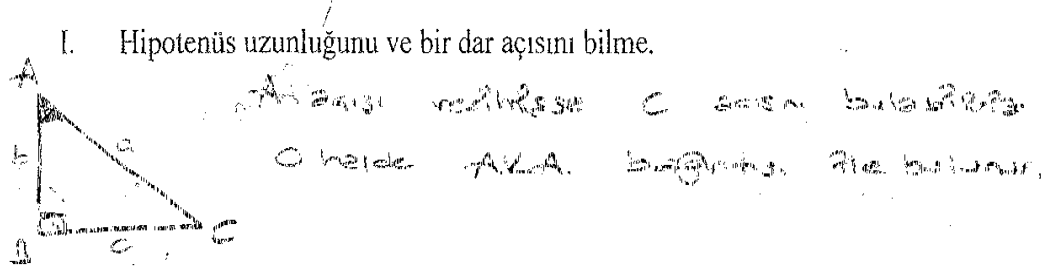
MABT'inin "Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri düzlemde bir dik üçgen çizmek için yeterli değildir? Açıklar mısınız?" sorusuna ilişkin ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.60'da sunulmuştur.

Tablo 4.60.

Öğretmenlerin Dik Üçgen Çizimine Yönelik Sahip Oldukları Alan Bilgilerine İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler	
			D	Y
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Hipotenüs uzunluğunu ve bir dar açısını bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bir dik kenar uzunluğunu ve bir dar açısını bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Bir dik kenar ve hipotenüs uzunluğunu bilme	Beril Sedef Zehra	
		İki dik kenar uzunluğunu bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Kalan dar açıların ölçüsünü bilme	Ayça Beril Sedef Zehra	

Öğretmenlerin dördü de hipotenüs uzunluğu ve bir dar açısı bilinen bir dik üçgenin çizilebileceğini belirtmiştir. Beril öğretmen sin ve cos değerleri bulunarak çizilebilir açıklamasını yaparken diğer üç öğretmen A.K.A. bağıntısından çizilebileceğini belirtmiştir.



Şekil 4.90. Ayça öğretmenin hipotenüs uzunluğu ve bir dar açısı bilinen bir dik üçgenin çizilmesine yönelik açıklaması

Ders imecesi sürecinden önce Ayça ve Zehra öğretmen hipotenüs uzunluğu ve bir dar açısı bilinen bir üçgenin çizilemeyeceğini belirtirken süreçten sonra A.K.A bağıntısı kullanılarak çizilebileceğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin tamamı bir dik kenar uzunluğu ve bir dar açısı bilinen dik üçgenin çizilebileceğini belirtmiş ve bu yönde gerekli açıklamaları yapmıştır. Ayça, Sedef ve Zehra öğretmen açıklamalarında A.K.A bağıntısı üzerinde dururken, Beril öğretmen ise tan değerinin bulunarak çizilebileceğini belirtmiştir. Öğretmenlerin dördü de, bir dik kenar ve hipotenüs uzunluğu bilinen dik açılı üçgenin çizilebileceğini belirtmiştir. Dik açılı üçgende bir dik kenar ve hipotenüs biliniyorsa, Pisagor bağıntısından diğer dik kenar uzunluğu bulunabilir. Sedef öğretmen açıklamasını bu yönde yaparken, Beril öğretmen sin değeri bulunarak üçgenin çizilebileceğini ifade etmiştir. Ayça ve Zehra öğretmenin ise yaptığı açıklamada K.K.K bağıntısını ön planda tuttuğu görülmüştür. Öğretmenlerden tamamı iki dik kenar uzunluğu bilinen dik üçgenin çizilebileceği görüşündedir. Ayça ve Sedef öğretmen K.K.K bağıntısı kullanılarak üçgenin çizilebileceğini belirtirken, Beril öğretmen ise K.A.K bağıntısı kullanılarak çizilebileceğini ifade etmiştir. Bu noktada, Zehra öğretmen hem K.K.K hem de K.A.K bağıntısı kullanılarak dik üçgenin çizilebileceğini göstermiştir. Öğretmenlerin tamamı, dar açılarının ölçüleri bilinen bir dik açılı üçgenin çizilemeyeceğini belirterek iki kenar uzunluğu verilen birçok üçgenin çizilebileceğini ancak tek bir üçgenin çizilemeyeceğini ifade etmişlerdir. Tablo 4.66'da görüldüğü gibi, ders imecesi sürecinden sonra öğretmenler bir dik üçgen çizimi için verilen bilgilerden hangisinin ya da hangilerinin yeterli olup olmadığına karar verebilmiş ve kararlarını destekleyen açıklamalar yapabilmişlerdir. Bu bağlamda, öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra yaptığı bu açıklamalar, kavramları bilme ve ilişkilendirebilmeye yönelik alan bilgilerindeki gelişimin bir göstergesi olarak düşünülebilir.

MABT'inin altıncı sorusunda, Venn şeması kullanılarak özel dörtgenlerin sınıflandırılması yapılmış ve öğretmenlerden şema hakkındaki düşüncelerini ve şemada verilen dörtgenler arasındaki ilişkileri açıklamaları istenmiştir. Öğretmenler, Venn şemasının doğru bir sınıflandırma içerdiğini belirterek özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Bu yönde, Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklamalar Şekil 4.81'de verilmiştir.

Şekilde verilen özel dörtgenler hem eşkenar
dörtgen olan eşkenar üçgen, kare bütün özellikleri içerir.
Eşit bir eşkenardır aynı zamanda üç kenar, 3°
olan kare ise eşkenar dörtgenin eşkenar dörtgen, kare
ve dikdörtgen aynı zamanda özellikleri kenarları eşit olan,
bütün köşeleri paraleldir. Tüm paralelkenarlarda karşılıklı
kenarları eşit olur. Aynı köşeli köşeleri eşit olan da
bir paralelkenar. Aynı da eşit köşeli köşeleri eşit olan
hepsi eşkenar dörtgen.

Şekil 4.91. Ayça öğretmenin özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi açıklaması

Ayça ve Zehra öğretmen, ders imcesi sürecinden önce özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi doğru belirtmiş ancak dörtgenlerin özelliklerinden bahsetmemiştir. Ders imcesi sürecinden sonra öğretmenlerin dördünün de özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi ifade ederken özel dörtgenlerin özelliklerini ayrıntılı bir şekilde açıkladıkları görülmüştür.

MABT'inde yer alan "Aşağıdaki dörtgenler hakkında verilen bilgiler onun bir paralelkenar, bir dikdörtgen, bir eşkenar dörtgen ya da kare olması için yeterli midir? Her bir bilgiyi şekil çizerek gösteriniz" sorusuna ilişkin öğretmenlerin süreçten sonra verdiği cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.61'de verilmiştir. Bu aşamada öğretmenlerin cevapları doğrudan verilerek araştırmadan elde edilen verilerin ayrıntılı bir resmi sunulmuştur.

Tablo 4.61.

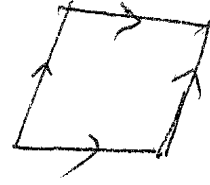
Öğretmenlerin Özel Dörtgenleri İlişkilendirmede Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	D	Y
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Karşı kenarlar ikişer ikişer paraleldir.	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Karşılıklı kenarlar ikişer ikişer eşitir.	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Üç açısı dik açıdır.	Ayça Sedef Zehra	Beril
		Köşegenleri birbirini ortalar.	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Köşegenleri eşitir.	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Köşegenleri dik ve eşitir.	Ayça Beril Sedef Zehra	
		Eşkenardır.	Ayça Sedef Zehra	Beril

Tablo 4.61 incelendiğinde, ders imecesi sürecinden sonra, tüm öğretmenler “karşı kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisi doğrultusunda bir şeklin paralelkenar olabileceğine karar vermiştir. Oysa ki ders imecesi sürecinden önce Beril ile Zehra şekil çizerek verilen bilginin yeterli olmadığını, bu bilginin; paralelkenar, dikdörtgen, kare ve eşkenar dörtgenin ortak özelliği olduğunu ve bu nedenle şekillerin hepsinin olabileceğini belirtmiştir. Beril öğretmenin süreçten sonra “karşı kenarları ikişer ikişer paraleldir” ifadesine yönelik açıklaması şöyledir:

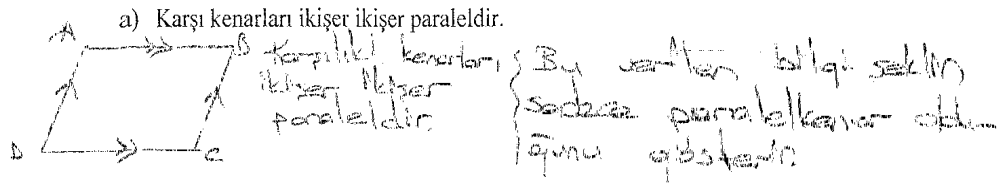
a) Karşı kenarları ikişer ikişer paraleldir.

Paralelkenar olması için
yeterlidir.
Ama bu dikkatli
oldu kesin karar verilemez



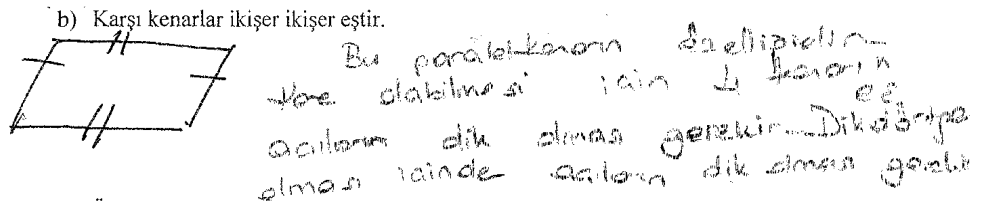
Şekil 4.92. Beril öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması

Ders imecesi sürecinden sonra Zehra öğretmenin bu duruma yönelik açıklaması şöyledir:



Şekil 4.93. Zehra öğretmenin “kenarları ikişer ikişer paraleldir” bilgisine yönelik açıklaması

Ders imecesi öğretmenleri süreçten sonra “karşı kenarlar ikişer ikişer eşit” bilgisinin verilen dörtgenlerin tamamının ortak özelliği olduğunu ancak sadece bu bilgi kullanılarak bir şeklin paralelkenar olduğuna karar verilebileceğini ifade etmiştir. Bu duruma yönelik, ders imecesi sürecinden önce Beril öğretmen verilen bilgi kullanılarak bir şeklin dikkatli ve paralelkenar olabileceğine ve Zehra öğretmen ise verilen dörtgenlerin tamamının olabileceğine karar vermiştir. Bu iki öğretmenin süreçten sonra “karşı kenarlar ikişer ikişer eşit” ifadesini kullanarak doğru açıklamalar yaptığı görülmüştür. Bununla ilgili olarak Beril öğretmenin yapmış olduğu açıklama şöyledir:



Şekil 4.94. Beril öğretmenin “karşı kenarları ikişer ikişer eşit” bilgisine yönelik açıklaması

Ders imecesi sürecinden sonra, “üç açısı dik açıdır” bilgisi doğrultusunda Ayça, Sedef ve Zehra öğretmen bir şeklin dikdörtgen olacağı belirtirken Beril öğretmen hem dikdörtgen hem de kare olabileceği ifade etmiştir. Oysa ki kare olabilmesi için üç dik açısı eş bilgisinin yanı sıra kenar uzunluklarının birbirine eş olduğu bilgisinin verilmesi gerekir. Beril öğretmenin, ders imecesi sürecinden sonra da bu noktayı göz önünde bulundurmadağı görülmüştür.

Ders imecesi sürecinden önce, öğretmenlerin dördü de bu durum ile ilgili olarak farklı ve doğru olmayan görüşler ifade etmiştir. Beril ile Zehra öğretmen verilen tüm şekillerin köşegenlerinin birbirini ortaladığını ifade ederken Ayça öğretmen dikdörtgen ve kare cevabını vermiştir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmen verilen bilginin eşkenar dörtgen ve dikdörtgen çizmek için yeterli olmadığını belirtmesine rağmen paralelkenarı düşünmemiştir. Ders imecesi sürecinden sonra dört öğretmenin de “köşegenleri birbirini ortalar” bilgisi doğrultusunda bir şeklin paralelkenar olabileceğini ifade ederek doğru cevap verdikleri görülmüştür. Öğretmenler verilen bu bilgi ile bir şeklin sadece paralelkenar olacağını dikdörtgen, kare ve eşkenar dörtgen olması için verilen bu bilginin tek başına yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

Ders imecesi sürecinden sonra “Köşegenleri eştir” bilgisi doğrultusunda, öğretmenlerden dördü de bir şeklin dikdörtgen olabileceğine karar vermiştir. Oysa ki süreçten önce öğretmenlerin üçü (Ayça, Beril, Zehra) dikdörtgen ve kare, Sedef öğretmen ise dikdörtgen cevabını vermiştir. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenler bu bilginin sadece dikdörtgen için yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Bununla ilgili Ayça öğretmenin süreçten sonra verdiği cevap şöyledir:

e) Köşegenleri eştir.



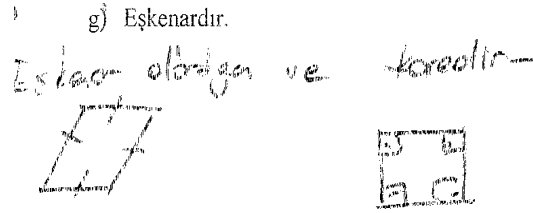
Sadece dikdörtgen için
gösterim.

Şekil 4.95. Ayça öğretmenin “köşegenler eştir” bilgisine yönelik açıklaması

Tablo 4.61’de görüldüğü gibi, ders imecesi sürecinden önce ve sonra öğretmenlerin tamamı “köşegenleri dik ve eştir” bilgisi doğrultusunda, şeklin kare olabileceğini belirterek doğru karar verebilmiştir. Soruda verilen şekiller içinde sadece

karenin köşegenleri dik ve eşittir. Öğretmenlerin bu bilgiyi kullanarak doğru cevap vermeleri kaçınılmazdır.

Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin üçü (Ayça, Sedef ve Zehra) “eşkenardır” ifadesine yönelik bir şeklin sadece eşkenar dörtgen olabileceğini belirtirken Beril öğretmen öğretmenin bu durum ile ilgili açıklaması şöyledir:



Şekil 4.96. Beril öğretmenin “eşkenardır” bilgisine yönelik açıklaması

Beril öğretmen “eşkenardır” bilgisini kullanarak bir şeklin eşkenar dörtgen ve kare olacağını ifade etmiştir. Oysa ki karenin bu bilgi şeklin kare olması için yeterli bir bilgi değildir. Beril öğretmen ders imecesi sürecinden önce de bu bilgiye yönelik aynı yanıt vermiştir. Dolayısıyla öğretmenin açıklamalarından ders imecesi sürecinden sonra da bu noktayı göz önünde bulundurmadığı anlaşılmaktadır.

Ders imecesi sürecinden sonra, öğretmenlerin MABT’inde yer alan “Aşağıdaki dörtgenler hakkında verilen bilgiler onun bir paralelkenar, bir dikdörtgen, bir eşkenar dörtgen ya da kare olması için yeterli midir? Her bir bilgiyi şekil çizerek gösteriniz” sorusuna ilişkin verdikleri cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin özel dörtgenleri ilişkilendirme bilgilerini olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

MABT’inin sekizinci sorusunda, öğretmenlerden üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları modelleyerek açıklamaları istenmiştir. Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra vermiş oldukları cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.62’de verilmiştir.

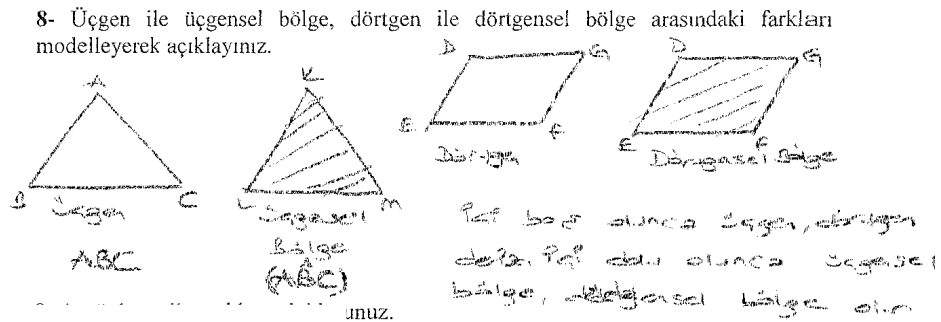
Tablo 4.62.

Öğretmenlerin Üçgen ile Üçgensel Bölge, Dörtgen ile Dörtgensel Bölgeye İlişkin Sahip Oldukları Alan Bilgilerine Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Üçgen ile üçgensel bölgeyi modelleyebilme	Ayça Beril Sedef Zehra		
		Üçgen ile üçgensel bölge arasındaki farkları açıklayabilme	Ayça Beril Sedef Zehra		
		Dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleyebilme	Ayça Beril Sedef Zehra		
		Dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları açıklayabilme	Ayça Beril Sedef Zehra		

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

Tablo 4.62 incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de üçgen ile üçgensel bölge ve dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleyerek gösterdikleri görülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin üçgen ile üçgensel bölge ve dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları daha çok öğrenci seviyesine göre açıkladıkları görülmüştür. Bu durumu örnek olarak Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklama aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.97. Ayça öğretmenin üçgen ile üçgensel bölgeye dörtgen ile dörtgensel bölgeye yönelik açıklaması

Şekil 4.97 incelendiğinde, Ayça öğretmenin üçgen ve üçgensel bölge kavramlarını matematiksel gösterimlerini kullanarak ifade ettiği görülmektedir. Ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerden sadece Ayça öğretmenin üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölgeyi modelleyerek göstermiş ancak yeterli açıklamalar yapmamıştır. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin dördü de üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölge kavramlarını model üzerinde açıklayabilmiştir. Ayrıca Sedef ve Zehra öğretmen genelleme yaparak çember ile daire kavramlarından da bahsetmiştir. Bu bağlamda, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin bu kavramlara ilişkin alan bilgilerindeki gelişimi desteklediği söylenebilir.

Öğretmenlerin, kavramlarla ilgili örnekler verebilmeye yönelik alan bilgisini değerlendirmek için bir tablo oluşturulmuştur. Tabloda bazı çokgenler ve çokgensel bölgeler verilerek bunlar ile ilgili günlük hayattan örnekler istenmiştir. Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra çokgenler ile ilgili vermiş oldukları örnekler Tablo 4.63'te verilmiştir.

Tablo 4.63.

Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgen Örnekleri

Öğretmenler	Çokgenler İle İlgili Örnekler			
	Dikdörtgen	Kare	Paralelkenar	Üçgen
Ayça	Dikdörtgen kolye	Kare küpe (içi boş)	Çerçeve	Üçgen şeklinde ip oyunu
Beril	Pano çerçevesi	Kare şeklinde raf	Baklava diliminin şekli	Üçgen şeklinde kurabiye kalıbı
Sedef	Futbol sahasının çizgilerin oluşturduğu şekil	Kare çerçeve	Usta cetveli ile oluşturulan bir paralelkenar	Bilardo üçgeni
Zehra	Fotoğraf çerçevesi	Kare şeklinde camın çerçevesi	Kurabiye kalıpları	İletki

Tablo 4.63 incelendiğinde, ders imecesi çalışmalarından sonra öğretmenlerin tamamının tabloda verilen çokgenler ile ilgili günlük hayattan örnekler verebildikleri görülmektedir. Öğretmenlerin ders imecesinden önce ve sonraki süreçte çokgenler ile

ilgili verdikleri örnekler karşılaştırıldığında, süreçten sonra verdikleri örneklerin günlük hayata daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra çokgensel bölgelere ait günlük hayattan vermiş oldukları örnekler Tablo 4.64’te verilmiştir.

Tablo 4.64.

Öğretmenlerin Günlük Hayattan Verdikleri Çokgensel Bölge Örnekleri

Öğretmenler	Çokgensel Bölge Örnekleri			
	Dikdörtgensel Bölge	Karesel Bölge	Paralelkenarsal Bölge	Üçgensel Bölge
Ayça	Masa örtüsü	Aynanın yüzeyi	Evin çatısı	Flama bayrak
Beril	El havlusu	Kare tabak	Kaldırım taşları	Oyun havuzu
Sedef	Futbol sahası	Kare bulmaca	Otopark	Trafik levhaları
Zehra	Masanın yüzeyi	Fırın kapağının yüzeyi	Oyun halısı	Üçgen dilim kek

Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra çokgensel bölgelerle ilgili örnekleri dikkate alındığında, dört öğretmenin de tam anlamıyla günlük hayatta kullanımı olan ve ilgi çekici örnekler verdikleri görülmektedir. Süreç öncesinde öğretmenlerin paralelkenarsal bölgeye örnek olarak baklava dilimini verirken süreçten sonra evin çatısı, kaldırım taşları, otopark, oyun halısı gibi farklı örnekler verdikleri görülmektedir. Ayrıca her bir öğretmen çokgensel bölgelere yönelik farklı örnekler vermiştir. Dolayısıyla bu örnekler doğrultusunda, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin kavramlar ile ilgili örnekler vermeye yönelik alan bilgisinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Öğretmenlerden ders imecesi sürecinden sonra dikdörtgen kare ve paralelkenarın alan formüllerinden yararlanarak üçgenin alan formülünün nasıl kurulabileceğini şekiller üzerinde göstererek açıklamaları istenmiştir. Öğretmenlerin cevapları doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.65’te verilmiştir.

Tablo 4.65.

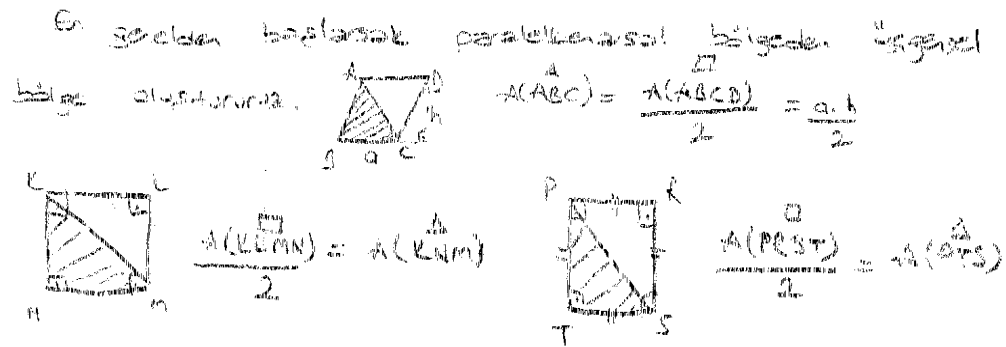
Öğretmenlerin Üçgensel Bölgenin Alan Formülünü Kurmaya İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Dikdörtgenin alanından yararlanarak üçgenin alan formülünü kurma	Ayça	Beril	Sedef
			Zehra		
		Karenin alanından yararlanarak üçgenin alan formülünü kurma	Ayça	Beril	Sedef
			Zehra		
		Paralelkenarın alanından yararlanarak üçgenin alan formülünü kurma	Ayça	Beril	Sedef
			Zehra		

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

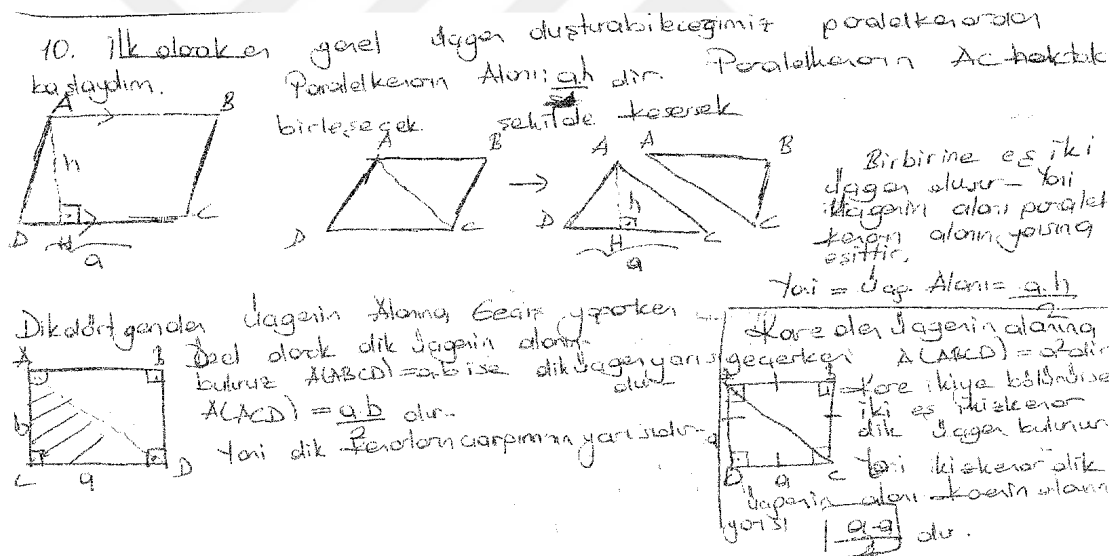
Tablo 4.65 incelendiğinde, ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin tamamının üçgenin alan formülünü oluşturduğu görülmektedir. Oysa ki süreçten önce Ayça ve Beril öğretmen dörtgensel bölgeleri çizerek göstermelerine rağmen üçgenin alan formülünü tam olarak doğru kurmamıştır. Bununla ilgili olarak dörtgensel bölgeleri bir köşegeninden ayırmış ve iki üçgensel bölge elde edildiğini göstermişlerdir. Ders imecesi sürecinden sonra bu iki öğretmen hem şekil çizmiş hem de her bir şeklin alan bağıntısını ayrı ayrı göstererek üçgensel bölgenin alan bağıntısını oluşturmuşlardır.

Bu aşamada, Ayça öğretmenin üçgensel bölgenin alan bağıntısını oluşturmaya yönelik öğretimsel açıklamaları şöyledir:



Şekil 4.98. Ayça öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması

Şekil 4.96'da görüldüğü gibi, Ayça öğretmen tüm şekilleri çizerek isimlendirmiş ve her bir şeklin alan bağıntısını model üzerinde göstererek üçgensel bölgenin alan formülünü oluşturmuştur. Benzer şekilde Beril öğretmen de tek tek şekil çizerek her bir model üzerinden üçgensel bölgenin alan bağıntısını detaylı bir şekilde açıklayarak göstermiştir.

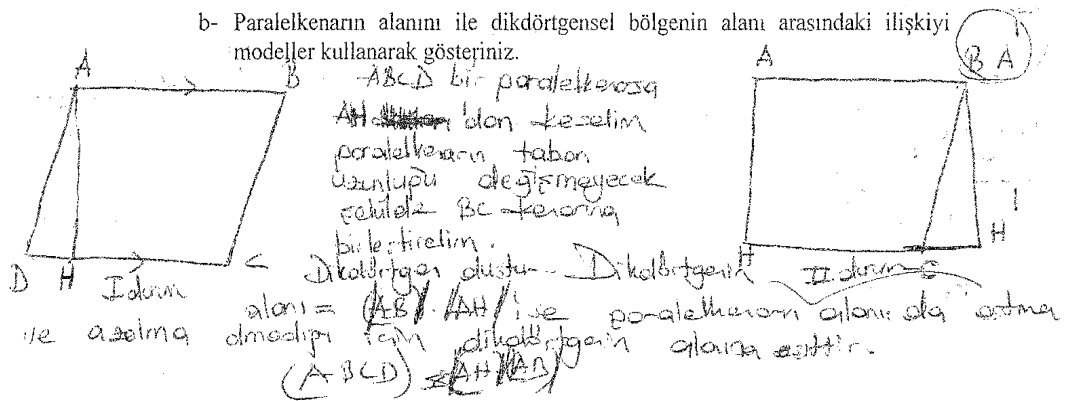


Şekil 4.99. Beril öğretmenin üçgenin alan formülünü kurması

Öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde, üçgenin alan bağıntısını oluşturmaya yönelik ayrıntılı açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Öğretmenlerin bu açıklamaları, ders imcesi sürecinin öğretmenlerin kavramları ilişkilendirmeye yönelik alan bilgilerindeki gelişimin bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Öğretmenler paralelkenarın alanı ile dikdörtgenin alanı arasındaki ilişkiyi model kullanarak göstermiştir. Dört öğretmen de paralelkenarın alanından yararlanarak dikdörtgenin alan formülünü oluşturmuştur. Bununla birlikte Zehra öğretmen

dikdörtgenden yararlanılarak paralelkenarın alan formülünün oluşturulabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenler taban uzunluğu ve yüksekliği (burada bahsedilen yükseklik şekiller düzlemsel olduğu için yine aynı düzlem içerisindeki bir paralelkenarın herhangi bir kenara ait olan yükseklik) aynı olan iki şeklin alanlarının eşit olduğunu belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Beril öğretmenin cevabı Şekil 4.90'da verilmiştir.



Şekil 4.100. Beril öğretmenin dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermesi

Öğretmenlerin dördünün de ders imecesi sürecinden sonra paralelkenar ile dikdörtgenin alanları arasındaki ilişkiyi model üzerinde göstererek ayrıntılı bir şekilde açıkladığı görülmüştür. Halbuki ders imecesi sürecinden önce öğretmenler bu soruya yönelik modeller oluşturmuş ancak detaylı açıklamalar yapmamıştır. Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmalarda paralelkenar ile dikdörtgenin alanları arasındaki ilişki ayrıntılı bir şekilde ele alınmış ve etkinlikler hazırlanmıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin bu ayrıntılı açıklamaları, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin kavramları ilişkilendirmeye ilişkin alan bilgilerine etkisinin bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

MABT'inin son sorusu, alan ve arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiye yönelik öğretmenlerin alan bilgisini değerlendirmek için iki alt maddeden oluşan bir soru hazırlanmıştır. Öğretmenlere birinci alt madde de alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığı ve ikinci alt madde de arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığı sorulmuştur. Der imecesi sürecinden sonra öğretmenlerden verdikleri cevaplar doğrultusunda oluşturulan kategori ve kodlar Tablo 4.66'da verilmiştir.

Tablo 4.66.

Öğretmenlerin Alan İle Arazi Ölçüleri Arasındaki İlişkiyi Açıklamalarına İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Ölçütler		
			E	K	H
Matematik Alan Bilgisi	Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme	Alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığını açıklayabilme	Ayça Beril Sedef Zehra		
		Arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığını açıklayabilme	Ayça Beril Sedef Zehra		

E: Evet, K: Kısmen, H: Hayır

Tablo 4.66 incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin niye kullanılabildiğini ve yine arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığını açıklayabildikleri görülmektedir. Bu durum ile ilgili olarak Zehra öğretmenin açıklamaları şöyledir:

- a) Arazinin yüzeyi alan değil midir? Alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçüleri niye kullanıyoruz? Arazi ölçülerine neden ihtiyaç vardır?

Arazinin yüzeyi de tabii alandır. Alanda bütün yüzeylerin alanlarını, alan ölçme birimlerini kullanarak öğretiliriz. Örneğin bir arsanın yüzey alanını alan ölçülerini kullanarak öğretiliriz. Ama arazi ölçüleri ile ifade etmek daha kolaydır. Yani harita kolaylaştırır. Çünkü kullanışlıdır.

Şekil 4.101. Zehra öğretmenin alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklama

Diğer öğretmenlerin de ders imcesi sürecinden sonra Zehra öğretmenin yaptığı açıklamaya benzer açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Beril öğretmenin bu durumu destekleyen açıklamaları şöyledir:

Arazinin yüzeyi alandır. Ancak bahçe, toprak, arazi gibi yüzeylerin alanlarını (büyükliklerini) hesaplamak için özel olarak arazi ölçüleri kullanılır. Bu durumların arazi ölçüleri daha kullanışlıdır. Çünkü hayatta daha çok kullanılır.

Şekil 4.102. Beril öğretmenin alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklama

Ders imecesi sürecinden önce Beril ve Zehra öğretmen alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin kullanılmasının bir sebebi olarak arazi ölçülerinin daha eskiden kullanıldığını ifade ederek doğru olmayan açıklamalar yapmıştır. Ders imecesi sürecinden sonra ise, öğretmenlerin dördü de alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına ilişkin geniş alanların yüzeyi ölçülürken arazi ölçülerini kullanmanın kolaylık sağladığını belirterek doğru açıklamalarda bulunmuştur.

Öğretmenlerin arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığına ilişkin açıklamaları değerlendirildiğinde dört öğretmenin de doğru açıklamalar yaptığı görülmüştür. Bununla ilgili olarak Zehra öğretmenin yaptığı açıklama şöyledir:

Arazi ölçüleri daha özel ölçülerdir. Yani her yüzeyin alanını arazi ölçüleriyle ifade etmek zor olur. Örneğin dikdörtgen şeklindeki bir silt gibi yüzey alanını hesaplatırken arazi ölçülerinden yararlanamaz. Arazi ölçülerini m² ile ilişkilendirebildiğimiz için daha büyük yüzeylerin alanlarını ölçmek için kullanışlıdır. Silt gibi örneğindeki gibi daha büyük yüzeylerin alanlarını ölçmek için alan ölçme birimlerine ihtiyacımız vardır.

Şekil 4.103. Zehra öğretmenin arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik yaptığı açıklama

Ders imecesi sürecinden önce Ayça, Beril ve Zehra öğretmen küçük yüzeyleri ölçerken alan ölçülerinin, büyük yüzeyleri ölçerken arazi ölçülerinin kullanıldığını düşüncesindedir. Sedef öğretmen ise küçük yüzeylerin alanlarını arazi ölçüleri ile ölçmenin zor olduğunu belirterek alan ölçme birimlerine olan ihtiyacı belirtmiştir. Ders

imecesi sürecinden sonra öğretmenler arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin kullanılmasının sebebi olarak arazi ölçülerinin m² ile ilişkili olduğunu ve çok küçük yüzeylerin alanlarını ölçmede metre karenin askatlarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.

Dolayısıyla ders imecesi sonrasında öğretmenlerin MABT sorularına verdikleri yanıtlar genel olarak değerlendirildiğinde; ders imecesi sürecinin öğretmenlerin kavramları bilme ve ilişkilendirme ile kavramlar ile ilgili örnekler verebilmeye yönelik alan bilgilerinin gelişimini olumlu yönde desteklediği söylenebilir. Ancak ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin çevre, alan ve yükseklik tanımları bilme ve kullanabilmeye yönelik alan bilgilerinde herhangi bir gelişim olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni, öğretmenlerin ders imecesi çalışmalarında kavramlara ilişkin tanımların kritik özelliklere dikkat etmemeleri ve daha çok öğrenci seviyesine uygun tanımlar yapmaya çalışmaları olabilir.

4.3.2. Öğrenciyi tanıma bilgisi

Ders imecesi sürecinden sonra öğrenciyi tanıma bilgilerini değerlendirmek için öğretmenlere öz değerlendirme yazılı görüş alma formu uygulanmış bununla birlikte yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Öğretmenlerin tamamı ders imecesi sürecinden sonra öğrencinin herhangi bir konudaki ön bilgisini belirleyebileceğini ifade etmiştir. Zehra ve Beril öğretmen öğrencilerin konuyla ilgili bir problem hakkında konuşmalarını sağlayarak ön bilgileri kontrol ettiklerini belirtirken Ayça öğretmen bu duruma yönelik şöyle bir açıklama yapmıştır:

Çalışmada da yaptığımız gibi önce kazanımlara bakılır. Öğrencinin ön bilgisinde olması, çünkü bunları belirlerim. Yani konuyu anlatırken öğrencilerle etkinliklerle öğrencinin ön bilgisini belirlerim çalışırım.

Şekil 4.104. Ayça öğretmenin ÖTB öğrencinin ön bilgisini belirleme ile ilgili görüşü

Sedef öğretmen ders imecesi çalışmalarını dikkate alarak öğrencinin ön bilgisini belirlemeden önce kazanımları incelediğini ve kazanımlar doğrultusunda hangi kavramı

nasıl öğreteceğine karar verdikten sonra bu kavramlara ilişkin öğrencinin ön bilgisinde bulunması gerekenleri belirlediğini ifade etmiştir. Sınıf ortamında öğrencinin ön bilgisini belirlemek için konu ile ilgili hazırladığı soruları ve etkinlikleri kullandığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmada tartışma yönteminin etkili olduğunu öne sürmüştür.

Öğretmenler ders imecesi sürecinden sonra öğrencilerin herhangi bir kavramla ilgili düşünce şekillerini, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleme durumlarını bir örnekler ile açıklamışlardır. Ayça öğretmen ders imecesi sürecinden sonra öğrencilerin düşünce şekillerini ortaya çıkarmaya daha fazla önem verdiğini belirterek bu duruma yönelik öğrencilerin çevre ile alan kavramlarını birbiri yerine kulanmasını örnek olarak vermiştir. Zehra öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilerin yanlış ifade ettiğini ve yine kesirlerde toplama yaparken paydaları eşitlemeden topladıklarını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Beril ile Sedef öğretmenin aynı örnekleri verdikleri görülmüştür.

Evet tahmin edebilirim. Örneğin öğrenciler alan ölçme birimlerinin yutar yutar büyüyüp yutar yutar küçüldüğünü ifade etmekteydiler. Benzer şekilde çevre arttıkça alanında artacağı kavram yanlışlarına sahipler.

Şekil 4.105. Sedef öğretmenin ÖTB öğrencinin yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleme ile ilgili görüşü

Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerinde nasıl bir değişiklik olduğunu belirlemek için öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. İlk olarak “Öğrencilerinizin alan kavramıyla ilgili ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?” mülakat sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve Tablo 4.67’de sunulmuştur (Tablolarda verilen renkli ifadeler süreç öncesinden farklı olarak süreç sonrasında oluşturulan kodlardır).

Tablo 4.67.

Öğretmenlerin “Öğrencilerinizin Alan Kavramıyla İlgili Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgisi	Ölçme kavramı	Zehra
		Çevre kavramı	Sedef, Zehra
		Çevre uzunluğunu hesaplama	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Çokgenlerin özellikleri	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Uzunluk ölçüleri	Ayça, Beril, Sedef Zehra
		Uzunluk ölçme birimlerini birbirine çevirme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.67 incelendiğinde, süreç öncesinden farklı olarak süreç sonrasında oluşturulan kodlar; ölçme ve çevre kavramıdır. Öğretmenlerin dördü de öğrencilerin alan kavramıyla ilgili ön bilgilerinde çevre uzunluğunu hesaplama, çokgenlerin özelliklerini, uzunluk ölçme birimlerini ve aralarındaki ilişkiyi bilmelerinin gerekli olduğunu dile getirmiştir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmen düzlemsel şekillerin özelliklerinin alan hesaplamalarında kullanıldığını ifade ederek öğrencinin ön bilgisinde bulunması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca Zehra öğretmen öğrencinin ölçme ve çevre kavramlarını bilmesini, neyi nasıl ölçeceğine karar verebilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin tümü ders imcesi sürecinden sonra öğrencinin alan kavramına ait ön bilgisinde bulunması gerekenleri doğru belirleyebilmiştir.

Görüşmelerde, öğretmenler çevre ve alan kavramlarına ait öğrencilerin yaygın anlayış ve yanlışlarının neler olabileceğini ayrıntılı bir şekilde ele almışlardır. Bu durum ile ilgili olarak dört öğretmen de aynı görüşü dile getirmiştir. Öğrencilerin genellikle çevre ve alan kavramını karıştırdıklarını, bu kavramları tam olarak anlamadıklarını ve çevre arttıkça alan da artar yanlışsının olduğunu ifade etmişlerdir. Ayça öğretmenin bu duruma yönelik görüşü şöyledir:

“Çevre arttıkça alan artar yanlışsı olabiliyor. Bir de öğrenciler çevre ile alan formüllerini karıştırıyorlar. Çünkü bu kavramları tam olarak anlamıyorlar. Mesela dikdörtgenin alanını bulmak için iki uzunluğu çarpıyor ama neden çarpıldığını bilmiyor...”

Öğretmenlere “Dikdörtgenin alanını hesaplamaya yönelik öğrencilerin ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?” sorusu yöneltmiştir. Öğretmenlerle yapılan

görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve Tablo 4.68’de sunulmuştur.

Tablo 4.68.

Öğretmenlerin “Dikdörtgenin Alanını Hesaplamaya Yönelik Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgi	Yüzey kavramı	Beril, Sedef
		Alan kavramı	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Uzunluk ölçüleri	Beril
		Dikdörtgenin çevre uzunluğu	Beril, Sedef, Zehra
		Yükseklik kavramı	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Dikdörtgenin özellikleri	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.68 incelendiğinde, öğretmenlerin tamamı öğrencilerin dikdörtgenin alanını hesaplayabilmesi için alan ile yükseklik kavramlarını ve dikdörtgenin özelliklerini bilmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte Beril öğretmen öğrencilerin ön bilgisinde yüzey kavramı ve uzunluk ölçülerinin olması gerektiğini de belirtmiştir. Ders imcesi sürecinden önce Ayça ve Sedef ise öğrencilerin ön bilgilerinde karenin alanının bilinmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ders imcesi sürecinden sonra Ayça öğretmenin bu duruma yönelik açıklamaları şöyledir:

Ayça öğretmen: Dikdörtgenin özelliklerini bilmesi gerek çünkü kısa kenarın uzun kenarın yüksekliği olduğunu ve yine uzun kenarın ise kısa kenara ait yükseklik olduğunu bilirse dikdörtgenin alan bağıntısını oluşturabilir.

Araştırmacı: Peki karenin özelliklerini bilmesi gerekiyor mu?

Ayça öğretmen: Hım. Kareyi bilmeli mi? Yok. Kareye daha sonra geçiyoruz. Bunun tartışmasını yapmıştık sanki. Evet tabi. Programa bakmıştık bunun için. Kareyi dikdörtgenin özel hali olarak daha sonra vermemiz gerekiyor.

Ayça öğretmenin ders imcesinden sonra dikdörtgenin alanını hesaplamaya yönelik öğrencinin ön bilgisinde bulunması gereken kavramları doğru belirlediği görülmüştür. Bu bağlamda, planlama toplantılarının öğrencilerin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini belirlemede ve öğretim programı doğrultusunda hangi kavramın daha önce hangi kavramın daha sonra öğretileceğine karar vermede faydalı olduğu söylenebilir.

Ders imece öğretmenlerine ders imecesi sürecinden sonra paralelkenarın alanının hesaplanabilmesi için öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiği sorulmuştur. Bu duruma yönelik öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi Tablo 4.69’da verilmiştir.

Tablo 4.69.

Öğretmenlerin “Paralelkenarın Alanını Hesaplamaya Yönelik Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgisi	Dikdörtgenin alanını hesaplayabilme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Karenin alanı hesaplayabilme	Beril, Sedef, Zehra
		Paralelkenarın özellikleri	Ayça, Beril, Sedef
		Paralelkenar ile paralelkenarsal bölge kavramları	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Yükseklik çizebilme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.69 incelendiğinde, öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra paralelkenarın alanını hesaplamaya yönelik yaptıkları açıklamalardan paralelkenarın özellikleri ve paralelkenar ile paralelkenarsal bölge kavramları olmak üzere iki yeni kod oluşturulmuştur. Ayrıca süreçten önce öğretmenlerin tamamı paralelkenarın alanının hesaplanabilmesi için dikdörtgenin alanının bilinmesi gerektiği ifade ederken ders imecesi sürecinden sonra paralelkenar ile paralelkenarsal bölge ve yükseklik kavramları üzerinde de durdukları görülmüştür. Bu durum ile ilgili olarak Beril öğretmenin açıklamaları şöyledir:

“Şimdi paralelkenarın alanını hesaplayabilmesi için paralelkenarda yüksekliği çizebilmeli bir de paralelkenarın özellikleri ile paralelkenarsal bölge arasındaki farkı bilmesi gerekiyor. Zaten programda paralelkenar ile paralelkenarsal bölge arasındaki farklar alana geçmeden önce ele almış. Bu iki kavram arasındaki farkı gösterdiğimizde çocuğun hesaplayacağı alanı anlaması daha kolay olur...”

