T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
2017-YL-032

BİR 4. SINIF MATEMATİK DERSİNDE SUNULAN ÖĞRENME FIRSATLARI

HAZIRLAYAN
Aylin YILMAZ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Esin ACAR

AYDIN-2017

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aylin YILMAZ tarafından hazırlanan "Bir 4. Sınıf Matematik Dersinde Sunulan Öğrenme Fırsatları" başlıklı tez, 22.05.2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Doç. Dr. Esin ACAR	ADÜ	
Üye	: Doç. Dr. Ersen YAZICI	ADÜ	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Ayşegül BAYRAKTAR	AÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun **………**Sayılı kararıyla **………………..**tarihinde onaylanmıştır.

Doç. Dr. Ahmet Can BAKKALCI
Enstitü Müdürü V.

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

…./…../2017

Aylin YILMAZ

ÖZET

BİR 4. SINIF MATEMATİK DERSİNDE SUNULAN ÖĞRENME FIRSATLARI

Aylin YILMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Esin ACAR
2017, 111 sayfa

Bu araştırmada, bir ilkokul 4. sınıf öğretmeninin matematik dersinde öğrencilerine sunduğu öğrenme fırsatları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenin sunduğu fırsatların neler olduğu ve bunları nasıl sunduğu derinlemesine incelenmiş, sunulmayan öğrenme fırsatlarını da neden sunmadığı üzerinde durulmuştur. Bu çalışmada, bir sınıf öğretmeninin matematik derslerinde matematiksel öğrenme fırsatlarını oluşturduğu sınıf ortamının derinlemesine analizini yapabilmek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden etnografi modeli kullanılmıştır. Bu çalışmada, araştırma deseni olarak durum çalışması seçilmiştir. Verilerin toplanması ve analizinde ise etnografik bakış açısı kullanılmıştır. Araştırma Aydın il merkezinde bulunan bir ilkokulun 4. sınıfında gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada veriler yarı yapılandırılmış gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak toplanmıştır. Verilerin analizinde Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest (2015)'nın oluşturduğu Matematiksel Öğrenme Fırsatı (MÖF) kavramsal yapısı kullanılmıştır. Araştırmada, gözlem yapılan sınıf öğretmeninin, sunduğu öğrenme fırsatlarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmaya dönük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenin öğrenme fırsatı oluşturmak için sınıf içi tartışmalara, grup çalışmasına ve farklı yöntem ve teknik kullanımına yer vermediği araştırmanın sonuçlarındandır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Matematiksel Öğrenme Fırsatı, Öğrencinin Matematiksel Düşüncesi, Matematik Dersi, Sınıf Öğretmeni

ABSTRACT

LEARNING OPPORTUNITIES PRESENTED IN A 4th GRADE MATH CLASS

Aylin YILMAZ

M.sc. Thesis, at Elementary Education
Supervisor: Dr. Esin ACAR

In this study, it was tried to determine the learning opportunities given to students in math lessons by classroom teacher at the 4th grade level. It was investigated what opportunities are presented by teacher and how they are presented. The reasons why learning opportunities were not presented during lessons were emphasized. In this study, ethnography model of qualitative research methods was used in order to make in-depth analysis of the classroom environment in which a classroom teacher created mathematical learning opportunities in mathematics courses. An ethnographic perspective was used in the collection and analysis of the data. The research was carried out on the 4th grade level of a primary school located in the city of Aydın. In this study, data were collected via semi-structured observation and semi-structured interview. In the analysis of the data, the conceptual structure of Mathematically Significant Pedagogical Opportunities to build on Student Thinking (MOSTs) conceptualized by Leatham, Peterson, Stockero, & Van Zoest (2015) was used. Consequently, the results of observations showed that presented learning opportunities in classroom by classroom teacher stimulate to reveal the mathematical thinking of the students. The result of the research showed that the teacher did not use group discussions, group work, different methods and techniques to create learning opportunities for students.

KEYWORDS: Mathematical Learning Opportunity, Student’s Mathematical Thinking, Math Course, Primary School Teacher.

ÖNSÖZ

Akademik hayatımın yanı sıra kişisel hayatımda da hep destekçim olan ve olmaya devam edeceğini bildiğim danışmanım Sayın Doç. Dr. Esin ACAR'a teşekkür ederim.

Kendisini tanıdığım andan itibaren bilgime bilgi ekleyen, akademik hayatın her dönemecinde destekçim olan ve olacağını bildiğim Sayın Doç. Dr. Ersen YAZICI'ya ve güler yüzüyle bana pozitif enerjisini veren desteğini üzerimden eksik etmeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşegül BAYRAKTAR'a teşekkür ederim.

Tez sürecimde bana destek olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Deniz ÖZEN'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Eylem Yıldız FEYZİOĞLU'na, Sayın Prof. Dr. Hamide ERTEPINAR'a ve kendilerinden çok şey öğrenmeye devam edeceğim diğer saygıdeğer hocalarıma teşekkür ederim.

Bu süreçte manevi desteğiyle bana güç veren canım arkadaşım Çağla YILDIZ'a, yüksek lisansa başlama kararı verdiğimden beri her aşamada yanımda olan Pelin ALDEMİr'e, neşesiyle yüzümü güldüren Fatma TEMER'e ve diğer tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir. EĞF-16011 numaralı bu projeye destek veren ADÜ BAP birimine teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak verdiğim her kararda bana destek olan, hayatlarını bana adamış annem Gönül YILMAZ ve babam İsmail YILMAZ'a sonsuz teşekkürler..

Bana hep şans getirdiğine inandığım meleğim Aycan'a…

Aylin YILMAZ

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MOSTs	: Mathematical Pedagocical Opportunity on Student Thinking
MÖF	: Matematiksel Öğrenme Fırsatı
PUMT	: Productively Using Student Mathematical Thinking

ÇİZELGELER DİZİNİ

R DİZİNİ

GİRİŞ

Matematik eğitiminde yapılan araştırmalar öğrencilerin matematik düşüncesinin derslerin planlanmasında ve etkili ders öğretimi için önemli rolünü araştırmaktadır (Fennema, Carpenter, Franke, Levis, Jacobs, & Empson, 1996; Leatham, Peterson, Merrill, Van Zoest & Stockero, 2016). Bu alandaki çalışmalardaki ilk önemli adımlar öğrencilerin etkinlikler ve sınıf içi görevlerinde yazdıklarının incelenmesi ile ve onların matematiksel düşüncelerinin farkına varılmasıyla başlamıştır (Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008). Ancak ilk yapılan çalışmalar öğrencilerin sahip oldukları matematiksel düşüncelerin nasıl değerlendirilerek sınıf içinde etkili matematik öğretiminin sağlanacağını hakkında yeterli çalışma ve deneyimin olmadığı ortaya çıkmıştır. Özellikle sınıf tartışmalarda öğrencinin matematiksel düşüncesinin ortaya çıktığı anın nasıl etkili değerlendirileceği ve öğrencinin matematiksel düşüncesi üzerine dersin nasıl yapılandırılacağı hakkındaki eksiklikler olduğu görülmektedir (Van Zoest Peterson, Leatham & Stockero, 2016). Ek olarak birçok çalışmada öğretmenlerin matematiksel düşünceyi nasıl etkili şekilde kullanma deneyimlerinin eksikliği yanında bu matematiksel düşüncelerin farkına varma ve belirlemede eksikliklerinin olduğu görülmektedir (Peterson & Leatham, 2009; Stockero &Van Zoest, 2013).