Beril öğretmen, öğrencinin paralelkenar ile paralelkenarsal bölge arasındaki farkları bilmesinin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturabilmesi için kolaylık sağladığını belirterek öğretim programının da bu noktayı dikkate aldığını ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmen yükseklik kavramının önemli olduğunu belirterek açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“Yine paralelkenar ile paralelkenarsal bölge, paralelkenarın özellikleri artı dikdörtgenin alanını tam olarak anlamış olması lazım. Tabi yükseklik çizimini de bilmeli ki alan hesaplayabilsin. Daha doğrusu şöyle diyelim. Sorularda zaten yükseklik çizilmiş olarak veriliyor ama öğrencinin hangi yüksekliğin hangi kenara ait olduğunu bilmesi gerekiyor ki alan hesaplayabilsin...”

Öğretmenlerin yapmış olduğu açıklamalardan anlaşılacağı üzere, öğrencinin paralelkenarın alanı hesaplayabilmesi için öncelikle dikdörtgenin alanını hesaplayabilmeli ve aynı zamanda paralelkenarın özelliklerini, paralelkenar ile paralelkenarsal bölge kavramlarını bilmeli ve yükseklik çizebilmelidir. Dolayısıyla ders imcesinden sonra öğretmenlerin ortaokul matematik dersi (5-8. sınıflar) öğretim programında “paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur” kazanımından önce “noktalı kâğıt veya kareli kâğıtta paralelkenarın bir kenarına ait çizmeye yönelik çalışmalara yer verilir” ifadesini dikkate aldıkları görülmektedir.

Öğretmenlere ders imcesi sürecinden sonra “Üçgenin alanını hesaplamaya ilişkin öğrencilerin ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacı tarafından analiz edilmiş ve Tablo 4.70’te sunulmuştur.

Tablo 4.70.

Öğretmenlerin “Üçgenin Alanını Hesaplamaya Yönelik Öğrencilerin Ön Bilgilerinde Neler Olmasını Beklersiniz? Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Ön Bilgisi	Paralelkenarın alanı hesaplayabilme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Dikdörtgenin alanı hesaplayabilme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Karenin alanını hesaplayabilme	Beril, Sedef, Zehra
		Üçgen çeşitleri ve özelliklerini bilme	Beril, Zehra
		Üçgen ile üçgensel bölge kavramları	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Dikdörtgen, kare ve paralelkenarın özellikleri	Beril, Sedef
		Yükseklik çizebilme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.70 incelendiğinde, öğretmenlerin ders imcesi sürecinden sonra üçgenin alanının hesaplanabilmesi için ders imcesi sürecinden önce verdikleri cevaplardan farklı olarak öğrencinin ön bilgisinde üçgen çeşitleri ve özelliklerinin, üçgen ile

üçgensel bölge kavramlarının, dikdörtgen, kare ve paralelkenarın özelliklerinin olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin dördü de üçgenin alanının hesaplanabilmesi için öğrencinin ön bilgisinde paralelkenar ve dikdörtgenin alan hesaplamaları, üçgen ile üçgensel bölge kavramları ile birlikte yükseklik çiziminin olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca Beril öğretmen ders imecesi sürecinden önce üçgenin alanının hesaplanabilmesi için sadece dikdörtgenin alanının bilinmesinin yeterli olduğunu belirtirken ders imecesinden sonra yaptığı açıklamalar dikkat çekicidir.

Beril öğretmen: Üçgenin alanına nasıl geçiyoruz? Ya dikdörtgenin alanından ya da paralelkenarın alanından. Her iki durumu da öğrenciye gösteriyoruz. Ancak ilk olarak paralelkenarı tercih etmemiz daha doğru. Çünkü dikdörtgenden başlarsak öğrenci dik üçgenin alan formülünü genelleyebiliyor ve bunu diğer durumlar için kullanabiliyor. Yine öğrencinin karenin alanını bilmesi lazım ki zaten bunları üçgenin alanına geçmeden anlatıyoruz.

Araştırmacı: Başka neler olabilir?

Beril öğretmen: İşte üçgen ile üçgensel bölge kavramları üzerinde durmuştuk alana geçmeden. Üçgende yükseklik çizimi yaptırmıştık. Ha özellikle de geniş açılı üçgende yükseklik çizimine ağırlık vermiştik. Alan konusunu iyi anlayabilmesi için öğrencin ön bilgisinde olması gerek bunlar.

Beril öğretmenin açıklamasından üçgenin alan bağıntısını oluştururken paralelkenar veya dikdörtgenin alan bağıntılarından yararlanılabilir. Ancak paralelkenarın alan bağıntısından üçgenin alan bağıntısını oluşturmanın daha doğru olduğunu ifade etmiştir. Beril öğretmenin ders imecesi sürecinden sonra özellikle bu noktaya dikkat ettiği görülmektedir. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin tamamı yükseklik çizimi üzerinde durmuş ve yükseklik çiziminin alan hesaplamaları için kesinlikle bilinmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenlerin ortaokul matematik dersi öğretim programında “üçgenin alan bağıntısını oluşturur” kazanımından önce “üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımını göz önünde bulundurdıkları anlaşılmaktadır. Yine ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin üçgenin alanının hesaplamaya yönelik öğrencinin ön bilgisinde hangi kavramların olması gerektiğini tam olarak belirleyemezken ders imecesi sürecinden sonra bu kavramları doğru belirleyebildikleri görülmüştür.

Ders imece sürecinden sonra öğretmenlerin tamamı düzlemsel şekillerin alan hesaplamalarında öğrencilerin güçlük çektikleri noktaları belirlemeye yönelik

görüşlerini ifade etmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizi Tablo 4.71’de verilmiştir.

Tablo 4.71.

Öğretmenlerin Alan Hesaplamalarında Öğrencinin Öğrenme Güçlüklerini Belirlemesine İlişkin Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tamama Bilgisi	Öğrenme Güçlüklerini Belirleyebilme	Alan kavramını anlama	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Çevre ve alanının birbirine karıştırılması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Diklik kavramını anlama	Beril, Sedef, Zehra
		İstenilen kenara ait yüksekliği çizme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Uzantıya ait yüksekliği çizme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Paralelkenarın alanını hesaplama	Ayça, Beril, Sedef
		Dikdörtgenin alan formülünü genelleme	Beril, Sedef, Zehra
		Üçgenin alan bağıntısını doğru bir şekilde oluşturma	Ayça, Beril, Sedef
		Ondalık ifade içeren alan ve arazi ölçme birimlerini birbirine çevirme	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Alan ve arazi ölçme birimleri arasında ilişki kurma	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Bileşik şekiller içeren problemlerin çözümü	Zehra

Ders imecesi sürecinden sonra öğrencilerin alan hesaplamalarında güçlük çektikleri noktalara yönelik öğretmenlerin yaptıkları açıklamalar doğrultusunda ondalık ifadeleri içeren birimleri birbirine çevirme, alan ve arazi ölçme birimleri arasında ilişki kurma, bileşik şekiller içeren problemleri çözme kodları oluşturulmuştur. Görüşmelerde, öğretmenlerin dördü de öğrencilerin özellikle paralelkenarda istenilen kenara ait yüksekliği çizmekte zorlandıklarını ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Zehra öğretmenin görüşlerini şöyle dile getirmiştir:

“Paralelkenarda yüksekliği çizemiyorlar bazen. Özellikle de dışarda olduğu zaman yine çizebiliyorlar ama şuna çizemiyorlar. Hani şöyle indirdiklerinde b kenarı desek buna h_b desek buna da (öğretmen yan kenara ait yüksekliği çizerek) bunu çizemiyorlar. Yan kenarları tabana paralel olacak şekilde doğru parçasıyla birleştiriyor ve bunu yükseklik olarak düşünebiliyor...”

Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra alan hesaplamalarına dair öğrenme güçlüğü olarak belirttikleri diğer bir nokta ise öğrencilerin dikdörtgenin alan bağıntısını genellemedir. Sedef öğretmenin bu durum ile ilgili açıklaması şöyledir:

“Diyelim ki taban uzunluğu 5 cm ve yan kenar uzunluğu 3 cm olan bir paralelkenar verilmiş olsun. Yan kenara ait yükseklik kaç olsun. Diyelim ki 4 cm olsun. Böyle bir paralelkenarın alanını bulacağız. Öğrenci burada ya 6x5 ya da 3x5 gibi cevaplar verebiliyor. Ya da iki kenarı çarpıyor dikdörtgen de olduğu gibi...”

Sedef öğretmen öğrencilerin dikdörtgenin alan formülünü genelleyerek paralelkenarın alanı hesaplamada kullanıldığını ve bu durumun nedenini, dikdörtgenin alan bağıntısının tam olarak anlaşılmaması olarak ileri sürmüştür. Öğretmen dikdörtgenin alan bağıntısını oluştururken öğrencilerin iki uzunluğu niye çarpıldığını anlamadıklarını ve sadece ezbere bildiklerini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin dördü de öğrencilerin ondalık ifade içeren alan ve arazi ölçme birimlerini birbirine dönüştürmede güçlük çektiğini ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmenin açıklamaları şöyledir:

“Öğrenciler şey de zorlanmıyor. Doğal sayılarda. İşte doğal sayı olarak verilen çevirmeleri yapıyor ama neyi yapamıyor? Ondalık ifadeleri yapamıyor. Özellikle de metrekaresinin üs katlarına çevirme yapmakta zorlanıyor. Bu da neden oluyor ondalık ifadelerle ilgili bilgisinin yeterli olmamasından. Çalışmada da bu sıkıntıyı yaşayarak gördük zaten...”

Zehra öğretmen bu güçlüklerin yanı sıra öğrencilerin alan hesaplamalarında bileşik şekil içeren problemlerin çözümünde de zorlandığını ifade etmiştir. Bu durumun kendi araştırma dersinde yaşandığını belirterek açıklamalarına şöyle devam etmiştir:

“Şekil eğer bölünerek verilmişse öğrenci sorun yaşamıyor. Ama şekli kendisi bölse hangi şekiller elde etmesi gerektiğini bazen göremiyor. Mesela elde etmesi gereken şekillerden biri yamuk olmadığı halde yamuk elde ediyor. Oysa yamuğu görmedi...”

Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra, alan hesaplamalarına yönelik öğrencilerin güçlük çektiği çoğu durumu belirleyebildikleri görülmüştür. Ayrıca görüşmelerde, öğretmenler bu güçlüklerin nedenleri hakkında düşüncelerini ifade etmiştir. Öğretmenlerden alınan yanıtlar analiz edilerek Tablo 4.72’de sunulmuştur.

Tablo 4.72.

Öğretmenlerin “Öğrencilerin Öğrenme Güçlüklerinin Nedenleri Hakkında Ne

Düşünüyorsunuz? ” Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analizi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Öğrenciyi Tanıma Bilgisi	Öğrenme Güçlüklerinin Nedenlerini Açıklayabilme	Ön bilgi eksikliği	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Matematik korkusu	Ayça, Sedef, Zehra
		Bazı kavramların zor olması	Ayça, Sedef, Zehra
		Kavram yanlışlığı oluşturabilecek ifadelerin kullanılması	Sedef
		Kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmemesi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Birim kareleri aşırı genelleme	Zehra
		Materyal kullanılmaması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Matematiksel düşünememe	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmaması	Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.72 incelendiğinde, öğretmenler ders imecesi sürecinden sonra öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin nedenleri arasında matematik korkusunu, bazı matematiksel kavramların zor olmasını, öğretmenlerin kavram yanlışlığı oluşturabilecek ifadeler kullanmasını ve uygun öğretim yöntemlerini kullanmamasını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin dördü de öğrenme güçlüklerinin nedenleri arasında öğrencinin ön bilgi eksikliği, kavramların yeterince günlük hayatla ilişkilendirilmemesi, kavram öğretiminin materyal ile desteklenmemesi ve uygun öğretim yöntemlerinin kullanılmaması üzerinde durmuştur. Öğretmenlerden üçü (Ayça, Sedef ve Zehra) öğrenme güçlüklerinin nedenlerinden biri olarak öğrencilerin matematiğe karşı ön yargılı olmasını ve matematikten korkmasını belirtmişlerdir. Ayça öğretmen bu durum ile ilgili görüşlerini şöyle dile getirmiştir.

“Öğrencileri öğrenme güçlüklerinin nedenlerinden birisi de ön yargılı olmaları. Belki bu ön yargı öğretmenlerinden ya da çevresinden kaynaklanıyor olabilir. Ya da bir konuyu anlamayınca diğer konuları da anlamayacağını düşünüyor. Sınıf arkadaşları da burada etkili olabilir. Öğrenciye ilk olarak matematiği sevdirmemiz gerekiyor. Zor olmadığını göstermeliyiz ki bu ön yargıları olmasın...”

Ayrıca öğretmenler, bazı matematiksel kavramların zor olmasının da öğrencilerde öğrenme güçlüklerinin nedenleri arasında olabileceğini belirtmişlerdir. Zehra öğretmen yükseklik kavramını ele alarak öğrencinin yüksekliğin sadece

yukarıdan aşağıya doğru çizilebileceğini düşündüğünü ve bu nedenle yan kenarlara ait yükseklik çizimlerini anlamadığını ifade etmiştir. Sedef öğretmen bunun yanı sıra öğretmenin kavram yanılgısı oluşturabilecek ifadeler kullanmasının da öğrenme güçlükleri oluşturabileceğini belirterek bu noktada öğretmenlerin matematiksel ifadeleri doğru kullanmalarının önemli olduğunu dile getirmiştir. Öğretmenlerin üzerinde durdukları diğer bir husus ise kavramların yeterince günlük hayatla ilişkilendirilmemesidir. Beril öğretmen, kavramların öğrenciler tarafından kolay anlaşılabilmesi için kavramları günlük hayatla ilişkilendiren örneklerin verilmesinin önemli olduğunu vurgulayarak özellikle de öğrencinin ilgisini çekebilecek örneklerin tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu noktada, diğer öğretmenler de Beril öğretmen ile aynı görüştedir. Öte yandan Zehra öğretmen 5. sınıfta öğrencilerin sürekli birim kareleri kullanarak alan hesaplamaları yaptıklarını ve bu yöntemi üst sınıflarda da kullandıklarını belirterek aşırı genellemeden bahsetmiştir. Sadece alan kavramının anlaşılması için kullanılan birim karelerin, daha sonradan da düzlemsel şekillerin alanlarını hesaplamada sürekli kullanılması ve her gördüğü şekli birim karelere ayırarak alan hesaplamaya çalışması aşırı genellemeye bir örnek olarak verilebilir. Yine öğretmenlerin tamamı kavram öğretiminde somut materyal kullanılmamasının kavram öğretimini zorlaştıracağını ve öğrencinin bu noktada öğrenme gücüğü çekebileceğini belirtmiştir. Bu nedenlere ek olarak Sedef öğretmen, öğrencilerin dikdörtgensel bölge ile paralelkenarsal bölge ya da üçgensel bölgenin alan bağıntıları arasında ilişkiyi kurmakta ve alan kavramını iki boyutlu bir yüzey olarak düşünmekte zorlandıklarını ifade etmiştir. Ayça ve Zehra öğretmen öğrencinin yükseklik kavramını anlamakta güçlük çektiğini ve Beril öğretmen ise öğrencilerin problem çözerken farklı çözüm stratejileri geliştirmede zorlandıklarını ifade etmiştir. Öğretmenlerden üçü (Beril, Sedef, Zehra) öğretmen konuya uygun öğretim yöntemlerinin kullanılmamasının da öğrencide öğrenme zorluğu oluşturabileceği düşüncesindedir. Zehra öğretmen bu duruma yönelik şöyle bir açıklama yapmıştır:

“Öğrenme gücüğü oluşturabilecek diğer bir şey öğretmenin kullandığı yöntem. Öğretmen konuya uygun olan yöntemi kullanmalı. Mesela yükseklik çizimini diyelim ki sadece anlatarak gösterdi. Bu sefer neler olabilir öğrenci gönye kullanarak çizmediği için yüksekliği yanlış çizebilir ya da çizerken zorlabılır ya da yükseklik olmayan çizimleri yükseklik olarak düşünebilir...”

Yukarıdaki açıklamalardan, ders imecesi sonrasında öğretmenlerin dördünün de matematiksel zorluklar ve kavram yanlışlarının daha çok psikolojik ve pedagojik sebepleri üzerinde durduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerden üçünün (Ayça, Sedef, Zehra) bazı matematiksel kavramların zor olmasından bahsederek kavramın doğasından ve özelliğinden kaynaklanan epistemolojik sebepleri de göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Oysa ki ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin tamamı daha çok öğrenciden kaynaklanan psikolojik sebepler üzerinde durmuştur. Bu bağlamda, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin öğrenme güçlüklerini belirleme ve bu güçlüklerin nedenlerini açıklamaya yönelik bilgilerini olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

4.3.3. Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi

Dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi dersin organizasyonu ve konunun sunumu bileşenlerinden oluşmaktadır. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgisini değerlendirmek için öz değerlendirme yazılı görüş alma formu ile öğretim senaryoları kullanılmıştır.

Öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan “sınıf içi etkinlik hazırlarken nelere dikkat edersiniz?” sorusuna yönelik öğretmenlerin ders imecesi sonrasında yaptıkları açıklamalar Tablo 4.73’te verilmiştir.

Tablo 4.73.

Öğretmenlerin Sınıf İçi Etkinlik Hazırlarken Dikkat Ettikleri Hususlara Yönelik Açıklamaları

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	Dersin Organizasyonu	Kazanımlara uygun olması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Konunun amacına uygun olması	Sedef
		Öğrenci seviyesine uygun olması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Ön bilgileri içermesi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Kavramları günlük hayatla ilişkilendirmesi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Öğrenme güçlüklerini içermesi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Öğrencinin etkin katılımını sağlaması	Ayça
		İlgi çekici olması	Zehra
		Materyalle desteklenebilir olması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Farklı kaynakların kullanılması	Beril, Sedef
		Farklı düşünceleri ortaya çıkarması	Ayça, Beril, Sedef
		Kolaydan zora sıralanması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.73 incelendiğinde, öğretmenlerin dördünün de ders imecesi sürecinden sonra etkinlik hazırlarken birçok unsuru göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Oysa ki süreçten önce Ayça ve Zehra öğretmen etkinlik hazırlarken öğrenciyi düşündürücü olmasına; Beril ve Sedef öğretmen konuya ve öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat ettiklerini belirtmiştir. Öğretmenler ders imecesi döngülerinin planlama toplantılarında Tablo 4. 79’da verilen hususları dikkate alarak etkinlik seçmiş ya da hazırlamışlardır. Bununla birlikte etkinliklerin sayısına ve sırasına dikkat ederek etkinlikleri araştırma derslerinde uygulamışlardır. Süreç sonrasında öğretmenlerle yapılan görüşmelerde öğretmenlerin dördü de etkinlikleri uygularken kolay olan etkinlikten başlanarak etkinliklerin sıralanması ve uygun sayıda olması gerektiğini dile getirmiştir. Öğretmenlerin açıklamalarından, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin etkinlik seçimi, etkinlik sayısını ayarlama ve etkinlikleri sıralamaya ilişkin alan bilgilerinin gelişimini olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

Süreçten sonra öğretmenlerin öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda yer alan “Ders planını hazırlarken nelere dikkat edersiniz?” sorusuna yönelik verdikleri

yanıtlar araştırmacı tarafından analiz edilerek oluşturulan kategori ve kodlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.74.

Öğretmenlerin Ders Planı Hazırlarken Dikkat Ettikleri Hususlara Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Dersin organizasyonu ve sunumu Bilgisi	Dersin Organizasyonu	Öğretim programı	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Kazanımlar	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Öğrencinin ön bilgisi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Öğrenme güçlükleri	Beril, Sedef, Zehra
		Öğrenci soruları ve soruya yönelik öğretmen dönütleri	Sedef, Zehra
		Kavramları birbiri ile ilişkilendirme	Ayça
		Etkinlik, soru ve problem seçimi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme	Beril, Sedef, Zehra
		Materyal seçimi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Öğrenci seviyesine uygun olması	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Kaynak seçimi	Beril, Sedef
		Yöntem ve teknik	Ayça, Beril, Sedef, Zehra

Tablo 4.74 incelendiğinde, ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin ders planı hazırlanırken birçok hususa dikkat etmeye başladıkları görülmektedir. Öğretmenlerin dördü de ders imecesi sürecinden önce verdikleri cevaplardan farklı olarak kazanımlara, öğrencinin ön bilgisine, materyal seçimine ve hangi yöntem ile tekniğin kullanılması gerektiğine dikkat ettiklerini belirtmiştir. Bu durum ile ilgili olarak öğretmenlerin üçü (Beril, Sedef, Zehra) ders planı hazırlarken öğrenme güçlükleri ve kavramları günlük hayatla ilişkilendirmeye dikkat ederken Sedef ve Zehra öğretmen öğrencilerin derste sorabilecekleri soruları ve bu sorulara yönelik dönütlerini de göz önünde bulundurdıklarını ifade etmişlerdir. Beril ve Sedef öğretmen ise etkinlikleri hazırlarken veya seçerken hangi kaynakların kullanıldığının planda belirtilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ayça öğretmen diğer öğretmenlerin belirttikleri hususlardan farklı olarak konu ile ilgili kavramların ilişkilendirilerek verilmesi düşüncesindedir. Bu durum ile ilgili olarak Sedef öğretmenin görüşleri şöyledir:

Ders planı hazırlarken öncelikle kazanımlara uygunluğuna dikkat etmeliyiz. Öğretim amaçlarına hizmet eden bir plan hazırlanmalıdır. Ders planı hazırlarken giriş bölümün verilmesi örneklerin günlük hayata, öğrenci seviyesine ve konunun amacına uygun olmasına dikkat etmeliyiz. Öğrenci için seçilen etkinliklerin öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat etmeliyiz. Ders planında öğrencilerin ön bilgilerinin kavram yanılgılarını, sorabilecekleri soruları, öğrenme güçlüklerini de göz önünde bulundururuz. Derste kullanılacak materyaller, kaynaklar belirlenmeli, uygun yöntem teknik ve strateji seçimi yapılmalıdır. Son olarak uygun ölüme ve değerlendirme yöntemleri belirlenmeli ve ek etkinliklere (ihtiyaca göre) yer verilmelidir.

Şekil 4.106. Sedef öğretmeninin ders planı hazırlarken nelere dikkat edilmesi gerektiği ile ilgili görüşü

Süreçten önce Ayça ve Zehra öğretmeninin ders planı hazırlarken sadece öğrenci seviyesi ve hazırbulunuşluk düzeyini dikkate aldıklarını, Beril ve Sedef öğretmen ise öğretim programını ve yıllık planları inceleyerek etkinlik, soru ve problem seçtiklerini belirtmiştir. Tablo 4.74 incelendiğinde ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin ders planı hazırlarken birçok hususa dikkat etmeye başladıkları görülmektedir. Bu bağlamda, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin ders planı hazırlamaya yönelik davranışlarını olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

Ders imecesinden sonra öğretmenlerin tamamı sınıfta kullandıkları örnekleri seçerken ilgi çekici, öğrenci seviyesine uygun, konunun amacına uygun, günlük hayattan olmasına dikkat ettiklerini belirtmiştir. Buna ek olarak Sedef öğretmen özellikle seçilen örneklerin öğrencinin yakın çevresinden ve kavram karmaşasına neden olmamasına dikkat ettiğini ifade etmiştir. Ayça öğretmen kavramın öğrenci zihninde doğru şekillendirebilmek ters örneklerin de verilmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin örnek seçiminde aynı hususları göz önünde bulundurdıkları görülmüştür. Beril öğretmenin bununla ilgili görüşü aşağıda verilmiştir.

Örnek olmasına, öğrencinin dikkatini çekmesine, amaca uygun olmasına, seviyeye uygun olmasına, günlük hayatla ilişkili olmasına dikkat ederim.

Şekil 4.107. Beril öğretmeninin örnek kullanımına yönelik görüşü

Ders imecesi grubundan Beril öğretmen süreçten önce soru ve problemleri daha çok ders kitaplarından seçtiğini ve çok nadir soru ve problem hazırladığını belirtirken süreçten sonra ders kitaplarının yanı sıra EBA, z kitaplar ve matematik öğretimi kitaplarından faydalandığını dile getirmiştir. Ders kitaplarını kazanımlara uygun olmasından dolayı kullandığını bununla birlikte öğrencinin ilgisini çekmek için z kitaplardan ve EBA'dan faydalandığını ifade etmiştir. Zehra öğretmen ders kitaplarının yanı sıra çeşitli z kitapları kullandığını ve çoğu kaynağı inceleyerek farklı soru tiplerine derste yer verdiğini belirtmiştir. Ayrıca ders imecesi sürecinde faydalandıkları birçok kaynağı süreçten sonra da kullandığını belirterek konu ile ilgili yapılan çalışmaların takip edilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Öğretmenler sadece ders kitaplarına bağlı kalmamanın konu ile ilgili makalelerin ve tezlerin incelenerek kavram öğretiminde kullanılmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu durum ile ilgili olarak Ayça öğretmen hem görsel olması açısından hem de kazanımlara uygun olmasından dolayı daha çok EBA'yı tercih ettiğini belirtmiştir. Ayrıca etkinlik seçerken ya da hazırlarken konu ile ilgili yapılan çalışmaları incelediğini ve çalışma yapraklarını kullandığını ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmen ders kitaplarını, z kitapları, akıllı defterleri, EBA'yı, 5E modeline uygun hazırlanmış çalışma yapraklarını sınıfta kullandığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin açıklamalarından, ders imecesi sürecinden sonra birçok farklı kaynak kullanarak öğretim sürecini organize ettikleri ve derslerinde farklı kaynaklardan yararlandıkları görülmüştür. Oysa ki ders imecesi sürecinden önce üç öğretmen (Ayça, Beril, Zehra) derslerinde kaynak olarak ders ve test kitaplarını kullandıklarını belirtmiştir. Ders imecesi sürecinden sonra ise öğretmenler özellikle kaynak olarak Eğitim Bilişim Ağını, z kitapları ve matematik öğretimi kitaplarını kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu durumun ders imecesi sürecinde öğretmenlerin birçok kaynaktan faydalanarak öğretim sürecini organize etmelerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Ders imecesi grubu öğretmenlerinin “Ders imecesi sürecinden sonra öğretim sürecinde en çok hangi öğretim yöntem, teknik ve stratejileri kullanmaya başladınız?” sorusuna ders imecesi sürecinden sonra verdikleri yanıtların analizleri yapılarak oluşturulan kategori ve kodlar aşağıdaki Tablo 4.75'te sunulmuştur.

Tablo 4.75.

Öğretmenlerin Ders İmecesı Sürecinden Sonra En Çok Kullanmaya Başladıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejilere Yönelik Kategori ve Kodlar

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi	Konunun Sunumu	Anlatım yöntemi	Beril, Zehra
		Soru-cevap yöntemi	Ayça, Beril, Sedef, Zehra
		Tartışma yöntemi	Ayça, Beril, Zehra
		İşbirlikli öğrenme	Sedef
		Gösterip yaptırma	Beril, Sedef, Zehra
		Problem çözme yöntemi	Ayça, Beril, Sedef
		Gösterim tekniğı	Beril, Sedef, Zehra
		Beyin fırtınası tekniğı	Beril, Sedef

Tablo 4.75 incelendiğinde, Ayça öğretmenin en çok soru cevap, tartışma ve problem çözme yöntemini kullanmaya başladıkları görülmektedir. Ayça öğretmen bu yöntemleri tercih etmesinin sebebini şöyle açıklamıştır:

- 1) Soru - cevap $\Rightarrow$ Öğrenciyi konu ile ilgili düşünmeye ve yeni öğreneceği bilgiye ulaşmasını sağlamak için.
- 2) Tartışma $\Rightarrow$ Öğrencilerin kârran yanlışlarını n olduğu konularda tercih ederim.
- 3) Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi $\Rightarrow$ Günlük hayatla ilişkili konularda bir problem ile öğrencinin ilgisini çekmek ve araştırma yapmalarını sağlamak için kullanırım.

Şekil 4.108. Ayça öğretmenin en çok kullandığı öğretim yöntem ve teknikleri

Ayça öğretmen ders imecesi çalışmalarından önce anlatım, soru- cevap, tartışma yöntemlerini kullandığını belirtmiştir. Süreçten sonra bunların yanı sıra problem çözme yöntemini de kullanmaya başladığını ifade etmiştir. Beril öğretmen, öğrencilerin derse katılımını sağlamak ve düşünme becerilerini geliştirmek için daha çok soru-cevap

yöntemini kullandığını; günlük hayattan bir problem durumu ile öğrencilerin ilgisini çekmek ve problemin çözümü için farklı stratejiler ortaya koymak için problem çözme yöntemini kullanmaya başladığını belirtmiştir. Zehra öğretmen ise öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirmeye yönelik gösterip yaptırma yöntemini; öğrencilerin bir kavram hakkında düşüncelerini ve konuşmalarını sağlamak için soru cevap yöntemini kullandığını belirtmiştir. Ayrıca çalışmada problem çözme yöntemini kullandıklarını ve bazı konular için uygun bulduğunu belirterek süreçten sonra henüz bu yöntemi tek başına uygulamadığını ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Sedef öğretmenin görüşü aşağıda verilmiştir.

Soru cevap tekniğini çok sık kullanırım. Uygulama kısmında yaptığımız alıştırmalardan da gördüğün kadarıyla öğrencilere sorulan sorulardan alınan geri dönütler, cevaplar kavram yanılgılarını gidermek için çok önemli.

Buiz yoluyla öğrenme stratejisini çok kullanırım. Çünkü kendi öğrenmelerinde sorumlu olan, bilgiyi kendisi yapılandırarak öğrencilerin kalıcı öğrenme gerçekleştirdiğini düşünüyorum.

İşbirlikli öğrenme yöntemini öğrencilerin matematiğe yönelik zorlukların, ve öğrenme güçlüklerini el birliği ile aşmaları için kullanırım.

Probleme dayalı öğrenme yönteminde verilen problemleri durumlarını bilimsel süreçlerle basam problem çözme basamaklarını kullanarak öğrencilerin kendilerinin araştırarak çözümlerini sağlamak amacıyla kullanırım.

Bazı konuların da gösterip yaptırma veya gösterim teknikleri ile daha kolay öğrenildiğini düşünüyorum.

Şekil 4.109. Sedef öğretmenin en çok kullandığı öğretim yöntem ve teknikler

Tablo 4.75 incelendiğinde, öğretmenlerin daha çok soru cevap, tartışma, gösterip yaptırma ve problem çözme yöntemini kullanmaya başladıkları görülmektedir. Bu noktada öğretmenlerin ders imecesi sürecinden bilinen öğretim yöntemlerinden farklı olarak problem çözme yöntemi, gösterim ve beyin fırtınası tekniklerini kullanmaya başladıkları anlaşılmaktadır. Dolayısıyla ders imecesinin öğretmenlerin öğretim yöntem ve teknikleri kullanmaya yönelik bilgisinin gelişimini olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

Öğretmenlerin ders imecesinden sonra dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerinin daha detaylı değerlendirilebilmesi için çevre ve alan ölçme ile ilgili öğretim senaryolarından elde edilen bulgular ele alınmıştır.

Öğretim Senaryoları

Öğretmenlerin dördü de Senaryo 1’de “Öğrencilerin cevabı hakkında ne düşünüyorsunuz? Çevre uzunluğunu bu şekilde hesaplayan öğrencilere nasıl bir dönüt verirsiniz? sorularına yönelik öğrencilerin buldukları sonucun doğru olduğunu ancak yanlış bir yöntem kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durumu yansıtmaları için Zehra öğretmenin görüşmelerinden bir alıntı verilmiştir:

“Burada öğrencilerin noktaları değil birimleri saymaları gerekiyordu. Çünkü iki nokta arası bir uzaklık belirtir. Noktanın bir büyüklüğü yoktur. Burada birim olarak saymamız gerektiği için iki nokta arasını bir birim olarak sayarız. Ayrıca çevre uzunluğunu bulurken birimler arasında boşluk bırakamayız ya da nasıl söyleyeyim bu uzunlukları üst üste getiremeyiz. Öğrenci nokta saydığına zaten arada boşluklar kalıyor...”

Oysa ki ders imecesi sürecinden önce üç öğretmen de (Ayça, Beril, Zehra) öğrencilerin dikdörtgenin çevre uzunluğunu doğru bulduklarını belirterek kullandıkları yöntemin doğru olmadığını fark edememiştir. Ders imecesinde sonra öğretmenlerin tamamı öğrencilerin yaptığı hatayı belirleyebilmiş ve bu duruma yönelik açıklamalarını yapabilmıştır. Görüşmelerde diğer öğretmenler de Zehra öğretmenin yaptığı açıklamaya benzer açıklamalar yapmışlardır. Bu noktada, öğrencilerin iki nokta arasındaki uzaklığı kullanarak çevre uzunluğunu hesaplamaları gerektiği konusunda öğretmenlerin hem fikir oldukları anlaşılmıştır. Öğretmenlerin Senaryo 1’de sadece öğrencinin bulunduğu sonuca değil kullandığı yöntemde de dikkat etmeleri, ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların bir yansıması olarak düşünülebilir.

Öğretmenlerin ders imecesinde sonra Senaryo 1 ‘de “Siz Ahmet öğretmenin yerinde olsaydınız çevre uzunluğunu öğretmek için nasıl bir yöntem kullanırdınız? sorusuna yönelik yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar incelenmiştir. Öğretmenlerin çevre uzunluğunun altında yatan kavramsal bilgiyi nasıl öğretecekleri konusunda verecekleri cevaplar doğrultusunda kullanacakları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.76’de sunulmuştur.

Tablo 4.76.

Öğretmenlerin Çevre Uzunluğunun Öğretiminde Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim Soru cevap yöntemi	<i>Ben şey yapardım. Geometri tahtasını kullanırdım. Öğrencilere lastikleri kullanarak işte dikdörtgen yapın derdim. Bunun çevre uzunluğunu bulalım. Nasıl buluruz? Hem geometri tahtası her çivi arasının bir birim olduğunu görmesine yarar hem de güzel bir etkinlik olur... (Ayça)</i>
Öğrenci merkezli	Araştırma-inceleme yoluyla öğretim Problem çözme yöntemi	<i>Nasıl yapabiliyordum? Şöyle. Öğrencilere bir problem verirdim. Ne olsun günlük hayatla ilişkili? Bir evin bahçesi mesela. Bunun etrafına çit yapılacağını söylerdim. Acaba ne kadar çit gerekir? diye öğrencilere sorardım. Sonra öğrencilerin düşüncelerini alırdım. Farklı çözüm stratejisi kullanıp kullanmadıklarına bakardım. Hani bahçe dikdörtgen ise nasıl yapıyor? işte bütün uzunluklarının toplamı olarak mı yoksa iki kenar uzunluğunu toplayıp iki ile mi çarparak yapıyor? (Beril)</i>
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim Soru –cevap yöntemi	<i>İşte geometri şeritlerini kullanırım. Şeritlerdeki noktalar arasını bir birim olarak saymalarını ve çevresinin uzunluğunu bulmalarını isterim. Şeritleri senaryodaki hatayı yapmasınlar diye örnek olarak gösteririm. Ama öncelikle sınıftan mesela masanın çevre uzunluğunu derken ne anladıklarını sorarım ve metre ile ölçümler yapmalarını isterim. Çevre uzunluğunu bulmak için ölçümler yaptılar ya sonra ne yapmaları gerektiğini sorarım. (Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim Tartışma yöntemi	<i>Ben bir örnek ile başlardım. Mesela panoyu gösterirdim. Panonun çerçevesini yaptırmamız gerektiğini ancak çerçeve için ne kadar çitaya ihtiyaç olduğunu sorardım. Bunu nasıl bulabiliriz? Metre götürürdüm sınıfa. Öğrencilerin bunun üzerine tartışmalarını sağlardım... (Sedef)</i>

Öğretmenlerin açıklamaları dikkate alındığında, ders imcesinden sonra farklı yöntemleri tercih ettikleri görülmektedir. Süreçten önce Ayça ve Sedef öğretmen çevre uzunluğunun öğretiminde gösterip yaptırma yöntemini kullanırken süreç sonrasında Ayça öğretmen soru cevap yöntemini, Sedef öğretmen ise tartışma yöntemini tercih

etmiştir. Beril öğretmen süreç öncesinde soru cevap yöntemini tercih ederken süreç sonrasında problem çözme yöntemini kullanmıştır. Yine Zehra öğretmen süreçten önce somut bir materyal kullanmasına rağmen öğretmen merkezli bir yaklaşım sergilemiş ve gösterim yöntemini kullanırken süreçten sonra soru cevap yöntemini tercih ederek öğrenci merkezli bir rol üstlenmiştir. Buradan öğretmenlerin dördünün de çevre uzunluğunun öğretiminde öğrenci merkezli öğretim yöntemleri tercih ettikleri anlaşılmaktadır.

Ders imcesinden sonra Senaryo 2 için yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin “Alanı neden birim kare olarak ifade ediyoruz? Neden birim üçgen ya da daire değil” sorusuna yapmış oldukları öğretimsel açıklamaların birbirine benzer olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin dördü de bir düzlemsel şeklin alanını bulmak için dairenin kullanılamayacağını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmen “*dairelerle yapmaya çalışırsak boşuklar kalır, tam olarak kaplayamayız*” açıklamasını yapmıştır. Beril öğretmen ise kaplama işi yaparken en kullanışlı şeklin kare olduğunu belirterek farklı şekiller ile kaplama yapılabilceğini ancak önemli olan düzenli ve boşluk kalmayacak şekilde birim şekillerin yerleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Sedef öğretmen karenin bütün kenarları birbirine eşit olduğunu ve aralarında boşluk kalmayacak şekilde dizilebildiğini bu yüzden de birimkarelerle ifade etmenin daha kolay olduğunu; dikdörtgenin kullanılabileceğini ancak daha zor olduğunu ifade etmiştir. Zehra öğretmen çeşitkenar bir üçgeni düzenli bir şekilde sıralayarak ve döndürme yapmaksızın kaplama işi yapılamayacağını çünkü bu şekilde dairede olduğu gibi boşluklar kalacağını belirtmiştir. Yine dikdörtgenin kullanılabileceğini çalışmadan örnek vererek açıklamıştır. Öğrencilerin öğretmen masasının yüzeyini sınıf defteri ile kapladıklarını ve birim dikdörtgen kullanarak alan hesapladıklarını belirtmiştir.

Öğretmenlerin tamamı alanı kapalı bölge içine sığdırılan birimlerin sayısı olarak düşünmüş ve burada önemli olan noktayı bu birimlerin kapalı bölgeyi tam olarak kaplaması yani birimlerin aralarında boşluk kalmaması ve üst üste gelmemesi olarak belirtmiştir. Ders imcesi sürecinden önce Zehra öğretmen bu durumu tam olarak açıklamamış süreçten sonra ise ayrıntılı açıklamalar yapmıştır.

Süreçten sonra, Senaryo 2’de “Siz alan kavramını öğretmek için nasıl bir yöntem kullanırdınız? sorusuna yönelik öğretmenlerin yapmış oldukları öğretimsel açıklamalar

doğrultusunda kullanacakları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.77’de sunulmuştur.

Tablo 4.77.

Öğretmenlerin Alan Kavramının Öğretiminde Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim Tartışma yöntemi	<i>Ben öğrencilerin ilgisini çekebilecek bir etkinlikle başlarım. Öğrenci sıralarından birini alarak sıraya kaç kişinin yan yana oturabileceğini sorarım. Peki niye üç kişi mesela dört kişi değil şeklinde bir giriş yaparım. Sonra öğrenciler fikirlerini söyleyecek onları toparlayarak örnekler vermelerini isterim. Bir de mesela masanın alanı derken ya da sınıfın alanı derken ne kastettiklerini iyi anlamamız lazım. Yüzey alanı demenin daha doğru olduğunu öğrencilerin tartışarak bulmasını sağlarım...(Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim Soru - cevap yöntemi	<i>İşte şöyle yapabilirim. Ben çalışmada incelediğimiz etkinliği çok beğendim. Onu uygulardım. İşte bir taşınma etkinliği. Yeni bir eve çıkacaksınız. Ama bu ev daha küçük bir ev. Eşyalardan hangisini değiştirmeniz gerek? Hangilerini yeni evde kullanamayabilirsiniz? Mesela öğrenci perde diyebilir halı diyebilir. Buradan halının şeklini sorarım. Diködtgen mi? Kare mi? Düzlemsel şekillerin alanlarından bahsederim...(Beril)</i>
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim Soru-cevap yöntemi	<i>İşte önce bir etkinlik uygulardım. İşte odanızdaki eşyaları değiştireceksiniz. Hangi eşyaların kapıdan geçmesi için sökülmesine gerek yok? Neden? Sorardım. Daha sonra bu konu hakkında öğrenciler fikirlerini söylerdi. Sonra küçük ve büyük alanlara örnek vermelerini isterdim...(Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	5E öğrenme modeli	<i>Muhtemelen kendilerinin yapmasını ölçmesini isterdim. 5E modelini kullanırım. Alanın günlük hayatta kullanıldığını sezdiririm. Evin alanından halının alanından yola çıkarak sınıfın alanından. çevremizde nelerin alan kapladığını sorarım. Daha sonra düzlemsel şekillerin alanları derken ne demek istiyoruz? Diye sorarım.Genellemeler yapmalarını isterim...(Sedef)</i>

Tablo 4.77 incelendiğinde, öğretmenlerin tümünün alan kavramının öğretiminde öğrenci merkezli bir rol benimsedikleri görülmektedir. Ders imcesinden önce Ayça ve Zehra öğretmenin alan kavramının öğretiminde düz anlatım, Beril öğretmen gösterim, Sedef öğretmen ise soru cevap yöntemini kullandığını belirtmiştir. Ders imcesi sürecinden sonra öğretmenlerin alan kavramının öğretimine yönelik yaptıkları açıklamalardan Ayça öğretmenin tartışma yöntemini, Beril ve Sedef öğretmenin soru cevap yöntemini, Sedef öğretmenin ise 5E modelini kullanacağı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin daha çok öğrencilerin yeni bilgiye ulaşmalarını sağlayacak buluş yoluyla öğretim stratejisini tercih ettikleri söylenebilir.

Ders imcesinden sonra, öğretmenlerin çevre ve alan arasındaki ilişkiyi nasıl algıladığını belirlemeye yönelik (Senaryo 3) görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde, öğretmenlere “Nira çevre ile alan arasındaki ilişkiyi nasıl algılamaktadır? sorusu yöneltmiştir. Öğretmenlerin dördü de Nira’nın çevre ile alan arasındaki ilişkiyi yanlış algıladığını belirtmiştir. Bu duruma yönelik Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklama şöyledir:

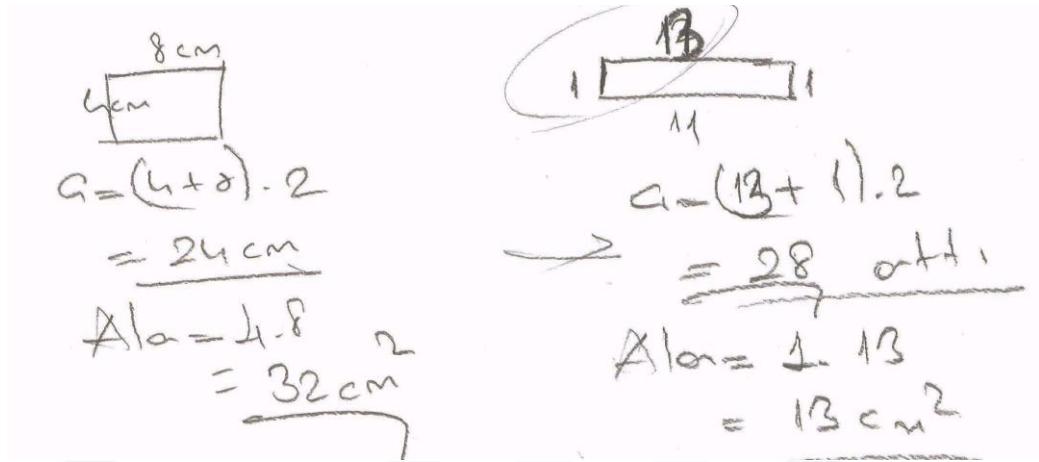
“Nira burada yanlış bir kavrayışa sahip. Çevre arttıkça alanın da artacağını düşünmektedir. Sadece öğrenciler de değil biz de bile böyle bir yanlışlığı olabiliyor. Aslında bu konuyu anlatıyoruz ama daha çok çevre arttıkça alanın da arttığı örnekleri fazla kullandığımız için olabilir bence.”

Ayça öğretmen açıklamalarında öğretmenlerin de böyle bir kavram yanlışlığına sahip olabileceklerini dile getirmiştir. Ders imcesi sürecinden önce Ayça ve Beril öğretmenin bu duruma yönelik açıklamalarına bakıldığında, öğretmenlerin Nira’nın bu yanlış kavrayışını fark edemediği görülmektedir. Ancak süreçten sonra öğretmenlerin tamamını bu yanlış kavrayışın farkında olabilmıştır.

Görüşmede, Nira’nın bu yanlış kavrayışı gidermek için nasıl bir dönüt vereceklerini açıklamaları istenmiştir. Bununla ilgili olarak Beril öğretmen görüş ve düşüncelerini şöyle açıklamıştır.

“Mesela nasıl bir örnek verebiliriz. Şöyle bir örnek verebilirdim mesela. Şey derdim. Her zaman bu ilişkiyi görebilir miyiz sence? Acaba şeklin çevresi arttıkça alanı da artar mı? şeklinde sorular sorarım. Burada biraz beklerim düşünsün diye. Sonra beraber bir ters örnek bulalım derim. İşte ne olsun kenarları 4’e 8 cm olan bir dikdörtgen çizelim. Bunun hem çevresini hem de alanını hesaplayalım. Hım... sonra 24 cm çevresi oluyor. Bunun alanı da 32 cm² olarak buluruz. Şimdi bunun alanının azaldığını göstereceğiz. Şimdi 11’e 1 alsak çevre aynı oluyor. O zaman çevrenin

arttığını göremez. Şey 13'e 1 olsun. Çevresi 14 çarpı 2'den 28 cm. Çevresi arttı. Çevresi 24'ten 28'e artmasına rağmen alan çok azalacak şimdi. Böyle bir örnek vererek gösteririm. Nira'dan da başka bir örnek bulmasını isterim..."



Şekil 4.110. Beril öğretmenin Nira'nın yanlış kavrayışını gidermek için yaptığı öğretimsel açıklamalar

Görüşmeler sırasında, öğretmenlerin Nira'nın yanlış kavrayışını gidermek için ters bir örnek vermede zorlanmadığı görülmüştür. Bu durum ders imecesi sürecinin öğretmenlerin çevre ve alan kavramlarının öğretimine yönelik bilgilerindeki gelişimin bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

Senaryo 3'te yer alan "Beren bu soruyu size sorsaydı nasıl bir dönüt verirdiniz?" sorusuna yönelik Ayça öğretmenin öğretimsel açıklamalarından bir alıntı şöyledir:

"Yani kenarların çarpımı derken biz burada alan kavramını taban ile tabana ait yükseklik diye veriyoruz. Öğrenci anlamışsa şeklin içine birimkareleri yerleştirirsek hani yapmıştık ya. İşte önce bir dikdörtgensel bölgenin içini birimkarelerle kaplamıştık. Sonra bir satır ile sütunu birimkareleri yerleştirdik ve son durumda yerleştirmemiş direk öğrenciye sormuştuk. Öğrenciler söyleyebilmişti. Aynı şekilde Beren'e de gösterirdim. Hatta karesel bölgeler verip kendinin yapmasını isterdim. Burada bir kenara kaç br yerleştirdiğini görürdün..."

Ayça öğretmen Beren'in dikdörtgensel bölgenin alan bağıntısını anlayabilmesi için öğrencinin birim kareleri yerleştirmesini ve bir kenara kaç birim yerleştirdiklerini belirlemelerini istemiştir. Öğretmenin bu aşamada, araştırma derslerinde uygulanan etkinlikleri göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Bununla ilgili olarak Beril öğretmen kenar uzunlukları sekiz birim ve altı birim olan bir dikdörtgensel bölge çizmiştir. Öğretmen çizim yaparak kenar uzunlukları bir birim olan kareleri şeklin içine yerleştirmiştir. Burada önce öğrencilerin birimkareleri sayarak alanı hesaplamalarını

daha sonra uzun kenarın sekiz birim kısa kenarın ise altı birim olduğunu görerek alanı hesaplamalarını istemiştir. Daha sonra nasıl bir genelleme yapılabileceğinden bahsetmiştir. Zehra ve Sedef öğretmen öğrencilerin dikdörtgenin alan bağlantısını birimkarelerle ilgili bir etkinlik yaparak görmelerini istemiş ve her zaman birimkare yerleştirilemeyeceğini farklı bir yol bulmalarını gerektiğini belirtmişlerdir. Sedef öğretmen bir kenar uzunluğunun o kenara kaç tane birim yerleştirilebileceği ilişkili olduğunu ve öğrenciye bunu sezdirmenin gerekli olduğunu dile getirmiştir.

Beren'in sorusuna yönelik ders imecesi sürecinden önce Ayça ve Zehra öğretmen açıklamalarının yetersiz olduğu aynı zamanda Ayça öğretmen kural odaklı öğrenciyi ezbere yönlendiren bir anlatım sergilemiştir. Ders imecesi sürecinden sonra Ayça öğretmen hem materyal kullanmaya önem vermiş hem de birim-kenar ilişkisini göstermeye çalışmıştır. Öğretmenlerin dördünün de alan-birim ilişkisini gösterirken birim-kenar uzunluğundan bahsettiği görülmüştür.

Senaryo 3 için yapılan görüşmede, öğretmenlere ders imecesi sürecinden sonra çevre ile alan arasındaki ilişkiyi öğretmek için nasıl bir yöntem uygulayacakları sorulmuştur. Öğretmenlerin bu ilişkiyi nasıl öğreteceklerine yönelik verdikleri cevaplar doğrultusunda kullanacakları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.78'te sunulmuştur.

Tablo 4.78.

Öğretmenlerin Çevre ile Alan Arasındaki İlişkinin Öğretiminde Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Peki şöyle yapsak. Renkli kartonlardan dikdörtgensel bölgeler oluşturmalarını istesek. Nasıl oluşturacaklar hem daha önceki senede görmüşlerdi. İşte alanı 20 cm ² olan farklı dikdörtgensel bölgeler oluşturmalarını isterim. Sonra da çevrelerini hesaplamalarını. Bu şekilde öğrenciler çevre ile alan arasındaki ilişkiyi görür...(Ayça)
Öğretmen merkezli	Soru-cevap yöntemi	İlişkilendirme derken önce bir dikdörtgen şeklinde çerçeve gösteririm. Çerçeve uzunluklarının toplamı nedir? Çevresi. Alan dediğimiz zaman içeride kalan bölgeden bahsedeceğiz. Yani bir fotoğraf koyarak gösterebiliriz. Hım... Çevre ile alanın ayrımını gördükten sonra arasındaki ilişkiyi belirtirken şu artarsa şu azalır şeklinde bir açıklama yapmam ki yanlış bir düşünmesinler. Örnek çözdükçe çocuklar görsün. İşte çevre arttıkça alanın da arttığı örnekler verebilirim. Çevre arttıkça alanın azaldığı ya da ne olabilir? Aynı kaldığı. Sonra öğrencilerin bu durumları tartışmasını isterim...(Beril)
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Çevre ile alanın aynı şey olmadığını göstermeye çalışırım. Boş bir resim çerçevesinin sadece çevresini bulabiliriz. Ama bunun içinde bir resim varsa artık bir alan kapladığı için alanını bulabileceğimizi gösteririm. Daha sonra farklı farklı örnekler vererek çevre artarsa alanın nasıl değiştiğini öğrencilerin bulmasını isterim. Sonra öğrencilerin düşüncelerini alırım. Beyin fırtınası kullanırım.(Zehra)
Öğretmen merkezli	Beyin fırtınası tekniği	Çocuklara şöyle bir etkinlik yaptırırım. Ben bu etkinliği yaptırıyorum genelde Bir tane kare çizerim. Öğrencilerden çevresini ve alanını hesaplarlar. Sonra yanyana iki kare çizerim. Oluşan şeklin çevresini ve alanını bulmalarını isterim. Bu sefer özdeş bunlar. Kare sayısını arttırırım. Arttırınca hani çevreyi iki katına çıkarmış oldum alan iki katına çıktı ama burada alt tarafı da iki katına çıkardım bu sefer alan dört katına çıktı. Buradan öğrenci çevre ile alan arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığını görecektir...(Sedef)
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim	
Öğrenci merkezli	Soru – cevap yöntemi	

Tablo 4.78 incelendiğinde, Ayça ve Sedef öğretmenin soru cevap yöntemini, Beril öğretmenin tartışma yöntemini ve Zehra öğretmenin ise beyin fırtınası tekniğini kullandığı görülmektedir. Süreçten önce aynı konunun sunumunda Ayça, Beril, Zehra düz anlatım yöntemini, Sedef öğretmen ise soru cevap yöntemini tercih etmiştir. Dolayısıyla süreçten sonra öğretmenlerin daha çok öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimseyerek öğrenciyi aktif tutacak ve öğrencinin kendisinin sonuca ulaşmasının sağlayacak yöntemleri kullanmaya özen gösterdikleri anlaşılmaktadır.

Süreçten sonra yapılan görüşmelerde, öğretmenler Senaryo 4'te paralelkenarın alanını hesaplarken öğrencilerin çoğunun birimkarelere ayırarak hesaplamalarının sebebi hakkında görüşlerini dile getirmiştir. Bu durum ile ilgili Ayça öğretmenin yapmış olduğu açıklama şöyledir:

“Biz nasıl ki karede dikdörtgen de içindeki birimkareleri sayabiliyorsak paralelkenarda da içindeki birimkareleri sayması doğru bir yol. Ama biz bütün şekillerimizin böyle her zaman içindeki birimkareleri sayarak yapamayız. Biz ne demiştik taban çarpı okenara ait yükseklik. İşte yüksekliği burada nasıl çezecek? Yüksekliği kenar uzantısına gelecek şekilde dışardan çezecek. Sanırım burada yüksekliği çizemediği için daha çok birimkareleri saymış olabilir...”

Ayça öğretmen senaryoda 4'te kareli kağıt üzerinde verilen paralelkenarın tabanına ait yüksekliğinin kenar uzantısı alınarak çizilebileceğini ve bu nedenle öğrencinin yükseklik çizemeyerek birim kareleri saydığını belirtmiştir. Ayça öğretmen ders imcesinden önce öğrencilerin yükseklik kavramını bilmedikleri için birimkareleri kullandığını ifade ederek “paralelkenarda bir kenara ait yükseklik çizer” kazanımını göz ardı etmiştir. Süreçten sonra bu kazanıma dikkat ettiği ve öğrencinin güçlük çektiği noktayı belirleyebildiği görülmüştür. Diğer üç öğretmen hem ders imcesi sürecinden önce hem de süreçten sonra öğrencinin güçlük çektiği noktayı belirleyebilmiştir.

Ders imcesi sürecinden sonra öğretmenlerin Senaryo 4'te “Siz İbrahim öğretmenin yerinde olsaydınız bu sorunun cevabını öğretmek nasıl bir yöntem uygulardınız? sorusuna yönelik yapmış oldukları öğretimsel açıklamaları incelenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar doğrultusunda kullanacakları öğretim yöntemlerinin neler olduğu ve bu yöntemlere bağlı olarak nasıl bir rol üstlendikleri Tablo 4.79'te sunulmuştur.

Tablo 4.79.

Öğretmenlerin Senaryo 4'te Verilen Paralelkenarın Alanını Hesaplama Kullandıkları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullandıkları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	<i>Hım. Öğrenci yükseklik kavramını biliyor ama burada çizemiyor uzantı alması gerektiği için. O zaman şöyle yaparım geometri şeritlerini kullanarak sorudaki paralelkenarı oluştururum. Öğrencilerden alt tabana şerit kullanarak yüksekliği göstermelerini isterim. İşte sence bu yükseklik mi? Neden yükseklik? sorularını sorarım. Bunu gösterdikten sonra alanı nasıl buluyoruz? Taban çarpı yükseklik diyecekler. Bizim burada yükseklik kavramını çocuğa göstermemiz lazım. (Ayça)</i>
	Soru-cevap yöntemi	
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	<i>Nasıl mesela öğrencilerden bu şekli dikdörtgene tamamlamalarını ama hım burada zaten yükseklik dışarıda üçgen oluşturamıyor. Ne yapardık? Öğrenciler yükseklik çizimlerini yaptı. Şöyle bir soru sorarım. Çocuklar tabana ait yüksekliği nasıl çizeriz? Gönye kullanın ya da şey yapmıştık iki kalem kullanarak dikliği gösteriyorduk ya. Bu şekilde çizmeye çalışın. Zaten yüksekliği çizerlerse alanını bulabilirler... (Beril)</i>
	Soru-cevap yöntemi	
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	<i>Nasıl bir yöntem kullanırım. Geometri şeritlerini kullanarak yüksekliği göstermelerini isterim. Aslında A köşesinden çizemedikleri için göremiyorlar yüksekliği. Hani içerdeymiş gibi düşündükleri için. B köşesinden geometri şeritini kullanarak yüksekliği daha kolay gösterebilirler. Daha sonra soru için aynı şeyi yapmalarını isterim. Sınıfta dolaşarak nasıl çizdiklerini kontrol ederim. Burada yükseklik 7 br çıkıyor. Burası da 1,2,3,4,5,6 br tabanı da. Sorular sorarım yüksekliği kaç bir buldunuz işte kenar uzunluğu kaç br? Peki alanı nasıl bulabiliriz? ... (Zehra)</i>
	Soru-cevap yöntemi	
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim	<i>Şöyle yaparım. Önce öğrencilerin ön bilgilerini hatırlatırım bu soruyu çözmeden. Tahtaya paralelkenarlar çizerim ve istenilen kenara ait yükseklikleri öğrencilerin çizmesini isterim, gönye kullanarak. Daha sonra soruya geçerim ve nasıl bir yol izlediklerini belirlerim. Hala birimkareleri mi kullanıyorlar ona bakarım. Bireysel çalışma yöntemini kullanırım her öğrencinin nasıl bir yol izlediğine bakarım. (Sedef)</i>
	Bireysel çalışma yöntemi	

Tablo 4.79’da verilen öğretmenlerin açıklamalarından, Senaryo 4’te verilen paralelkenarsal bölgenin alanını hesaplarken üç öğretmenin (Ayça, Beril, Zehra) soru cevap yöntemini, Sedef öğretmenin ise diğer öğretmenlerden farklı olarak bireysel çalışma yöntemini uygulayacakları anlaşılmaktadır. Oysa ki süreçten önce Sedef öğretmen dışındaki üç öğretmen sunuş yoluyla öğretim stratejisi içinde yer alan düz anlatım yöntemini tercih etmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin ders imecesinden sonra yaptıkları açıklamalardan ders imecesi sürecinde uyguladıkları yöntemleri benimsedikleri söylenebilir.

Süreçten sonra Senaryo 5 için yapılan görüşmelerde, öğretmenler Elif’in bu yanlış kavrayışını gidermeye yönelik öğretimsel açıklamalar yapmışlardır. Öğretmenlerin dördü de Elif’in yanlış kavrayışının sebebini dikdörtgensel bölgenin alan bağıntısının kısa kenar ile uzun kenarın çarpımı olarak verilmesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu kavram yanlışlığının giderilebilmesi için dikdörtgenin özelliklerinden bahsederken kısa kenara ait yüksekliğin uzun kenar yine uzun kenara ait yüksekliğin kısa kenar olduğunun gösterilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayça öğretmen dikdörtgende yüksekliği gösterirken geometri şeritleri ya da usta cetvelinin kullanılabileceğini belirtmiştir. Daha sonra dikdörtgensel bölgenin alan bağıntısının taban ile tabana ait yükseklik olarak verilmesi gerektiğini Sedef öğretmen şöyle açıklamıştır:

“Bence burada öğrenci dikdörtgenin alanını hesaplamayı taban çarpı yükseklik olarak öğrenmemiş. İki kenarın çarpımı şeklinde öğrenmiş. Burada dikdörtgenin alanının hesaplanmasına bir daha geri dönerdik. Hani dikdörtgenin alanının iki tabanının çarpımı olarak değil de taban uzunluğu çarpı yükseklik olarak gösterirdik. Hani dikdörtgenin kenar uzunlukları birbirine dik ya bir daha yükseklik çizmeye gerek olmadığını görürdük. Yani yüksekliğin kenara eşit olduğu için böyle çıktığını görmeli.”

Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin öğrencinin yanlış kavrayışına yönelik dönütlerinde düz anlatım yerine daha çok geometri şeritleri ve usta cetveli gibi somut materyaller kullanarak öğrencinin hatasını görmesini sağlayacak etkinlikler üzerinde durdukları görülmüştür. Ancak bu durumu daha iyi belirleyebilmek için görüşmelerde öğretmenlere “Dikdörtgen ile paralelkenarın alanı arasındaki ilişkiyi göstermek için nasıl bir yöntem uyguladınız? sorusu yöneltilmiş ve öğretmenlerin vermiş oldukları yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.80’de sunulmuştur.

Tablo 4.80.

Öğretmenlerin Dikdörtgen ile Paralelkenarın Alanı Arasındaki İlişkiyi Gösterirken Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Hım. Etkinlik yaptırırım. Çalışma kağıdı dağıtırım. Mesela paralelkenarın içinde şuradaki üçgeni kesip diğer tarafa eklediğimizde aynı şekilde paralelkenarın alanının dikdörtgenin alanına eşit olduğunu çocukların bulmasını isterim. Farklı yollar deneyeceklerdir. Çalışmada da gördük bunu. Eğer zorlanırlarsa ipucu veririm. Burada yüksekliği çizerek verirse üçgeni daha kolay görüyorlar. Bunu bulduktan sonra dikdörtgenin alanını nasıl buluyoruz? İşte öğrenci taban çarpı yükseklik diyecek. O zaman paralelkenarın alanını nasıl buluruz?...(Ayça)
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Şey yapabiliriz. Dikdörtgene tamamlayabiliriz ya da paralelkenardan dikdörtgen elde edebiliriz. İkisi de olabilir. Ama kareli kağıt kullanmamız gerek çünkü sadece karton kullandığımızda öğrenciler üçgeni çizmekte zorlanmıştı hatta çizememiştiKarton kullanacak olursam yüksekliği çizerek veririm. Şey de yapabiliriz grup çalışmasına uygun bu. Dikdörtgeni anlatıyorken biz ne demiştik taban çarpı tabana ait yükseklik. Yine paralelkenarda da kenar ve bu kenara ait yüksekliğin bu olduğunu tekrar diğer tarafa birleştirdiğimizde de yüksekliğin değişmediğini alt taban uzunluğu da değişmiyor zaten. Kendileri söyleyecektir.(Beril)
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim Gösterip - yaptırma yöntemi	Bir paralelkenar şeklinde karton üzerine köşeden alt tabana doğru yükseklik çizerim. Sonra öğrencilerin de çizmesini isterim. Sonra oluşan üçgeni boyayıp kesmelerini isterim. Daha sonra ben keserek diğer tarafa yapıştırırım üçgemi. Öğrenciden de aynısını yapmasını isterim. Yani önce ben yaparım sonra öğrencilerin yapmasını isterim...(Zehra)
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Buluş yoluyla öğrenme stratejisini kullanırım. Burada dikdörtgenin alanını taban çarpı yükseklik olarak veririm ki burada bir sıkıntı yaşamayalım. Şöyle bir etkinlik yaptırırım. Kareli kağıt üzerinde bir paralelkenar çizmelerini isterim. Sorular yönelterek öğrencilerin dikdörtgen elde etmelerini sağlarım...(Sedef)
	Soru - cevap yöntemi	

Tablo 4.80 incelendiğinde, dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için üç öğretmenin soru cevap bir öğretmen ise gösterip yaptırma yöntemini tercih etmektedir. Ders imecesi sürecinden önce iki öğretmen (Ayça, Beril) gösterim yöntemini, diğer iki öğretmen ise soru cevap yöntemini kullanmaktadır. Süreç sonrasında bakıldığında, öğretmenlerin tamamının buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanarak öğrenci merkezli bir yaklaşım sergiledikleri görülmektedir.

Senaryo 6'da, öğrencilerin çoğu ABC üçgeninin AB ve BC kenarına ait yükseklikleri çizmekte zorlanmaktadır. Bu durum ile ilgili olarak Ayça öğretmen *“çünkü geniş açılı olduğundan dolayı şimdi dar açıda tam karşı kenara çizerek gösteriyoruz ya dikliği çocukta burada aklına dar açığı getirerek karşı kenara indireceği yönünde genelleme yapıyor”* açıklamasını yapmıştır. Beril öğretmen geniş açılı üçgene yükseklik çizebilmeleri için kenarın uzantısını almaları gerektiğini ve uzantı alamadıkları için çizemediklerini belirtmiştir. Yine Sedef ve Zehra öğretmen de geniş açılı üçgenlerde öğrencilerin dışardan yükseklik çizmekte zorlandıklarını ifade ederek özellikle de AB kenarına çizmekte daha çok zorlandıklarını vurgulamışlardır. ABC üçgenin geniş açılı bir üçgen olmasından dolayı uzantı alınması gereken kenarlara ait yüksekliği çizmekte öğrencinin zorlandığını yönünde öğretmenlerin hem fikir olduğu görülmektedir.

Senaryo 6 için yapılan süreç sonrasındaki görüşmelerde, ABC üçgenine ait yükseklikleri çizemeyen öğrencilere yönelik öğretmenlerin dönütleri şöyledir:

“Çocuğun gönye kullanarak çizmesini isterim. O zaman çizdiği doğru parçasının dik olmadığını görecektir. Ya da mesela yapmıştık ya BC kenarına kalem koyup diğer kalemi de A köşesinden BC kenarına dik olacak şekilde koymuştuk onu yapabilir.” (Ayça)

“Hım... nasıl yapabiliriz? Dersimde de kullandığım usta cetveli ile gösterebilirim. Geniş açılı üçgende yüksekliğin dışardan çizilmesi gereken durumları materyal üzerinde görmüş olurlar. İşte kenarı bir doğru parçası değil de doğru olarak düşünebileceklerini söylerim.” (Beril)

“Ben burada soru cevap tekniğini kullanırım. Birkaç tane üçgen modeli alırım. Yüksekliğini nasıl belirleriz? Dediğimde hemen üst köşeden tabana dikme indiriyorlar. Ama geniş açılı üçgende özellikle gönye kullanmalarını isterim. Etkinlik yaptırırım. Etkinlikte de farklı üçgenler verip istenilen kenara ait yükseklikleri çizip çizemediklerini belirlerim.” (Sedef)

“Önce ben gösteririm gönye kullanırım. Ben çizdikten sonra bu sefer de onların çizmesini isterim. Kontrol ederim nasıl çizmişler? Çizemeyen varsa gönye ile tekrar

nasıl çizebileceğini gösteririm ya da şu kalemlerle daha iyi anlamışlardı...”
(Zehra)

Öğretmenlerin dönütleri dikkate alındığında, öğretmenlerin gönye ve usta cetveli gibi materyallerin yanı sıra çalışmada öğretmenlerin geliştirdiği bir yöntem olan kalem kaleme dik metodunu kullandıkları anlaşılmaktadır. Süreçten önce öğretmenler herhangi bir materyal kullanmadan sadece bilgiyi doğrudan aktaran öğretmen merkezli bir rol benimserken süreçten sonra materyal destekli öğrencinin doğru sonuca ulaşmasını sağlayacak yöntemleri uygulayacakları görülmektedir.

Öğretmenlerin yükseklik çizemeyen öğrencilere yaptıkları öğretimsel açıklamalarla birlikte yükseklik çizimini öğretmek için süreçten sonra kullanacakları yöntemler de belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerin ders imecesinden sonra üçgende yükseklik çizimini gösterirken kullanacakları strateji, yöntem ve teknikler ile benimsedikleri roller Tablo 4.81’de verilmiştir.

Tablo 4.81.

Öğretmenlerin Üçgende Yükseklik Çizimini Gösterirken Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim Gösterip yaptırma yöntemi	<i>Şimdi bayağı bununla ilgili etkinlikte yapmıştık. Tahtaya iki paralel doğru arasında olacak şekilde üçgenler çizmiştik hem dar hem geniş hem de dik açılı. Böylece yüksekliklerin hepsini bir arada görürler. Sonra çocuklara gönye vererek kenarlara ait yükseklikleri çizdiririm. Gönyenin nasıl kullanıldığını gösteririm. Önce ben çizerim birkaç yüksekliği sonra onlar çizerler. Çocukların ellerine çalışma kağıdı veririm tek tek kontrol ederim onları... (Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim Gösterim yaptırma yöntemi	<i>Tahtaya işte ders anlatırken üç tane üçgen çizmiştim. Paralel doğrular arasında çizmiştik. Aynı uygulamayı yaparım tekrar. Paralelkenarda kullandığımız yöntemleri burada da kullanabilceğimizi söylerim. Şeyi söyleyebilirim işte. Kalem kaleme dik yoluyla çizebilirsiniz ya da gönye ikisi de olur. Yani burada önce göstermiştik hatta çocuklar da tahtaya kalııp çizmişlerdi. Sonra da defterlerine çizmişlerdi. Daha sonra da işte etkinlik kağıtları kullanabilirim. (Beril)</i>

Tablo 4.81. (Devamı)

Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Yine kareli kağıtlar üzerine çizilmiş üçgenler veririm. İşte dar açılı, dik ve geniş. Sonra öğrencilerden önce alt tabanlara ait yükseklikleri çizmelerini isterim. Aşağıya doğru çizmekte çok zorlanmıyorlar yapabilirler bunu. Kalemleri dik yerleştiriyorduk onu çok iyi anlıyorlar gönye kullanmak yerine bu yolu kullanıyorlar. Geniş açılı üçgende kalem kaleme dik metodunu kullanarak çizebilmişlerdi çalışmada. Yan kenarlara önce ben çizerek gösteririm sonra da onların çizmesi için beklerim...(Zehra)
	Gösterip yaptırma yöntemi	
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim	Ben bu konuyu anlatırken önce yükseklik ile ilgili ön bilgilerini yoklarım... İnsanın boyunu ölçerken dışardan çizgi çizdiğimizi fark etmelerini sağlarım. Sonra paralelkenar ve ardından üçgende yükseklik çizimine geçiyorum. Üçgende yüksekliği ayrıca öğretmiyorum zaten paralelkenarda gördüler. Çalışma kağıdı dağıtım farklı üçgenler özellikle de geniş açılı üçgen veririm. Yükseklikleri nasıl çizdiklerini kontrol ederim. Genelde geniş açılı da yan kenara uzantısı alınan yan kenar bu. Buna yükseklik çizemiyorlar. Bunu öğrencilere gösteririm usta cetveli ile ya da şeritler ile... (Sedef)
	Soru – cevap yöntemi	

Tablo 4.81 dikkate alındığında, Ayça, Beril ve Zehra öğretmenin gösterip yaptırma yöntemini, Sedef öğretmenin ise soru cevap yöntemini kullanacakları anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin üçgende yükseklik çizimini gösterirken usta cetveli, gönye ve geometri şeritlerini kullanacakları görülmektedir. Süreçten önce Ayça ve Zehra öğretmenin üçgende yükseklik çizimini öğretmek için öğretmen merkezli bir yaklaşım olan düz anlatım yöntemini kullandığı, Beril öğretmenin ise öğrenci merkezli bir yaklaşım olan gösterip-yaptırma yöntemini kullanmasına rağmen çizimlerde herhangi bir materyal kullanmadığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin süreçten sonra öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilemeleri ve materyal kullanımına önem vermeleri ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların bir yansıması olarak düşünülebilir.

Senaryo 7 için yapılan görüşmelerde, Kübra'nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik Ayça ve Zehra öğretmenin renkli kartonları, Sedef öğretmenin geometri tahtasını ve Beril öğretmenin ise tangram setlerini kullandığı belirlenmiştir. Bu duruma örnek olması açısından Ayça öğretmen ile yapılan görüşmelerden bazı alıntılar verilmiştir.

“Şimdi burada çocuklar şekle aldanarak cevaplar veriyor. Bunu uzun uzun anlatmak yerine öğrencilere karton üzerinde göstermek daha etkili oluyor. Burada Kübra’ya renkli bir karton üzerine üçgen çizmesini burada olduğu gibi. Bunları kesmesini ve iki küçük üçgeni (DEC ile ABE) yan yana yapıştırarak BEC üçgeni ile karşılaştırmasını isterim...”

Ayça öğretmen ders imecesi sürecinden önce Kübra’nın yanlış kavrayışını gidermek için uzun bir yol aynı zamanda da doğru olmayan bir yol tercih ettiği görülmüştür. Ders imecesi sürecinden sonra ise öğrencinin yanlış kavrayışını gidermek için renkli kartonlardan faydalanarak daha kısa ve öğretimi kolay bir yol seçmiştir. Zehra öğretmen de Ayça öğretmenin yaptığı gibi renkli kartonları kullanarak öğrencinin yanlış kavrayışını gidermeye çalışmıştır. Süreçten önce Zehra öğretmen taralı bölgenin ortasından dikdörtgenin uzun kenarına paralel bir doğru parçası çizerek oluşan üçgenleri adlandırmış ve buradan $A_2 + A_3 = A_1 + A_4$ olduğunu göstermiştir.

Beril öğretmen kendi araştırma dersinde bu senaryoda yer alan soruya benzer bir soru planına ekleyerek tangram setlerini kullanmıştır. Yine ders imecesi sürecinden sonra Kübra’nın yanlış kavrayışını gidermek için tangram parçalarını kullanacağını belirtmiştir. Araştırma dersinde tangram setlerini kullanarak yaptığı etkinliğin bu yanlış anlayışı ya da kavram yanlışlığını gidereceğini ifade etmiştir. Oysa ki süreçten önce Beril öğretmen bu duruma yönelik öğrenciyi ezbere yönlendiren kural odaklı bir açıklama yapmıştır. Kübra’nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik Sedef öğretmen süreçten önce renkli kartonları kullanırken süreç sonrasında geometri tahtasını kullanarak öğrencinin senaryoda verilen şekilleri oluşturmasını istemiş ve buradan öğrencinin kendisinin yaparak öğrenmesini tercih etmiştir. Dolayısıyla dört öğretmenin de Kübra’nın yanlış kavrayışını gidermeye yönelik farklı somut materyallerden faydalandıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencinin bu materyalleri kullanmasını sağlayarak yanlışını görmesini ve düzeltmesini istemişlerdir. Bu bağlamda, öğretmenlerin dönütlerinde öğrenci merkezli bir rol üstlendikleri söylenebilir.

Senaryo 7 için yapılan görüşmelerde, ders imece grubu öğretmenleri süreçten sonra üçgenin alan bağıntısını oluşturabilmek için kullanacakları yöntemlerden bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin açıklamaları doğrultusunda elde edilen bulgular Tablo 4.82’de sunulmuştur.

Tablo 4.82.

Öğretmenlerin Üçgenin Alan Bağıntısını Oluşturmak İçin Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Sunuş yoluyla öğretim strateji Gösterim yöntemi	<i>Paralelkenarın bir köşegenini çizerim. Sonra makasla köşegenden keserek iki eş üçgen oluştuğunu gösteririm. Buradan oluşan bir üçgenin alanının paralelkenarın alanının yarısı olduğunu öğrenci görür...(Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim strateji Soru-cevap yöntemi	<i>Ben önce araştırma dersinde de yaptığım gibi paralelkenarın alanından üçgenin alanına geçerim. Daha sonra dik üçgeni özel bir durum olarak alırım. Toplantıda da konuştuğumuz gibi paralelkenardan başlarım. Bir problem ile derse başlarım. İşte paralelkenar şeklinde bir mukavva götürürüm. Bir sınıf panosu oluşturacağımı ama köşegenden ikiye ayırarak farklı renklerde kaplayacağımı söylerim. İşte şey atıyorum sarı renkli alanı nasıl buluruz şeklinde? Öğrencilere sorular sorarak ilişkiyi göstermelerini isterim...(Beril)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru- cevap yöntemi	<i>İşte paralelkenar şeklinde bir karton veya kağıt getirmelerini isterim. Sonra sadece bir köşegen çizerek üçgenler elde etmelerini isterim. Peki burada üçgenin alanını dikdörtgenin alan formülünü kullanarak nasıl oluşturabiliriz? derim. Soru cevap yöntemini kullanırım burada. (Zehra)</i>
Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Tartışma yöntemi	<i>Ben burada geometri tahtasını kullanırım. Her sıraya bir tane tahta ve renkli lastikleri veririm. Öğrencilerden istedikleri büyüklükte bir paralelkenar oluşturmalarını söylerim. Sonra nasıl yapsak ki bu şekilden iki tane eş üçgen oluştursak derim. Öğrenciler lastik kullanarak köşegen oluşturacaklardır muhtemelen buradan paralelkenar ile üçgenin alanı arasındaki ilişkiyi tartışmalarını isterim. Daha sonra dikdörtgen ile aynı şeyi yaparım buradan da dik üçgenin alan bağıntısını görmelerini sağlarım...(Sedef)</i>

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılağı üzere, ders imecesi sürecinden sonra öğretmenler üçgenin alan bağıntısını oluşturabilmek için farklı yöntemler tercih etmektedir. Ayça öğretmen öğretmen merkezli bir rol üstlenerek gösterim yöntemini tercih ederken diğer üç öğretmen öğrenci merkezli bir rol benimseyerek soru cevap ve tartışma yöntemlerini kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca süreçten sonra

öğretmenlerin paralelkenardan yola çıkarak üçgenin alan bağıntısını oluşturacakları anlaşılmaktadır. Süreç öncesinde öğretmenlerin dördü de doğrudan bilgiyi aktaran bir rol benimserken süreç sonrasında öğrencilerin yeni bilgiye ulaşmasını sağlayacak yöntemler tercih etmeleri ders imcesinde yapılan çalışmaların bir göstergesi olarak düşünülebilir. Yine öğretmenlerin paralelkenarın alanından yola çıkarak üçgenin alan bağıntısını göstermede hemfikir olmaları ders imcesi toplantılarında bu durum ile ilgili yapılan tartışmaların ve alınan kararların etkili olduğunu göstermektedir.

Senaryo 8 için yapılan görüşmelerde, dört öğretmen de Tuğçe'nin ve Tuğrul'un düşüncelerinin doğru olmadığını belirtmiştir. Bu senaryoda Tuğçe uzunluk ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi “uzunluk ölçme birimleri onar onar büyür onar onar küçülür” ifadesini kullanarak açıklamış ve Tuğrul bu düşünceden yola çıkarak öğretmenine “o halde metre karenin üç katlarının yüzer yüzer büyür, askatları ise yüzer yüzer küçülür mü” sorusunu öğretmenine yöneltmiştir. açıklamıştır. Öğretmenlerin tamamı öğrencilerin sahip olduğu bu yanlış kavrayışı fark edebilmiştir. Bunun ile ilgili olarak Zehra öğretmen görüşleri şöyle dile getirmiştir:

“İki öğrencinin ifadeleri de doğru değil. Burada onar onar büyür ve küçülür yerine onun kuvveti şeklinde büyür ya da küçülür demek daha doğru. Yine yüzer yüzer büyür ve küçülür ifadesi yerine yüzün kuvveti şeklinde büyür ve küçülür dememiz gerek. Bazen biz de böyle söylebiliyoruz. Bu da öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturabiliyor. Ama normalde çocuklar onar onar büyür küçülür dediğimizde de anlıyor onun kuvveti olduğunu yani işlem yaparken doğru yapıyorlar ama ilişkiyi yanlış ifade ediyorlar.”

Diğer üç öğretmen de Zehra öğretmenin yaptığı açıklamaya benzer açıklamalar yaparak ders imcesi sürecinden önce bu ifadelerle dikkat etmediklerini belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Beril öğretmen ders imcesi sürecinde inceledikleri çoğu kaynak kitapta da bu ifadelerin kullanılmasının hem öğretmende hem de öğrenci de kavram yanılgısına sebep olduğunu dile getirmiştir. Ders imcesi sürecinden önce öğretmenler alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklarken yanlış kavrayışa sebep olabilecek ifadeler kullanırken ders imcesi toplantılarında bu ifadelerin doğru olmadığını tartışarak görmüşlerdir. Yine süreçten sonra yapılan görüşmelerde de öğrencilerin sahip olduğu bu yanlış kavrayışları fark edebilmişlerdir.

Ders imcesi sürecinden sonra Senaryo 8 için yapılan görüşmelerde, öğretmenler öğrencilerin bu yanlış kavrayışlarını gidermek ve alan ölçme birimleri arasındaki

ilişkiyi göstermek için kullanacakları yöntemlerden bahsetmiştir. Öğretmenlerin açıklamalarından elde edilen bulgular Tablo 4.83'te verilmiştir.

Tablo 4.83.

Öğretmenlerin Alan Ölçme Birimleri Arasındaki İlişkiyi Göstermek İçin Kullanacakları Öğretim Yöntem, Teknik ve Stratejiler ile Benimsedikleri Roller

Öğretmenin Rolü	Kullanacakları öğretim yöntemi, teknik ve stratejiler	Açıklamalar
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim strateji Soru cevap yöntemi	<i>Hani metrekaresi göstermiştik öğrencilere. İçinde kaç dm^2 olduğunu bulmuşlardı. Buradan metrekaresinin içine kaç tane dm^2 ve cm^2 sığıyor. İşte 1 desimetrekarenin içinde kaç cm^2 olduğunu çocuğun görmesini sağladığımızda aralarındaki ilişkiyi ifade edebiliyorlar. Bunun için materyal kullanırım ve öğrencilere sorular sorarım. Bir de burada yüzer yüzer demenin bir alışkanlığı olduğunu ve bu ifadenin doğru olmadığını özellikle vurgularım. Yüzer yüzer dediğimizde nasıl sayarız derim say bir bakalım. Bu iki durumu karşılaştırırız... (Ayça)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim strateji Soru cevap yöntemi	<i>İşte bir metrekaresi modelini kullanırdım. Bu kenarları 1m olan karenin alanına 1 metrekaresi denildiğini gösteririm. Sonra bir metrenin aynı zamanda 10 dm olduğunu biliyoruz. O halde bir metrekaresinin aynı zamanda 10 dm. 10 dm=100 dm^2 olacağını görmelerini beklerim. Sonra bir metrenin aynı zamanda 100 cm olduğunu biliyorlar o halde bir metrekaresinin 100 cm. 100cm = 10000 cm^2 olduğunu gösterilerdi. Buradan yüzer yüzer atmadığını görürlerdi. Sonra ... işte öğrencilerin genelleme yapmalarını isterim. Merdiven modelini de kullanabiliriz burada ... (Beril)</i>
Öğretmen merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru-cevap yöntemi	<i>Benim konumdu bu. Metrekare ile merdiven modellerini kullanmıştık. Önce metrekaresi üzerinde 1 metrekaresinin kaç dm^2, kaç cm^2 olduğunu öğrencinin fark etmesini sağlamıştık. Daha sonra da sorular sorarak öğrencilerin bu ilişkiyi ifade etmesini istemiştik. Sonra merdiven modelini kullanmıştık. İşte parti örneğini vermiştik. Aşağı inerken arkadaşlarını ala ala partiye gitmişti sonra arkadaşlarını eve bırakarak hani evine döndüğü içi en üst kata çıkmıştı şeklinde bir canlandırma yapmıştık. Yani azaldığını bu şekilde göstermiştik. (Zehra)</i>

Tablo 4.83. (Devamı)

Öğrenci merkezli	Buluş yoluyla öğretim stratejisi Soru-cevap yöntemi	<i>Ben derste yaptırdığımız metrekaire modelini çok beğendim. Çok kullanışlı. Öğrencilerin sayarak görmelerini daha sonra genelleme yapmalarını sağlıyor. Birimler arasındaki ilişkiyi metrekaire modeli üzerinde anlatıdım. Ama kuralı ben vermem öğrencilerin bulmasını isterim. Öğrenciye 1m² lik alana kaç tane cm² sığdığını sorarım ya da 1dm² lik alana kaç tane cm² sığdı şeklinde sorular yönelterek aralarındaki ilişkiyi bulmalarını isterim. Üs katları göstermek için de merdiven modelini kullanırım... (Sedef)</i>

Tablo 4.83 dikkate alındığında, öğretmenlerin dördünün de alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermek için soru cevap yöntemini tercih ettiği anlaşılmaktadır. Öğretmenler ders imecesi araştırma dersinde hazırlanan bir metrekaire modelini kullanışlı bulduklarını ve model üzerinde öğrencilerin birimleri görmelerinin daha etkili ve kalıcı bir öğrenme sağladığını belirtmiştir. Sedef öğretmen dışındaki diğer öğretmenler ders imecesi sürecinden önce birimler arasındaki ilişkiye yönelik kural odaklı, öğrenciyi ezbere yönlendiren açıklamalar yaparken süreç sonrasında daha çok öğrencinin yeni bilgiye ulaşmasını sağlayan bir süreç tercih ettikleri görülmüştür.

Öğretim senaryolarına yönelik öğretmenlerin yanıtları genel olarak değerlendirildiğinde, ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin daha çok kural odaklı, öğrencileri ezbere yönlendiren ve öğretmen merkezli yaklaşımlar tercih ettikleri ancak süreç sonrasında materyal destekli, öğrenci merkezli, öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlayacak farklı yöntemler tercih ettikleri görülmektedir. Bu bağlamda, ders imecesi sürecinin öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerinin gelişimini olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

4.3.4. Öğretmenlerin farkındalık düzeyleri

Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koymak için ders imecesi sürecine katılan dört öğretmen ile sürece katılmayan iki öğretmenin öğretim sürecinde neleri fark ettikleri ve bunları nasıl yorumladıklarına ilişkin elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu amaçla öğretmenlerin farkındalık düzeylerini açığa çıkarmak için öğretmenlere ders imecesi sürecine dahil

olmayan bir öğretmenin “bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpma çarpar” kazanımına yönelik dersin video kaydı izletilmiştir. Ders imcesi sürecine katılmayan iki öğretmene Bekir ve Tuğçe kod isimleri verilmiştir.