1. ARAŞTIRMA HAKKINDA AÇIKLAMALAR

1.1. Çalışmanın Konusu

Öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve bu düşüncelerin ortaya çıktığı önemli öğretim için uygun anları etkili şekilde kullanarak tüm sınıfın matematiksel noktayı öğrenmesi için kullanma konusunu araştıran çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu tezde Van Zoest, Leatham, Peterson ve Stockero (2013) tarafından bu konuda yapılan kavramsal modelin matematik derslerinin analizinde kullanılmasıyla ulusal alandaki bu eksikliğin giderilmesi için önemli bir adım atılmış olacaktır. Bu nedenle anlamlı öğrenmeyi sağlayacak bu kavramsal model aracılığıyla matematik öğretiminde öğrenci düşüncesini kullanarak önemli pedagojik fırsatların sağlanması önemlidir. Ancak bu fırsatın temelini ve ilk kriterini oluşturan öğrenci düşüncesini kullanma tam olarak tanımlanmamıştır. Ayrıca öğrencilerin düşüncesinin yanlış bilgilerden oluştuğu, bu nedenle bu bilgileri kullanarak dersi yönetmenin sınıf içinde kargaşa çıkaracağı ve yanlış öğrenmelere sebep olacağı ve sürdürülebilir yararlı tartışmaların oluşmayacağı öğretmenler tarafından ifade edilmektedir (Leatham, Van Zoest, Stockero ve Peterson, 2014). Bu nedenle öğrenci düşüncelerinin etkili kullanımına ve bu düşünceler üzerine nasıl ders yapılandırılarak etkili bir matematik öğretimi gerçekleştirileceğine dair kavramsal bir yapıya ve ayrıntılı tanımlamalara ihtiyaç vardır. Özellikle de öğretmenler için bu kavramsal çerçevenin nasıl kullanılacağına yönelik büyük bir eksiklik vardır. Bunun için öncelikle ulusal ve uluslararası alanda öncelikle bu kavramsal modelin nasıl oluşturulacağına karar verilmelidir. Bu nedenle bu tezde literatür kısmında matematiksel öğrenme fırsatı analizleri için kullanılacak olan kavramsal modelin ne olduğu ve birleştiren alt boyutların ve kriterlerin ne olduğu tanımlanmasına ihtiyaç vardır.

Leatham et al. (2015), sınıf örneklerinin üç kritik özelliğinin kesişim noktasında meydana gelen yani öğrencinin matematiksel düşüncesi, önemli matematik ve pedagojik fırsatlar gibi öğelerin bir araya gelmesini öğrenci düşüncesinde yer alacak Matematiksel Olarak Önemli Pedagojik Fırsatlar olarak tanımladılar. Her özellik için, öğrenci düşüncesinin bir örneğinin bu karakteristiği somutlaştırıp nasıl tanımlamadığını belirlemek için iki kriter vardır. Öğrenci matematiksel düşüncesi için kriterler şunlardır: (a) öğrencinin matematik hakkında mantıklı çıkarımlar yapmak için yeterli kanıt sağlayan öğrenci eylemini gözlemleyebilmek ve (b) bir örnek üzerindeki öğrencinin matematiğine yakından alakalı olan matematiksel bir fikir yani matematiksel noktadır. Öğrenci matematiği (SM), bir öğrencinin matematiksel olarak ifade ettiği şeyin çıkarımının açıkça dile getirilmiş bir ifadesi olarak tanımlanır. Bir matematiksel nokta (MP) (iyi tanımlanmış bir matematiksel gerçeğin ifadesi) (1) öğrencilerin bir takım öğrenci düşüncesini düşünerek kazanabilir ve (2) öğrenci matematiksel düşüncesi ile en yakından ilişkili olandır (Van Zoest, Stockero, Leatham, & Peterson, 2016).

Öğrencilerin öğrenmeleri için matematiksel hedeflerin merkezinde yer almasıdır (Leatham et al., 2015). Matematiksel noktanın uygun olabilmesi için, öğrencilerin önceki matematiksel deneyimleri göz önüne alındığında bu matematiksel noktaya erişebilmesi gerekmektedir. Ancak bu durumun önceden anlaşılma olasılığı düşüktür. İkinci kriter olan öğrenme hedeflerinin merkezinde olması ise matematiksel noktanın konu, ünite, ders veya matematik disiplini ile ilgili olmasıdır. Son olarak, bir pedagojik fırsatı iki koşul sağlandığında meydana gelmektedir. Bunlar; (a) Öğrencinin bir örnek soru veya problem üzerindeki düşüncesi o örneğin matematiksel noktasına yönelik düşünce oluşturmak için bir açılım yapma fırsatı sağlaması ve (b) ders sırasında bu matematiksel noktanın öğrenci düşüncesi üzerine yapılandırması için doğru zaman olması gerekmesidir. Buradaki açılım, "bir öğrencinin matematiksel düşüncesinin, öğrencilerin matematiğini anlamaya yönelik entelektüel bir ihtiyaç yaratması veya yaratma potansiyeline sahip olduğu bir örnek" olarak tanımlanır (Leatham et al., 2015: 99). Zamanlama, saatin zamanını değil, pedagojik zamanlamayı ifade etmektedir. Bir matematik dersinde işlenen örnek, altı kriterin tümünü yerine getirdiğinde, yani üç gerekli özelliği yerine getirdiğinde matematiksel öğrenme fırsatı (MÖF) olur.