Ayça öğretmen, öğretim sürecinde genel olarak sınıf ortamına, öğretmenin dersi nasıl işlediğine, öğrencinin ön bilgisine, öğrencilerin hatalarına, öğrenci hatalarının nasıl düzeltildiğine odaklanmıştır. İlk olarak dersin başında öğretmenin öğrenciyi konu hakkında bilgilendirdiğini belirterek öğretmenin ilk örneği üzerinde durmuştur. Öğretmenin bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpma konusuna ait günlük hayattan ve öğrencinin ilgisini çekebilecek bir örnek ile derse başlamasının daha uygun olacağını belirterek açıklamalarına “*ilk örneğinde bir eşkenar üçgen çizdi. Kenar uzunluğunu cebirsel ifade olarak vererek öğrencilerden çevresini bulmalarını istedi. Bunun yerine günlük hayat ile ilişkili bir bir örnek verebilirdi*” ifadesini kullanarak bir öneride bulunmuştur. Ayrıca öğretmenin üçgeni çizdikten sonra isimlendirmedeğini ve kareyi çizerken ise yamuk şeklinde çizdiğini ifade etmiştir. Bu tür çizimlerin öğrencide yanlış kavrayışa sebep olacağını belirterek öğrenciye model olması açısından öğretmenin ilk örneklerinde cetvel kullanarak düzgün çizimler yapmasının gerekli olduğunu belirterek öğretmenin pedagojisinden bahsetmiştir. Öte yandan öğretmenin yeni konuya geçmeden öğrencilere çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemleri üzerine dağılma özelliğini göstererek ve dolayısıyla öğrencinin ön bilgisini hatırlatarak derse geçtiğinden bahsetmiştir. Ayrıca sınıf ortamının gürültülü olmasından ve öğrencilerin tahtaya kalkan öğrenciye müdahalesinin çok fazla olmasını birkaç kez vurgulamıştır. Bu durumun tahtaya kalkan öğrencinin yanlış yaptığında kendi yanlışını görememesine sebep olduğunu belirtmiştir. Ayça öğretmen bu noktaya ilişkin görüşlerini açıklarken “*Tahtaya kalkan öğrenci yanlış yaptı ama sınıf mücade etmediği için çocuk kendi yanlışını göremedi. Öğretmenin bu duruma müdahale etmesi gerekirdi*” ifadesini kullanarak bir öneride bulunmuş ve “*Burada öğrencinin kendi yanlışını görmesi önemli. Öğretmenin bu duruma müdahale etmesi gerekirdi. Öğrenci yerine oturduktan sonra $2x+1.3$ ile $(2x+1).3$ örneklerini vererek aralarındaki farkı gösterdi. Bence öğrenci bu iki durumu tahtada karşılaştırsaydı yanlışını anlardı zaten*” ifadesini kullanarak öğrencinin yanlışını nasıl anlayacağını açıklamıştır. Öğretmen dersin ilerleyen aşamasında bazı öğrencilerin matematiksel düşünmelerine odaklanmış ve farklı çözüm yolları kullanmalarına dikkat etmiştir. Bu aşamada, Ayça öğretmen, öğretim sürecinde

öğretmenin soruyu tahtaya yazdıktan sonra hemen söz hakkı vermesini ve öğrencilerin düşünceleri için fırsat vermemesini doğru bulmadığını belirtmiştir. Aynı öğrencilere söz hakkı verildiğini ve parmak kaldırmasına rağmen bazı öğrencilere söz hakkı verilmediğini ifade ederek öğretmenin pedagosine dikkat çekmiştir. Özellikle bir öğrencinin her soruya parmak kaldırmasına rağmen öğretmenin söz hakkı vermemesini anlayamadığını belirtmiştir. Öğretmenin sürecinin ilerleyen aşamasında konu ile ilgili modelleme sorularına yer verdiğini ancak soru sayısının yeterli olmadığını ifade etmiştir. Ayça öğretmen bu durum ile ilgili görüşlerini şöyle açıklamıştır:

“Öğretmen yeterli sayıda örnek vermedi. Parantezli sorularda öğrenci bazen cebirsel ifadeyi paranteze almayı unutuyor bazen de paranteze neden alınması gerektiğini anlayamıyor. Paranteze alındığında da alınmadığında da aynı sonucu bulanacağını düşünüyor. Burada iki işlem arasındaki farkı anlaması için işlem önceliğini bilmesi gerek. Ön bilgisi eksik işlem önceliğini hatırlamıyor demek ki.”

Ayça öğretmen fark ettiği noktaların bazılarını detaylandırmış, gözlemlerinden deliller sunarak desteklemiş ve gerekçelendirmeye çalışmıştır. Örneğin, bazı öğrencilerin cebirsel ifadeleri parantez kullanmadan doğal sayı ile çarptıklarını fark etmiş ve öğrencilerin cebirsel ifade ile doğal sayıyı paranteze alarak veya almadan çarptıklarında sonucun neden farklı çıktığını anlamadıklarını belirterek bu durumu öğrencinin işlem önceliğine ait bilgisinin eksik olması şeklinde açıklamıştır. Ayça öğretmen öğretim sürecine ilişkin değerlendirmelerini yaparken önce bütün sınıf ortamına, davranışlara dikkat etmiş ilerleyen süreçte öğretmenin pedagojisine, bazı öğrencilerin hatalarına ve öğrencilerin soru çözümlerinde farklı çözüm yolları denemelerine dikkat etmiştir. Dolayısıyla Ayça öğretmen açıklayıcı yorumlar yaparak ve gözlemlerinden kanıtlar sunarak olayları ve etkileşimleri detaylandırmıştır. Bazı önemli olayları yorumlarken alternatif çözüm önerileri sunmuştur. Dolayısıyla Ayça öğretmenin öğretim sürecindeki farkındalık düzeyi, Düzey 4 boyutunda değerlendirilebilir.

Beril öğretmen, öğretim sürecinde sınıf ortamına, öğrencilerin ön bilgilerine, yanlışlarına, çözüm yollarına, ve öğrencilerin etkileşimlerine ve öğretmenin konuyu nasıl sunduğuna odaklanmıştır. İlk olarak dersin girişinde öğretmenin konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini hatırlatmasını uygun bulduğunu ifade etmiştir. Bu durum ile ilgili olarak açıklamalarını yaparken “*çarpmanın toplama ve çıkarma işlemi üzerine*

dağılma özelliğini kullanarak bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarparak konuya geçiş yapması iyi oldu” ifadesini kullanmıştır. Dolayısıyla öğretmenin kavramları ilişkilendirdiğini vurgulamıştır. Dersin ilerleyen aşamasında, öğretmenin tahtaya kalkan öğrencilerin farklı çözüm yolları kullanarak soruyu çözmelerine fırsat verdiğini vurgulayarak “bir öğrenci $2x+1$ ifadesini alt alta üç defa yazarak topladı ve $6x+3$ sonucunu buldu diğer öğrenci ise $3.(2x+1)$ şeklinde yazarak sonuç buldu.” demiştir. Bunun yanı sıra, tahtaya kalkan bir öğrencinin yanlış yapması durumunda arkadaşlarının doğru cevabı hep bir ağızdan söylediğini ve öğretmenin bu duruma müdahale etmesi gerektiğini belirterek öğretmenin pedagojisine dikkat çekmiştir. Ayrıca “öğrencilerin derse karşı ilgisini çekti ve öğrencilerin derse katılımın sağladığını fark ettim” diyerek öğrencilerin derse karşı tutumlarından bahsetmiştir. Beril öğretmen ilk modelleme sorusunda sınıftan bir öğrencinin diğer öğrencilerden farklı olarak satırdaki işleme bakarak $x-2$ yazdığını ve 3 defa tekrarlandığını göstermek için $3(x-2)$ ifadesini yazarak sonucu bulmasını dikkat çekici bulduğunu ifade etmiştir. Bu aşamada öğretmenin bütün sınıfın alkışlamasını isteyerek öğrenciye pekiştireç vermesini yerinde bir davranış olarak gördüğünü belirtmiştir. Öğretmenin önemli kavramlar üzerinde durduğunu dile getirerek “paranteze almanın önemini çoğu yerde vurguladı” demiştir. İkinci soruda kareyi özenmeden çizdiğini ve ayrıca açılarının 90^0 olduğunu göstermediği için bir kare modeli olmadığını ifade ederek öğretmenin pedagojisi üzerinde durmuştur. Beril öğretmen öğrenci ile öğretmen arasındaki etkileşimin iyi olduğunu öğretmenin tahtadaki soruya yönelik öğrencilerin tartışmalarına fırsat verdiğini belirtmiştir. Sürece ilişkin dikkatini çeken noktaları açıklarken “öğrencilerin not almadığını fark ettim soruyu yazmadan parmak kaldırıyorlar ve öğretmen de hemen tahtaya kaldırıyor düşünceleri için zaman vermeden. Bu durumda bazı öğrenciler sürekli tahtaya kalktı bazıları ise hiç kalkmamış oldu. Öğretmen soruyu yazdıktan sonra belli bir süre beklemeliydi. Sınıf içinde dolaşarak öğrencilerin nerelerde takıldığına neyi anlamadığını soru sorarak belirleyebilirdi” önerisini yapmıştır. Ayrıca modelleme sorusunda tahtaya kalkan bir öğrencinin satırdaki işlemi $(x-3)$ yerine $-3x$ olarak ifade ettiğini ve bu işlemin 5 kez tekrar ettiğini göstererek $5.(-3x)$ yazdığını vurgulamıştır. Bu durumda sınıfın hemen müdahale ettiğini ve doğru cevabı söylediklerini belirtmiştir. Beril öğretmen bu noktaya ilişkin görüşlerini şöyle açıklamıştır:

“Öğretmen tahtaya kalkan öğrencinin yanlışını sınıfa sordu. Öğrenciler hep bir ağızdan bağırdı. Sonra da doğru cevabı başka bir öğrenci söyledi. Bu durumda çocuk yanlışını görmedi tabi ki. Öğretmen çocuğun neden böyle bir yanlış yaptığını sorgulamadan doğru cevabı vererek üzerinde durmadı. Öğrenci bu yanlış dikkatsizliğinden yapmış olabileceği gibi $-3x$ ile $(x-3)$ cebirsel ifadelerinin ne anlama geldiğini anlamamış da olabilir. Burada materyal kullansaydı cebir karoları uygun bir materyal olurdu. $-3x$ ile $(x-3)$ arasındaki farkı öğrenci görebilirdi.”

Beril öğretmen tahtaya kalkan bir öğrenci ile öğretmenin öğretim stratejisi arasındaki ilişkiye dikkat etmiş ve yorumlarını yaparken alternatif çözüm önerileri üretmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde, derse ilişkin gözlemlerinden bahsetmiş ve açıklayıcı yorumlarda bulunmuştur. Öğretmenin pedagojisinin yanı sıra belli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklanmıştır. Bütün sınıftan ziyade belli öğrencilerin verdiği cevaplara ve yaptığı yanlışlara dikkat etmiştir. Öğrencilerin yanlışlarını göz önünde bulundurarak yorumlarını detaylandırmış ve gözlemlerinden kanıtlar sunarak daha açık ifadeler kullanmıştır. Ayrıca yorumlarını deyalandırırken alternatif pedagojik çözümler önermiştir. Dolayısıyla Beril öğretmenin öğretim sürecindeki farkındalık düzeyi, Düzey 4 boyutunda kabul edilebilir.

Sedef öğretmen, öğretim sürecinde öğretmenin pedagosine, belli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine, cevaplarına, yanlışlarına ve öğrencilerin matematiksel düşünceleri ile öğretim stratejileri arasındaki ilişkiye odaklanmıştır. İlk olarak öğretmenin öğrenci seviyesine daha uygun ve günlük hayatla ilişkili bir örnekle başlaması gerektiğini vurgulamıştır. Bu noktaya ilişkin görüşlerini açıklarken *“burada öğretmen ilk örneğinde öğrencinin ilgisini çekmeliydi. Üçgenin çevresini sorarak başlamış. Ben şöyle bir örnek kullanırdım. Örneğin iki horoz ile üç tavuk bir küme, diğer küme de iki horoz ile üç tavuk var. Kümesleri birleştirsek kaç tavuk ve horozumuz olur?* örneğini vermiştir. Sedef öğretmen ilk örneğin günlük hayattan olmasına yönelik bir öneride bulunmuş ve nasıl bir örnek verebileceğini açıklamıştır. Ayrıca öğretmenin dersinde hiç materyal kullanmadığını belirterek cebir karolarının kullanılmasının faydalı olacağını belirtmiştir. Özellikle öğretmenin modelleme sorularında cebir karolarını tek tek tahtaya çizmesinin yerine sınıf ortamına getirerek öğrenciye yaptırmasının daha iyi bir öğretim sağlayacağını düşünmektedir. Sedef öğretmen öğretmenin öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurduğunu ifade ederek

“Soruların çözüm aşamalarında önce öğrencinin ön bilgisini kullanarak soruları çözmesine fırsat verdi. Mesela eşkenar üçgenin çevresini hesaplarken önce öğrenciler bildiği bir yöntem olan toplama yöntemini kullandı. Ardından ikinci yol olarak dağılma özelliğini kullanarak cebirsel ifade ile bir doğal sayıyı çarptı” demiştir. Öğretmenin bu aşamada öğrencilerin yaptığı çözümleri sorular yönelterek sorguladığını ve cebirsel ifadelerle doğal sayıyı çarpma konusunda önemli bir nokta olan parantezin önemini öğrenciye sezdirdiğini vurgulamıştır. Bunun yanısıra diğer öğretmenlerin de fark ettiği bir noktaya dikkat ederek öğretmenin şekilleri doğru çizmediğini ve matematiksel gösterimleri kullanmadığını belirtmiş ve bu durumun öğrenci de yanılırlara sebep olabileceğini dile getirmiştir. Sedef öğretmen sürecin ilerleyen aşamasında tahtaya kalkan öğrencilerin yaptıkları hatalara odaklanmış ve diğer öğrencilerin tahtaya kalkan öğrencinin hatasını görmesini engellediğini belirtmiştir. Sedef öğretmen bu duruma ilişkin açıklamalarında şunları belirtmiştir:

“Öğretmen tahtaya kalkan öğrencinin hatasını sınıfa düzelttirdi. Tahtaya kalkan öğrenci arkadaşının dediği doğru sonucu yazdı ama anlam veremedi. Çarpma işlemine devam ederken öğrencinin sürekli şaşırdığını gördüm. Burada öğretmenin bu duruma izin vermemesi gerekirdi. Bireysel olarak ilgilenmeli ve öğrencinin yaptığı hatayı görmesini sağlamalıydı. Farklı bir örnek üzerinde tekrar sorarak öğrencinin nasıl yaptığına baksaydı. Böylece aynı hatayı yapıp yapmadığını belirleyebilirdi. Çünkü öğrenci cebir karolarını sayarak bir sıradaki cebir karolarını $-3x$ olarak ifade etti. Öğrencinin böyle bir ifade yazması modele bakarak cebirsel ifadeleri yazmakta zorlandığını gösterir. Bu durum öğretmenin materyal kullanmamasından da kaynaklanmış olabilir”

Sedef öğretmenin bu açıklamasında, belli öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklandığı ve bu duruma yönelik yorumlarında olaylar ile öğretme prensipleri arasında bağlantı kurduğu görülmektedir. Ayrıca, tahtaya kalkan bir öğrencinin modelleme sorusuna ait cebirsel karolarını sayarak doğru yazdığını ancak bir doğal sayı ile cebirsel ifadenin çarpımı olarak yazmakta zorlandığını belirtmiş ve bu durumun modelleme sorularında yaşandığına dikkat çekmiştir. Bunun yanısıra, *“Bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpmakta zorlanmadıklarını daha çok ifadeyi yazmakta zorlandıklarını gördüm”* diye ifade ederek öğrencilerin zorluk çektiği noktalara yönelik yorum yapmıştır. Sedef öğretmenin ifadelerinden dikkat ettiği olayları vurguladığı ve açıklayıcı yorumlar yaptığı anlaşılmaktadır. Süreçte belirli öğrencilere odaklanmış,

öğrencilerin cevapları doğrultusunda matematiksel olarak nasıl düşündüklerini ve bu şekilde düşünmelerinin neden kaynaklandığını yaptığı gözlemlerden kanıtlar sunarak ayrıntılı bir şekilde yorumlamaya çalışmıştır. Ayrıca yaptığı gözlemleri değerlendirirken öğrencinin düşünme şekliyle öğretmenin pedagojisi arasında ilişki kurmuştur. Sedef öğretmenin dersin öğretimi aşamasındaki farkındalık düzeyi, Düzey 4'ün en belirgin özelliklerini yansıtmaktadır.

Zehra öğretmen, öğretmenin pedagojisine, öğrencilerin cevaplarına, bazı öğrencilerin hatalarına ve yanılgılarına dikkat etmiştir. Örneğin, öğretmenin öğrencilerin ön bilgileri ile yeni konuyu ilişkilendirdiği açıklarken *“bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpma konusuna geçerken doğal sayılarla çarpma işleminin toplama ve çıkarma işlemleri üzerine dağılma özelliğini kullandı. Dolayısıyla kavramlar arasında ilişki kurdu”* demiştir. Bununla birlikte öğretmenin ilk örneğinin günlük hayattan ve daha ilgi çekici olabileceğini belirtmiştir. Öğretmenin öğrencilerin düşünmesine fırsat vermeden parmak kaldıran bazı öğrencileri sürekli tahtaya kaldırdığını ve tahtaya kalkan öğrenciye sınıf arkadaşlarının müdahalesinin çok fazla olduğunu vurgulamıştır. Bu durumun öğrencinin soruyu çözerken şaşırmasına ve yanlış çözmesine neden olduğunu ifade etmiştir. Zehra öğretmen tahtaya kalkan bir öğrencinin $2x+1.3$ ifadesini parantez kullanmadan yazdığı için yanlış yaptığına dikkat çekmiş ve bununla ilgili olarak açıklamalarında *“ $2x+1.3$ yazan öğrencinin hatasını sınıf düzeltti. Öğrenci burada kendi yanlışını görmedi sınıf arkadaşlarının söylediği doğru cevabı yazmakla yetindi. Öğrencinin neden böyle düşündüğünü sorgulamadı. Acaba dikkatsizlik mi yoksa paranteze neden alması gerektiğini mi bilmiyor?”* ifadelerini kullanmıştır. Bunun yanı sıra, öğretmenin birbirine benzer sorular seçtiğini ve problem durumlarına yer vermediğini dile getirmiştir. Sürecin ilerleyen kısmında öğretmenin modelleme sorularına yer verdiğini ama herhangi bir materyal kullanmadığını belirtmiştir. Modelleme sorularında bir öğrencinin cebir karolarını sayarak doğru sonuç bulduğunu ancak parantezli işlem yaparken $5(-3x)$ olarak yazdığına dikkat etmiştir. Öğrencinin bu noktada $x-3$ yerine $-3x$ yazmasını satırda belirtilen cebirsel ifadeyi okuyamaması olarak açıklamıştır. Öte yandan derste öğrencilerin sürekli soru çözerek aktif durumda göründüklerini ancak öğretmenin farklı bir etkinlik uygulamadığını belirtmiştir. Zehra öğretmen değerlendirmelerinde, ağırlıklı olarak öğretmenin pedagosine, bazı öğrencilerin hatalarına dikkat etmiş ve öğrencilerin nasıl

düşündüklerini açıklamaya çalışmıştır. Öğretmen önemli olayları fark etmiş ve bu olayları açıklayıcı bir şekilde yorumlamıştır. Bu nedenle, Zehra öğretmenin öğretim sürecindeki fark etme düzeyi, Düzey 3 olarak değerlendirilebilir.

Bekir öğretmen, bütün sınıf ortamına, öğrencilerin tutumlarına ve öğretmenin pedagosine odaklanmıştır. Sınıf ortamının çok gürültü olduğunu, öğrencilerin kendi arasında çok konuştuğunu belirtmiştir. Dolayısıyla öğretmenin sınıf hakimiyetinin iyi olmadığını ifade etmiştir. Öğretmenin çok hızlı ders anlattığını ve tahtayı düzenli kullanmadığından bahsetmiştir. Yine öğretmenin modelleme sorularında renkli kalemler kullanmasının görsel olarak daha iyi olacağını belirtmiştir. Öte yandan öğretmen ile öğrencinin etkileşiminin iyi olduğunu ve öğretmenin öğrenciye tahtada yardımcı olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca Bekir öğretmen dikkat ettiği bir noktayı açıklarken *“öğretmen çocukların istediği yoldan soruyu çözmesine izin verdi. Her soruyu iki yoldan çözdüler. Bazı öğrenciler toplamayı tercih etti bazıları çarpmayı.”* ifadesini kullanarak belli öğrencilerin matematiksel düşünmelerine dikkat etmeye başlamış ancak açıklayıcı yorumlar yapmamıştır. Ağırlıklı olarak Bekir öğretmen benzer örneklerin fazla olması, zaman kaybı, sınıfın gürültülü olması gibi dersi olumsuz etkileyen faktörlere dikkat çekmiştir. Öğretim sürecine dair genel izlenimlerden bahsetmiş ve betimleyici yorumlar yapmıştır. Öğrencilerin matematiksel düşünmelerine ziyade öğretmenin pedagosine dikkat etmiş ve daha çok değerlendirci yorumlarda bulunmuştur. Bekir öğretmenin öğretim sürecindeki farkındalık düzeyi, Düzey 1 olarak değerlendirilebilir.

Tuğçe öğretmen, öncelikle öğretmenin pedagojisine, bütün sınıf ortamına ve belli öğrencilerin matematiksel düşünmelerine odaklanmıştır. Öğretmenin sınıf hakimiyetini sağlayamadığını belirterek öğrencilerin kendi aralarında sürekli konuştuklarını ifade etmiştir. Öğretmenin öğrencilerin bildiği konulardan yola çıkarak dersi işlediğini ancak derse başlarken öğrencilerin ilgisini çekecek bir örnek vermediğini dile getirmiştir. Parantezin önemini göstermek için ilk sorunun doğru bir seçim olmadığını farklı bir soru ile başlayabileceğini belirtmiştir. Öğretmenin öğrencilerle etkileşiminin iyi olduğunu ancak daha çok belli öğrencilere söz hakkı verdiğini vurgulamıştır. Belli öğrencilerin soruyu hemen çözerek tahtaya kalktığını belirterek *“çocukların aktif olması güzel ama hep aynı kişiler tahtaya kalktı oysa ki parmak kaldıran başka öğrenciler de vardı onlara hiç söz hakkı vermedi”* ifadesini

kullanarak öğretmenin pedagojisine dikkat çekmiştir. Öte yandan modelleme sorusunu konu ile ilişkilendirerek gösteren bir öğrenciye pekiştireç vermesinin çok güzel bir davranış olduğunu belirtmiştir. Öğretmenin öğrenci cevaplarını dikkatli bir şekilde dinleyerek öğrencinin yanlısını direk düzeltmeyip diğer öğrencilerin yardımıyla düzeltmesini doğru bir davranış olarak bulduğunu ifade etmiştir. Tahtaya kalkan bir öğrencinin $3(2x+1)$ yazması gerekirken paranteze almadan $2x+1.3$ yazdığını belirterek “*öğrenci paranteze almadan yazdı ve öğretmen sınıfa sorarak öğrencinin paranteze almasını gerektiğini gösterdi. Sonra da iki işlem arasındaki farkı öğretmen anlattı*” demiştir. Tuğçe öğretmen öncelikle genel izlenimlerden bahsetmiş daha sonra dikkat çekici olaylara odaklanmıştır. Öğretim sürecine ilişkin açıklayıcı yorumlar yapmaktan ziyade genel ifadeler kullanmıştır. Öğrencilerin yaptığı yanlıslara dikkat etmiş ancak öğrencilerin nasıl düşünerek bu yanlısları yaptığına ilişkin bir açıklama yapmamıştır. Öğretim sürecini değerlendirici yorumlar yapmış ve kanıt olarak belirli olaylardan bahsetmiştir. Bu nedenle, Tuğçe öğretmenin öğretim sürecindeki farkındalık düzeyi, Düzey 2 boyutunda değerlendirilebilir.

Ders imecesi çalışmalarına dahil olan ve bu sürece dahil olmayan öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin belirlenen farkındalık düzeyleri Tablo 4.84’te verilmiştir.

Tablo 4.84.

Öğretmenlerin Öğretim Sürecine İlişkin Farkındalık Düzeyleri

Öğretmenler	Farkındalık Düzeyleri			
	Düzey 1	Düzey 2	Düzey 3	Düzey 4
Ayça				✓
Beril				✓
Sedef				✓
Zehra			✓	
Bekir	✓			
Tuğçe		✓		

Ders imecesi öğretmenleri öğretim sürecinde genel olarak, öğretmenin pedagojisi yanısıra bazı öğrencilerin matematiksel düşünmelerine, sorularda farklı çözüm yolları kullanmalarına, öğrenci cevaplarına ve yanlış kavrayışlarına dikkat etmişlerdir. Zehra öğretmen önemli olayları fark etmiş ve bu noktalara ilişkin detaylı açıklamalar yapmıştır. Ancak yorumlarında olaylar ile öğrenme-öğretme prensipleri arasında bağlantı kurmamış ve alternatif çözüm önerileri sunmamıştır. Bu nedenle bu öğretmenin farkındalık düzeyi Düzey 3 olarak belirlenmiştir. Ayça, Beril ve Zehra öğretmen ise olayları ve etkileşimleri detaylandırarak yorumlamıştır. Bununla birlikte öğretim stratejileri ile öğrencinin matematiksel düşünmesi arasında bağlantılar kurmuş ve alternatif çözüm önerileri sunmuşlardır. Dolayısıyla öğretim sürecindeki farkındalık düzeyleri Düzey 4'ün en belirgin özelliklerini yansıtmaktadır. Öte yandan ders imecesi sürecine dahil olmayan Bekir öğretmen genel olarak bütün sınıf ortamına, öğrencilerin davranışlarına ve öğretmenin pedagosine odaklanarak tanımlayıcı ve değerlendirci yorumlar yapmıştır. Dolayısıyla farkındalık düzeyi Düzey 1 olarak değerlendirilmiştir. Tuğçe öğretmen ise öğrencilerin yaptığı yanlışlara dikkat etmiş ancak bu yanlışlara ilişkin detaylı bir açıklamadan ziyade değerlendirci yorumlar yapmıştır. Bu bağlamda, farkındalık düzeyi Düzey 2 olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin tamamı öğrencinin $3(x-2)$ yerine $x-2.3$ yazmasını fark etmiş ve bu noktaya ilişkin açıklamalar yapmıştır. Öğretmenlerin açıklamaları dikkate alındığında, ders imecesi sürecine katılan öğretmenler, öğrencinin yaptığı hatayı öğretmenin sınıfa sorarak düzeltilmesini doğru bir davranış olarak nitelendirmezken ders imecesi çalışmalarına dahil olmayan öğretmenler öğrencinin bu hatayı öğretmenden yardım alarak düzeltilmesini doğru bir davranış olarak değerlendirmişlerdir. İki grubun sürece ilişkin aynı olayı fark etmelerine rağmen farklı yorumladıkları görülmektedir. Bu durum ders imecesi çalışmalarının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Yine ders imecesi sürecine katılan öğretmenlerin farkındalık düzeyleri ile sürece dahil olmayan öğretmenlerin farkındalık düzeyleri karşılaştırıldığında ders imecesi sürecine katılan öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin farkındalık düzeylerini arttırmada faydalı olduğu söylenebilir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçmeyi öğretme bilgisinin gelişimine destek olmak amacıyla ders imecesi modeli uygulanmıştır. Bu bölümde gerçek sınıf ortamında uygulanan ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinin gelişimine katkı sağlayıp sağlamadığı elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmanın alt problemlerine bağlı olarak alan yazında yer alan çalışmalar ile desteklenerek tartışılmıştır. Tartışma, matematiği öğretme bilgisinin alt bileşenleri olan matematik alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi, dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi bileşenleri ile öğretmenlerin farkındalık düzeylerine yönelik yapılandırılmıştır.

5.1. Ders İmecesi Modelinin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Alan Ölçme Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Matematiği öğretme bilgisinin önemli bileşenlerinden birisi matematik alan bilgisidir. Bu kısımda öğretmenlerin matematik alan bilgisi; tanımları bilme ve kullanabilme, kavramları bilme ve ilişkilendirebilme ile kavramlar ile ilgili örnekler verebilme bileşenleri etrafında tartışılmıştır.

5.1.1. Tanımları bilme ve kullanabilme

Ders imecesi süreci öncesinde ortaokul matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda, matematik alan bilgilerini puanlamaları istenmiştir. Öğretmenlerin değerlendirmelerinden genel olarak matematik alan bilgilerini yeterli gördükleri belirlenmiştir (Öğretmenlerin matematik alan bilgilerini değerlendirme puanların ortalaması %90'dır). Öğretmenler yaptıkları açıklamalarda; özellikle olasılık, alan ve arazi ölçme konularında matematik alan bilgilerinin yeterli olmadığını vurgulamıştır. Ders imecesi süreci sonrasında ise öğretmenlerin değerlendirme puanlarının ortalaması % 81,25'dir. Öğretmenler bu değerlendirmelerin

nedeni olarak, ders imecesi sürecinde alan ölçme bilgilerindeki eksiklikleri tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte on üç yıllık deneyime sahip olan öğretmenin alan bilgisine diğer öğretmenlere göre daha düşük puan vererek daha fazla kritik ettiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin süreç öncesinde matematiği öğretme bilgilerini değerlendirme puanlarının ortalaması % 93,75 iken süreç sonrasında yaklaşık % 84'dür. Öğretmenler süreç sonrasında yaptıkları açıklamalarda; öğretim yöntem bilgilerinin eksik olduğunu, somut materyalleri yeterince kullanmadıklarını, öğrencinin ön bilgisini her zaman sorgulamadıklarını ve etkinlik seçimlerinde çoğu unsura dikkat etmediklerini ders imecesi çalışmalarında fark ettiklerini belirtmişlerdir. Bunun yanında dört yıllık deneyime sahip olan öğretmenler ile on üç yıllık deneyime sahip olan öğretmenin alan öğretme bilgisine aynı puanı verdiği görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin alan ve alanı öğretme bilgilerine süreç sonrasında verdikleri puanlar, öğretmenlerin konu ile ilgili eksikliklerini tespit ederek bu eksiklikleri tamamlamalarında yol gösterebilir.

Ders imecesi süreci öncesinde uygulanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgulara göre Zehra, Beril ve Ayça öğretmen ortaokul matematiğindeki temel tanımların % 90'ını Sedef öğretmen ise %80'ini yapabildiğini belirtmiştir. Öğretmenler, tanımları bilmenin akıl yürütmede ve kavramı derinlemesine anlamada önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca ders imecesi sürecinden önce öğretmenlere uygulanan matematik alan bilgisi testinden elde edilen bulgulara dikkate alındığında, yaptıkları matematiksel tanımların eksik bilgi içerdiği ve tanımlardaki kritik özelliklere dikkat etmedikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca özellikle çevre, alan ve yükseklik kavramlarının matematiksel tanımını yapmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin süreçten önce matematiksel tanımları yapmaya yönelik alan bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sonuç Çakmak, Konyalıoğlu ve Işık'ın (2014) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin konu alan bilgilerini incelemeye yönelik yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel tanım yapmak yerine genel tanımları kullandıkları sonucuyla paralellik göstermektedir. Yine Gökkurt'un (2014) ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna yönelik pedagojik alan bilgilerini incelediği araştırmasında, öğretmenlerin tanımlar konusunda eksik bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Pickreign (2007) ise çalışmasında sınıf öğretmen adayının paralelkenarlar arasındaki

ilişkileri ve paralelkenarların özelliklerini ne düzeyde algıladıklarını araştırmış, çalışma sonucunda dokuz öğretmen adayının dikdörtgen tanımını ve sadece bir öğretmen adayının eşkenar dörtgen için yeterli tanımları yaptığı belirlenmiştir.

Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin üçü araştırma derslerinde konu ile ilgili kavramların matematiksel tanımını tam anlamıyla doğru yaparken Ayça öğretmen ilk araştırma dersinde paralelkenarda yükseklik kavramını öğrenci düzeyine göre açıklamış fakat matematiksel tanımını yapmamıştır. Diğer araştırma dersinde ise alan kavramının matematiksel tanımını yapmaya çalışmış ancak kritik özelliklere dikkat etmemiştir. Ders imecesi süreci genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin kavramlara ait matematiksel tanımları yaparken kritik özellikleri vurguladıkları ve tanımları öğrenci seviyesine uygun olarak açıkladıkları görülmüştür. Süreçte öğretmenler kavramların matematiksel tanımlarını önce araştırmış sonra matematik eğitimcisinin de dahil olduğu bir ortamda bu kavramların kritik özelliklerine yönelik tartışmalar yapmışlardır. Dolayısıyla her öğretmen konu ile ilgili kavramların tanımlarında bulunması gereken kritik özelliklere yönelik görüşlerini belirtmiştir. Bu tür grup çalışmaları, tartışma ortamı sağladığı ve katılımcılara kendi görüşlerini ifade ederek bilgilerini yargılama imkanı sunduğu (Ryan ve Williams, 2000) için öğretmenler yapmış oldukları tanımlardaki eksik noktaları fark edebilmiş ve süreçte bunları tamamlamaya çalışmıştır. Bu şekilde bir çalışma sürecinin, öğretmenlerin kavramların matematiksel tanımlarını doğru yapma ve kullanmada etkili olduğu söylenebilir.

Ders imecesi sürecinden sonra uygulanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgular incelendiğinde Ayça, Beril ve Sedef öğretmen temel tanımların % 80'ini Zehra öğretmen ise % 70'ini yapabildiğini ifade etmiştir. Bu aşamada öğretmenlerin ders imecesi sürecinden önce temel tanımları yapabilmeye yönelik değerlendirmelerinin daha yüksek olduğu süreçten sonra ise daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum öğretmenlerin tanım yapma ve kullanabilmeye yönelik matematik alan bilgilerindeki eksiklikleri tamamlamalarında yol gösterebilir. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenler temel tanımları yapmaya yönelik bu değerlendirmelerinin nedeni olarak tanımları yaparken bazı kritik özelliklere dikkat etmediklerini, öğrencide kavram yanılgısı oluşturabilecek ifadeler kullandıklarını ve daha çok öğrenci seviyesine uygun genel açıklamalar yaptıklarını fark ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca süreçten sonra öğretmenlerin yapmış oldukları matematiksel

tanımlar incelendiğinde, çoğu öğretmenin çevre uzunluğu, alan ve yükseklik kavramlarının matematiksel tanımlarını yaparken kritik özelliklere dikkat etmedikleri görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenlerin süreç sonrasında da en çok çevre ve alan kavramlarının matematiksel tanımlarını yapmakta zorlandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin süreç öncesinde bu kavramların matematiksel tanımını yapmaktan ziyade öğrenci seviyesine göre açıkladıkları süreç sonrasında ise matematiksel tanımlar yapmaya çalıştıkları ancak kavramla ilgili bazı kritik özelliklere dikkat etmedikleri ve tanımları özelleştirdikleri görülmüştür. Öğretmenlerin araştırma derslerinde bu kavramlara ait matematiksel tanımları doğru kullanırken süreç sonrasında tanımları tam olarak doğru yapamamaları ilgi çekici bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun nedeni olarak öğretmenlerin ders imecesi sürecinde bu kavramların matematiksel tanımları ile ilgili yaptıkları çalışmaların yeterli olmaması, tanımları anlamlandırmadan araştırma derslerinde kullanmaları ve yeterince pekiştirememeleri gösterilebilir. Kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi için kavramları tanımlarken kullanılan ifadelerin dikkatli bir şekilde seçilmesi önemlidir. Çünkü öğretmenlerin sahip olduğu alan bilgisi, öğretmenlerin sınıf içerisinde gerçekleştirdikleri öğretimde etkili olmaktadır. Eğer bu bilgileri yeterli değilse; öğrencilere kavram ile ilgili eksik bilgiler aktarabilir, öğrencide kavram yanılgısı oluşturabilir ve öğrencinin kavram yanılgısını gidermede başarısız olabilirler (Käpylä, Heikkinen ve Asunta, 2009).

5.1.2. Kavramları bilme ve ilişkilendirebilme

Ders imecesi sürecinden önce öğretmenlerin tamamı, öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda kavram öğretiminde kavramlar arasında ilişki kurmaya özen gösterdiklerini belirtmiştir. Matematikteki konuların birbiriyle bağlantılı olduğunu ve bu nedenle kavramlar arasında bağlantı kurmanın gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. MABT’inden elde edilen bulgular dikkate alındığında, Ayça öğretmenin “*bütün paralelkenarların eş köşegenleri vardır*” önermesini doğru kabul ettiği ve yanıtını desteklemek için farklı büyüklükte iki paralelkenar çizerek köşegen uzunluklarının eşit olduğunu ifade ettiği görülmüştür. Ayrıca bütün paralelkenarların bir kare ve dikdörtgen olduğunu ve yine eşkenar dörtgenin ise bir kare olduğunu belirtmesi, bu kavramların özellikleri hakkında yeterli alan bilgisine sahip olmadığını göstermektedir. Bu nedenle kavramları ilişkilendirmede zorlandığı söylenebilir. MABT’inde özel dörtgenlerin

sınıflandırılmasına yönelik elde edilen bulgulara göre, hizmet süresi on üç yıl olan Zehra ve dört yıl olan Ayça öğretmenin dörtgenlerin özelliklerini kullanmadan genel açıklamalar yaparak dörtgenler arasındaki ilişkiyi ifade ettiği, diğer öğretmenlerin ise dörtgenlerin özelliklerini ayrıntılı bir şekilde ilişkilendirerek sınıflandırma yaptığı görülmüştür. Öğretmenlerin MABT'inde dörtgenlerin özelliklerini bilme ve kullanabilmeye yönelik yanıtlarından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin dörtgenlerin özellikleri hakkında yeterli bilgilerinin olduğunu ancak bu özellikleri ilişkilendirerek kullanmaları gereken yerlerde doğru açıklamalar yapamadıkları tespit edilmiştir. Bu durum Erşen ve Karakuş'un (2013) sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarını değerlendirdikleri çalışmalarında, öğretmenlerin dörtgenlerin özelliklerini bilmemekten ve dörtgenler arasındaki ilişkileri sınıflandıramamaktan kaynaklanan hatalı çizimler yaptıkları sonucuyla benzerlik göstermektedir. Yine Duatepe-Paksu İymen ve Pakmak (2012) çalışmalarında, öğretmen adaylarının paralelkenar ile yamuk arasındaki hiyerarşik ilişkiyi beklenen düzeyde kuramadıklarını; Tüknüklü, Gündoğdu-Alaylı ve Akkaş (2013) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, dörtgenleri aile ilişkilerini dikkate alarak sınıflandırma yapamadıkları ve genelde parçalı sınıflamaya yöneldiklerini ortaya koymıştır. Öğretmenlerin dikdörtgen, kare ve paralelkenarın alan formüllerinden yararlanarak üçgenin alan formülünün nasıl kurulabileceğine yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin çoğunun model kullanarak üçgenin alan bağıntısını gösterdiği ayrıca paralelkenar ile dikdörtgenin alanları arasındaki ilişkiyi model kullanarak doğru açıkladıkları belirlenmiştir. Son olarak alan ve arazi ölçülerini ilişkilendirmeye yönelik elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin üçü (Ayça, Beril ve Zehra) arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerinin neden kullanıldığını açıklayamamıştır. Yine Beril ve Zehra öğretmen alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçülerinin neden kullanıldığına yönelik tam anlamıyla doğru açıklamalar yapamadıkları dolayısıyla bu kavramlar arasındaki ilişkiyi ifade edemedikleri tespit edilmiştir. Bu anlamda öğretmenlerin sadece kavram hakkında bilgi sahibi olmaları kavram öğretimi için yeterli olmamaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin aynı zamanda kavramların altında yatan temel ilkeleri anlamaları (Ball, 1990) ve kavramlar arasındaki ilişkileri de görebilmeleri (Baki, 2008) gerekmektedir.

Ders imecesi çalışmalarında öğretmenler bir araya gelerek konu ile ilgili kavramları nasıl ilişkilendirmeleri gerektiği yönünde görüşlerini paylaşmış ve bu ilişkileri kurarken kavramların özelliklerinin iyi bilinmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu yönde öğretmenlerin yaptıkları çalışmalara bakıldığında, Ayça öğretmenin ilk araştırma dersinde dikdörtgenin özelliklerinden bahsettiği ancak paralelkenarın özelliklerinden bahsetmediği görülmüştür. Ayrıca öğretmenin dikdörtgen ve karenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu belirtmeden paralelkenarda yükseklik çizimlerine geçmesi dikkat çekmiştir. Bunun sebebi öğretmenin paralelkenarın özellikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması gösterilebilir. Her ne kadar planlama toplantısında kavramların özellikleri üzerinde durulmuş olsa da öğretmenin bu özellikleri süreçte kullanarak pekiştirmeleri gereklidir. Bununla ilgili olarak araştırma dersinden sonra yapılan tartışma toplantısında ders imecesi grubu yansıtıcı görüşlerini dile getirmiştir. Beril öğretmen öğrencilerin dörtgenler arasında ilişki kurabilmesi için paralelkenarın özelliklerini bilmeleri gerektiğini ifade ederken Sedef öğretmen dikdörtgen ve paralelkenarı ilişkilendirirken bu kavramların özelliklerinin kullanılmasının önemli olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin bu görüşleri doğrultusunda, Ayça öğretmen ikinci araştırma dersinde bu noktalara dikkat etmeye ve kavramlar arasında ilişki kurarken kavramların özelliklerini kullanmaya özen göstermiştir. Dikdörtgen ve dikdörtgensel bölge, paralelkenar ve paralelkenarsal bölge kavramları üzerinde durmuş, aralarındaki farkları öğrencinin görmesini sağlamış ve paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmak için dikdörtgenden faydalanmıştır. Bu aşamada modeller kullanarak ilişkileri matematiksel ifade etmiştir. Beril öğretmenin bu yönde yaptığı çalışmalar dikkate alındığında, üçgenin matematiksel tanımını yaptığı ve üçgenin özelliklerinden bahsettiği görülmüştür. Yine üçgenin alan bağıntısını göstermek için paralelkenardan faydalanmış ve dik üçgeni özel bir durum olarak ele alarak dik üçgenin alan bağıntısını dikdörtgen modelini kullanarak oluşturmuştur. Zehra öğretmenin ders imecesi sürecinde kavramların özelliklerini bilme ve ilişkilendirebilmeye yönelik elde edilen bulguları incelendiğinde, metre ve metrekare kavramlarının üzerinde durduğu ve bu kavramları ilişkilendirirken özelliklerinden bahsettiği görülmüştür. Özellikle metre ve metrekare somut modellerini kullanarak öğrencilere kavramlar arasındaki ilişkileri sezdirmeye çalışmıştır. Ayrıca alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi metrekare ve merdiven modeli kullanarak öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Sedef öğretmen ise araştırma

dersinde alan ve arazi kavramları hakkında bilgi vermiş bu kavramların arasındaki ilişkilerden bahsetmiş ve öğrencilerin alan ve arazi ölçme birimleri hakkında araştırma yapmalarını sağlayarak kavramlar arasındaki ilişkileri kurmalarında onlara yardımcı olmuştur. Dolayısıyla ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin araştırma derslerindeki uygulamalarına olumlu yansımaları, öğretmenlerin kavramların özelliklerini bilme ve ilişkilendirebilmeye yönelik alan bilgilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

Süreç sonrasında öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin özellikle yeni bir kavramın öğretiminde bilinen kavramla yeni kavram arasında ilişki kurmanın gerekli olduğunu ve bu ilişkileri açıklayabilmek için kavramların özelliklerinin iyi bilinmesinin önemli olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin bu durum ile ilgili ders imecesi çalışmalarını göz önünde bulundurarak örnekler verdikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin MABT’inden kavramların özelliklerini bilme ve ilişkilendirebilme kategorisine yönelik elde edilen bulgulara göre, Ayça öğretmen *“bütün paralelkenarın eş köşegenleri vardır”* önermesine ilişkin model çizerek köşegen uzunluklarının eşit olmadığını ifade etmiştir. Yine *“bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır”* önermesinin doğru olduğunu belirtmiş ve bununla ilgili doğru açıklamalar yapmıştır. Ders imecesi sürecinde, öğretmenler üçgenin alanı ile ilgili etkinlik hazırlarken Ayça öğretmen paralelkenarsal bölgeyi köşegeninden katlayarak iki üçgensel bölgenin üst üste geldiğini belirtmiş ancak öğretmenler bu durumu bir kağıt ile göstererek öğretmenin bu yanlış düşüncesini düzeltmeye çalışmışlardır. Dolayısıyla ders imecesi sonrasında öğretmenin paralelkenarın özelliklerini içeren sorulara doğru yanıtlar vermesi düzlemsel şekiller ve özellikleri hakkında alan bilgisindeki gelişimin bir göstergesidir. MABT’inde özel dörtgenlerin sınıflandırılmasına yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi doğru belirttikleri ve bu ilişkileri açıklarken dörtgenlerin özelliklerini kullanarak ifade ettikleri görülmüştür. Yani öğretmenler dörtgenlerin özelliklerini dikkate alarak dörtgenleri sınıflandırmaya çalışmışlardır. Bu bağlamda ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin özel dörtgenleri sınıflandırmaya yönelik alan bilgilerinin gelişiminde katkı sağladığı düşünülebilir. Öğretmenlerin dikdörtgen, kare ve paralelkenarın alan formüllerinden yararlanarak üçgenin alan formülünü oluşturmaya yönelik elde edilen

bulguları incelendiğinde, öğretmenlerin tamamı model kullanarak üçgenin alan bağıntısını göstermiş ve paralelkenar ile dikdörtgenin alanları arasındaki ilişkiyi doğru açıklamıştır. Bununla ilgili olarak öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra yaptıkları açıklamaların daha detaylı ve çizdikleri şekillerin daha düzgün olduğu görülmüştür. Öğretmenler süreçten önce kare, dikdörtgen ve paralelkenarın çizimlerini yaparken kenarların eşit, paralel olduğunu ya da açılarının eşit olduğunu göstermeye gerek duymazken süreç sonrasında bu duruma önem verdikleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin süreç sonrasında bu duruma dikkat etmeleri, ders imecesi çalışmalarında şekilleri çizerken öğrenciye model olması açısından düzgün çizilmesi, şekillerin adlandırılması, özelliklerinin yansıtacak gösterimlerin yapılması ve matematik dilinin kullanılması gerektiği üzerine yapılan tartışmalardan kaynaklanabilir. Bu durum Özen (2015) ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşüncelerinin geliştirilmesinde ders imecesi modelini kullandığı çalışmada öğretmenlerin ders imecesi sürecinde kullandıkları matematik dil, temsiller ve sınıf içi öğrenci sorgulamalarının geliştiği sonucuyla paralellik göstermektedir. Zehra öğretmenin araştırma dersinde A(Kare) yazması öğretmenlerin dikkatini çekmiş ve ders imecesi grubu bu duruma yönelik tartışma toplantısında eleştirilerini yapmıştır. Halbuki matematik öğretiminin genel amaçları arasında öğrenciye matematik dilini bir iletişim aracı olarak kullanma becerisi kazandırma yer almaktadır. Nitekim bu durumun gerçekleşmesi için öncelikle öğretmenin matematik dilini etkili kullanması önemlidir. Dolayısıyla öğretmenlerin sınıf içerisinde yaptığı çalışmalarda öğrencilere model olması açısından matematik dilini kullanması ve matematiksel gösterimlerden faydalanması gerekmektedir. Son olarak alan ve arazi ölçülerini ilişkilendirmeye yönelik elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin alan ve arazi ölçülerinin arasındaki ilişkiyi doğru açıklamıştır. Bu noktada öğretmenler süreç öncesinde bu ilişkileri kurmakta zorlanırken ders imecesi sürecinden sonra alan ölçülerinin ve arazi ölçülerinin neden kullanıldığını ayrıntılı olarak açıklayabilmiştir. Ders imecesi “*arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir*” kazanımının öğretime yönelik yapılan planlama toplantısında ders imecesi öğretmenleri matematik eğitimcisiyle birlikte arazi ölçüleri varken neden alan ölçülerinin kullanıldığı ya da alan ölçüleri mevcut iken neden arazi ölçülerinin kullanıldığına yönelik tartışmalar yapmışlardır. Özellikle öğretmenler Albayrak (2010) kitabından bu konuları inceleyerek görüşlerini paylaşmışlardır.