MÖF, öğrencinin matematiksel düşüncesi üzerinde düşünmeye değer öğrenci düşüncelerinin birer örneğidir. Ayrıca MÖF olan örneklerde öğrencilerin önemli bir matematiksel düşünceyi (örneğin matematiksel noktası) daha iyi anlaması vardır ve bu düşünceyi öğrenciler için mantıklı hale getirmek için sınıfı meşgul edecek şekilde sınıf tarafından düşünülmeye değer olması gerekmektedir (Leatham et al. 2015). Öğretmenlerin matematik dersini MÖF kavramsal çerçevesine göre planlaması öğrencilerin matematiği anlamlandırmasını sağlar. Çünkü yukarıda bahsedilen matematik öğretimi özelliklerinin hepsini kapsamaktadır. Aksine MÖF'ü kullanmamak zengin öğrenme fırsatlarını kaçırılmasına ve matematik öğretim kalitesinde eksikliğe sebep olmaktadır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Öğrenciler, doğrudan kendilerine verilen bilgiden hoşlanmazlar (Altun, 2006). Öğretmenin, öğrenci düşüncesinin özelliklerini belirleyebilmesi ve aynı zamanda bu öğrenci düşüncelerine nasıl tepki verdiği ile ilgilendiğimiz bu çalışmanın literatürdeki boşluğu doldurmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrenme fırsatları ile ilgili oluşturulacak kavramsal çerçeve ile öğrenme fırsatları net olarak ortaya koyulacaktır.

Bu çalışma, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kullanarak, sınıf içi uygulamayı anlamaya yönelik bir çabanın ürünüdür. Stein et al. (2008), sınıf içinde öğrencilere verilen görevleri ve bu görevlerin onların kavramalarına etkisi üzerine çalışmış, Smith & Stein (2011) sınıf içi tartışmaları düzenleme ile ilgili çalışmışlar ve sınıfta öğrencinin matematiksel düşüncesini geliştirebilmek için sınıf içi tartışmaları önemli görmüşlerdir. Leatham et al. (2015), matematiksel düşünmeyi sağlayan önemli kritik anları belirlemişler ve öğretmenin sunduğu öğrenme fırsatları ile ilgili bir çerçeve oluşturmuşlardır. Bu anlamda bu çalışmanın, literatürde bu konuyla ilgili yapılmış diğer çalışmaları destekleyeceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalara paralel olarak (Leatham et al., 2015; Smith & Stein, 2011) bu çalışma, geniş bir öğrenci eylemi yelpazesini içermektedir. Amacımız, öğretmenin matematik dersi öğretiminde karşılaştığı bütün durumları incelemek ve bu durumları kavramsallaştırmaktır. Çalışma kapsamında oluşturulacak çerçevenin tüm öğrenci düşüncelerini değerlendirmeyle ilgili bir fikir oluşturulabileceği düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Bir ilkokul 4. sınıf öğretmeni öğrencilerini düşünmeye sevk eden ne tür öğrenme fırsatları oluşturur ve bunları nasıl sunar?

1.4. Çalışmanın Varsayımları

1. Gözlem yapılan sınıf öğretmeninin ve öğrencileri gözlem süresince doğal davranmışlardır.

2. Öğretmen yapılan görüşmelerde sorulan sorulara içtenlikle yanıt vermiştir.

1.5. Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Bu araştırma, Aydın ili Efeler ilçesinde bulunan bir ilkokulun, bir sınıf öğretmeni ve sınıfındaki öğrencilerle sınırlıdır.

2. Bu araştırma, araştırmacının yakaladığı ve yorumladığı öğrenme fırsatları ile sınırlıdır.

3. Araştırma 2015-2016 öğretim yılındaki bahar dönemi matematik dersi işlenen derslerde toplanan verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Matematiksel düşünce: Bir matematik örneğinde bir öğrencinin sözleri veya eylemleri düşünceleri hakkında makul çıkarımlar yapmak için gözlemlenebilir yeterli kanıt sağlamaktadır. Sınıf ortamında bu kanıtlar en yaygın olarak sözlü anlatımlarda, jestlerde veya yazılı eserde (tahtada dahil olmak üzere) görülür (Van Zoest, Leatham, Peterson & Stockero, 2013).