Öğretmenlerin süreç sonrasında bu noktalara dikkat etmesi ders imecesi sürecindeki çalışmalarla ilişkilendirilebilir.

5.1.3. Kavramlar ile ilgili örnekler verebilme

Ders imecesi sürecinden önce uygulanan MABT’inde öğretmenlerin kavramlar ile ilgili örnekler verebilmeye yönelik alan bilgisini değerlendirebilmek için bir tablo oluşturulmuştur. Bu tabloda bazı çokgen ve çokgensel bölgeler verilerek öğretmenlerden bunlar ile ilgili günlük hayattan örnekler vermeleri istenmiştir. Öğretmenlerin çokgensel bölgelerle ilgili günlük hayattan verdikleri örnekler incelendiğinde, dikdörtgensel, karesel ve üçgensel bölgeye yönelik farklı örnekler kullandıkları ancak paralelkenarsal bölgeye örnek olarak aynı örnek üzerinde (baklava dilimi) durdukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla üç öğretmenin aynı örnek üzerinde durması başka paralelkenarsal bölge örneği bulmakta zorluk çekmelerinden kaynaklanabilir. Bu bağlamda, öğretmenlerin bir kavram ile ilgili aynı örneği kullanmaları farklı örneklerle yer vermemeleri öğrencilerin sahip olduğu kavram imajlarının sınırlı olmasına neden olabilir.

Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin kullandıkları örnekler incelendiğinde, Ayça öğretmenin yükseklik kavramı ile ilgili öğrencilerin ilgisini çekebilecek dünyanın en uzun ağacı, en yüksek dağı, en uzun gökdeleni gibi örnekleri akıllı tahta üzerinden gösterdiği ve öğrencilerden de farklı örnekler vermelerini istediği gözlenmiştir. Ayrıca dikdörtgen ile dikdörtgensel bölge, paralelkenar ile paralelkenarsal bölge kavramlarına yönelik öğrencilerin örnekler vermesini istemiş ve öğrencilerin verdikleri örnekler üzerinde yüzey kavramına (örneğin, masa değil masanın yüzeyi) dikkat etmeleri gerektiğini belirtmiştir. Beril öğretmen, usta cetvelini kullanarak üçgen oluşturmuş ve oluşan şeklin içine resim yerleştirerek üçgensel bölge elde etmiştir. Öğrencilerden bu kavramlara ait günlük hayattan farklı örnekler vermelerini istemiştir. Öte yandan Zehra öğretmen araştırmacı ile birlikte “*Hangisiyle Ölçebilirim*” etkinliğinde alan ölçme birimleri ile günlük hayatı ilişkilendirecek örneklerle yer vermiştir. Sedef öğretmen araştırma dersinde bir orman yangını haberi örneği ile başlayarak arazi ölçülerini günlük hayat ile ilişkilendirmiştir. Daha sonra öğrencilerin yaptıkları araştırmalar sonucunda arazi ölçülerinin kullanıldığı günlük hayat örnekleri üzerinde durmuştur. Yani öğretmenler süreçte kavramlarla ilgili günlük hayat örnekleri vermiş ve öğrencilerden

de vermelerini istemiştir. Dolayısıyla araştırma derslerinde kavramlar ile ilgili zengin örnekler kullandıkları gözlenmiştir. Bu doğrultuda, öğretmenlerin kullandığı zengin örnekler, öğrencilerin düzlemsel şekillere ilişkin kavram imajlarının gelişimi açısından önem taşımaktadır. Tall ve Vinner (1981) yapmış oldukları çalışmalarda öğrencilerin yeni bir kavram oluşturma sürecinde önceki kavrama ait tanımları kullanmak yerine kavram imajını kullanmaya eğilimli olduklarını ve bu nedenle bir kavramın öğrenilmesinde o kavrama yönelik zengin örneklendirmelerin yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra çokgen ve çokgensel bölge ile ilgili verdikleri örnekler incelendiğinde, özellikle paralelkenarsal bölgeye örnek olarak farklı örnekler verdikleri görülmektedir. Oysa ki öğretmenlerin çoğu süreç öncesinde bu kavram ile ilgili olarak baklava dilimi örneğini vermiştir. Süreç sonrasında ise her öğretmen farklı bir örnek kullanmakta zorlanmamıştır. Bu örnekler doğrultusunda, öğretmenlerin süreç sonrasında kullandıkları örneklerin günlük hayattan olmasının yanı sıra öğrencinin ilgisini çekebilmesine de dikkat etmeye başladıkları ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin kavram ile ilgili örnek verebilme bilgilerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılabılır.

Özetle, öğretmenlerin matematik alan bilgileri; tanımları bilme ve kullanabilme, kavramları bilme ve ilişkilendirebilme, kavramlar ile ilgili örnekler verebilme bileşenleri etrafında genel olarak değerlendirildiğinde, ders imecesi modelinin öğretmenlerin matematik alan bilgisinin gelişimini olumlu yönde desteklediği söylenebilir. İlgili alan yazında yapılan birçok çalışma ders imecesi modelinin öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematik alan bilgisini geliştirdiğini göstermektedir (Akbaba-Dağ, 2014; Lewis vd., 2012, Lewis, 2016; Richit ve Ponte, 2017; Yoshida ve Jackson, 2011; Verhoef ve Tall 2011).

5.2. Ders İmecesi Modelinin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğrenciyi Tanıma Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Alanı öğretme bilgisi içerisinde araştırmacıların en çok üzerinde durdukları bileşen öğrenciyi tanıma bilgisidir (Park ve Oliver, 2008). Bu kısımda öğretmenlerin

öğrenciyi tanıma bilgisi; öğrencinin ön bilgisi, öğrenme güçlüğü kategorileri etrafında tartışılmıştır.

5.2.1. Öğrencinin ön bilgisi

Ders imcesi sürecinden önce öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerine yönelik öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgulara göre, öğretmenler öğrencinin herhangi bir konu ile ilgili ön bilgilerinde hangi kavramların olması gerektiğini soru veya problem sorarak belirleyebildiklerini ifade etmişlerdir. Öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin çoğu öğrencilerin alan kavramıyla ilgili ön bilgilerinde olması gereken kavramları doğru bir şekilde belirttiği görülmüştür. Nitekim Ayça ve Sedef öğretmen dikdörtgenin alanının hesaplanabilmesi için öğrencilerin ön bilgisinde bulunması gereken kavramlar arasında karenin alanının bilinmesi gerektiğini yönünde doğru olmayan bir görüş ileri sürmüştür. Halbuki kare, dikdörtgenin özel bir durumu olarak ele alınmaktadır. Öte yandan iki öğretmen (Sedef ve Zehra) paralelkenarın alanını hesaplamada öğrencilerin ön bilgilerinde bulunması gereken kavramlar arasında yüksekliği belirtirken Ayça ve Beril öğretmen sadece dikdörtgenin alanının bilinmesinin yeterli olduğunu ifade etmiştir. Ancak paralelkenarın alanını hesaplamada öğrencilerin ön bilgilerinde olması gereken en önemli kavramlardan biri yüksekliktir. Bu nedenle de ortaokul matematik dersi öğretim programında “*paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur*” kazanımından önce “*paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer*” kazanımı yer almaktadır. Benzer şekilde Ayça ve Beril öğretmen üçgenin alanını hesaplamada da öğrencinin ön bilgisinde olması gereken kavramlar arasında yüksekliği belirtmemiş ve aynı zamanda Beril öğretmen dikdörtgenin alan bağıntısının bilinmesinin üçgenin alanını hesaplamada yeterli olduğunu ileri sürmüştür. Öğretmenlerin bu açıklamalarından alan ölçme konusuyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerinde bulunması gereken kavramları tam olarak belirleyemedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciyi tanıma bilgisindeki en önemli faktörlerden biri ise öğrencinin konuyla ilgili ön bilgilerini belirlemektir (Cochran vd.,1993). Bu nedenle öğretmenler öğrencilerin ön bilgilerinden haberdar olmalı ve bu doğrultuda öğretim sürecini şekillendirmelidir.

Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgisine yönelik bilgileri; konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisinde neler bulunması gerektiğini bilme, konu ile ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama ve kavramları ilişkilendirmede öğrencinin ön bilgisini dikkate alma bileşenleri altında incelenmiştir. Öncelikle planlama toplantılarında öğretmenler öğretim programında konuyla ilgili kazanımların içeriğini göz önünde bulundurarak matematik öğretimi kitaplarında ve ders kitaplarında konunun nasıl ele alındığını incelemişlerdir. Daha sonra her öğretmen konuyla ilgili öğrencinin ön bilgisinde bulunması gereken kavramlara yönelik görüşlerini dile getirmiştir. Dolayısıyla bu araştırmalar öğretmenlerin birbiriyle ilişkili kavramlardan hangi kavramın öğretiminin önce yapılmasının gerektiği yönünde faydalı olmuştur. Öğretmenler konuyla ilgili öğrencinin ön bilgisinde bulunması gereken kavramlara birlikte karar verdikten sonra öğrencinin ön bilgisini nasıl belirleyebileceklerine ilişkin görüşlerini ifade etmişlerdir. Baki'ye (2012) göre öğrencinin ön bilgisi denilince ilk olarak akla yeni bir kavramın öğretiminde kullanılacak bağlantılı kavramlar yönünden öğrencinin sahip olduğu bilginin belirlenmesi ve ilişkilendirilmesi gelmelidir. Öğretmenler ders planı hazırlarken konu ile ilgili öğrencinin bilgisini belirlemeye önem vermiş ve araştırma derslerinde de bunu gerçekleştirmiştir. Yani öğretmenler iki araştırma dersinin girişinde de yeni konuya geçmeden öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini sorgulamışlardır. Bu bağlamda öğretmenler konu ile ilgili öğrencilerin ön bilgisini sorgulamada evet ölçütüyle değerlendirilmiştir. Sadece dersin girişinde konuyla ilgili öğrencinin ön bilgisinin sorgulanması yeterli olmayıp sürecin devamında da kavramları ilişkilendirirken öğrencinin ön bilgisinin dikkate alınması gereklidir. Öğretmenlerin araştırma derslerinin ilerleyen aşamalarında kavramları ilişkilendirirken öğrencinin ön bilgisini dikkate almaya yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin araştırma derslerinin çoğu aşamasında kavramlar arasında bağlantı kurarken öğrencinin ön bilgisini dikkate aldığı görülmüştür. Örneğin, Ayça öğretmen paralelkenarın alan bağıntısını oluştururken öğrencinin ön bilgisinde dikdörtgenin alan bağıntısının olup olmadığını sorgulamıştır. Bu amaçla öğrencilerden dikdörtgenin alan bağıntısını oluşturmalarını istemiş ve öğrencilerin kısa kenar ile uzun kenar uzunluğunun çarpımı olarak ifade ettiğini görmüştür. Öğretmen öğrencilerin açıklamalarını önceden tahmin edebilmiş ve dikdörtgenin alan bağıntısını oluşturmaya yönelik bir etkinlik hazırlamıştır. Yine Beril öğretmen üçgenin alan bağıntısını

oluştururken önce paralelkenardan faydalanmış daha sonra dik üçgenin alan bağıntısını dikkdörtgenden faydalanarak göstermiştir. Benzer şekilde Zehra öğretmen standart alan ölçüleri ile öğrencinin ön bilgisinde bulunan standart olmayan alan ölçülerini ilişkilendirmiştir. Yine metre ile metrekare kavramları arasında bağlantı kurmuş ve alan ölçme birimlerini ilişkilendirirken uzunluk ölçme birimlerini kullanmıştır. Arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermeye çalışan Sedef öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarını sağlamak amacıyla bir çalışma yaprağı hazırlamıştır. Bu sayede öğrenciler çalışma yaprağındaki her bir bölümü ön bilgilerini kullanarak tamamlamaya çalışmıştır. Dolayısıyla öğretmenler yeni bir kavramın öğretiminde kavram ile ilgili öğrencinin ön bilgisini kullanarak kavramları ilişkilendirmek öğretilen bilgiyi güçlendirmeye çalışmışlardır. Öğretmenlerin planlama toplantısında yapılan tartışmalara önem vermeleri, farklı kaynak kitaplardan kavramların öğretimine yönelik etkinlikleri incelemeleri ve özellikle de matematik eğitimcisinin belirttiği noktalara dikkat etmeleri araştırma derslerine olumlu yansımıştır.

Süreç sonrasında, öğretmenler öncelikle kazanımları inceleyerek hangi kavramı nasıl öğreteceklerine yönelik matematik öğretimi kitaplarından faydalanmalarının öğrencinin ön bilgisini belirlemede etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini açığa çıkarmak için özellikle soru cevap ve tartışma yönteminin uygun olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenlerin alan ölçme konuyla ilgili öğrencilerin ön bilgisinde olması gereken kavramlara yönelik elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, süreç öncesinde belirttikleri kavramların yanı sıra farklı kavramlar üzerinde durdukları görülmüştür. Ayrıca paralelkenar ve üçgenin alanını hesaplamada öğrencinin ön bilgisinde olması gereken kavramları doğru tespit etmişlerdir. Bu noktada öğretmenlerin tamamı yükseklik kavramı üzerinde durmuş ve alan hesaplamalarında özellikle bilinmesi gereken bir kavram olarak yüksekliği ifade etmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin ders imcesinden sonra konuyla ilgili kazanımları dikkate aldıkları anlaşılmaktadır. Dolayısıyla ders imcesi sürecinin öğretmenlerin öğrencinin ön bilgisinde bulunması gereken kavramları belirleme ve bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini dikkate alma bilgilerinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Alan yazında bu durumu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Baki (2012) ders imcesi uygulamalarının öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgilerine etkisini incelediği çalışmasında ders imcesi

uygulamalarının öğrencinin ön bilgisini dikkate alma temasının gelişimini desteklediği ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Gözel'in (2016) çalışmasında ders imcesi çalışmalarının problem çözme sürecinde öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgisine yönelik birçok davranışına olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.2.2. Öğrenme güçlükleri

Öğrenciyi tanıma bilgisindeki diğer bir önemli faktör ise öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları tahmin etme ve bu güçlüklerin nedenlerini belirleyebilmedir. Süreç öncesinde uygulanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin herhangi bir konuyla ilgili öğrencilerin düşünce şekillerini, yaygın anlayış ve yanlışlarını dolayısıyla öğrenme güçlüğü çektiği noktaları belirleyebildiklerini ifade etmiş ve bununla ilgili örnekler vermişlerdir. Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin alan hesaplamalarında öğrencinin güçlük çektiği noktaları tespit edebildikleri görülmüştür (Tablo 4.23). Öğretmenlerin belirledikleri bu güçlüklerin çoğu ilgili alan yazında yapılan çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Örneğin; öğretmenlerin belirttikleri öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği kavramlardan birisi çevre ve alanın birbirine karıştırılmasıdır. Öğrencilerin çevre ve alan kavramlarını karıştırması, bu kavramları anlamakta güçlük çekmesi ve bunlarla ilgili formüllerde yanlışlara sahip olması sıkça karşılaşılan bir durumdur (Moreira ve Contente, 1997; Şişman ve Aksu, 2009; Zacharos, 2005; Zembat, 2010). Diğer bir öğrenme zorluğu ise öğrencilerin dikdörtgenin alan formülünü yeterince anlamamalarıdır. Bunun ile ilgili olarak Kamii ve Kysh (2006) çalışmalarında alan hesaplamalarında iki kenar uzunluğunu (en ve boy) çarparak alanın bulunmasının öğrenciler için çok anlaşılır olmadığını belirtmiştir. Bunların yanı sıra öğretmenler öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektiği kavramlar arasında uzantıya yükseklik çizme, paralelkenarın alanını hesaplama, üçgenin alan bağıntısını doğru kullanma ve alan ile arazi ölçme birimlerini günlük hayatla ilişkilendirme olduğunu ileri sürmüştür. Kavramların öğretimi yapılırken öğrencinin hangi noktalarda zorlanacağı, hangi yaygın anlayış ve yanlışya sahip olduklarını bilerek öğretim sürecinin tasarlanması gerekmektedir (Fennema ve Franke, 1992; Shulman, 1986, 1987). Bundan dolayı öğretmenlerin konuyla ilgili öğrencilerin güçlük çekebileceği noktaları önceden tahmin etmesi önemlidir. Bu bağlamda süreç

öncesinde öğretmenlerin alan ölçme konusuyla ilgili olarak öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektiği durumları belirleyebildikleri görülmektedir. Ayrıca görüşmelerde, öğretmenlerin bu güçlüklerin nedenlerine yönelik yaptığı açıklamalardan elde edilen bulgulara (Tablo 4.24) göre, öğretmenlerin daha çok matematiksel zorluklar ve kavram yanlışlarının psikolojik sebepleri üzerinde durduğu sadece Beril öğretmenin somut materyal kullanılmamasından bahsederek pedagojik sebeplere değindiği görülmüştür.

Ders imecesi öncesinde yapılan görüşmelerde öğretmenlerin alan ölçme konusuyla ilgili öğrencilerin hatalarını, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirtmelerine rağmen öğretim senaryolarında bu durumları tespit edemedikleri ve tespit ettikleri durumları ise yeterince açıklayamadıkları ortaya çıkmıştır. Alan yazında birçok çalışma öğretmenlerin çoğunun konuyla ilgili öğrencilerin hatalarını, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleyebildiğini ancak yeterli düzeyde açıklama yapamadığını göstermektedir (Gökkurt, 2014; Özkaya, 2014). Bunun yanı sıra alan yazında birçok çalışma öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının kendilerinde öğrencilerin sahip olduğu zorlukların olduğunu, bundan dolayı öğrencinin öğrenme güçlüklerini ve bunların zihinsel sebeplerini belirlemede yetersiz kaldıkları ortaya koymaktadır (Özmantar ve Bingölbalı, 2010; Türnüklü ve Yeşildere, 2007; Yeşildere ve Akkoç, 2010). Ayrıca bu çalışmada öğretmenlerin öğrenme güçlüğü'nün nedenleri arasında daha çok psikolojik sebepler üzerinde durdukları epistemolojik ve pedagojik sebeplerden bahsetmedikleri ortaya çıkmıştır.

Ders imecesi sürecinde öğretmenler planlama aşamasında konuyla ilgili öğrenci güçlüklerini tahmin etmeye çalışmıştır. Her öğretmen kendi mesleki deneyiminden faydalanan sınıf ortamında konuyla ilgili öğrencilerin güçlük çektiği noktalar hakkında görüşlerini ifade etmiş ve bu güçlüklerin neden kaynaklandığına yönelik görüşlerini dile getirmiştir. Buna yönelik araştırma derslerinden elde edilen bulgular dikkate alındığında, öğretmenlerin dördü de “öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları tahmin etme” kodu altında evet ölçütüyle değerlendirilmiştir. Bu durum planlama ve tartışma toplantılarında yapılan çalışmaların bir yansıması olarak düşünülebilir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmen planlama toplantısında yükseklik çiziminde özellikle de yan kenara ait yükseklik çiziminde öğrencilerin zorlandıklarını belirterek geometri şeritleri ve gönyeden faydalanmaları gerektiğini dile getirmiştir. Yine dikdörtgen ve karenin yüksekliklerinin gösterilerek paralelkenarda yükseklik

kavramına geçilmesinin öğrenci için kolaylık sağlayacağını belirtmiştir. Öğrencilerin çevre ile alan kavramını sürekli karıştırdıklarını ifade ederek bu durumun somut materyaller kullanmamaktan kaynaklandığını önermiştir. Bu aşamada öğretmenlerin çevre arttıkça alan artar şeklindeki yanlış kavrayışlarını gidermek için araştırmacı bu duruma değinmede fayda görmüştür. Öğretmenlerden ikisi (Ayça ve Beril) çevre arttıkça kenar uzunluğu arttığı için alanın da artacağını savunurken Zehra ve Sedef öğretmen bu durumun her zaman olmayacağını çevre arttıkça alanın artmadığını bir örnek üzerinde göstererek açıklamıştır. Yine planlama toplantısında Sedef öğretmen paralelkenarda öğrencilerin dikdörtgende olduğu gibi kenar uzunluklarını çarpma gibi yanlış bir kavrayışa sahip olabildiklerini ve bunun nedenini dikdörtgenin alan formülünün anlamlandırılmaması olarak ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak matematik eğitimcisi özellikle dikdörtgenin alanının öğretiminde kısa kenar ile uzun kenar yerine taban ile tabana ait yükseklik ifadelerinin kullanılmasının öğrencinin alan kavrayışında etkili olacağını belirtmiştir. Öğretmenler “üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer” kazanımına yönelik yapılan planlama toplantısında öğrencilerin özellikle geniş açılı üçgende uzantıya yükseklik çizmekte güçlük çekeceğini belirtmiştir. Zehra öğretmen geniş açılı üçgeni paralelkenara tamamlayarak yükseklik çizimini göstermelerinin daha uygun olacağını dile getirmiş ve bu noktada araştırmacı usta cetvelinin de kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Öğretmenler üçgende alan bağıntısını oluştururken paralelkenar ve dikdörtgenin alan bağıntısından faydalanmaları gerektiği konusunda hem fikir olmuştur. Yine öğretmenlerin dikdörtgende olduğu gibi dik üçgenin alan bağıntısını da taban ile tabana ait yüksekliğin çarpımının yarısı olarak ifade etmeleri, öğrencilerin bu kavramları kullanarak yanlış kavrayış oluşturmaması yönündedir. Yani öğrencilerin dikdörtgenin, karenin, paralelkenarın, üçgenin ve dik üçgenin alan formüllerinin farklı olduğunu düşünmemeleri için öğretmenler alan hesaplamalarında sadece taban ve tabana ait yükseklik ifadelerini kullanmaya karar verdikleri anlaşılmaktadır. Aynı şekilde Zehra öğretmen öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi ifade etmekte zorlandığını ve somut bir materyal üzerinde birimleri göstererek aralarındaki ilişkiyi fark ettirmenin faydalı olacağını belirtmiştir. Öğretmenler bu duruma yönelik görüşlerini belirtirken alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi doğru ifade edemedikleri ortaya çıkmıştır. Bu aşamada matematik eğitimcisi kullanılan bu ifadelerin doğru olmadığını, bu durumun öğretmenden kaynaklanan bir

kavram yanlışlığına sebep olabileceğini belirterek nasıl bir ifade kullanılması gerektiği yönünde tartışmalar yapılmıştır. Öğretmenler öğrencinin bu durumu doğru algılayabilmesi için bir metrekare modeli geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmıştır. Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin konuyla ilgili öğrencilerin güçlük çektiği noktaları ve bu güçlüklerin nedenlerini göz önünde bulundurarak öğretim sürecini tasarlamaya çalıştıkları anlaşılmaktadır.

Süreç sonrasında uygulanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin herhangi bir konuyla ilgili öğrencilerin düşünce şekillerini, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleme durumlarını bir örnek üzerinde açıkladıkları ve bu örneklerde ise özellikle alan ölçme konuyla ilgili öğrencinin güçlük çektiği noktalara yönelik olduğu görülmüştür. Öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgular dikkate alındığında, öğretmenlerin alan hesaplamalarında öğrencinin güçlük çektiği noktaları genişleterek ondalık ifade içeren alan ve arazi ölçme birimlerini birbirine çevirme, alan ve arazi ölçme birimlerini günlük hayatla ilişkilendirme ve bileşik şekiller içeren soruların çözümünü ekledikleri görülmüştür (Tablo 4.71). Bununla ilgili olarak alan yazında öğrencilerin sahip olduğu zorluklar arasında, düzensiz şekil alanlarını hesaplama ve geometrik şekillerin karşılaştırılması da (Cavanagh, 2008; Kordaki ve Potari, 1998) yer almaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin süreç öncesinde ve sonrasında konuyla ilgili öğrencilerin öğrenme güçlüklerini doğru tespit ettikleri görülmektedir. Öğretmenler süreç öncesinden farklı olarak süreç sonrasında araştırma derslerinde karşılaştıkları öğrenci güçlüklerini de ifade etmiştir. Ayrıca süreç sonrasında öğretim senaryolarında yer alan öğrencinin öğrenme gücüğü çektiği noktaları tespit edebilmiş ve bu durumları ayrıntılı bir şekilde açıklayabilmişlerdir. Ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin dördü de Senaryo 1’de öğrencilerin yaptığı hatayı belirleyebilmiş ve bu duruma yönelik açıklamalar yapabilmıştır. Bu doğrultuda, öğrencilerin iki nokta arasındaki uzaklığı yani birimi kullanarak çevre uzunluğunu hesaplamaları gerektiği konusunda hem fikir oldukları anlaşılmıştır. Öğretmenlerin Senaryo 1’de sadece öğrencinin bulduğu sonuca değil kullandığı yönteme de dikkat etmeleri, ders imecesi sürecinin bir yansıması olarak düşünülebilir. Yine öğretmenlerin tamamı Senaryo 3’te Nira’nın yanlış kavrayışının farkında olmuş ve bunu gidermeye yönelik ters bir örnek vermede zorlanmamıştır. Öte

yandan öğretmenlerin Senaryo 8 ‘de uzunluk ve alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilerin doğru ifade edemediklerini belirterek alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi doğru ifadeler kullanarak belirtmişlerdir. Bu durum ders imecesi toplantılarında alan ölçme birimleri arasındaki ilişkinin nasıl ifade edilmesi gerektiği yönünde yapılan tartışmaların olumlu yansıması olarak düşünülebilir. Öte yandan süreçten sonra öğretmenler, öğrencilerin sahip olduğu yaygın anlayış ve yanlışlarının kendi kullandıkları stratejilerden de kaynaklandığını belirtmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, öğrencinin öğrenme güçlüklerinin nedenleri arasında uygun yöntem ve tekniklerin kullanılmaması, materyal kullanılmaması ve kavram yanlışlığı oluşturacak ifadelerin kullanılması gibi öğretmenin pedagojisinden kaynaklanan sebepler üzerinde durdukları (Tablo 4.72) görülmektedir. Özkaya (2014) matematik öğretmenleriyle yaptığı çalışmada, benzer şekilde hata temelli aktiviteleri uygulama sonrasında öğretmenlerinin, öğrencilerin sahip oldukları hataların sebebi olarak kendilerini görmeye başladıkları ortaya çıkmıştır. Bu durum Özkaya’nın (2014) belirttiği gibi öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerindeki eksikliklerini süreçte görmeye başladığının işareti olabilir.

Sonuç olarak, ders imecesi sonrasında yapılan görüşmelerde öğretmenlerin alan ölçme konusuyla ilgili öğrencilerin hatalarını, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirleyebildikleri yine öğretim senaryolarında bu durumları tespit ederek ayrıntılı bir şekilde açıklayabildikleri ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda ders imecesi sürecinin öğretmenlerin konuyla ilgili öğrencilerin güçlük çektiği durumları belirleme ve bu durumları açıklamaya yönelik öğrenci tanıma bilgilerinin gelişimini desteklediği söylenebilir. Benzer bir sonuç Baki’nin (2012) çalışmasında da karşımıza çıkmaktadır. Baki (2012) çalışmasında ders imecesi döngülerinin öğretmen adaylarının öğrencilerin öğrenme gücüğü çekeceğı durumları belirlemelerinde kısmen de olsa katkısının olduğunu belirtmiştir. Öğretmen adaylarının bu duruma yönelik yaptığı çalışmaların yeterli olmadığını ancak acemilikte bu kadarını bile düşünebilmelerinin olumlu bir gelişme olduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışmada ise sürece katılan öğretmenlerin her biri en az dört yıllık bir hizmet süresine sahip olduğu için öğrencilerin güçlük çektiğı durumları tespit etmede sıkıntı yaşamamıştır. Ayrıca ders imecesi çalışmalarında öğretmenler kendi görüşlerini dile getirerek tartışma fırsatı bulduğundan yeterince açıklayamadığı durumları daha iyi analiz etme imkanları olmuştur. Bu durum Gözel’in

(2016) ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların deney grubu öğretmenlerinin öğrenciyi tanıma bilgilerinin gelişimine olumlu katkı sağladığı sonucuyla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel öğrenme düzeylerini arttırmak için öğretmenlerin öğrenci güçlüklerini, yaygın anlayış ve yanlışlarını belirlemesi, bu durumları açıklaması hatta diğer öğretmenlerle birlikte bu durumları tartışarak öğretim sürecini tasarlaması önem taşımaktadır.

5.4. Ders İmecesi Modelinin Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgilerinin Gelişim Sürecine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğretmenlerin matematiği öğretme bilgisi; öğrencilerin düşünme şekillerinden faydalanarak yaratıcı öğrenme ortamlarının tasarlanmasını da içermektedir (Hill vd., 2007; Youngs ve Qian, 2013). Bununla ilgili olarak araştırmacılar (Grossman vd., 2009) matematik öğretim bilgisinin geliştirilmesinde yapılan öğretimin bizzat öğrenme ortamındaki etkinliklerini kapsayacak şekilde olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu kısımda öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgisi; dersin organizasyonu ve konunun sunumu kategorileri etrafında tartışılmıştır.

5.4.1. Dersin organizasyonu

Ders imecesi süreci öncesinde uygulanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgulara göre, öğretmenler sınıf içi etkinlik hazırlarken öğrenciyi düşündürücü olmasına, konuya ve öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat ettiklerini belirtmişlerdir. Bununla ilgili olarak Bukova-Güzel ve Alkan (2005) matematiksel etkinliklerin sahip olması gereken özelliklerden birkaçını; gerçek yaşam durumlarını içermesi, öğrencilerin ilgisini çekmesi, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme, farklı düşünme ve yaratıcılığı artırma biçiminde sıralamaktadır. Ayrıca öğrencinin ön bilgisinin ve güçlük çektiği noktaların göz önünde bulundurularak etkinliklerin seçilmesi (Özmantar ve Bingölbalı, 2010) gerekmektedir. Nitekim öğretmenlerin etkinlik hazırlarken alan yazında bahsedilen çoğu özelliği göz önünde bulundurmadıkları görülmüştür. Oysa ki bu tür özellikleri içeren etkinlikler nitelikli bir öğretim sürecinin yaşanabilmesi için önemlidir. Ayrıca öğretmenlerin tamamı kolay

etkinliklerden başlayarak daha sonra zor etkinlikleri uyguladığını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Marks (1990) öğretmenlerin matematiksel kavramların öğretimini yaparken kolaydan zora doğru bir yol takip etme konusunda hem fikir olduğunu belirtmiştir.

Ders planı hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlara yönelik öğretmenlerin açıklamalarından elde edilen bulgular incelendiğinde, Beril ve Sedef öğretmenin birçok faktörü (öğrenci seviyesi, öğretim programı, yıllık plan, etkinlik seçimi, öğretim yöntemleri) göz önünde bulundurduğu ancak Ayça ve Zehra öğretmenin sadece öğrenci seviyesi ve hazırbulunuşluk düzeyini dikkate aldığı anlaşılmaktadır (Tablo 4.25). Plan, *“belirli eğitim amaçlarına ve program hedeflerine ulaşabilmek için öğretim etkinliklerinden hangilerinin seçileceğini, bunların öğrencilere niçin ve nasıl yaptırılacağını, hangi yardımcı ve tamamlayıcı kaynak ve araçların kullanılacağını, elde edilen başarının nasıl değerlendirileceğini önceden tasarlayıp kağıt üzerinde saptamaktır”* (MEB, 2003). Bu noktada Ayça ve Zehra öğretmenin plan hazırlarken çoğu özelliğe dikkat etmediği anlaşılmaktadır. Ayrıca öğretmenlerin dördünün de ders için gerekli olan eğitim araç gereçlerini ve kullanacakları kaynakları göz önünde bulundurmadıkları dikkat çekicidir. Bunun nedeni öğretmenlerin de belirttiği gibi ders planı hazırlamayıp hazır ders planları kullanmalarından ya da hiç plan kullanmayıp sadece ders kitaplarını takip etmelerinden kaynaklanabilir.

Ders imecesi süreci öncesinde elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin dersi organizasyonuna yönelik etkinliklerin seçiminde ve ders planının hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken çoğu durumu göz önünde bulundurmadıkları bunun yanı sıra öğrenme öğretme sürecini tasarlarken ders ve test kitapları dışında farklı kaynaklardan (EBA, matematik öğretimi kitapları ve konuyla ilgili yapılan çalışmalar) faydalanmadıkları söylenebilir.

Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin dersin organizasyonuna yönelik bilgileri öğrencinin ön bilgisini göz önünde bulundurma, öğrencinin öğrenme güçlüğü çektiği noktaları ele alma, etkinlikleri belirleme ve sıralama ile öğrenci seviyesini dikkate alma kategorileri altında ele alınmıştır. Öğretmenler ders imecesi sürecinde dersin organizasyonuna yönelik çalışmalarını planlama toplantılarında gerçekleştirmiştir. İlk olarak araştırma derslerinin planlama aşamasında dersin organizasyonuna yönelik etkinlikleri belirlerken öncelikle kazanımları dikkate almış ve bu doğrultuda ortaokul

matematik dersi öğretim programını, matematik ders kitaplarını daha sonra matematik öğretimi kitaplarını, EBA konu anlatımlarını ve z kitapları incelemişlerdir. Süreçte öğretmenlerin dördü de dersin organizasyonu kategorisi altında öğrencinin ön bilgisini ve güçlük çektiği noktaları dikkate alma kodlarında evet ölçütüyle değerlendirilmiştir. Derecelendirme olarak öğretmenler arasında bir fark görülmemektedir. Dolayısıyla her öğretmenin süreçte öğrencinin ön bilgisini dikkate alma bilinciyle çalışmalarını yürüttüğü görülmektedir. Öte yandan öğretmenler planlama aşamalarında özellikle konuyla ilgili öğrencinin öğrenme güçlüğü yaşayacağı durumları belirleyerek etkinlikleri tasarladıkları gözlenmiştir. Bu sonuç Baki (2012) çalışmasıyla birebir örtüşmektedir. Baki (2012) ders imecesi uygulamalarında öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak öğrencinin konuyla ilgili güçlük çektiği noktaları içeren etkinlikler seçmeye çalıştıklarını belirtmiştir. Ayrıca çalışmasında ders imecesi çalışmalarının bu açıdan öğretmen adaylarının gelişimine kısmen katkı sağladığı ifade etmiş ve bunun nedenleri arasında ders imecesi çalışmalarının belli bir konuya yönelik yapılmadığını ileri sürmüştür. Buna karşın bu çalışmada öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgisini ve öğrenme güçlüklerini dikkate alarak verimli çalışmalar yaptıkları söylenebilir. Bunun nedeni olarak ders imecesi çalışmalarının alan ölçme konusuna yönelik yapılması gösterilebilir. Bununla birlikte öğretmenlerin en az dört yıllık bir mesleki deneyime sahip olmaları da düşünülebilir.

Öğretmenler planlama toplantılarında ortaokul matematik dersi (5-8) öğretim programında konuyla ilgili kazanımların öğretimi için ne tür etkinliklerin önerildiğini incelemiş ve bu öneriler doğrultusunda matematik ders kitaplarından, matematik öğretimi kitaplarından faydalanarak etkinlikler hazırlamaya çalışmış ve bazen de Yıldırım'ın (2016) hazırladığı çalışma yapraklarından faydalanarak etkinliklerini belirlemişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin konu ile ilgili yaptığı araştırmalarda beğendiği etkinlikleri planlama toplantılarına getirerek kazanım doğrultusunda düzenleyerek ve ders imecesi grubunun da görüşünü alarak ders planına dahil ettiği durumlar olmuştur. Öte yandan öğretmenlerin sonradan plana dahil ettiği etkinlikler de olmuştur (örneğin, Beril öğretmenin tangram etkinliği). Dolayısıyla öğretmenlerin ders imecesi sürecinin ilerleyen planlama toplantılarında konuyla ilgili hazırlanmış farklı etkinlikleri bir araya getirerek onlardan faydalandıkları görülmüştür. Hatta öğretmenlerin hazırladıkları ve

beğendikleri etkinlikleri bir araya getirerek alan ölçme konusuyla ilgili bir etkinlik dosyası oluşturmaları dikkat çekmiştir.

Öğretmenler planlama toplantılarında sınıftaki öğrencilerin seviyelerinin genel olarak iyi olduğunu ve seviyenin altında etkinlik yapmanın gerekli olmadığı düşüncesindedir. Bunun yanı sıra Beril ve Sedef öğretmen konuyla ilgili öğrencinin matematiksel düşünmesini sağlayacak etkinliklerin de olması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca öğretmenler soru ve problemlerini kazanım doğrultusunda belirledikleri için öğrencilerin bilmediği bir kavramı içeren etkinliklere yer vermemiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin ders imecesi sürecinde öğrenci seviyesine göre etkinlikleri belirlemede zorlanmadıkları görülmüştür.

Öğretim süreci tasarlanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer husus belirlenen etkinliklerin uygun sayıda olmasıdır. Etkinlik sayısının öğrenciyi zihinsel ve fiziksel aktif tutacak ve öğrencileri etkinliğe boğmayacak şekilde ayarlanması gerekmektedir (Baki, 2012). Bu açıdan bakıldığında Ayça öğretmen iki araştırma dersinde de etkinliklerinin uygun sayıda olmasına dikkat etmiş ancak paralelkenarın alanını hesaplamaya yönelik problemlerin sayısı yeterli olmamıştır. Ders imecesi grubu bu durumu tartışma toplantısında dile getirmiş ve Sedef öğretmen süreçte ek problemlere yer verilmesinin gerekli olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle Ayça öğretmen “etkinliklerin uygun sayıda olması” kategorisinde kısmen ölçütüyle değerlendirilmiştir. Öte yandan diğer öğretmenlerin iki araştırma dersinde de etkinlikleri uygun sayıda belirledikleri görülmüştür. Bu yönde diğer üç öğretmen bu kategoride evet ölçütüyle değerlendirilmiştir. Bu anlamda ders imecesi çalışmalarının genel olarak öğretmenlerin konuyla ilgili uygun sayıda etkinlik belirlemelerine katkı sağladığı söylenebilir. Öte yandan öğretmenler etkinlik sayısının ne az ne de çok olması düşüncesindedir. Bununla ilgili olarak öğretmenler uygun sayıda etkinliğin öğrencinin anlaması açısından önemli olduğunu vurgulayarak derste çok fazla etkinlik yapılmasının öğrencinin derse karşı ilgisini azaltacağı düşüncesindedir. Öğretmenlerin bu düşünceye sahip olmaları ders imecesi sürecinde planlama toplantılarında bu durumun tartışılmasından kaynaklanabilir. Benzer sonuçlara farklı araştırmalarda da rastlanmaktadır. Baki (2012) çalışmasında deney grubundaki öğretmen adaylarının kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre ders planında etkinlik sayısını daha iyi belirlediğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Gözel (2016) ders imecesi sürecinde öğretmenlerin uygun sayıda

problem belirlemeye çalıştıklarını ve bu durumu izleme sürecinde de devam ettirdiklerini belirtmiştir.

Ders imecesi sürecinde elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralayarak ders planına yerleştirdikleri ortaya çıkmıştır. Ders imecesi grubunda sadece Ayça öğretmen bir etkinliğin sırasını ayarlamakta sıkıntı çekmiş ancak bunu göz önünde bulundurarak alternatif bir etkinlik hazırlamıştır. Bu iki etkinlik de öğrencinin paralelkenarın alan bağıntısını oluşturmaya yöneliktir. Etkinliklerin amacı öğrencinin ön bilgilerini kullanarak, araştırarak, deneyerek tüm paralelkenarlar için uygulanabilecek bir bağıntı oluşturmaktır. Ancak ilk etkinlikte öğrenciler paralelkenar şeklindeki kartondan faydalanarak dikdörtgen oluşturmaları gerektiğini anlamamıştır. Aslında öğretmenin bu durumu daha önceden düşünerek alternatif bir etkinlik hazırladığı anlaşılmaktadır. Bunun dışında öğretmenlerin etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralamakta sıkıntı çekmedikleri görülmüştür. Bu sonuç Yeşildere ve Akkoç'un (2010) çalışmasıyla örtüşmemektedir. Yeşildere ve Akkoç (2010), öğretmen adaylarının örüntüleri genelleme süreçlerini inceledikleri çalışmada öğretmen adaylarının örüntünün kuralını bulmaya yönelik hazırladıkları etkinlikleri zorluk düzeyine göre sıralamakta sıkıntı çektiğini ortaya koymuştur. Buna karşın Baki'nin (2012) çalışmasında deney grubundaki öğretmen adaylarının etkinliklerin sayısını belirleme ve sıralamada kontrol grubundaki adaylara göre önemli bir fark göstermiştir. Benzer şekilde Gözel'in (2016) çalışmasında ders imecesi modelinin problem çözme sürecinde deney grubu öğretmenlerinin dersin organizasyonuna yönelik davranışlarını desteklediği görülmüştür.