Matematiksel önem: Bir matematik örneğinde eğer matematiksel bir kural veya görüş varsa, örnekte var olan matematiksel bilgi öğrencinin seviyesine uygunsa, öğrenciler için hedeflenen matematiksel hedeflere uygun matematik varsa o örnek matematiksel olarak öneme sahiptir (Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest, 2015).

Pedagojik fırsat: Bir öğretim hedefine yönelik öğrencilerin düşüncelerindeki boşluğu kullanarak gözlemlenebilir öğrenci eylemleri oluşturmadır (Van Zoest, Leatham, Peterson & Stockero, 2013).

1.7. Materyal ve Yöntem

Bu bölümde; araştırmanın modeli, katılımcıları, uygulama süreci, sınıf ortamı, araştırmacı, veri toplama araçları, veri analizi ve araştırmanın geçerlik ve güvenirliğinin nasıl sağlandığı açıklanmıştır.

1.7.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmanın genel amacına ulaşmak adına nitel araştırma yöntemlerinden etnografik durum çalışmasından yararlanılmıştır. Bu amaç öğretmenin sunduğu öğrenme fırsatlarının belirlenmesidir.

Araştırmada gözlem yapılan bir sınıf öğretmeninin öğrencilerine sunduğu fırsatlar sınıftaki tüm öğrencilerin davranışları temel alınarak incelenmiştir. Sınıfta özellikle öğrenci matematiksel düşüncesinin ortaya çıktığı veya çıkarıldığı durumlar anlamlı ve bütüncül bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu sınıf ortamı doğal ortamında gözlendiği için çalışmada etnografik durum çalışması tatbik edilmiştir.

Bununla birlikte araştırmada, öğrencilerin matematiksel düşüncesinin ortaya çıktığı durumu ortaya koyabilmek adına sınıfın ekolojik yapısı dikkate alınmıştır. Matematiksel düşünmenin ortaya çıktığı önemli durumun öğretmen tarafından nasıl değerlendirildiği, öğretmenin öğrenme fırsatlarını nasıl sunduğu, sunmadığı durumların ise neler olduğunun belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmacı 38 ders saati sınıf ortamında bulunarak, matematik dersinde sınıf ortamında neler yaşandığını gözlemiş, videoya kaydetmiştir. Buna ek olarak sınıf ortamında gözlenenler ve söylenenlerle ilgili alan notları alınmıştır. Etnografi çalışmaları, araştırmacının, geniş bir zaman dilimi içinde insanların günlük yaşamına gizli ya da açık bir şekilde dâhil olmasını, orada neler olduğunu gözlemesini, söylenenleri dinlemesini, sorular sormasını, başka bir ifadeyle araştırmanın odağını oluşturan bütün konulara ışık tutabilecek bütün verileri toplaması süreçlerini içerir (Hammersley & Atkinson,1995). Araştırmacı, veri toplarken ve verileri analiz ederken bu süreçleri takip ederek etnografik bakış açısı kullanmıştır. Bu bakış açısıyla öğrencilerin matematiksel düşüncesinin oluştuğu anlar, öğretmenin bu önemli anlarda verdiği tepki, diğer öğrencilerin o andaki durumu, öğretmenin ders anlatımında kullandığı materyaller, sınıf içindeki eylemleri bütünsel olarak incelemiştir. Katılımcıların "neler düşündükleri, kullandıkları materyaller, inançlar ve eylemleri" etnografyanın temel sorunlarını oluşturur (Hatch, 2002).

38 saat süren ders gözlemlerinin sonunda öğretmen ile bir defa görüşme yapılmıştır. Watson-Gegeo (1997)'ya göre sınıf etnografisi, bir sınıfta ses veya

video ile kayıt altına alınan yoğun, detaylı bir gözlem sürecindeki sınıf etkinliklerinin büyük bir örneğini içermektedir. Bu açıdan araştırma sınıf etnografisidir.

Merriam (1998)'a göre etnografik durum çalışmaları sosyal olgu ve durumların, durum çalışmalarına göre daha bütüncül ve yoğun şekilde analiz edilmesine fırsat tanır. Bu çalışma verilerin toplanması ve analiz edilmesi aşamasında etnografik bir bakış açısının kullanıldığı bir durum çalışmasıdır.