Ders imecesi sürecinden sonra uygulanan öz değerlendirme yazılı görüş alma formundan elde edilen bulgulara göre, öğretmenler etkinlik hazırlarken çoğu durumu göz önünde bulundurmaya başlamıştır (Tablo 4.73). Öğretmenler ders imecesi sürecinden önce etkinlik oluşturmada sadece bariz özellikler üzerinde dururken süreç sonrasında tüm öğretmenler özellikle öğrencinin ön bilgisini ve öğrenme güçlüğü çektiği noktaları içermesi konusunda hem fikir olmuştur. Benzer şekilde etkinlikleri uygularken sayısına ve sıralanmasına önem verdikleri görülmüştür. Dolayısıyla bu durum ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Ders imecesi sürecinden sonra ders planı hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlara yönelik öğretmenlerin açıklamalarından elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin birçok hususa dikkat etmeye başladıkları anlaşılmak (Tablo 4.74) ve öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda bununla ilgili görüşlerini ayrıntılı bir şekilde açıklamaları (Şekil 4.104) dikkat çekmektedir. Bu durum öğretmenlerin ders imecesi sürecinde ayrıntılı bir ders planı hazırlamalarının olumlu bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin ders planı hazırlamaya yönelik davranışlarını olumlu yönde desteklediği söylenebilir.

Öğretmenlerin tamamını ders imecesinden sonra sınıfta kullandıkları örnekleri seçerken ilgi çekici, öğrenci seviyesine uygun, konunun amacına uygun, günlük hayattan olmasına dikkat ettiklerini belirtmiştir. Bu noktada Ayça öğretmenin örnek seçiminde kavram karmaşası neden olmamak ve kavram imajını doğru oluşturabilmek için ters örneklerin verilmesi gerektiğinden de bahsettiği görülmüştür. Yine öğretmenlerin açıklamaları doğrultusunda, ders kitaplarının yanı sıra EBA, z kitaplar, konu ile ilgili yapılan çalışmalardan ve matematik öğretimi kitaplarından faydalandıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler ders imecesi sürecinde faydalandıkları birçok kaynağı süreçten sonra da kullandıklarını belirterek konu ile ilgili yapılan çalışmaların takip edilmesi gerektiğini dile getirmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin ders imecesi sürecinde birçok kaynaktan faydalanarak öğretim sürecini organize etmeleri öğretmenlerin gelişimlerine katkı sağlamıştır.

Özetle, öğretmenler ders planı hazırlarken planlama aşamasında birçok durumu göz önünde bulundurmaları gerektiğini fark etmişlerdir. Bu anlamda etkinliği belirlerken, sayısını ve sırasını ayarlarken birlikte karar vermelerinin etkili bir yol olduğu söylenebilir. Yoshida ve Jackson (2011) ders imecesi sürecinden en iyi şekilde faydalanabilmek amacı iyi belirlenmiş ve iyi tasarlanmış bir ders planı hazırlamanın gerekli olduğunu belirtmiştir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin grup çalışması şeklinde bir matematik eğitimcisinin desteğini alarak ders imecesinin ilerleyen döngülerinde daha ayrıntılı ders planları hazırlamaları dersin organizasyonuna yönelik bilgilerinin gelişiminin bir göstergesi olabilir. Dolayısıyla ders imecesi sonrasında öğretmenlerin açıklamalarından elde edilen bulgular, ders imecesi sürecinde yapılan

çalışmaların öğretmenlerin dersin organizasyonuna yönelik davranışlarını olumlu yönde desteklediğini göstermektedir.

5.4.2. Konunun sunumu

Ders imecesi sürecinden önce uygulanan öz değerlendirme yazılı formundan elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin en çok düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullandıkları anlaşılmaktadır (Tablo 4.26). Öğretmenlerin tamamı bir konuyu belli bir düzen dahilinde öğretmek için anlatım yöntemini tercih etmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin sürece ilgisini arttırmak, merak uyandırmak ve öğrenciyi düşünmeye sevk etmek için soru- cevap yöntemini de kullandıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin dersin organizasyonu ve sunumu bilgilerinin daha detaylı anlaşılması için çevre ve alan ölçme ile ilgili öğretim senaryoları oluşturulmuştur. Öğretmenlerin öğretim senaryolarına yönelik öğretimsel açıklamalarından elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin çoğunun en çok tercih ettiği yöntem anlatım ve gösterim yöntemidir. Öz değerlendirme yazılı görüş alma formunda en fazla anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandıklarını belirtmelerine rağmen öğretim senaryolarında soru- cevap yöntemini yansıtan açıklamaları çok nadir olmuştur. Öğretmenlerin strateji yaklaşımları incelendiğinde, öğretmenlerin üçünün daha çok sunuş yoluyla öğretim stratejisini, Sedef öğretmenin ise buluş yoluyla öğretim stratejisini benimsediği görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin çoğunun daha çok öğretmen merkezli bir rol üstlendiği anlaşılmaktadır. Sedef öğretmenin öğrenci merkezli rol benimsemesi ve öğretim senaryolarında bunu yansıtması doktora eğitiminde bu yönde aldığı derslerin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu noktada dört yıl önce lisans eğitimini tamamlamış olan Ayça ve Beril öğretmenin öğretim yöntem ve teknik bilgisinin on üç yıllık öğretmen olan Zehra öğretmene göre daha yeni, daha işlevsel olması beklenirken anlamlı bir fark görülmemiştir. Ayrıca öğretmenlerin çoğunun anlatım yöntemini kullanması alan yazındaki birçok çalışma ile paralellik göstermektedir (Gökkurt, 2014; Soylu, 2009; Yıldırım ve Demir, 2003). Öğretmenin sorumluluklarından biri, çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak zengin öğrenme ortamları oluşturmaktır. Öğretmen öğretim sürecine yönelik belirlediği amaçlara uygun yöntem ve teknikleri uygulayarak ulaşabilir. Bu nedenle öğretim sürecinde farklı yöntem, teknik ve stratejilerin kullanması oldukça önemlidir.

Öte yandan öğretmenlerin öğretim senaryolarında yer alan öğrencilerin sorularına yönelik öğretimsel açıklamaları incelendiğinde, öğretmenlerin çoğunun kural odaklı açıklamalar yaptığı görülmüştür. Örneğin Senaryo 3'te Nira'nın yanlış kavrayışını öğretmenlerin ikisi fark etmiş ve bu yanlış kavrayışı gidermek için çevre arttıkça alanın artmadığına yönelik bir örnek vermiştir. Nitekim Ayça ve Beril öğretmen öğrencinin dikdörtgenin çevresi artarsa alanı da artar şeklindeki kavram yanlışlığını (Moreira ve Contente, 1997) fark edememiş ve bunun yanı sıra öğrencinin bu düşüncesinin doğru olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla bu noktada iki öğretmenin de belirtilen kavram yanlışlığına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Aynı durum Şimşek'in (2011) çalışmasında da ortaya çıkmıştır. Şimşek (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının, öğrencilerin sahip olduğu bu kavram yanlışlığını ve bu yanlışlığın zihinsel sebebini belirlemede yetersiz olduklarını ortaya koymuştur. Ders imecesi öncesinde öğretim senaryolarından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin öğrencilerin sahip olduğu bazı kavram yanlışlıklarını fark etmediği ve aynı kavram yanlışlığına sahip olduğu, ayrıca belirlediği durumları açıklarken kural odaklı, öğrenciyi ezbere yönlendiren ifadeler kullandığı ve öğretim sürecinde daha çok anlatım ve gösterim gibi öğretmen merkezli yöntemleri tercih ettikleri anlaşılmıştır. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin alan ölçme konusunun sunumuna yönelik öğretim bilgilerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Ders imecesi sürecinde öğretmenler hazırladıkları ders planı doğrultusunda alan ölçme konusunun sunumunu yapmışlardır. Öğretmenlerin tamamı iki araştırma dersinin girişinde de bir önceki dersin özetini yapmaya özen göstermiştir. Bu aşamada öğretmenlerin konuyla ilgili öğrencinin ön bilgisini genelde soru-cevap tekniğini kullanarak sorgulamaya çalıştığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğretmenler bir önceki dersin özetini yapmaktan ileri giderek konuyla ilgili kavramları ve özelliklerini hatırlatmaya dikkat etmiştir. Araştırma derslerine yönelik öğretmenlerin gözlem sonuçları da bu bulguyu desteklemektedir. Yine gözlem sonuçları öğretmenlerin bir önceki dersin tekrarını yaparken; dikdörtgen, kare, üçgen, uzunluk ölçme birimleri, ondalık ifadeler gibi öğrencinin daha önce öğrendiği geometrik kavramlarla ilgili öğrencilere sorular yöneltmek bu kavramlara ilişkin bilgilerini ortaya koymaya çalıştıklarını göstermektedir. Bu durum Karal-Eyüboğlu (2011) ve Baki (2012) çalışmalarında “*öğretmen adayları ön bilgileri dikkate alma konusunda, önceki dersin*

kısa bir özetini yapmıştır” sonucuyla örtüşmemektedir. Bu çalışmada ise öğretmenler önceki dersin tekrarını yaparken öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamaya önem vermiştir.

Öğretmenlerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik yaptığı uygulamalar incelendiğinde, dört öğretmenin de süreçte bu bilinçle hareket ettiği görülmüştür. Öğretmenler araştırma derslerinde konunun günlük hayatta kullanım alanlarından bahsetmiş ve önemi hakkında bilgi vermiştir. Ayrıca bu durumu göz önünde bulundurarak soru ve problemlerini hazırlamaya dikkat etmişlerdir. Öğretmenlerin konunun sunumunda öğrencinin ilgisini çekmek için kullandıkları örneklerin özellikle günlük hayattan olmasına dikkat ettikleri gözlenmiştir. Bu durum ders imecesi çalışmalarının olumlu bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

Konunun sunumunda öğretmenlerin dikkat etmesi gereken diğer bir nokta ise materyal kullanımıdır. Ülkemizde uygulanmakta olan yeni matematik öğretim programı matematik öğrenimi ve öğretimi sürecinde somut materyallerden faydalanılması gerektiğini özellikle vurgulamaktadır. Çünkü derslerde materyal kullanımı, öğrencinin derse karşı ilgisi daha fazla arttırmakta, daha aktif olmalarını sağlamakta, yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunmakta, işbirlikli çalışma imkanı sağlamakta ve öğrencinin problem çözme becerisini geliştirmektedir (Cnets, 2006). Bu nedenle, somut materyallerin kullanılması, soyut kavramları somutlaştırarak bu kavramların öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken, kullanılan materyallerin konunun amacına hizmet etmesidir. Bununla ilgili olarak Ayça öğretmen renkli kartonlar, geometri şeritleri ve gönyeden, Beril öğretmen usta cetveli, gönye, tangram setleri, mukavvadan oluşturduğu paralelkenarsal bölgeden, Zehra öğretmen öğrencilere hazırlattığı bir metrekaire ve merdiven modelinden ve son olarak Sedef öğretmen ise öğrencilerin hazırladığı dergi, afiş, merdiven modellerinden faydalanmıştır. Özellikle öğrencilere hazırlatılan bir metrekaire modelinde öğrenciler cetvel kullanarak ölçme yapmış ve ön bilgilerini kullanarak bir metreyi desimetrele, bir desimetreyi santimetrele ayırmıştır. Dolayısıyla öğretmenler hangi materyali, hangi amaçla, nasıl ve nelere dikkat ederek kullanmaları gerektiğine ders imecesi çalışmalarında birlikte karar vermiş ve araştırma derslerinde ise belirledikleri bu materyalleri kullanmışlardır.

Öğrencinin derse etkin katılımını sağlama sürecinde, öğretmenin sorularıyla öğrencileri düşündürmesi, öğrencilere tartışma ortamı hazırlaması ve onları dikkate alması, dinlemesi, dönütler vermesi, yönlendirmesi gibi durumları gerçekleştirmesi önemlidir. Öğrencinin etkin katılımından kastedilen sorgulama, grup çalışması, problem çözme ve kurma, tartışma gibi etkinlikler sonucunda bilgiyi yapılandırmasıdır. Bu amaçla öğretmenler araştırma derslerinde öğrencilerin derse etkin katılımını sağlama konusunda özel bir çaba göstermiştir. Bu yönde öğrenci merkezli etkinlikler hazırlamış, somut materyaller kullanmış bunun yanı sıra EBA'dan faydalanarak ilgi çekici örnekler göstermiş, öğrencilerin akıl yürütmesini sağlayan soru ve problemler sormuşlardır. Ayrıca araştırma derslerinde tartışma, gösterip yaptırma ve problem çözme yöntemlerini tercih ederek öğrencinin etkin katılımını sağlayacak öğrenme ortamları hazırlamışlardır. Dolayısıyla öğretmenlerin araştırma derslerindeki uygulamaları bu durumu dikkate alarak anlamlı çalışmalar yaptığı yönündedir. Buna göre ders imecesi sürecinin özellikle yanıtlı tartışma aşamasında yapılan değerlendirmelerin konunun sunumu kategorisi altında öğrencinin derse etkin katılımını sağlama açısından öğretmenlerin gelişimlerine katkısı olduğu söylenebilir. Bu durum alan yazında yapılan bazı çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Ders imecesi modelinin öğretmenlerin öğretim stratejilerini olumlu yönde etkilediğini belirten Meyer (2005) çoklu durum çalışmasında, ders imecesi çalışmalarının anlaması ve başarısı az olan öğrencilerin üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu ve öğrencilerin derse katılımlarını arttırdığını belirtmiştir. Lewis ve diğerleri (2012) çalışmasında ders imecesinin öğrenci öğrenmesini geliştirmesinin yanı sıra öğretimi destekleyen matematiksel bilgi ve inançları arttırdığını, öğretime odaklanması ile birlikte öğretmenleri de geliştirdiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Baki'nin (2012) çalışmasında öğrenciyi zihinsel olarak aktif tutmada deney ve kontrol grubu arasında belirgin bir fark ortaya çıkmıştır. Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların deney grubundaki öğretmen adaylarının bu yöndeki gelişimlerini desteklediğini belirtmiştir.

Öğretmenlerin öğrencinin derse etkin katılımını sağlama sürecinde öğrencinin cevaplarını dinlemesi ve dönütler vermesi önemlidir. Bu durum öğretmenin öğrenciyi önemseydiğini göstermektedir. Dolayısıyla öğrenci böyle bir ortamda düşüncelerini rahatlıkla ifade ederek matematiksel düşüncelerini geliştirme fırsatı bulabilir. Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin amacı öğrencinin nasıl anladığını belirlemektir. Bu

nedenle öğrencinin yanıtları, açıklamaları, öğretmene sorduğu sorular son derece önemlidir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin dördü de araştırma derslerinin çoğu aşamasında öğrencilerin cevaplarını dinlediği ve gerekli yerlerde dönütler verdiği için evet ölçütüyle değerlendirilmiştir. Ancak Zehra öğretmenin bazı durumlarda öğrencinin cevabını tam olarak dinlemeden kendi açıklamalarını yapmaya başladığı olmuştur. Yine Beril öğretmen öğrencinin sorduğu bir soruya sadece sözel ifadeler kullanarak dönüt verdiği durum olmuştur. Ders imcesi grubu öğretmenlerini araştırma dersine yönelik yaptığı gözlemlerde bu durumları dikkat ettiği görülmüştür. Zehra öğretmenin araştırma dersinden hemen sonra yapılan yansıtıcı tartışma toplantılarında öğretmenin öğrenci ile karşılıklı etkileşimi üzerine değerlendirmeler yapılmıştır. Bu noktada Zehra öğretmen kendi dersine ait video görüntülerini izlerken bu durumun farkında olmuş ve sabırsız davrandığını dile getirmiştir. Dolayısıyla ders imcesi sürecinde yapılan yansıtıcı tartışmaların öğretmenlerin öğrencilerle karşılıklı etkileşimlerini gözden geçirmesi açısından etkili olduğu görülmektedir. Bu duruma yönelik öğretmenlerin dördü de ders imcesi sonrasında yapılan görüşmelerde de video kayıtlarını izleyerek değerlendirmeler yapmalarına yönelik olumlu görüşler belirtmiştir. Sedef öğretmen açıklamalarını yaparken *“Şunu fark ettim bir de kendi videolarımı izlerken ben grup ile ilgilenirken diğer öğrencilerin neler yaptığını, öğrencilerde nasıl bir etki bıraktığımı fark ettim. Bazı durumları gözden kaçırabiliyoruz”* demiştir. Öğretmenlerin araştırma dersinde yaptığı gözlemleri değerlendirme açısından da video kayıtlarını izlemek faydalı olmaktadır. Çünkü bazen öğretmenler sınıf ortamında belli bir duruma adapte olup başka bir durumu gözden kaçırabildiği durumlar olmaktadır. Sonuç olarak ders imcesi sürecinde özellikle video görüntüleri üzerine yapılan değerlendirmelerin öğretmenlerin bu yönde gelişimlerini desteklediği söylenebilir. Bu durum Baki (2012) ve Gözel (2016) çalışma sonuçlarıyla birebir örtüşmektedir. Baki (2012) çalışmasında deney grubu öğretmen adaylarının etkinlikleri uygulama sürecinde öğrencilerin açıklama yapmalarını beklediğini, öğrenciler açıklama yapmadan kendi açıklamasını yapmadığını ve gerektiği yerde dönüt vermeye çalıştığını belirtmiştir. Benzer şekilde öğretmenlerle çalışmasını yürüten Gözel (2016), deney grubu öğretmenlerinin problem çözme sürecinde öğrencinin yanıtlarını dinleme ve onlara gerekli dönütleri verme davranışında daha iyi olduklarını ileri sürmüştür. Doerr (2006) teknoloji geliştirilmiş ortamlarda modelleme öğretimi için öğretmenlerin pedagojik stratejilerinin

geliştirilmesi üzerine yaptığı çalışmada, öğretmenlerin öğrencilerin ortaya çıkmakta olan matematiksel modelleri dinleme ve bunlara dönüt verme yaklaşımlarında önemli farklılıkların olduğunu ileri sürmüştür. Buna karşın Mapelelo (1999) matematik öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının öğrencilerin cevaplarını yeterince dikkate almadıklarını ve gerekli dönütleri vermediklerini belirtmiştir.

Öğretim sürecinin niteliğini belirleyen hususlardan birisi ise öğretmenin dönüt ve düzeltme davranışıdır. Öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda öğretmenin dönüt ve düzeltme davranışları öğrencinin öğrenmesini önemli ölçüde etkilemektedir. Öğretmenin bu durumlarda öncelikle öğrencinin yanlışını görmesini ve üzerinde düşünmesini sağlaması, öğrencilerin konuyu derinlemesine öğrenmesine imkan verir ve derse karşı olan ilgilerini artırır. Öğretmenler öğrencilerin hatalarını görmezden gelerek düzeltmediği sürece, öğrencilerin sonraki matematik öğrenimlerinde daha büyük sorunlarla karşılaşacağı açıktır (Tall ve Razali, 1993). Bu nedenle öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda öğretmenin müdahalesi önemlidir. Bu açıdan bakıldığında ders imecesi sürecinde Ayça, Beril ve Sedef öğretmen öğrenci yanlışlarını düzeltme kategorisinde evet ölçütüyle değerlendirilirken Zehra öğretmen kısmen ölçütüyle değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler yapılırken öğretmenin öğrenciye müdahalesi göz önünde bulundurularak bir derecelendirme yapılmıştır. Öğretmenler öğrencinin yanlış yaptığı durumda bu yanlış öğrencinin kendisine düzelttirmeye çalışıyorsa evet, öğrenciye müdahale ederek kendisi yanlış düzeltiyorsa kısmen, farklı bir öğrenciye bu yanlış düzelttiriyorsa ya da yanlış yapma durumunu göz ardı ediyorsa hayır ölçütüyle değerlendirilmiştir. Öğretmenler dördü de öğrencinin yanlış yaptığı durumları göz ardı etmemiş ve düzeltmesi için uygun bir ortam hazırlamaya çalışmıştır. Öğrenciye doğru cevabı göstermek yerine öğrencinin yanlışını görmesi için sorular yönelterek öğrencinin yanlışını fark etmesini ve üzerinde tekrar düşünmesini sağlamıştır. Bu aşamada Zehra öğretmen öğrenciye müdahale ederek yanlışını düzeltmiş ve öğrencinin kendi yanlışını düzeltmesine fırsat vermemiştir. Bu bulguyu öğretmenlerin araştırma dersine yönelik gözlem sonuçları da desteklemektedir. Ders imecesi grubu Zehra öğretmenin video görüntülerini izlerken bu durum üzerinde tartışmalarını yapmıştır. Matematik eğitimcisi öğrencilerin yanlışlarını düzeltmede öğretmenin rolünden bahsetmiş ve öğretmenin öğrencinin yanlışının üzerine giderek olumlu düzeltme

davranışlarının öğrencinin öğrenmesini önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Zehra öğretmen bu durumun farkında olmadığını video görüntülerini izlerken bunu fark ettiğini dile getirmiştir. Öğretmen bu tartışmaları göz önünde bulundurarak diğer araştırma dersine hazırlanmış olmalı ki problem çözme sürecinde öğrencilerin yanlışlarına doğrudan müdahale etmemiş ve farklı çözüm yolları kullanarak öğrencilerin çözüm yollarını karşılaştırmasına fırsat vermiştir. Dolayısıyla öğretmenin davranışının bu yönde olumlu gelişimi ders imecesi sürecinde yapılan yansıtıcı tartışmaların bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Baki (2012) çalışmasında ders imecesi sürecinin deney grubu öğretmen adaylarının öğrencinin yanlışını kendisine düzelttirmeye yönelik davranışlarını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Benzer şekilde Gözel'in (2016) ders imecesi çalışmalarını yürüttüğü deney grubu öğretmenlerinin, öğrencinin yanlış yaptığı durumlarda bu yanlış öğrencinin kendisinin düzeltmesine fırsat verdiği görülmüştür. Özkaya (2014) çalışmasında, hata temelli aktiviteler sonrasında öğretmenlerin öğrenci hataları karşısında tepkilerinin değiştiği ortaya çıkmıştır. Heinze (2005) çalışmasında öğretmenlerin öğrencinin sıklıkla hata yaptığı durumları olumsuz değerlendirmek yerine, bu hataları sınıf ortamında kullanarak öğrencinin konuyu derinlemesine anlamasına imkan vermeleri gerektiğini vurgulamıştır.

Öğretmenler öğrenciyi bilgiye ulaştırabilme sürecinde, öğrencinin sahip olduğu bilgiyi, beceriyi ve düşünceleri, yeni durumlara anlam yüklemesi için kullanabileceği ortamlar hazırlamalı ve bu ortamlarda öğrencinin yeni bilgiye ulaşmasını sağlayacak etkinliklere yer vermelidir (MEB, 2013). Öğretmenler etkinlikleri uygularken öğrencinin aktif katılımını sağlayarak öğrencinin bizzat yaparak yaşarak, düşünerek, sorgulayarak ve tartışarak öğrenmesine fırsat vermelidir. Böylece öğrenci yeni öğrendiği bilgilerle eski bilgilerini ilişkilendirerek bilgilerini yapılandırmaktadır. Dolayısıyla bu durumda öğretmen bilgiyi aktarmak konumundan uzaklaşmakta ve öğrencinin yeni bilgiye ulaşabilmesi sürecinde yönlendirici bir konumda yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında ders imecesi sürecinde Ayça, Beril ve Sedef öğretmen öğrenciyi yeni bilgiye ulaştırabilme kategorisinde evet ölçütüyle değerlendirilirken Zehra öğretmen kısmen ölçütüyle değerlendirilmiştir. Bu aşamada öğretmenler öğrenci merkezli bir yaklaşım sergileyerek araştırma derslerinde bilgiyi öğrenciye doğrudan vermemiş, hazırladığı etkinliklerle öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamıştır. Zehra

öğretmen hazırladığı etkinliklerle öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlamaya çalışmış ancak yönlendirmeler çok yapmıştır.

Ders imecesi grubu planlama toplantılarında öğrenci merkezli yaklaşımın gereği bilginin öğrenciye doğrudan aktarılması yerine öğrenciye sezdirilmesi gerektiği üzerine tartışmalar yapmıştır. Ayrıca bu noktada matematik eğitimcisi öğretmenin ve öğrencinin rollerinden bahsetmiş ve etkinlikleri uygularken bu durumları dikkate almaları gerektiğini belirtmiştir. Zehra öğretmen etkinlikleri bu doğrultuda hazırlamasına rağmen uygulama aşamasında zorluk çekmiştir. Öğrencilerin alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi ifade etmesini beklemeden bu ilişkiyi doğrudan aktarmıştır. Dolayısıyla Zehra öğretmen bilgiyi öğrenciye sezdirmesine rağmen bu durumu bir adım daha ilerleterek öğrencinin bu ilişkiyi ifade etmesini sağlayamamıştır. Bu açıdan bakıldığında, Zehra öğretmen üzerinde öğretmen merkezli yaklaşımın etkisinin diğer öğretmenlere göre daha fazla görüldüğü söylenebilir. Bunun nedeni Zehra öğretmenin mesleki hizmet süresinin fazla olması ve bu süre içerisinde daha çok geleneksel yöntemleri kullanmasından kaynaklanabilir. Bu bağlamda Zehra öğretmenin sınıf içinde yaptığı uygulamalarda öğrenci merkezli etkinlikler uygulaması ve öğrenciyi bilgiye ulaştırmasa da bu bilgiyi öğrenciye sezdirmesi olumlu bir gelişme olarak düşünülebilir. Öğretmen daha sonraki öğrenme ortamlarında bu tür çalışmalara yer vererek daha iyi sonuçlar alması mümkün olabilir. Dolayısıyla ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin öğrenciyi bilgiye ulaştırma sürecine yönelik davranışlarının gelişimine katkısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ders imecesi planlama toplantılarında ele alınan en önemli konulardan biri ise öğrencinin düşünmelerini açığa çıkarmadır. Öğretmenlerin sınıf ortamında sergiledikleri soru sorma yaklaşımları öğrencilerin düşünme ve akıl yürütme süreçlerini etkilemektedir (Özaltun-Çelik ve Bukova-Güzel, 2016). Öğretmenler sınıf ortamında öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak ve öğrencilerin ilerlemelerini belirleyebilmek için sorular yöneltirler. Bu soruların düzeyi kullanılış amacına göre değişiklik gösterebilir. Bu noktada önemli olan öğrencilerinin düşüncelerine odaklanan sorular sormak ve onların kavramları nasıl yapılandırıldığını, nasıl bir ilişki kurduğunu ortaya çıkarabilmektir. Buna göre ders imecesi sürecinde öğretmenlerin öğrenci düşünmelerini açığa çıkarmaya yönelik kullandıkları sorular derecelendirilmiştir. Eğer öğretmenler öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için kavramsal anlamaya

odaklanan sorular kullanıyorsa evet ölçütüyle, bunun yanı sıra işlemsel anlamayı daha ön planda tutarak kendi zihninde olan fikirlere ya da belli olan sonuçlara götürecek sorular kullanıyorsa kısmen ve sadece işlemsel anlamaya odaklanan sorular kullanıyorsa hayır ölçütüyle değerlendirilmiştir. Bununla ilgili olarak öğretmenlerin üçü (Ayça, Beril, Sedef) evet ölçütüyle, Zehra öğretmen ise kısmen ölçütüyle değerlendirmiştir. Örneğin Ayça öğretmen etkinliği uygularken “*Alan neden değişmedi?, Alanı nasıl buluyoruz?, Tamam da niçin çarptın?*” şeklinde “Niçin?” ve “Nasıl?” sorularını yöneltmiştir. Beril öğretmen üçgenin alan bağıntısını oluştururken “*Peki bu kullanacağım kağıdın alanını nasıl bulabiliriz?, Üçgenin alanı ile paralelkenarın alanı arasında nasıl bir ilişki kurabiliriz?, Dik üçgenin alanını bulmak için nasıl bir yol izleyebilirim?*” şeklinde soruları ağırlıklı olarak kullanmıştır. Zehra öğretmen ise “*Alanı öyle mi buluyoruz?, Ne ile ölçülebilir ki?, Ortak kullanılan bir ölçü lazım değil mi?, İki basamak ne yapmalıyız?, O zaman şöyle diyebilir miyiz?*” şeklindeki sorular ile öğrenciyi yönlendirerek kendi zihninde olan fikirlere öğrencinin ulaşmasını sağlamaya çalışmıştır. Öte yandan ilerleyen aşamalarda Zehra öğretmenin “*Sağlamasını nasıl yaparsın?, Nasıl yollar kullanarak çözümünü kontrol edebiliriz*” şeklinde öğrencinin kavramsal anlamasını ortaya çıkarabilecek soruları da kullandığı görülmüştür. Öğretmenin başlangıçta daha çok işlemsel anlamaya yönelik ve belli sonuçlara götürmek için sorular sorarken, diğer araştırma dersinde öğrencileri düşünmesini sağlayan sorular sormaya başlamasında ders imecesi çalışmalarının önemli katkısı olduğu düşünülebilir. Sedef öğretmen sürecin çoğu aşamasında öğrencilerin yaptığı araştırmalar sonucunda ulaştıkları bilgilerini nasıl ilişkilendirdiklerini ortaya çıkarmaya yönelik sorular sormuştur. Örneğin, “*Peki çocuklar bu birimler arasında nasıl bir ilişki var?, Nasıl bir yol izlersiniz?, Niye çevirdiniz?*” şeklinde sorular kullanmıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, araştırma derslerinde öğretmenlerin öğrencinin düşünmelerini açığa çıkarmak için daha çok kavramsal anlamaya odaklanan, öğrenciyi düşünmeye teşvik eden soru sorma yaklaşımlarını kullandıkları görülmektedir. Bu durum ders imecesi döngülerinin özellikle yansıma aşamasında yapılan çalışmaların göstergesi olarak düşünülebilir. Aynı şekilde Perry ve Lewis (2008) ders imecesi sürecine katılan öğretmenlerin, öğrenci düşünceleri üzerine daha derin bir anlayış geliştirmelerinin yansıma ve revizyon döngüleri ile mümkün olduğunu belirtmiştir. Alan yazında ders imecesi sürecinin öğretmenlerin bu yöndeki gelişimini desteklediğini

ileri süren başka çalışmalar da bulunmaktadır. Lewis ve diğerleri (2012) çalışmalarında hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin öğrenmesini geliştirebilen öğretim üzerine odaklanan ders imecesi sürecinin öğretmenlerin öğretimi destekleyen matematiksel bilgi ve inançları arttırdığı, öğretime odaklanması ile birlikte öğrenci düşünce bilgilerini de geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Murata (2011), ders imecesinin öğretmenlerin içerik ve öğrenci düşüncelerine yönelik anlayışlarının gelişimini desteklediğini belirtmiştir. Ong, Lim ve Gazali (2010) deneyimli matematik öğretmenleri ile yürüttükleri ders imecesi çalışmalarında, öğretmenlerin başlangıçta işlemsel anlamaya ve istenilen sonuçlara ulaşmaya yönelik sorular kullanırken, ders imecesi süreci ile öğrencilerin düşünmelerini ortaya çıkarmak için kavramsal anlamaya odaklanan sorular kullanmaya başladıklarını belirtmişlerdir.

Son olarak öğretmenlerin araştırma derslerinde kullandığı öğretim yöntem, teknik ve stratejiler incelendiğinde, öğretmenlerin buluş yoluyla öğrenme stratejisini benimsediği ve bu stratejiye uygun olarak daha çok soru-cevap yöntemini kullandıkları görülmüştür. Araştırma derslerine yönelik öğretmenlerin gözlem raporları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu durum, Temizöz ve Özgünkoca (2008) ile Gökkurt (2014) çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Zehra öğretmen alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencinin fark etmesini sağlayacak etkinlikler yapmasına rağmen etkinlikleri amacı doğrultusunda sonlandıramadığı ve öğrencilerin bu ilişkiyi ifade etmesine fırsat vermeden açıklamalar yapmaya başladığı görülmüştür. Bu durum öğretmenin buluş yoluyla öğrenme stratejisini tam olarak benimsemekte zorlandığını göstermektedir. Öte yandan diğer araştırma dersinde alan ölçme ile ilgili problemler çözerken problem çözme sürecinin basamaklarını uygulamış ve öğrencinin bu aşamaları gerçekleştirmesine imkan vermiştir. Bu bağlamda, öğretmenin ikinci araştırma dersinde tercih ettiği yöntemi daha etkin kullanmasında, ders imecesi grubunun tartışma toplantılarında kendi video görüntüleri üzerine yaptığı yansıtıcı tartışmaların etkisi olabilir. Öğretmenler arasında hem seçtiği yöntemle hem de sınıftaki uygulamalarıyla öğrencinin bizzat kendisinin araştırarak, sorgulayarak, tartışarak ve grup çalışması halinde birbirlerine öğreterek öğrenmesini sağlayan Sedef öğretmendir. Sedef öğretmen arazi ölçme birimlerinin öğretiminde problem çözme yöntemini kullanarak öğrencileri orman yangınına içeren günlük hayattan bir problem durumuyla baş başa bırakmıştır. Dolayısıyla konu bazında uygun bir yöntem tercih ederek bu yöntemi etkili bir şekilde

kullandığı görülmüştür. Ayrıca süreçte farklı yöntem ve teknikleri kullanarak diğer öğretmenlere bu yönde model olmuştur. Öğretmenlerin araştırma derslerinde kullandığı yöntem, teknik ve stratejiler öğrenci merkezli yaklaşımı benimsediklerini göstermektedir. Buna göre ders imecesi sürecinin öğretmenlerin öğretim stratejilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu sonuç Meyer'in (2005) öğretmenlerle yaptığı çoklu durum çalışmasında ders imecesi modelinin öğretmenlerin öğretim stratejilerini olumlu yönde etkilediği sonucuyla birebir örtüşmektedir. Buna karşın Bütün (2012) zenginleştirilmiş program sürecinde öğretmen adaylarının matematiği öğretme bilgisindeki gelişimi üç boyutta (öğretimsel açıklamalar, öğretim yöntemleri ve inançlar) incelediği çalışmasında, öğretmen adaylarının öğretim yöntemi bilgilerinde istenen düzeyde bir gelişim görülmediğini ortaya koymuştur.

Ders imecesi süreci sonrasında uygulanan öz değerlendirme yazılı formundan elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin en çok soru cevap yöntemi bunun yanı sıra gösterip yaptırma, tartışma, problem çözme yöntemini kullanmaya başladıkları anlaşılmaktadır (Tablo 4.75). Öğretmenler ders imecesi çalışmalarından önce anlatım, soru- cevap, tartışma yöntemlerini daha çok kullandıklarını belirtirken süreçten sonra problem çözme yöntemini, grup çalışması ve beyin fırtınası tekniklerini de kullanmaya başladıklarını ifade etmiştir. Dolayısıyla bu durum ders imecesinin öğretmenlerin öğretim yöntem ve teknikleri kullanmaya yönelik bilgilerinin gelişimini desteklediğini göstermektedir. Bu sonucu öğretim senaryolarına yönelik öğretimsel açıklamalardan elde edilen bulgular da destekler niteliktedir. Öğretmenlerin ders imecesi sürecinden sonra öğretim senaryolarına yönelik öğretimsel açıklamalarından elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin en çok tercih ettiği yöntem soru-cevap yöntemidir. Öğretmenlerin strateji yaklaşımları incelendiğinde, özellikle buluş yoluyla öğretim stratejisini benimsedikleri görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin süreç sonrasında daha çok öğrenci merkezli bir rol benimseyerek bu doğrultuda öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini belirledikleri anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin bu yöndeki gelişimi ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların ve süreçteki uygulamaların bir yansıması olarak düşünülebilir.

Öte yandan öğretmenlerin öğretim senaryolarında yer alan öğrencilerin sorularına yönelik öğretimsel açıklamaları incelendiğinde, öğretmenlerin çoğunun materyal destekli ve araştırma derslerinde uyguladıkları etkinlikleri baz alarak

açıklamalar yaptıkları görülmüştür. Örneğin, süreç öncesinde Nira'nın yanlış kavrayışını (Senaryo 3) sadece Sedef ve Zehra öğretmen fark ederken süreç sonrasında öğretmenlerin tamamı bu durumun farkında olmuş ve öğrenciye çevre arttıkça alanın artmadığı bir örnek vermekte zorlanmamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin süreç sonrasında bu hataya düşmemelerinde planlama toplantılarında yapılan çalışmaların etkisi görülmüştür. Özetle, ders imecesi sonrasında öğretim senaryolarından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını belirleyebildiği ve bu durumları açıklarken öğrencinin anlamasını kolaylaştırmak için araştırma derslerinde uygulanan öğrenci merkezli etkinlikleri dikkate alarak, öğrencinin materyal kullanmasını sağlayarak, kavramsal anlamasına odaklanarak öğretim sürecinde daha çok soru cevap ve tartışma gibi öğrenci merkezli yöntemleri tercih etmeye başladığı anlaşılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında ders imecesi sürecinin öğretmenlerin konu ile ilgili öğretimsel açıklamalarının gelişimine olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Bu durum Bütün (2012) zenginleştirilmiş program sürecinde öğretmen adayların matematiği öğretme bilgisinin gelişimini üç boyutta (öğretimsel açıklamalar, öğretim yöntemleri ve inançlar) incelediği çalışmasında, öğretmen adaylarının öğretimsel açıklamalarının öğretmen merkezli yöntemlerden öğrenci merkezli yöntemlere doğru bir gelişim gösterdiği sonucuyla paralellik göstermektedir. Buna karşın Baki (2012) çalışmasında, ders imecesi uygulamalarının öğretmen adaylarının öğretimsel açıklamalarını geliştirmede yeterli olmadığını ileri sürmüştür.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgilerinin gelişim sürecinin incelendiği bu çalışma sonucunda ders imecesi modelini ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini olumlu yönde desteklediği görülmüştür. Alan yazında yapılan birçok çalışma da (Akbaba-Dağ, 2014; Baki, 2012; Bütün, 2012; Fernandez, 2010; Gözel, 2016; Lewis, 2016; Lewis vd., 2012; Meyer, 2005; Meyer ve Wilkerson, 2011; Sudejamnong vd., 2014; Verhoef ve Tall, 2011; Yoshida ve Jackson, 2011) ders imecesi modelinin öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematik alan ve alanı öğretme bilgisinin gelişimini desteklediği yönündedir.

5.4. Ders İmecesı Süreci Sonrasında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Farkındalık Düzeylerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların öğretmenlerin farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koymak için ders imecesi sürecine katılan dört öğretmen ile sürece katılmayan iki öğretmenin öğretim sürecinde neleri fark ettikleri ve bunları nasıl yorumladıkları incelenmiştir. Bu amaçla öğretmenlerin farkındalık düzeylerini belirleyebilmek için ders imecesi süreci tamamlandıktan yaklaşık iki ay sonra altı öğretmene ders imecesi sürecine dahil olmayan bir öğretmenin “bir doğal sayı ile cebirsel ifadeyi çarpma çarpar” kazanımına yönelik dersin video kaydı izletilmiştir. Öğretmenler video kaydını izleyerek öğretim sürecine ilişkin değerlendirmelerini raporlaştırmışlardır. Öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin değerlendirmelerinden elde edilen bulgulara göre ders imecesi sürecine dahil olan Ayça, Beril ve Sedef öğretmenin farkındalık düzeyi Düzey 4, Zehra öğretmenin farkındalık düzeyi Düzey 3 boyutunda değerlendirilirken sürece dahil olmayan Tuğçe öğretmenin farkındalık düzeyi Düzey 2 ve Bekir öğretmenin ise Düzey 1 olarak belirlenmiştir.

Ders imecesi öğretmenleri öğretim sürecinde genel olarak, öğretmenin pedagojisi yanısıra bazı öğrencilerin matematiksel düşüncelerine, sorularda farklı çözüm yolları kullanmalarına, öğrenci cevaplarına ve yanlış kavrayışlarına dikkat etmişlerdir. Zehra öğretmen süreçteki önemli olayları fark ederek bu noktalara ilişkin detaylı açıklamalar yapmıştır. Ancak yorumlarında olaylar ile öğrenme-öğretme prensipleri arasında bağlantı kurmamış ve alternatif çözüm önerileri sunmamıştır. Ayça, Beril ve Zehra öğretmen ise olayları ve etkileşimleri detaylandırarak yorumlamış bununla birlikte öğretim stratejileri ile öğrencinin matematiksel düşünmesi arasında bağlantılar kurmuş ve alternatif çözüm önerileri sunmuşlardır. Öte yandan ders imecesi sürecine dahil olmayan Bekir öğretmen genel olarak bütün sınıf ortamına, öğrencilerin davranışlarına ve öğretmenin pedagosine odaklanarak tanımlayıcı ve değerlendirici yorumlar yaparken Tuğçe öğretmen bazı öğrencilerin yaptığı yanlışlara dikkat etmiş ancak bu yanlışlara ilişkin detaylı bir açıklamadan ziyade değerlendirici yorumlar yapmıştır. Ders imecesi sürecine dahil olmayan öğretmenler öğretim sürecindeki birçok durumu fark etmiş ve bu durumlara yönelik sadece tanımlayıcı açıklamalar yapmışlardır. Güner ve Akyüz’ün (2017) çalışmalarında da belirttiği gibi öğretmenlerin

fark etmelerinin anlamlı olduğunu göstermek için bu yeterli değildir. Bununla birlikte öğretmenlerin sınıf ortamında (öğretim sürecinde) fark ettikleri durumları yorumlamaları ve anlamlandırmaları da gerekmektedir (van Es, 2011; van Es ve Sherin, 2002).

Öğretmenlerin tamamı öğretim sürecine yönelik değerlendirmelerinde öğrencinin $3(x-2)$ yerine $x-2.3$ yazarak yaptığı yanlış fark etmiş ve bu noktaya ilişkin açıklamalar yapmıştır. Öğretmenlerin açıklamaları dikkate alındığında, ders imecesi sürecine katılan öğretmenler, öğrencinin yaptığı yanlış öğretmenin sınıfa sorarak düzeltmesini doğru bir davranış olarak nitelendirmezken ders imecesi çalışmalarına dahil olmayan öğretmenler öğrencinin bu hatayı öğretmenden yardım alarak düzeltmesini doğru bir davranış olarak nitelendirmişlerdir. İki grubun sürece ilişkin aynı olayı fark etmelerine rağmen öğretmenin pedagojisini farklı yorumladıkları görülmektedir. Öğretmenlerin süreçte aynı olayı fark etmelerine rağmen bu olayı nasıl fark ettikleri birbirinden farklı olabilmektedir (Jacobs, Lamb ve Philipp, 2010). Bu aşamada ders imecesi sürecine dahil olan öğretmenlerin öğrencinin yanlış cevabı karşısında öğretmenin nasıl dönüt vermesi gerektiğine yönelik açıklamaları ders imecesi çalışmalarının bir göstergesi olarak düşünülebilir. Çünkü bu durum ders imecesi planlama toplantılarında ele alınan konular arasındadır. Öğrencilerin yanlış yaptığı durumlarda öncelikle yaptıkları yanlış görmeleri ve bu yanlışın üzerine düşünmelerini sağlayarak öğrencinin kendisine düzeltme şansının verilmesi öğrencinin öğrenmesi açısından önemlidir. Dolayısıyla ders imecesi öğretmenleri araştırma derslerinde bu durumu göz önünde bulundurmuş ve öğrenciye sorular sorarak bu yanlışının neden kaynaklandığını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Ayrıca öğretmenler ilerleyen ders imecesi döngülerinde özellikle öğrencinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorular sormaya başlamışlardır. Yani öğrencilerin matematiksel düşüncelerini önemsemişlerdir. Yine öğretmenler öğrencilerin ön bilgilerini, öğrenme güçlüğü çekecekleri noktaları göz önünde bulundurarak ders planı hazırlamış ve öğretim sürecinde öğrencinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkaracak etkinlikleri uygulamış, öğrencinin nasıl öğrendiğini, neyi anlayıp neyi anlamadığını, süreçteki eksikliklerin neler olduğunu tespit etmeye çalışmış ve sonuçta dersi daha iyi hale getirmek için neler yapılabileceğini tartışmışlardır. Dolayısıyla yapılan bu çalışmalar öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklemesiyle birlikte öğrencilerin matematiksel

düşünmesi üzerine farkındalık düzeylerini de arttırmıştır. İlgili alan yazında mesleki gelişim çalışmalarının öğrencilerin matematiksel düşünmelerini fark etme becerilerini arttırdığını göstermektedir (Ball ve Cohen, 1999; Kazemi ve Franke, 2004; van Es, 2011; van Es ve Sherin, 2008). Öte yandan ders imecesi sürecine katılan öğretmenlerin farkındalık düzeyleri ile sürece dahil olmayan öğretmenlerin farkındalık düzeyleri karşılaştırıldığında ders imecesi sürecine katılan öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin öğretim sürecine ilişkin farkındalık düzeylerini arttırmada faydalı olduğu söylenebilir. Bu sonuçtan farklı olarak Güner ve Akyüz (2017) çalışmasında ders imecesi sürecinde öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşünmelerini fark etme düzeylerinin düşük olduğu ve ağırlıklı olarak Düzey 2'nin özelliklerini yansıttıklarını ve adayların öğrencilerden daha ziyade, öğretmen, ders planı, materyal, sınıf ortamı gibi daha farklı noktalara odaklandığı sonucuna varılmıştır. Bu araştırmada da ders imecesi sürecine katılmayan öğretmenlerin öğretim sürecinde öğrencilerden ziyade daha çok sınıf ortamı ve öğretmen pedagojisine dikkat ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu noktada ders imecesi çalışmalarının öğretmenlerin farkındalık düzeylerini ciddi anlamda arttırması öğretmenlerin öğrenciyi tanıma bilgilerinin öğretmen adaylarından daha iyi olmasından ve öğretmenlerin birbirleriyle mesleki deneyimlerini paylaşmasından kaynaklanıyor olabilir.

ALTINCI BÖLÜM

6. ÖNERİLER

Bu çalışmada ders imecesi modelinin, ortaokul matematik öğretmenlerinin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bölümde araştırma sonuçlarına ve ileride yapılacak çalışmalara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

6.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Öğretmenlerin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişiminde ders imecesi sürecinin etkili olduğu görüldüğünden, bu modelin ülkemizde kullanımının yaygınlaştırılması için öğretmenlere seminer dönemlerinde hizmet içi eğitimler verilebilir. Bu eğitimlerden sonra bir uzman desteğiyle zümre öğretmenleri bir araya gelerek ders imecesi döngüsünün planlama, uygulama ve yansıtıcı tartışma aşamaları her eğitim- öğretim döneminde yeniden gözden geçirilebilir.
- Bu çalışmaya katılan öğretmenlerden birinin matematik eğitiminde doktora öğrencisi olması ders imecesi sürecinde öğretmenlerin aynı duruma farklı bakış açılarıyla yaklaşımlarında etkili olmuştur. Ders imecesi çalışmalarına lisans üstü eğitim alan öğretmenlerin katılmasının sürece farklı bakış açıları kazandıracağı düşünülmektedir.
- Ders imecesi sürecinde öğretmenler alan ölçme ile ilgili 6. sınıf matematik ders kitaplarından etkinlik bulmakta güçlük çekmiş ve daha çok bu konuyla ilgili yapılan çalışmalardan ve matematik öğretimi kitaplarından faydalanmışlardır. Bu çalışmalardan her öğretmenin faydalanabilmesi için konu bazında yapılan çalışmalarda kullanılan etkinlikler bir araya getirilerek EBA'ya yüklenebilir ve böylelikle öğretmenlerin kazanımlara uygun etkinlikleri inceleyerek derslerinde kullanma imkanı olabilir.
- Ders imecesi sürecinde öğretmenlerin üçü aynı okulda sadece biri farklı bir okulda görev yaptığından birbirleriyle kolay iletişim kurabilmiş ve bu durum sürece olumlu yansımıştır. Bu anlamda öğretmenlerin birbirleriyle iyi iletişim

kurması, bir araya gelme zamanlarının her öğretmene uygun bir şekilde ayarlanması ve özellikle öğretmenlerin planlama toplantılarına hazırlıklı bir şekilde katılmaları durumunda ders imecesi sürecinin daha verimli yürütüleceği düşünülmektedir.

- Bu çalışmada öğretmenlerin matematik alan bilgisi; tanımları bilme ve kullanabilme, kavramların özelliklerini bilme ve ilişkilendirebilme ile kavramla ilgili örnekler verebilme kategorilerinde incelenmiştir. Öğretmenlerin özellikle alan ölçme konusuyla ilgili kavramların matematiksel tanımlarını tam anlamıyla doğru yapamadıkları ortaya çıkmıştır. Bu anlamda öğretmenlerin kavramların matematiksel tanımlarını derslerde daha fazla kullanarak pekiştirmeleri gerektiği düşünülmektedir.
- Öğretmenler uygulama derslerinde etkinlikleri uygulamak, EBA'dan faydalanarak konu ile ilgili video izlemek ve soru çözmek için akıllı tahtayı kullanmışlardır. Bu yönde öğretmenlerin teknoloji destekli etkinlik uygulamalarının kısıtlı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla akıllı tahtaya dinamik geometri yazılım programları yüklenerek alan ölçme ile ilgili etkinlikler uygulanabilir. Bu anlamda öğretmenlerin bu yönde gelişimlerini sağlamak için öncelikle bu programları kullanarak etkinlikler hazırlamalarına yönelik hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

6.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Ders imecesi modelinin matematik öğretmenlerin alan ölçmeyi öğretme bilgilerinin gelişimini nasıl desteklediğini incelemeye yönelik bu çalışma dört ortaokul matematik öğretmeni ile toplam yedi hafta boyunca yürütülmüştür. İleride yapılacak çalışmalarda, ders imecesi okul grupları oluşturularak her okulun matematik ihtiyaç alanları belirlenerek her okul grubu kendi okullarındaki öğrencilerin matematik anlayışlarındaki farklılıkları ve benzerlikleri inceleyerek daha kapsamlı ve daha uzun süreçte bu çalışmaları yürütülebilir.
- Bu çalışmada ders imecesi sürecinden sonra öğretmenlerin kendi derslerini nasıl organize ettikleri ve konuyu nasıl sunduklarına yönelik izleme süreci yürütülmemiştir. İleride yapılacak çalışmalarda öğretmenlerin süreçten sonra

dersleri gözlenerek ders imecesi sürecinde yapılan çalışmaların kalıcılığı tespit edilebilir.

- Ayrıca ders imecesi sürecine bir matematik eğitimcisinin katılımı öğretmenlerin bazı konulardaki eksiklerini görmelerinde ve bu eksikleri gidermelerinde etkili olmuştur. Aynı zamanda sürece bir matematik eğitimcisinin katılımı farklı bakış açıları kazandırmıştır. Ancak bu çalışmada matematik eğitimcisi sadece planlama ve tartışma döngülerine katılabilmiş uygulama derslerine katılamamıştır. Bu anlamda yapılacak çalışmalarda ders imecesi sürecinin tüm döngülerine öğretmenlerle birlikte öğretim elemanlarının da katılımı sürecin daha etkili yürütülmesinde etkili olabilir.
- Ders imecesi modelinin asıl amacı öğrencinin ne öğrendiği değil nasıl öğrendiğidir. Dolayısıyla yapılacak çalışmalarda etkili bir ders oluşturmanın yanı sıra aynı zamanda öğrencinin matematiksel düşünmesini geliştirmeye yönelik ders imecesi döngüleri yürütülebilir.
- Ders imecesi modelinin öğretmenlerin matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesine yönelik yapılacak olan çalışmalarda özellikle amaçların belirlenmesi açısından belli bir konunun üzerinde çalışılması önerilmektedir. Böylelikle öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgisini, öğrenmede güçlük çekeceği noktalar ve kavram yanlışlarını belirlemeleri ve konuya uygun yöntem ve teknikleri tercih etmeleri yönünden daha etkili olabilir.
- Ayrıca bu çalışmada ders imecesi döngüleri tamamlandıktan sonra öğretmenlerin öğrenci düşünmesine yönelik farkındalık düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılacak çalışmalarda ders imecesi sürecinin planlama, uygulama ve tartışma aşamalarına yönelik öğretmenlerin farkındalık düzeylerinin belirlenmesinde bu çalışmanın yol göstereceği düşünülmektedir.
- Son olarak bu çalışmada öğretmenlerin matematiği öğretme bilgisinin üç bileşenlerinden alan bilgisi, öğrenciyi tanıma bilgisi ile dersin organizasyonu ve sunumu bilgisinin gelişimi incelenmiştir. Yapılacak olan çalışmalarda ders imecesi modelini matematiği öğretme bilgisinin diğer bileşenleri üzerindeki etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akbaba-Dağ, S. (2014). *Mikroöğretim ders imecesi modeli ile sınıf öğretmeni adaylarının kesir öğretim bilgilerinin geliştirilmesine yönelik bir uygulama*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Akkaş, N. E. (2014). *Ortaokul 5. ve 7. sınıf matematik öğretmenlerinin geometri öğretim süreçlerinin ve geometrik-pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Albayrak, M. (2010). *İlköğretimde matematik ve öğretimi-I*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları.
- An, S., Kulm, G., and Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S. ve Halıcıoğlu, S. (2014). *Temel matematik kavramlarının künyesi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Back, J. and Joubert, M. (2011, February). *Lesson study as a process for professional development: Working with teachers to effect significant and changes in practice*. Proceedings of 7th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Rzeszow, Poland.
- Baker, M., and Chick, H. L. (2006). *Pedagogical content knowledge for teaching primary mathematics: A case study of two teachers*. Proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Sydney: Merga.
- Baki, A. (1997). Çağdaş gelişmeler ışığında matematik öğretmenliği eğitimi programları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 21(1), 46-54.
- Baki, A. (1998, Eylül). *Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. (3. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Baki, A. (2010). Öğretmen eğitiminin lisans ve lisansüstü boyutlardan değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 15-31.
- Baki, A., Erkan, İ. ve Demir, E. (2012). *Ders planı etkililiğinin lesson study ile geliştirilmesi: Bir aksiyon araştırması*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Baki, M. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: Bir ders imecesi (lesson study) çalışması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ball, D. L. (1987). Research on teaching mathematics: Making subject matter part of the equation. In J. Brophy (Ed.), *Advances in research on teaching. Teachers' knowledge of subject matter as it relates to teaching practices* (pp.1-48). Greenwich: JAI Press.
- Ball, D.L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Ball, D.L., and Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. In L. Darling-Hammond and G. Sykes (Eds.), *Teaching as the learning profession* (pp. 3-32). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ball, D. L., Thames, M. H., and Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (2010). Matematiksel kavram yanılgıları: Sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar. (Editörler). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (2. Baskı) içinde (s.1-30). Ankara: Pegem Akademi.

- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Boran, E. ve Tarım, K. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin ders imecesi hakkındaki görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 259-273.
- Bransford, J.D., Brown, A.L., and Cocking, R.R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Budak, İ., Budak, A., Bozkurt, I. ve Kaygın, B. (2011). Matematik öğretmen adaylarıyla bir ders araştırması uygulaması. *New World Sciences Academy*, 6(2), 1606-1617.
- Bukova-Güzel, E. ve Alkan, H. (2005). Yeniden yapılandırılan ilköğretim programı pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 385-420.
- Bütün, M. (2005). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi bilgilerinin nitelikleri üzerine bir çalışma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bütün, M. (15-17 Kasım 2007). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi anlayışları: alan ve çevre ilişkisi örneği*. I. Ulusal İlköğretim Kongresinde sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bütün, M. (2012). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının uygulanan zenginleştirilmiş program sürecinde matematiği öğretme bilgilerinin gelişimi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bütün, M. (2015). Öğretmenlik uygulaması dersinde ders imecesi modelinin değerlendirilmesi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (2), 136-167.
- Canbazoglu, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlilikleri*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Carpenter, T.P., Fennema, E., Peterson, P.L. and Carey, D.A. (1988). Teachers' pedagogical content knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 385-481.
- Cavanagh, M. (2008). *Year 7 students' understanding of area measurement*. Mathematics: Essential for Learning, Essential for Life, Proceedings of the 21st biennial conference of the Australian Association of Mathematics Teachers Inc. 137-143
- Cerbin, W., and Kopp, B. (2006). Lesson Study as a model for building pedagogical knowledge and improving teaching. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 18(3), 250-257.
- Chavan, D. (2013). Lesson study an urgent need for quality teaching in knowledge society. *Scholarly Research Journal For Interdisciplinary Studies*, special issue.
- Clements, D. H., and Stephan, M. (2004). Measurement in pre-K to grade 2 mathematics. In D. H. Clements and J. Sarama (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics* (pp. 299-317). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cnets, (2006). Technology foundation standards for students, http://cnets.iste.org/students/s_stands.html 16 Haziran 2016'da alınmıştır.
- Cochran-Smith, M., and Lytle, S. (1999). Relationship of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Cochran, K.F., De Ruiter, J.A., and King, R.A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.
- Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th Edition). London: Routledge Falmer.
- Corcoran, D. (2008). *Developing mathematical knowledge for teaching: A three-tiered study of Irish pre-service primary teachers*. Unpublished doctoral dissertation, University of Cambridge.

- Cresswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design*. (2nd Edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cresswell, J.W. (2016). Nitel araştırma yöntemleri. (Çev. M. Bütün ve S.B. Demir). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Creswell, J.W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (2nd Edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Creswell, J.W., and Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into Practice*, 39(3), 124-131.
- Cumhur, F. ve Güven, B. (2015). *Matematik öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersinde kullandıkları soruların öğrencilerin cevabını ilerletme boyutundan incelenmesi*. II.Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Çakmak, Z., Konyalıoğlu, A.C. ve Işık, A. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin konu alan bilgilerinin incelenmesi. *Middle Eastern and African Journal of Educational Research*, 8, 28-44.
- Danielson, C., (2005). Perimeter in the curriculum. *Learning of Mathematics*, 25(1), 30-33.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement: A review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archives*, 8(1). <http://epaa.asu.edu/ojs/article/view/392/515> , 13 Mayıs 2017'de alınmıştır.
- Darling-Hammond, L. (2003). Access to quality teaching: An analysis of inequality in public schools. *Santa Clara Law Review*, 43, 101–239.
- Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S. (1994). Introduction: Entering the field of qualitative research. In N.K. Denzin and Y.S. Lincoln (Eds.) *Handbook of qualitative research* (pp.1-17). London: Sage Publications.
- Doerr, H.M. (2006). Examining the tasks of teaching when using students' mathematical thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 62(1), 3-24.

- Doig, B., and Groves, S. (2011). Japanese lesson study: Teacher Professional development through communities of inquiry. *Mathematics Teacher Education and Development*, 13(1), 77-93.
- Duatepe-Paksu, A., İymen, E., and Pakmak, G.S. (2012). How well elementary teachers identify parallelogram? *Educational Studies*, 38(4), 415-418.
- Eraslan, A. (2008). Japanese lesson study: Can it work in Turkey. *Education and Science*, 33, 62-67.
- Erbilgin, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının ders araştırması hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 69-83.
- Erşen, B. Z. ve Karakuş, F. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.
- Feiman-Nemser, S. (2001). From preparation to practice: Designing a continuum to strengthen and sustain teaching. *Teachers College Record*, 103(6), 1013-1055.
- Fennema, E., and Franke, M. L. (1992). Teachers 'knowledge and its impact. D.A. Grouws (Eds.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp.147-164). New York : Macmillan.
- Fernandez, C., and Yoshida, M. (2004). *Lesson study: A case of a Japanese approach to improving instruction through school-based teacher development*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fernandez, C., Cannon, J., and Chokshi, S. (2003). A U.S.–Japan lesson study collaborative reveals critical lenses for examining practice. *Teaching and Teacher Education*, 19, 171–185.
- Fernandez, E. (1997). *The “'Standards'-like” role of teachers' mathematical knowledge in responding to unanticipated student observations*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Fernandez, M. L. (2005). Learning through microteaching lesson study in teacher preparation. *Action in Teacher Education*, 26(4), 37–47.

- Fernandez, M. L. (2010). Investigating how and what prospective teachers learn through microteaching lesson study. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 351-562.
- Fidan, N. (2012). *Okulda öğrenme ve öğretme*. (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Garet, M., Porter, A., Desimone, L. Birman, B., and Yoon, K. (2001). What makes professional development effective? Analysis of a national sample of teachers. *American Education Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gözel, E. (2016). *Ders imcesi çalışmalarıyla sınıf öğretmenlerinin problem çözmeye dayalı matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., and Williamson, P. W. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record*, 111(9), 2055-2100.
- Grossman, P.L, Wilson, S.M., and Shulman, L.S. (1989). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. In M. C. Reynolds (Ed.), *Knowledge base for the beginning teacher* (pp. 23-46). Oxford: Pergamon.
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T. R. and Huberman, M. (1995) *Professional development in education: New paradigms and practices*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T.R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and practice*, 8, 381-391.
- Günay, R., Yücel-Toy, B. ve Bahadır, E. (2016). Öğretmen eğitiminde ders araştırması modeli ve Türkiye’de hizmet öncesi öğretmenlik uygulamalarına yönelik bir model önerisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(42).

- Güner, P. ve Akyüz, D. (2017). Ders imecesi mesleki gelişim modeli: öğretmen adaylarının fark etme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 428-452.
- Hart, L., Alston, A., and Murata, A. (2009). Lesson study. In S.L. Swars, D.W. Stinson, and S. Lemons-Smith (Eds.). *Proceedings of the 31st annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 1584 -1592.
- Hızarcı, S., Kaplan, A., İpek, A. S. ve Işık, C. (2004). *Euclid geometri ve özel öğretimi*. (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Hill, H. C., Ball, D. L., Blunk, M., Goffney, I. M., and Rowan, B. (2007). Validating the ecological assumption: The relationship of measure scores to classroom teaching and student learning. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 5(2), 107-117.
- Hirstein, J.J., Lamb, C.E. and Osborne, A. (1978). Student misconceptions about area measure. *Arithmetic Teacher*, 25(6), 10–16.
- Huberman, M., and Miles, M. B. (1984). *Innovation up close: How school improvement works*. New York: Plenum.
- Inprasitha, M., Isoda, M., Wang-Iverson, P. ve Yeap, B. H. (2015). *Lesson study: Challenges in mathematics education*. Singapore: World Sci.
- Isoda, M. (2011). Problem solving approaches in mathematics education as a product of japanese lesson study. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 34(1), 2 - 25.
- Isoda, M., Stephens, M., Miyakawa, T., and Ohara, Y. (2007). *Japanese lesson study in mathematics: Its impact, diversity and potential for educational improvement*. London: World Scientific.
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Baş, F. (2010). Öğretmen yetiştirme ve öğretmenlik mesleği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (1), 53-62.
- Işıksal, M. (2006). *A study on pre-service elementary mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the multiplication and division of fractions*. Unpublished doctorate dissertation.

Middle East Technical University, Secondary Science and Mathematics Education, Ankara.

- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C., and Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169–202.
- Jurgensen, R.C., Brown, R. G., and Jurgensen, J. W. (1994). *Geometry*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Kamii, C., and Kysh, J. (2006). The difficulty of “length×width”: Is a square the unit of measurement? *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(2), 105–115.
- Käpylä, M., Heikkinen, J.P., and Asunta, T. (2009). Influence of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge: The case of teaching photosynthesis and plant growth. *International Journal of Science Education*. 31(10), 1395–1415.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğretim için matematiksel bilgisinin problem kurma bağlamında incelenmesi: kesirlerle toplama işlemi örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karal- Eyüboğlu, I. S., 2011. *Fizik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kazemi, E., and Franke, M. L. (2004). Teacher learning in mathematics: Using student work to promote collective inquiry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 203–235.
- Kinach, B. M. (2002). A cognitive strategy for developing pedagogical content knowledge in the secondary mathematics methods course: Toward a model of effective practice. *Teaching and Teacher Education*, 18, 51–71.
- Konyalıoğlu, C.A. (2015). *Matematik alan eğitimi test kitabı (konu özetli ve çözümlü)*. (1. Baskı). Erzurum: Ertual Akademi.
- Kordaki, M., and Potari, D. (1998). Children's approaches to area measurement through different contexts. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(3), 303–316.

- LeCompte, M. D. and Preissle, J. (with Tesch, R.). (1993) *Ethnography and qualitative design in educational research* (2nd Edition). San Diego, CA: Academic Press.
- Lewis, C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional improvement*. Philadelphia: Research for Better Schools.
- Lewis, C. (2016). How does lesson study improve mathematics instruction? *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 48(4), 571-580.
- Lewis, C., and Tsuchida, I. (1998). A lesson is like a swiftly flowing river. *American Educator*, Winter, 12-17, 50-52.
- Lewis, C., Perry, R., and Hurd, J. (2009). Improving mathematics instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(4), 285-304.
- Lewis, C., Perry, R., and Murata, A. (2006). How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. *Educational Researcher*, 31(3), 3-14.
- Lewis, C., Perry, R., Friedkin, S., and Roth, J. (2012). Improving teaching does improve teachers: Evidence from lesson study. *Journal of Teacher Education*, 63(5), 368-375.
- Lewis, J. and Ritchie, J. (2003). Generalising from qualitative research. In: J. Ritchie and J. Lewis (Eds.), *Qualitative research practice. A guide for social science students and researchers* (pp.263-286). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lim, C., Lee, C., Saito, E., and Haron, S. S. (2011). Taking stock of lesson study as a platform for teacher development in Singapore. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 39 (4), 353-365.
- Ma, L. (2010). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Newyork, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Magnusson, S., Borko, H., and Krajik, J. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and

- N.G. Ledermen, (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 95-132.
- Mapolelo, D. C. (1999). Do pre-service teachers who excel in mathematics become good mathematics teachers? *Teaching and Teacher Education*, 15, 715-725
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge. From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- Marshall, C. and Rossman, G. R. (1999). *Designing qualitative research*. (3rd Edition). Newbury Park, CA: Sage.
- Maxwell, J.A. (1996). *Qualitative research design: An interactive approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2010). *Research in education*. (7th Edition). Pearson education Incorporated: New Jersey.
- McNamara, O., Jaworski, B., Rowland, T., Hodgen, J., and Prestage, S. (2002). Developing mathematics teaching and teachers: A research monograph. <http://www.maths-ed.org.uk/mathsteachdev/pdf/mathsdev.pdf>. adresinden 15 Mayıs 2017'de alınmıştır.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative case study research qualitative research: A guide to design and implementation*. (3rd Edition). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Meyer, R. (2005). *Lesson study: The effects on teachers and students in urban middle schools*. Unpublished doctoral dissertation, Baylor University.
- Meyer, R. D., and Wilkerson, T. L. (2011). Lesson Study: The impact on teachers' knowledge for teaching mathematics. In L. C. Hart, A. S. Alston and A. Murata, (Eds.), *Lesson study research and practice in mathematics education: Learning together* (pp. 15-26). New York: Springer.
- Miles, M.B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd Edition). London: Sage Publications.

- Milli Eğitim Bakanlığı, (2003). Eğitim ve öğretim çalışmalarının planlı yürütülmesine ilişkin yönerge, Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Moreira, C.Q., and Contente, M. do R. (1997). *The role of writing to foster pupil's learning about area*. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st PME International Conference*, 3, 256-263.
- Morrison, M. (2002). What do we mean by educational research?, In M. Coleman and A. Briggs (Eds.), *Research methods in educational leadership and management*. London: Paul Chapman Publishing.
- Murata, A. (2011). Introduction: Conceptual overview of lesson study. L. C. Hart, A. S. Alston and A. Murata (Eds.), *Lesson study research and practice in mathematics education* (pp.1-12). Dordrecht: Springer.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.
- Ong, E. G., Lim, C. S., and Ghazali, M. (2010). Examining the changes in novice and experienced mathematics teachers' questioning techniques through the lesson study process. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(1), 86-109.
- Ono, Y., and Ferreira, J. (2010). A case study of continuing teacher professional development through lesson study in South Africa. *South African Journal of Education*, 30(1), 59–74.
- Özaltun-Çelik, A. ve Bukova-Güzel, E. (2016). Bir matematik öğretmenin ders imcesi boyunca öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak soru sorma yaklaşımları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 365-392.

- Özen, D. (2015). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik düşünmelerinin geliştirilmesi: Bir ders imecesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özkaya, M. (2015). *Hata temelli aktivitelerin matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özmantar, M. F. ve Bingölbali, E. (2010). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Eds.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (s. 313-348). Ankara: Pegem Akademi.
- Özsoy, N. ve Kemankaşlı, N. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanılgıları. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, 3(4), 140-147.
- Park, S., and Oliver, S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professional. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Perry, R. R., and Lewis, C. C. (2008). What is successful adaptation of lesson study in the US? *Journal of Educational Change*, 10(4), 365-391.
- Pickreign, J. (2007). Rectangle and rhombi: how well do pre-service teachers know them? *Issues in the undergraduate mathematics preparation of school teachers*, 1, 1-7.
- Powell, A., Francisco, J. M. and Maher, C. A. (2003). An analytical model for studying the development of learners' mathematical ideas and reasoning using videotape data. *Journal of Mathematical Behavior*, 22, 405-435.
- Putnam, R. T., and Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(4), 4-15.
- Richit, A., and Ponte, J.P. (2017), Teachers' perspectives about lesson study. *Acta Scientiae*, 19(1), 20-30.

- Ritchie, J. and Lewis, J. (Eds.). (2003). *Qualitative research practice. A guide for social science students and researchers*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Rivkin S. G., Hanushek E. A., and Kain J. F. (2005). Teachers, schools, and academic achievement. *Econometrica*, 73, 417–58
- Ryan, J., and Williams, J. (2000). National testing and the improvement of classroom teaching: can they co-exist? *British Educational Research Journal*, 26(1), 49-73.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand; Knowledge growth on teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform*, *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Simons, H. (2009). *Case study research in practice*. London: Sage Publications.
- Soylu, Y. (2009). Sınıf öğretmen adaylarının matematik dersinde öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilme konusundaki yeterlilikleri üzerine bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Steele, M. D. (2006). *Middle grades geometry and measurement: Examining change in knowledge needed for teaching through a practice-based teacher education experience*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Pittsburgh.
- Stephen M., and Clements. D.H. (2003). Linear and area measurement in prekindergarten to grade 2. In D.H. Clements and G. Bright (Eds.), *Learning and teaching measurement 2003 yearbook* (pp. 3-16). Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Stigler, J., and Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: The Free Press.
- Strauss, A., and Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Newbury Park, CA: Sage.
- Sudejamnong, A., Robsouk, K., Loipha, S. and Inprasitha, M. (2014). Development of teachers' mathematical knowledge for teaching by using the innovation of lesson study and open approach. *Sociology Mind*, 4, 317-327.

- Şimşek, N. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının çevre ve alan konularına ilişkin alan eğitimi bilgilerinin öğrenci zorlukları bağlamında incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şişman, G.T. ve Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konusundaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Takahashi, A., and Yoshida, M. (2004). Ideas for establishing lesson-study communities. *Teaching Children Mathematics*, 10(9), 436–443.
- Tall, D. O., and Razali, M. R. (1993) Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 24(2), 209–222.
- Tall, D. O., and Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with special reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12(2), 151-169.
- Temizöz, Y. ve Özgün Koca, S. A. (2008). Matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemleri ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı konusundaki görüşleri, *Eğitim ve Bilim*, 33(149).
- Thomas, G. (2010). Doing case study: Abduction not induction, phronesis not theory. *Qualitative Inquiry*, 16(7), 575-582.
- Toluk-Uçar, Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 87-102.
- Türnüklü, E. B. ve Yeşildere, S. (2007). The pedagogical content knowledge in mathematics: Pre-service primary mathematics teachers' perspectives in Turkey. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The Journal*, Vol.1, October, 1-13.
- Türnüklü, E., Gündoğdu-Alaylı, F., and Akkaş, E.N. (2013). Investigation of prospective primary mathematics teachers' perceptions and images for quadrilaterals. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(2), 1225-1232.

- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. and Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. Sherin, V. Jacobs and R. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 134-151). New York: Routledge.
- van Es, E., and Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretation of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- van Es, E. A., and Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244-276.
- van Es, E.A., and Sherin, M. G. (2010). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(2), 155-176.
- Verhoef, N.C., and Tall, D.O. (2011). *Lesson study: The effect on teacher's professional development*. In B. Ubuz (Ed.). Proceedings of the 35th Conference of the International for the Psychology of Mathematics Education, 4, 297-304, Ankara, Turkey: PME.
- Wang-Iverson, P., and Yoshida, M. (2005). *Building our understanding of lesson study*. Philadelphia: Research for Better Schools.
- Webster-Webster's online dictionary with multilingual thesaurus translation-. (n.d.). *Geometry*. <http://www.websters-onlinedictionary.org/definition/geometry> adresinden 3 Temmuz 2017'de alınmıştır.
- Winter, G. (2000). A comparative discussion of the notion of 'validity' in qualitative and quantitative research. *The Qualitative Report*, 4(3), 1-14.
- Yeo, K. K. J. (2008). Teaching area and perimeter: Mathematics-pedagogical- content-knowledge-in-action. In M. Goos, R. Brown, and K. Makar (Eds.), *Navigating currents and charting directions* (Proceedings of the 31st annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, pp. 621- 627). Brisbane, QLD: MERGA.

- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, Z. (2016). “Alan ölçme” öğretiminde basamaklı öğretim yönteminin etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldırım, Z., ve Demir, K., (2003), Burdur il merkezindeki ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin alanları ve yeterliklerine ilişkin görüşleri ile fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin bu öğretmenler ile ilgili gözlemleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 134-145
- Yıldız, A. (2013). *Ders imcesinin matematik öğretmenlerinin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmeye yönelik davranışlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yin, R.K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, Calif: Sage Publications.
- Yoshida, M. (1999). *Lesson Study: A case study of a Japanese to improving insruction through school- based teacher devolepment*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Chicago, Chicago.
- Yoshida, M., and Jackson, W.C. (2011). Ideas for developing mathematical pedagogical content knowledge through lesson study. In L, C, Hart., A. Alston and A. Murata (Eds.), *Lesson study research and practice in mathematics education* (pp, 279-288), Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Youngs, P., and Qian, H. (2013). The influence of university courses and field experiences on chinese elementary candidates’ mathematical knowledge for teaching. *Journal of Teacher Education*, 64(3), 244 –261.

- Zacharos, K. (2005). Students' measurement strategies of area. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 4(2), 111-127.
- Zacharos, K. (2006). Prevailing educational practices for area measurement and students' failure in measuring areas. *The Journal of Mathematical Behavior*, 25(3), 224-239.
- Zembat, İ.Ö. (2010). Ölçme, temel bileşenleri ve sık karşılaşılan kavram yanlışları. E. Bingölbalı ve M.F. Özmantar. (Editörler). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (2. Baskı) içinde (s.127-154). Ankara: Pegem Akademi.
- Zembat, İ. Ö. (2013). Matematiksel analizi ile ölçme kavramı ve uzunluk, alan ve hacim nitelikleri. İ.Ö. Zembat, M.F. Özmantar, E. Bingölbalı, H. Şandır ve A. Delice. (Editörler). *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar* (1. Baskı) içinde (s.138-155). Ankara: Pegem Akademi.

EKLER

EK 1. İzin Belgesi



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/605.01/10509753

29.09.2016

Konu: Araştırma İzni

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

- İlgi: a) Atatürk Üniversitesinin 28/06 /2016 tarihli ve1600152939 sayılı yazısı.
b) Atatürk Üniversitesinin 06/09/2016 tarihli ve16002044090 sayılı yazısı.
c) Atatürk Üniversitesinin 21/09/2016 tarihli ve1600213437 sayılı yazısı.
d) Atatürk Üniversitesinin 30/06/2016 tarihli ve1600155770 sayılı yazısı.
e) Atatürk Üniversitesinin 18/08 /2016 tarihli ve1600190255 sayılı yazısı.

İlgi (a,b,c,d,e.) yazıları gereği Atatürk Üniversitesi ve araştırmacılarının dilekçelerinde isimleri belirtilen ilimiz okullarında araştırma yapma istekleri bildirilmiş olup; yapılan anket çalışmalarının birer örneğinin Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü "AR-GE" birimine gönderilmesi gerekmektedir.

İlgi yazıların ekleri, Bakanlığımızın 07/03/2012 tarihli ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi çerçevesinde Komisyonumuzca incelenmiş olup, "*Araştırmaların, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde*", komisyon kararlarında belirtilen veri toplama araçlarının kullanılarak ekte isimleri belirtilen okullarda yapılması şubemizce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Turan BAĞAÇLI

Müdür a.

İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR

Ercan YILDIZ

Vali a.

İl Milli Eğitim Müdür V.

Ek : İlgi Yazılar (5 adet)



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/605/10577339

30.09.2016

Konu: Araştırma İzni

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı) ✓

- İlgi: a) 28/06 /2016 tarihli ve 1600152939 sayılı yazınız,
b) 06/09/2016 tarihli ve 16002044090 sayılı yazınız,
c) 21/09/2016 tarihli ve 1600213437 sayılı yazınız,
d) 30/06/2016 tarihli ve 1600155770 sayılı yazınız,
e) 18/08 /2016 tarihli ve 1600190255 sayılı yazınız.

İlgi yazılarda belirtilen üniversiteye ait araştırmacıların, ilimiz okullarında araştırma konuları doğrultusunda araştırma yapma istekleri, Bakanlığımızın 07/03/2012 tarihli ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmaların, ekte isimleri belirtilen okullarda, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde ve komisyon kararında belirtilen veri toplama araçlarının kullanılarak yapılmasına ilişkin, 29/09/2016 tarihli ve 10509753 sayılı araştırma izni onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Turan BAĞAÇLI

Vali a.

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek:

1-Onay (1 adet)

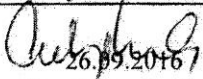
2-Komisyon kararı (5 sayfa)

Güvenli Elektronik İmza

Ash ile Aymdır

03.10.2016

Aras Emin DERVİŞOĞLU
Memur

FORM:2	
T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü	
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU	
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Gülşah ÖZDEMİR BAKI
Kurumu / Üniversitesi	Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Araştırma yapılacak iller	Erzurum
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi.	Palandöken İlçesi Saltukbey Ortaokulu 6. Sınıf
Araştırmanın konusu	Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematiği Öğretme Bilgilerinin Gelişim Sürecinin İncelenmesi: Lesson Study Modeli
Üniversite / Kurum onayı	Kurum Onayı ile
Araştırma / Proje /ödev / Tez önerisi	Araştırma İzni
Veri toplama araçları	Görüşme Formu, Özdeğerlendirme Ön Tanı-Son Tanı Testi, Gözlem Formu, Araştırma Dersi Video Kayıtları
Görüş İstenilecek Birim / Birimler.	
Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 2012/13 nolu genelge doğrultusunda yapılan incelemede uygulama yapılan kişilerin video kaydına izinlerinin alınması şartıyla araştırmanın kabulüne karar verildi.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile Kabulüne
Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı	
KOMİSYON	
 26.09.2016 Komisyon Başkanı Cihan KIVANÇ Şube Müdürü	 Üye Tunç AĞAVER
	 Üye Mesut AĞAVER

EK 2. Öz Değerlendirme Yazılı Görüş Alma Formu

1- Matematiksel alan bilginizi değerlendirseydiniz, alan bilginizi yüz üzerinden bir puanla belirtebilir miydiniz? Neden bu puanı verdiğinizi açıklar mısınız? Bunun hizmet öncesi eğitimle ilişkisi olduğunu düşünüyor musunuz?

2- Matematik öğretme bilginizi değerlendirseydiniz, öğretim bilginizi yüz üzerinden bir puanla belirtebilir miydiniz? Neden bu puanı verdiğinizi açıklar mısınız? Bunun hizmet öncesi eğitimle ilişkisi olduğunu düşünüyor musunuz?

3- Ortaokul matematiğindeki temel tanımları biliyor musunuz? Yüzde olarak ne kadarını yapabilirsiniz?

4- Tanımları bilmenin ve kullanmanın faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

5- Kavramlar arasında ilişkiler kurabilir misiniz? Örnek verebilir misiniz?

6- Bir kavramın öğretiminde tanım mı verirsiniz? Yoksa tanımları farklı şekillerde tekrar mı yaparsınız. Örnek verebilir misiniz?

7- Öğrencilerinizin konuyla ilgili ön bilgilerini nasıl belirlersiniz?

8- Öğrencilerinizin herhangi bir kavramla ilgili düşünce şekillerini, yaygın anlayış ve yanılgılarını tahmin edebilir misiniz? Örnek verebilir misiniz?

9- Öğrencilerinizin herhangi bir kavrama ilişkin öğrenme güçlüğü çekeceği noktaları belirleyebilir misiniz? Örnek verir misiniz?

10- Sizce bu güçlüklerin nedenleri ne olabilir?

11- Sınıf içi etkinlik hazırlarken nelere dikkat edersiniz? Açıklayınız?

12- Ders planı hazırlarken nelere dikkat edersiniz? Açıklayınız?

13- Sınıf içinde kullandığınız örneklerde neleri göz önünde bulundurursunuz? Açıklayınız?

14- Derste (örnek ve soru) faydalandığınız kaynaklar nelerdir? Bu kaynakları seçmenizin sebebi nedir?

15- Öğretim sürecinde en çok hangi öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden yararlanırsınız? Nedenleriyle açıklayınız.

EK 3. Uygulama Formları

1. Demografik Bilgi

1- Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan kavramların öğretimini kaç yıl yürüttünüz?

- Mesleki deneyiminiz içinde 6. sınıflarda kaç yıl öğretim yaptınız?

2- Öğretmen eğitimi veya matematik eğitime yönelik katıldığınız hizmet içi kurslar/kongre/konferans var mıdır?

- Eğer cevabınız evet ise, katıldığınız eğitim programlarının isimlerini yazınız.

3- Yüksek lisans veya doktora eğitimi aldınız mı?

- Eğer cevabınız evet ise, tez konunuz hakkında kısaca bilgi veriniz.

4- Fakültede aldığınız eğitim okullarda yaptığınız eğitimi karşılıyor mu? Neden?

5- Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan konularda matematiksel alan bilginizi değerlendirseydiniz, alan bilginizi yüz üzerinden bir puanla belirtebilir miydiniz? Neden bu puanı verdiğinizizi açıkla mısınız?

6- Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan konularda matematiksel öğretim bilginizi değerlendirseydiniz, öğretim bilginizi yüz üzerinden bir puanla belirtebilir miydiniz? Neden bu puanı verdiğinizizi açıkla mısınız?

7- Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan konulardan hangilerinde matematiksel alan bilginizin daha iyi olduğunu düşünüyorsunuz? Neden?

8- Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda yer alan konularda matematiksel alan bilginizin yeterli olmadığını hissettiğiniz konular var mı? Nedenini açıkla mısınız?

2. Matematik Alan Bilgisi Testi

1- Aşağıdaki önermelerin doğru olup olmadığına karar veriniz. Bu kararı destekleyen deliller sununuz.

- Şekil eşkenar dörtgen ise o zaman karedir.

- Bütün kareler dikdörtgendir.

- Bazı paralelkenarlar dikdörtgendir.

- Bütün paralelkenarların, eş köşegenleri vardır.

- Bütün kare ve dikdörtgenler paralelkenardır.

2-

- I. Herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile elde edilen şekle dörtgen denir.
- II. Herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli oluşturduğu doğru parçalarının birleşimi ile oluşan şekle dörtgen denir.
- III. Doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile oluşan şekle dörtgen denir.
- IV. Bir düzlemde herhangi üçü doğrudan olmayan dört noktanın ikişerli birleştirilmesi ile elde edilen doğru parçalarının oluşturduğu şekle dörtgen denir.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri düzlem geometride dörtgen tanımıdır?

3- - Çevre, alan, paralelkenarda ve üçgende yükseklik ile ölçme kavramlarının matematiksel tanımlarını yapınız?

4- Herhangi bir üçgeni çizmek için gerekli olan elemanlar nelerdir?

5- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri düzlemde bir dik üçgen çizmek için yeterli değildir? Açıklar mısınız?

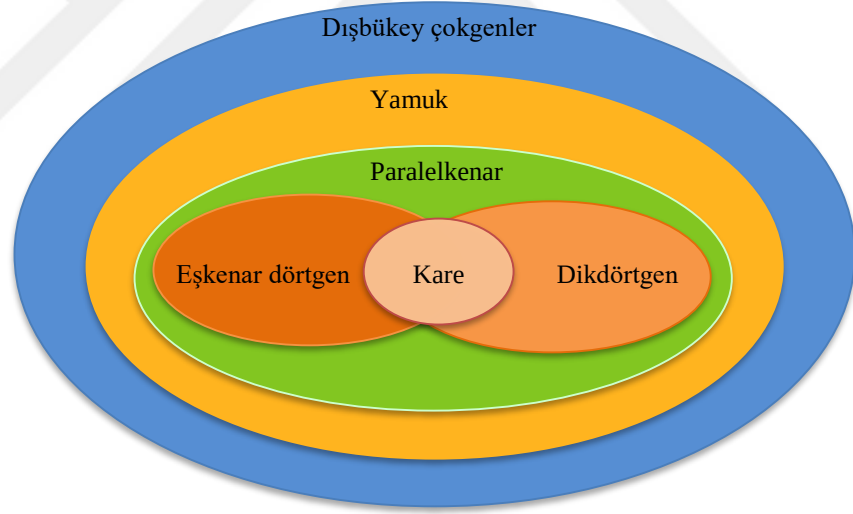
- I. Hipotenüs uzunluğunu ve bir dar açısını bilme.
- II. Bir dik kenar uzunluğunu ve bir dar açısını bilme.

III. Bir dik kenar ve hipotenüs uzunluğunu bilme.

IV. İki dik kenar uzunluğunu bilme.

V. Kalan dar açılarının ölçüsünü bilme.

6-



Yukarıda özel dörtgenlerin sınıflandırılması Venn şeması kullanılarak yapılmıştır. Venn şeması hakkındaki düşünceniz nedir? Dörtgenler arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

7- Aşağıda dörtgen hakkında verilen bilgiler onun bir paralelkenar, bir dikdörtgen, bir eşkenar dörtgen ya da kare olması için yeterli midir? Her bir bilgiyi şekil çizerek gösteriniz.

a) Karşı kenarları ikişer ikişer paraleldir.

b) Karşı kenarlar ikişer ikişer eştir.

c) Üç açısı dik açıdır.

d) Köşegenleri birbirini ortalar.

e) Köşegenleri eştir.

f) Köşegenleri dik ve eştir.

g) Eşkenardır.

8- Üçgen ile üçgensel bölge, dörtgen ile dörtgensel bölge arasındaki farkları modelleyerek açıklayınız.

9- Aşağıda verilen tabloyu doldurunuz.

Çokgensel bölgeler	Günlük hayattan örnekler	Çokgenler	Günlük hayattan örnekler
Dikdörtgensel bölge		Dikdörtgen	
Karesel bölge		Kare	
Paralelkenarsal bölge		Paralelkenar	
Üçgensel bölge		Üçgen	

10- Dikdörtgen, kare ve paralelkenarın alan formüllerinden yararlanarak üçgenin alan formülünün nasıl kurulabileceğini açıklayınız.

a- Şekiller üzerinde gösteriniz.

b- Paralelkenarın alanını ile dikdörtgenin alanı arasındaki ilişkiyi modeller kullanarak gösteriniz.

11-	<u>Alan ölçü birimleri</u>	<u>Arazi ölçme birimleri</u>	
	km ²	ha	
	hm ²	daa (dönüm)	
	dam ²	a	1 a = 100 m ²
	m ²		
	dm ²		
	cm ²		
	mm ²		

Yukarıda alan ve arazi ölçme birimleri ile bu birimler arasındaki ilişki verilmiştir. Buna göre aşağıdaki maddeleri cevaplayınız.

- a)** Arazinin yüzeyi alan değil midir? Alan ölçüleri mevcut iken arazi ölçüleri niye kullanıyoruz? Arazi ölçülerine neden ihtiyaç vardır?

- b)** Arazi ölçüleri mevcut iken alan ölçülerine neden ihtiyaç vardır?

3. Öğrenci Tanıma Bilgisi

1- Öğrencilerinizin alan kavramıyla ilgili ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?

2- Öğrencilerinizin çevre ve alan kavramına ilişkin yaygın anlayış ve yanılgıları neler olabilir?

3- Öğrencilerinizin dikdörtgenin alanını hesaplamaya yönelik ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?

4- Öğrencilerinizin paralelkenarın alanını hesaplamaya yönelik ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?

5- Öğrencilerinizin üçgenin alanını hesaplamaya yönelik ön bilgilerinde neler olmasını beklersiniz?

6- Öğrencilerinizin çevre ve alan hesaplamada karşılaştıkları güçlükleri belirtir misiniz?

- Bu güçlüklerin nedenleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

7- Öğrencilerinizin paralelkenar ve üçgene ait yükseklik çizerken karşılaştıkları güçlükleri belirtir misiniz?

- Bu güçlüklerin nedenleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

8- Öğrencilerinizin paralelkenarın alanını hesaplamada karşılaştıkları güçlükleri belirtir misiniz?

- Bu güçlüklerin nedenleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

9- Öğrencilerinizin üçgenin alanını hesaplamada karşılaştıkları güçlükleri belirtir misiniz?

- Bu güçlüklerin nedenleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

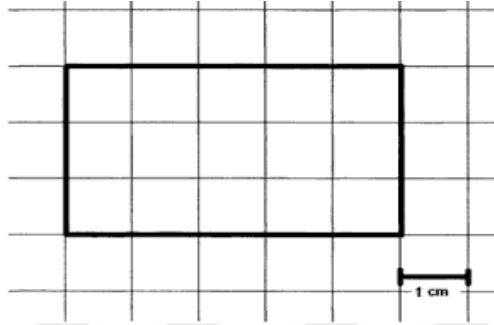
10- Öğrencilerinizin alan ölçme ve arazi ölçme birimlerini kavramada karşılaştıkları güçlükleri belirtir misiniz?

- Bu güçlüklerin nedenleri hakkında ne düşünüyorsunuz?

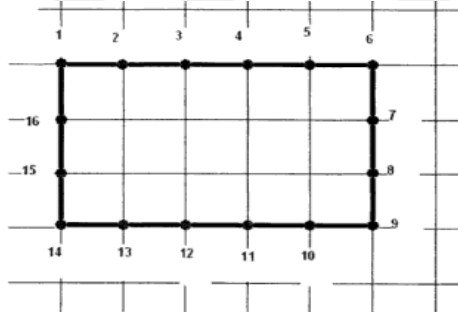
4. Dersin Organizasyonu ve Sunumu Bilgisi (Öğretim Senaryoları)

1-

Ahmet öğretmen birçok öğrencisinin “aşağıdaki dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplayınız?” sorusunu aynı şekilde çözdüklerini fark ediyor.



Öğrencilerin çoğu, şeklin çevre uzunluğunu bulurken aşağıdaki şekilde noktalara işaretlenmiş yerlerin her birini parmaklarıyla gösterip ve sesli olarak saymışlar ve neticede çevre uzunluğunu 16 olarak belirlemişlerdir.



- Öğrencilerin cevabı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Çevre uzunluğunu bu şekilde hesaplayan öğrencilere nasıl bir dönüt verirsiniz? Açıklayabilir misiniz?
- Siz, Ahmet öğretmenin yerinde olsaydınız çevre uzunluğunu öğretmek için nasıl bir yöntem uygulardınız?

2-

Çağla öğretmen, öğrencilerine alan kavramını öğretiyor. Bu sırada öğrencilerinden Sema derste verilen örneklerden yola çıkarak öğretmene şöyle bir soru yöneltiyor:

“Öğretmenim alanı şeklin içine sığdırdığımız birim şekillerin sayısı olarak ifade edebilir miyiz?”

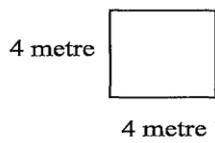
- a- Siz, Sema’nın öğretmeni olsaydınız bu soruya nasıl bir cevap verirdiniz?
- b- “Alanı neden birim kare olarak ifade ediyoruz? Neden birim üçgen ya da daire değil” şeklinde yöneltilen bir soruya nasıl bir açıklama yaparsınız?
- c- Siz, Çağla öğretmenin yerinde olsaydınız alan kavramını öğretmek için nasıl bir yöntem uygulardınız?

3-

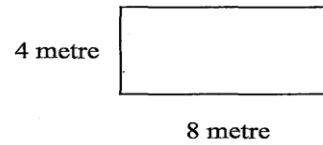
Ortaokul öğrencileri olan Beren ile Nira arasında şöyle bir konuşma geçiyor.

Beren: Bir dikdörtgenin alanını kenar uzunlukların çarpımıyla hesaplanmasını anlayamadım. Yani kenar uzunluklarının çarpımı nasıl oluyor da alana eşit oluyor? Bu ikisi arasında nasıl bir ilişki var?

Nira: Anlamayacak ne var ki, bir dikdörtgenin çevre uzunluğu artarsa alanı da artar. Bunu sana bir örnek ile açıklayım.



Çevre= 16 metre
Alan = 16 metrekare



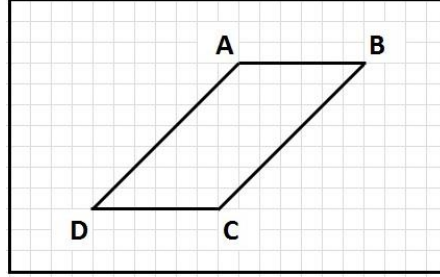
Çevre= 24 metre
Alan = 32 metrekare

- a- Nira çevre ile alan arasındaki ilişkiyi nasıl algılamaktadır?
- b- Beren bu soruyu size sorsaydı nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?
- c- Nira’nın sahip olduğu bu yanlış kavrayışı gidermek için nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?

- d- Siz, çevre ve alan arasındaki ilişkiyi öğretmek için nasıl bir yöntem uyguladınız?

4-

İbrahim öğretmen, öğrencilerine paralelkenarda alan hesaplamalarıyla ilgili bir çalışma yaprağı dağıtıyor. Birçok öğrencisinin “aşağıdaki paralelkenarın alanını hesaplayınız?” sorusunu aynı şekilde cevapladıklarını fark ediyor.



Öğrencilerin çoğu, şeklin alanını bulurken şekli birim karelere ayırarak birim kareleri saymışlar ve neticede paralelkenarın alanını 42 birim kare olarak belirlemişlerdir.

- a- Öğrencilerin cevabı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- b- Sizce öğrencilerin çoğu paralelkenarın alanını hesaplarken neden birim karelere ayırma yolunu kullanmış olabilir? Açıklayabilir misiniz?
- c- Siz, İbrahim öğretmenin yerinde olsaydınız bu sorunun cevabını öğretmek için nasıl bir yöntem uyguladınız?

5-

Ortaokul öğrencileri olan Eda ile Elif arasında şöyle bir konuşma geçiyor.

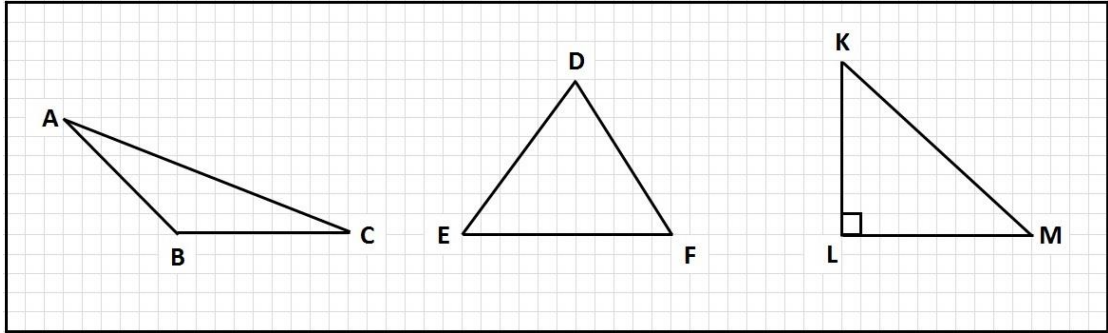
Eda: Paralelkenarın alanını hesaplarken paralelkenarı birim karelere ayırıyoruz ve sonra bu birim kareleri sayıyoruz. Peki, acaba paralelkenarın alanını daha kolay bir yolla bulamaz mıyız?

Elif: Dikdörtgenin alanını kolay yoldan hesaplarken ne yapıyorduk? Dikdörtgenin kısa ve uzun kenar uzunluğunu çarpıyorduk. Paralelkenarın alanını hesaplıyorken de aynısını yapabiliriz.

- a- Eda bu soruyu size sorsaydı nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?
- b- Elif'in sahip olduğu bu yanlış kavrayışı gidermek için nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?
- c- Siz, dikdörtgen ile paralelkenarın alanları arasındaki ilişkiyi göstermek için nasıl bir yöntem uygulardınız?

6-

Mustafa öğretmen, öğrencilerine üçgende yükseklik çizimiyle ilgili bir çalışma yaprağı dağıtıyor ve öğrencilerinden aşağıda verilen üçgenlerin üç kenarına ait yükseklikleri çizmelerini istiyor.

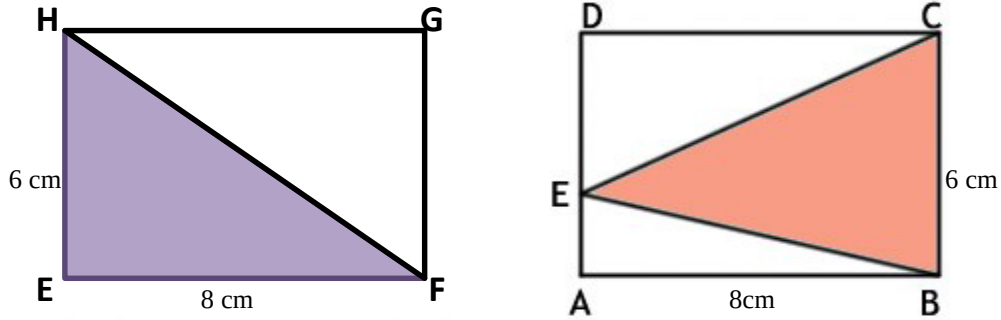


Mustafa öğretmen, öğrenci çizimlerini incelerken öğrencilerin çoğunun ABC üçgeninin AB ve BC kenarına ait yüksekliklerini çizemediklerini veya yanlış çizdiklerini fark ediyor.

- a- Sizce öğrenciler ABC üçgeninin kenarlarına ait yükseklikleri çizmekte neden zorlanmış olabilirler? Açıklayabilir misiniz?
- b- Siz, Mustafa öğretmenin yerinde olsaydınız geniş açılı üçgende yükseklik çizimi yaptırmak için nasıl bir yöntem uygulardınız?

7-

Özgül öğretmen, tahtaya iki tane özdeş dikdörtgen çiziyor ve öğrencilerden dikdörtgenlerin içine çizdiği üçgenlerin alanlarını hesaplamalarını istiyor.



Özge: FEH dik üçgenin alanı ile BEC üçgeninin alanı eşit olur. Çünkü iki üçgenin alanı da dikdörtgenin alanının yarısıdır.

$$A(EFGH) = 6 \cdot 8 = 48 \text{ cm}^2 \quad \text{O halde üçgenin alanı} = 24 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

Kübra: FEH üçgeninin alanı dikdörtgenin alanının yarısıdır. Tamam bunu anladım. Çünkü köşegen çizilerek dikdörtgen iki eş parçaya ayrılmış. BEC üçgenin alanı dikdörtgenin alanının yarısı nasıl oluyor? Bu ikisi arasında nasıl bir ilişki var? Burada dikdörtgen üç parçaya ayrılmış. O halde BEC üçgeninin alanı daha küçük olmaz mı?

- a- Özge'nin verdiği cevap hakkında ne düşünüyorsunuz?
- b- Kübra bu soruları size sorsaydı nasıl bir dönüt verirdiniz? Açıklayabilir misiniz?
- c- Siz, Özgül öğretmenin yerinde olsaydınız üçgenin alan bağıntısını oluşturmak için nasıl bir yöntem uygulardınız?

8-

Alper öğretmen, öğrencilerine “alan ölçme birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır” diye soruyor.

Tuğçe: Öğretmenim uzunluk ölçülerinde yaptığımız merdiveni burada da yapabiliriz. Uzunluk ölçü birimleri onar onar büyüyüp onar onar küçülüyordu.

Tuğrul: O halde alan ölçüleri de yüzer yüzer büyür, yüzer yüzer küçülür.

- a- Tuğçe'nin verdiği cevap hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayabilir misiniz?
- b- Tuğrul'un verdiği cevap hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayabilir misiniz?
- c- Öğrencilerin sahip olduğu bu yanlış kavrayışları gidermek için nasıl bir dönüt verirsiniz? Açıklayabilir misiniz?
- d- Siz, Alper öğretmenin yerinde olsaydınız alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermek için nasıl bir yöntem uygulardınız?



EK 4. Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu

Gözlem yapan öğretmenin
Adı ve Soyadı:

Ders sunumu yapan öğretmenin
Adı ve Soyadı:

Gözlem Formu

1. Dersin başında, ders sunumu yapan öğretmen bir önceki konunun tekrarını yapıyor mu?

2. Dersin sunumunu yapan öğretmen konuyu sunarken yeni konu ile bağlantılı konular arasında öğrencinin ön bilgisini sorguluyor mu?

3. Ders sunumu yapan öğretmen konunun günlük yaşamdaki kullanımına yönelik yeterince örnek veriyor mu?

4. Ders sunumu yapan öğretmen konuyu anlatırken somut materyallerden veya modellerden faydalıyor mu?

5. Ders sunumu yapan öğretmen öğrencinin aktif bir şekilde derse katılımını sağlıyor mu?

6. Ders sunumu yapan öğretmen kavram öğretiminde, öğrenci zorluklarını göz önünde bulunduruyor mu?
7. Sizce ders sunumu yapan öğretmen konunun sunumu sırasında kavram yanlışlığı/zorluğu oluşturacak şekilde bir yaklaşım sergiliyor mu?
8. Ders sunumu yapan öğretmen ders imcesinde belirlenen etkinlikleri uygun bir şekilde uyguluyor mu?
9. Ders sunumu yapan öğretmen öğrencileri etkinliğin amacı hakkında bilgilendiriyor mu?
10. Ders sunumu yapan öğretmen yapılan etkinlikleri kazanımlar doğrultusunda sonuçlandırılıyor mu?
11. Ders sunumu yapan öğretmen konuyla ilgili gerekli öğretimsel açıklamalar yapıyor mu?

12. Ders sunumu yapan öğretmen kavramların öğretimine yönelik farklı gösterimlerden yeterince faydalıyor mu?

13. Ders sunumu yapan öğretmen öğretim strateji, yöntem ve teknikleri dersin işlenişinde uygun bir şekilde kullanabiliyor mu?

14. Dersin işlenişinde, ders sunumu yapan öğretmen öğrenci yanıtlarını yeterince dikkate alarak gerektiği yerde dönütler veriyor mu?

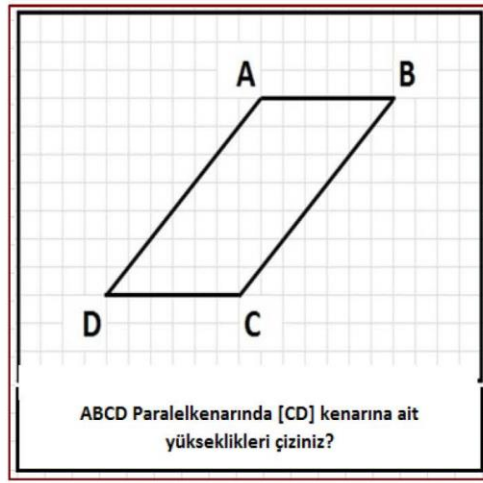
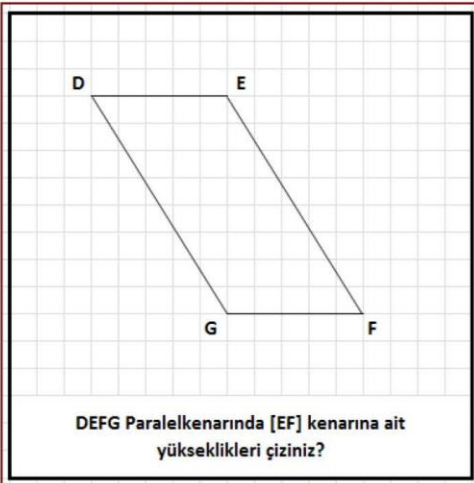
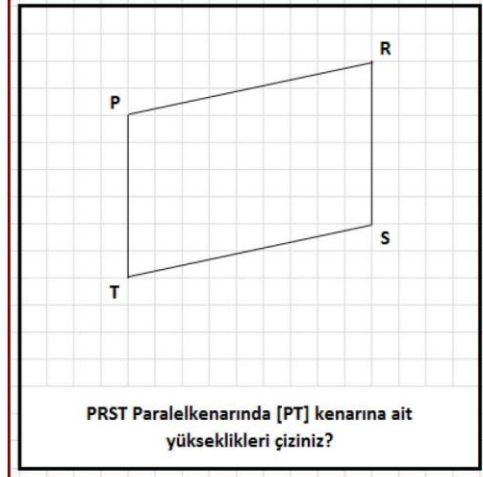
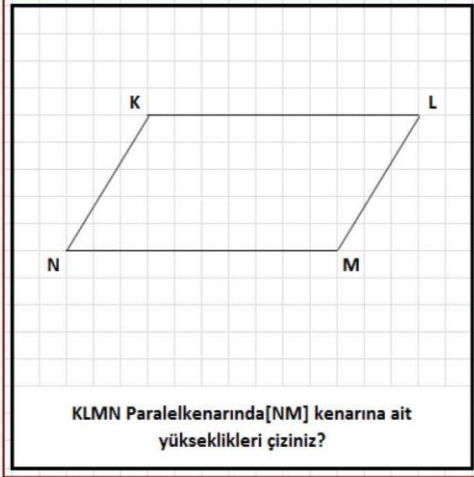
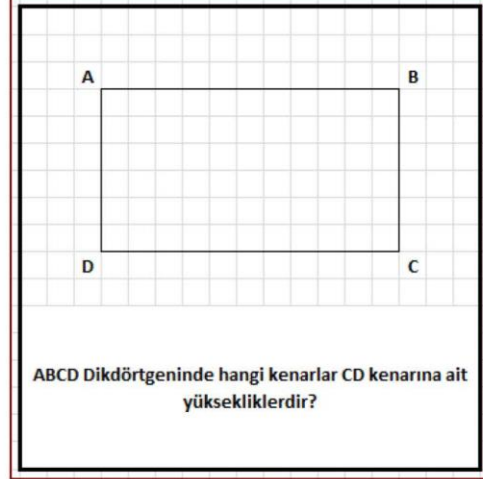
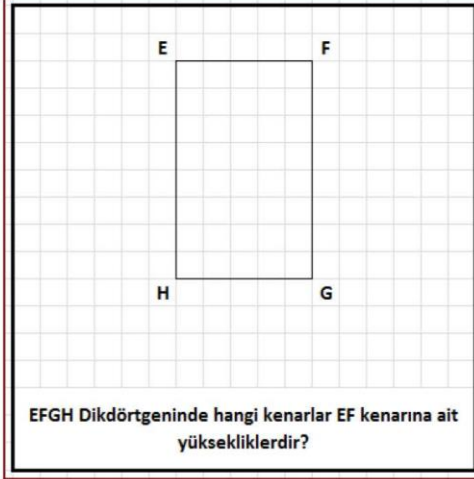
15. Ders sunumu yapan öğretmen konunun anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemeye yönelik değerlendirme yapıyor mu?

EK 5. Etkinlik Örnekleri

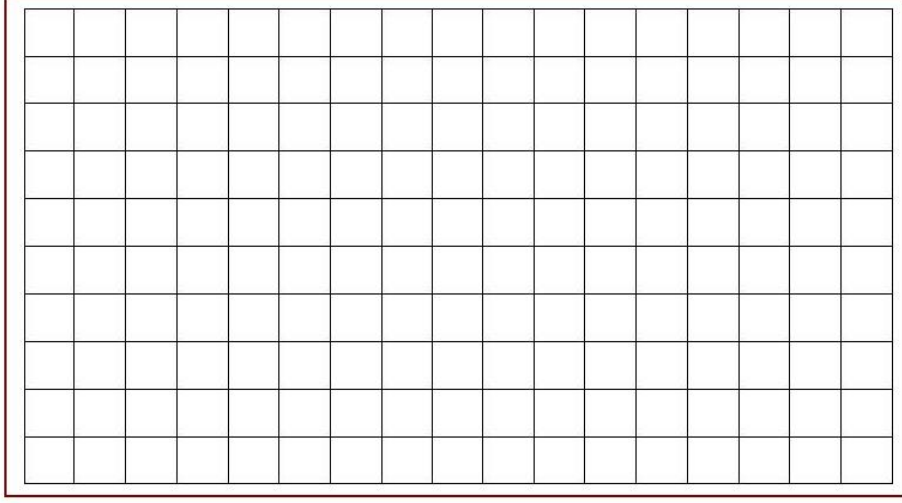
ETKİNLİK 1.

ÇİZİMLERLE YÜKSEKLİK

1. Aşağıda verilen paralelkenarların istenilen kenarına ait en az iki yükseklik çiziniz.



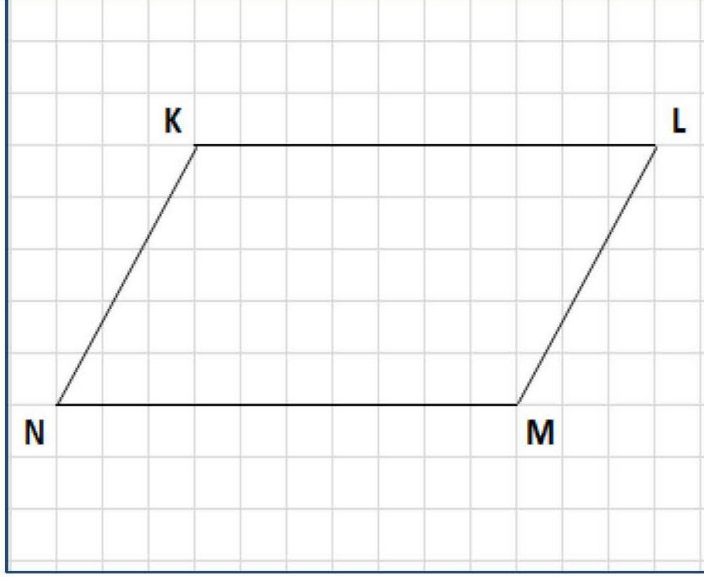
2. Aşağıda verilen kareli kağıt üzerine yükseklikleri 3 br, 4 br ve 5 br olan paralelkenarlar çiziniz.



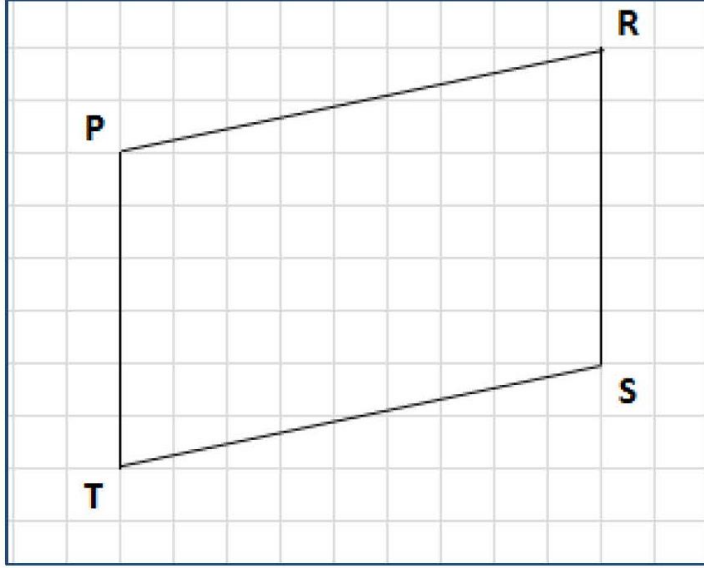
ETKİNLİK 2.

“PARALELKENARIN ALANI”

Aşağıda verilen paralelkenarların alanlarını bulunuz (Tüm paralelkenarlar için uygulanabilecek alan formülü geliştiriniz).



$$A(KLMN) = ?$$



$$A(PRST) = ?$$

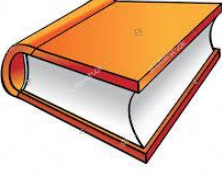
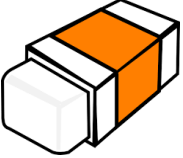
Tüm paralelkenarlar için uygulanacak alan formülünü yazınız.

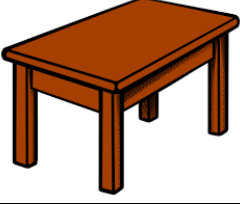
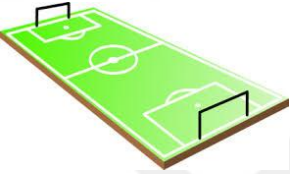
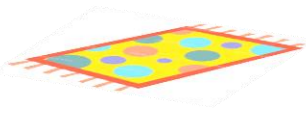
Paralelkenarın alanı = ...



ETKİNLİK 3.

HANGİSİYLE ÖLÇEBİLİRİM?

Alan ölçme birimleri Ölçülecek alanlar	km ²	m ²	cm ²	mm ²
 Sınıf panosunun yüzey alanı				
 Kapının yüzey alanı				
 Kitabın üst yüzeyinin alanı				
 Silginin üst yüzeyinin alanı				
 Şişe kapağının yüzey alanı				
 Ülkemizin yüzölçümü				

	Kareli kağıt üzerindeki bir karenin alanı				
	Masanın yüzey alanı				
	Futbol sahasının alanı				
	Hediye paketinin üst yüzeyinin alanı				
	Halının alanı				
	Marmara denizinin yüzey alanı				

ETKİNLİK 4.

1. OTURUM

Antalya'da orman yangını saatlerce durdurulamadı.



Döşemealtı İlçesi'nde çıkan orman ve makilik alanda başlayan ve giderek geniş bir alana yayılan yangına müdahale bölgenin sarp kayalık olması nedeniyle güçlükle yapıldı. Yangın orman işçileri ve belediye personelinin müdahalesiyle söndürülebildi.

1. Orman yangınlarının çevreye zararları neler olabilir?



2. Yangınların azaltılabilmesi için nasıl önlemler alabilirsiniz?



3. En çok hangi bölgemizde orman yangını görülmektedir?

4. Her yıl ülkemizde ne kadar alanda orman yangını oluyor?



5. Son üç yılda ülkemizde görülen orman yangınları ne kadar alanı etkilemiştir?



2. OTURUM

Yapılan araştırmalarla orman yangınının 50 hektarlık alanda etkili olduğu gör÷lmüştür. Meşe ağaçlarının yoğunlukta olduğu 125 dekarlık alan tamamen yanmıştır. Sedir ve köknar ağaçlarının yoğunlukta olduğu 200 arlık alanda ise yangın kontrol altına alınmıştır.

Bu bilgilerden faydalanarak yangında zarar görmeyen alanın kaç m^2 olduğunu bulalım.

Aşağıdaki sorular stratejinizi belirlemenizde size yardımcı olabilir?



Problemin çözümünde hangi matematiksel bilgilere ihtiyacımız vardır?

- Çöz÷me geçmeden önce elinizde hangi bilgiler var?



- Problemi çözmek için hangi kaynakları kullanabiliriz?



2.OTURUM

Bu problemi çözerken aşağıdaki adımları izleyebilirsiniz.

- Arazi ölçü birimlerini nerelerde kullanıyoruz?



- Sizce alan ölçü birimleri ile arazi ölçü birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Sizce arazi ölçü birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Modelleyiniz.



3.OTURUM

Nasıl bir çözüm elde ettiniz?

Problemi Anlama:

Çözümü Planlama:

Problemi Çözme:

Çözümü Kontrol Etme:

EK 6. Yansıtıcı Rapor Örneği

1. Bölüm	
Ders İmcecesi Hakkında Genel Bilgiler	
Ders İmcecesi No:	5
Uygulama Dersini İşleyen Öğretmenin;	
Adı-Soyadı:	
Uygulama Dersini Gözlemleyen Öğretmenler:	
Uygulama Dersinin;	
Adı:	Matematik
Planlama/İşleniş/Değerlendirme Tarihi:	26.05.2017 /28.05.2017 /28.05.2017
Amacı:	Bu dersin amacı öğrencilerin alan ölçme birimlerini tanımlarını ve bu birimleri birbirine dönüştürmeleri sağlamaktır.
Dersin Kazanımları:	Alan ölçme birimlerini tanıtır, m^2-km^2 , $m^2-cm^2-mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.
İşlenişe Ayrılan Süre:	3 ders saati
2. BÖLÜM	
ARAŞTIRMA DERSİNİN İŞLENİŞİ	
Öğrencilerin Konuya İlişkin Ön Bilgileri	
Uzunluk ölçüleri, uzunluk ölçüleri arasındaki ilişki, düzlemsel şekillerin alanını hesaplama, ondalık gösterim, cebirsel ifadeler, üslü ifadeler.	
Ders İçin Gerekli Araç Gereçler:	
Ders kitabı, cetvel, 1 metrekareyi göstermek için hazırlanan materyal, alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir merdiven modeli.	
2.1. Dersi Nasıl İşliyoruz?	
Araştırma dersinin başında uzunluk ölçme birimlerini hatırlatarak alan kavramına geçiş yapıldı. Daha sonra öğrencilerden büyük ve küçük alanlar ile ilgili örnekler vermelerini istendi. Öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri belirlendikten sonra standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanarak standart alan ölçme birimlerine olan ihtiyacın fark edilmesi sağlandı. Bu amaçla kumaş örneği verilerek öğrencilerin beyin fırtınası yapması sağlandı. Öğrenciler görüşleri dile getirdi ve standart ölçme birimlerine olan ihtiyacı fark ettiler. Daha sonra öğrencilerden tahtanın yüzey alanını ölçme yapmadan önce tahmin etmeleri istendi. Ancak öğrencilerin cevapları gerçek ölçümden çok uzaktı. Bu nedenle sınıf ortamına getirilen metrekare modeli tanıtıldıktan sonra tekrar tahminde bulunmaları istendi. Öğrencilerin ikinci kez yaptığı tahminler daha gerçekçiydi. Ardından bir öğrenciden tahtanın en ve boy uzunluklarını metre ile ölçmesi istendi. Daha sonra öğrencilere “tahtanın alanını hesaplayalım dediğimizde ne anlıyorsunuz” sorusu yöneltildi. Öğrenciler tahtanın yüzeyini gösterdiler. Peki tahtanın yüzey alanını nasıl hesaplarız? sorusu öğrencilere yöneltildi.	

Bazı öğrenciler 1 metrekare modelini kullanarak tahtanın yüzey alanının hesaplanabileceğini belirtti. Bu aşamada bir öğrenci metrekare modeli ile tahtayı kaplayarak yaklaşık bir değer buldu. Dolayısıyla süreçte öğrencinin aktif katılımı sağlanmaya çalışıldı. Öğrenciler yüzey alanlarını hesaplayabilmek için alan ölçme birimlerinin kullanılması gerektiğini fark ettikten sonra 1 metrekare modeli üzerinde alan ölçme birimleri tanıtıldı. Sınıf ortamına öğrencilerin hazırladığı bir metrekare modelini getirerek bir metrekarelik alanı öğrencilerin görmesi sağlandı. Öğrenciler bir metrekarenin kenarları bir metre olan karesel bölgenin alanı olduğunu gördü ve $m \cdot m = m^2$ olduğunu ifade ettiler. Daha sonra öğrencilerden kitaplarının kapladığı alanı bulmaları istendi. Öğrenciler 1 metrekarelik şekil üzerine kitaplarını koydular. Ancak kitapları bu şekil üzerinde çok az yer kapladığını gördüler. Bu etkinlik ile öğrencilerin metrekarenin askatlarına olan ihtiyacı hissetmeleri sağlandı. Daha sonra “Hangisiyle Ölçebilirim” etkinliği yapıldı.

- Etkinliğin amacı farklı yüzey alanlarını ölçmek için metrekarenin askatlarına ve üs katlarına ihtiyacımız olduğunu öğrenciye sezdirmektir.
- Öğrenciler önce metrekare ile ölçülebilecek yüzeyleri belirlediler.
- Daha sonra ülkemizin yüzey alanını bulmak için çok büyük bir ölçme birimi kullanılması gerektiğini ifade ederek km^2 ile ölçülebileceğini belirlediler.
- Kitabın yüzey alanını hesaplamak için en ve boy uzunluğunu ölçtüler ve sonucu cm^2 olarak buldular.
- Son olarak kareli bir kağıttaki bir karenin alanını hesaplamak için bir kenar uzunluğunu ölçtüler. Ancak bu uzunluğun cm 'den daha küçük olduğunu gördüler.

Öğrenciler alan ölçme birimlerinin günlük hayatta kullanımını kavramış ve nerelerde hangi ölçme birimini kullanacağına karar verebilmişlerdir.

Daha sonra diğer etkinliğe geçilmiştir.



- $1 m^2$ içinde kaç dm^2 vardır?
- $1 dm^2$ içinde kaç cm^2 vardır?
- $1 cm^2$ içinde kaç mm^2 vardır?

Öğrenciler 1 metrekairelik alanı gösteren materyali inceledikten sonra, 1 metrekairenin içinde 100 desimetrekare olduğunu göstermişlerdir. Diğer bir öğrenci 1 desimetrekarenin içinde 100 santimetrekare olduğunu göstermiştir. Öğrenciler 1 santimetrekarelik alanın çok küçük olduğunu ve bu nedenle milimetrekarelere ayırmanın çok zor olacağını görmüşlerdir.

Sonuç:

$$1\text{m}^2 = 100\text{ dm}^2$$

$$1\text{dm}^2 = 100\text{ cm}^2$$

$$1\text{cm}^2 = 100\text{ mm}^2$$

Öğrenciler metrekaire ile metrekairenin askatları arasındaki ilişkiyi fark etmişlerdir.

Daha sonra öğrenciler metrekairenin üs katları arasındaki ilişkiyi fark etmişlerdir.

$$1\text{ km}^2 = 100\text{ hm}^2$$

$$1\text{ hm}^2 = 100\text{ dam}^2$$

$$1\text{ dam}^2 = 100\text{ m}^2$$

Öğrenciler metrekaire ile metrekairenin askatları arasındaki ilişkiyi fark etmişlerdir.

Öğretmen uzunluk ölçülerinde olduğu gibi alan ölçülerinde de merdiven modelini kullanabileceklerini belirtti ve bu modeli sınıf ortamında gösterdi.



Kazanımı kavratmaya yönelik sorulara geçildi.

Soru 1 : Aşağıda verilen dönüşümleri yapınız.

- $16\text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2$
- $6\text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{mm}^2$
- $12\text{ km}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$
- $30\text{ dam}^2 = \dots\dots\dots \text{dm}^2$
- $2\text{ km}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$
- $26\text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2$

Alan ölçme birimlerini istenen birime çevirmelerini sağlamak amacıyla Soru 1 hazırlandı. Öğrencilerden öncelikle tamsayılarla işlem yapması istenerek dönüşümlerin anlaşılması sağlandı.

- $3000 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$
- $5000000 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2$
- $1250000 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{ dm}^2$
- $6000000 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ km}^2$

Soru 2 : Aşağıda verilen dönüşümleri yapınız.

- $2,5 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$
- $4,48 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$
- $12,16 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$
- $1500 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ km}^2$
- $0,6 \text{ dam}^2 = \dots\dots\dots \text{ hm}^2$
- $45 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ dm}^2$

Alan ölçme birimlerini istenen birime çevirmelerini sağlamak amacıyla Soru 2 hazırlandı. Bu soruda öğrencilerin ondalık ifadeleri hatırlamaları ve alan ölçme birimleriyle ilişkilendirmeleri sağlandı.

Kazanımı kavratmaya yönelik problemlere geçildi.

Problem 1: Ayşe Hanım kenar uzunlukları 30 dm ve 40 dm olan çocuk odasının zeminine, tamamını halıfleks ile kaplatmak istiyor. Buna göre halıfleksin alanı kaç m^2 olur?

Problem 2: Bir çiftçi alanı 60 m^2 olan bahçesinin 2000 dm^2 lik alanına domates, 0,3 dam^2 lik alanına salatalık, ve geriye kalan alana ise renkli kır çiçekleri ekmek istiyor. Buna göre kır çiçekleri ekilecek alan kaç cm^2 olur?

Problem 3: Afyonkarahisar'da bir günde metrekareye 4 L yağmur düşmüştür. Buna göre 2 kilometrekareye ne kadar yağmur düşer?

Problem 4: 16 m^2 lik eşit arazilere sahip Sevim Hanım ile Yusuf Bey'in arazileri sırasıyla kare ve dikdörtgen şeklindedir. Bu arazilerin etrafına çit yaptırmaya karar veren Sevim Hanım ve Yusuf Bey bu iş için marangoz araştırmaya başlamışlardır. Buldukları marangoz metresine 30 TL istemiştir. Tüm seçenekleri düşünerek kimin harcayacağı para daha az olur, açıklayınız.

2.2. Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları

Buluş yoluyla öğrenme stratejisi, anlatım yöntemi, soru- cevap yöntemi, beyin fırtınası tekniği

2.3. Dersten Elde Edilen Gözlemler

Uzunluk ölçüleri ile ilgili sorduğum sorulara öğrencilerin çoğu cevap verebildi. Yine öğrencinin 5. Sınıfta gördüğü bir alan kavramı ile ilgili sorular sordum. Öğrencilerden büyük ve küçük alanlar ile ilgili örnekler vermelerini istedim. Öğrenciler örnek vermekte zorlanmadılar. Ancak bu aşamada şunu fark ettim. Öğrenci tahtanın alanı ya da sınıfın alanı gibi ifadeleri çok kullanıyor. Bu durumda sınıfın alanı derken ne demek istediklerini anlamaya çalıştım ve sınıfın alanı yerine zeminin alanı, işte tahtanın alanı yerine tahtanın yüzey alanı ifadelerinin doğru olduğunu açıkladım. Öğrencilerin standart olmayan alan ölçme birimlerini kullanarak ölçümler yaptıktan sonra standart alan ölçme birimlerine olan ihtiyacı fark ettiler. Tahtanın yüzey alanını bulma etkinliği öğrencinin ilgisini çekti. Öğrenciler tahtanın en ve boy uzunluğunu ölçtüler. Ancak tahtanın alanını tahmin edelim dediğimizde öğrencilerin çoğu ölçümden uzak değerler

söylediler. Bu nedenle önce metrekaire modelini tanıtmayı uygun gördüm. Tekrar tahminde bulunmalarını istediğimde daha yaklaşık değerler söylediler. Peki tahtanın yüzey alanını nasıl hesaplayabiliriz dediğimde birkaç öğrenci tahtanın yüzey alanının dikdörtgensel bölge olduğunu belirterek en ve boy uzunluğunu çarparak alanı bulabileceğimizi söyledi. Konuyu sunarken somut materyallerden yararlandım. Öğrencilerin çoğunluğu derse aktif olarak katılım sağladılar. Metrekare modelini kullanarak ölçüm yapmak hoşlarına gitti. Öğrencilerin çok ilgisini çekti. Bu model üzerinde öğrenciler desimetrekareleri ve santimetrekareleri gösterdiler. Özellikle sınıf ortamındaki şekillerin uzunluklarını hangi birimler ile ölçüp alanlarını hesaplayabileceğimizi gördük. Bu model üzerinde alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi göstermeye çalıştım. Ancak öğrenciler alan ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi görmelerine rağmen onlara söz hakkı vermeden direk ilişkiyi ifade ettiğimi video kaydını izlerken fark ettim. Yine soru ve problem çözerken bazı yerlerde öğrencilerin düşünmelerine fırsat vermeden yönlendirmelerde bulunduğumu daha sonradan anladım. Soru çözümlerinde öğrenciler çok istekliydi. Akıllı tahtayı kullanmanın öğrencilerin katılımını arttırdığını fark ettim. Ancak dikkatimi çeken önemli bir durum da öğrencilerin ondalık ifadelerde çarpma ve bölme yapmakta zorluk yaşamalarıydı. Yaptığım etkinliklerin bu doğrultuda biraz yetersiz olduğunu gördüm.

2.4. Ölçme ve Değerlendirme

Derste sorduğumuz soruları öğrencilerin alan kavramını günlük hayatla ilişkilendirmesini sağlamak amacıyla hazırladık. Öncelikle alıştırmaya niteliğinde sorular sorduk. Öğrenciler bu sorularda alan ölçme birimlerini istenen birim cinsinden yazdı. Bu sorularla pratiklik kazandıktan sonra öğrencilerin düşünmelerini sağlayacak problemlere geçtik. Bu problemlerde öğrenciler önce yüzey alanını hesaplamaya çalıştılar ancak kenar uzunlukları farklı birimler cinsinden verildiği için istenen birime çevirme yaptılar. Çoğu öğrencinin problemleri çözdüğünü gözlemledim. Beklemediğim bir durumla karşılaşmadım. Öğrencilerin ondalık ifadeler içeren soruları çözmekte güçlük çekeceklerini tahmin etmişim.

2.5. Tartışma

Öğrencilerin derse ilgili olduklarını gördüm. Merdiven modelinin ve 1 metrekairelik yüzeyi gösteren modelin akılda kalıcılığı ve derse karşı ilgiyi arttırdığını düşünüyorum. Etkinlikler ve kullandığımız problemlerin günlük hayattan olması kavramların daha iyi anlaşılmasını sağladı. Biz dersi planlarken bahçedeki basketbol sahasının, voleybol sahasının alanını buldurmayı düşünmüştük. Ancak yeterli süremiz olmadığı için bu etkinlikleri yapamadık. Öğrencilerde şöyle bir kavram yanlışlığıyla karşılaştım. Konuyu daha önceden görmüş olan öğrenciler alan ölçme birimlerinin yüzer yüzer artıp yüzer yüzer azaldığını ifade ettiler. Bu yanlış anlayışı gidermek için metrekaire modelini kullandım. Yüzer yüzer dersek yüz, iki yüz, üç yüz olması gerekir ama burada yüz, on bin, bir milyon oluyor. O halde üslü ifadeleri gördük. Nasıl ilişkilendiririz şeklinde sorular yönelterek bu yanlış anlayışı gidermeye çalıştım. Alan ölçme birimlerini çevirme ve alan hesaplamada yaşanan karışıklıkların önlenmesi ve ezbere dayalı soru çözmeye adına etkili ve faydalı olduğunu düşünüyorum.

2.6. Kullanılan Kaynaklar

- MEB 6. Sınıf Matematik Ders Kitabı
- 6. Sınıf Matematik Ders Kitapları
- Matematik Öğretim Kitapları
- [http:// eba.gov.tr/](http://eba.gov.tr/)
- z kitaplar

ÖZGEÇMİŞ

Gülşah ÖZDEMİR BAKİ; 1984 yılında Erzurum'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Erzurum'da tamamladıktan sonra 2002 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı'na başladı. Bu programdan 2006 yılında mezun oldu. Aynı yıl Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokula atanarak matematik öğretmeni olarak görev yapmaya başladı. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans programına başlayarak 2012 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda doktora programına başladı. Aynı zamanda 2011 yılından beri Erzurum Saltukbey Ortaokul'unda matematik öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.

E-mail: ozdmr.glsh@gmail.com