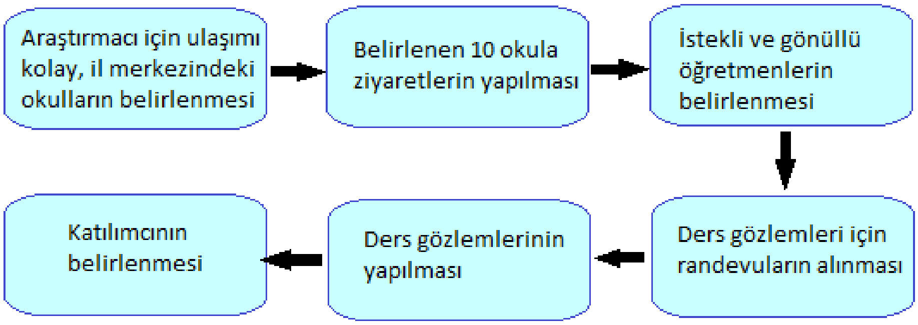
Çalışmada bir sınıf öğretmeni ve 28 öğrencinin sınıf içi davranışları dikkate alınmıştır. Bir okulun kültürüne, bir grup öğrenciye ya da sınıf içi davranışlara odaklanmış bir çalışmanın etnografik durum çalışması olması gerekir (Merriam, 1998).

1.7.2. Katılımcılar

Nitel araştırmalarda, daha küçük ve ayrıntılı örnekler, büyük örneklemlere göre daha detaylı bilgi verebilir (Acar, 2012). Bu çalışmanın katılımcıları, Aydın ili Efeler ilçesinde yer alan bir ilkokulun 4. sınıf öğretmeni ve bu sınıftaki 28 öğrenciden oluşmaktadır.

Katılımcı seçimi öncesinde Aydın ili Efeler ilçesindeki ilkokullarda görev yapan 10 ilkokul öğretmeni ile görüşülmüştür. Bu öğretmenlerden randevular alınarak, matematik dersleri gözlenmiştir. Buradaki amaç, araştırma için istekli olan ve sınıftaki kamera çekimleri sırasında doğal davranan sınıf öğretmenine ve öğrencilerine ulaşmaktır. 10 farklı öğretmen arasından ders gözlemleri sonucunda çalışmaya istekli olan ve araştırmacı için ders programı uygun olan bir sınıf öğretmeni ile çalışılmıştır. Gizlilik esasına dayalı olarak araştırmaya katılmaya gönüllü seçilen öğretmen için "Nil" kod adı kullanılmıştır. Nil Öğretmen diğer öğretmenlerden farklı olarak ders programını esnetebileceğini ve araştırmacıya her türlü kolaylığı şartlar doğrultusunda sağlayabileceğini beyan etmiştir.

Çizelge 1.1. Katılımcının belirlenmesinde izlenen süreç



Katılımcı öğretmenin özellikleri;

Nil öğretmen, uygulama yapılan 2016 yılında 47 yaşındadır. 24 yaşında öğretmenlik mesleğine başlayan öğretmenin, bu meslekte 23. yılıdır. Öğretmen Eğitim Fakültesi, Almanca Öğretmenliği mezunudur. 5 yıl Almanca Öğretmeni olarak çalıştıktan sonra 8 yıl Türkçe öğretmenliği yapmıştır. Sınıf Öğretmeni olarak 10 yıldır görev yapmaktadır. Şu anda görev yaptığı okulda 4. yılı olan öğretmen daha önce görev yaptığı bir ilkokulda 3., 4. ve 5. sınıfları okutmuş, sonraki okulda ise 1. ve 2. sınıfları okutmuştur. Öğretmenin ilk defa 1. sınıftan alıp 4. sınıfa kadar okuttuğu ve ortaokula gönderdiği öğrenci grubu bu sınıftır.

1.7.3. Gözlem Süreci

İlkokul 4. sınıf düzeyinde matematik dersi haftada 5 ders saatidir. Nil Öğretmen'in sınıfına ait ders programında matematik dersi Cuma günü hariç haftanın 4 günü ve toplamda 5 ders saati olacak şekilde planlanmıştır. Cuma günü matematik dersi yapılmamaktadır.

Çizelge 1.2. Gözlem yapılan sınıfın matematik dersi programı

Pazartesi	**Salı**	**Çarşamba**	**Perşembe**	**Cuma**
		Matematik		
Matematik		Matematik	Matematik	
	Matematik			

Araştırmacı başka bir uygulamada bulunmasından dolayı pazartesi günü hariç diğer günler (Salı, Çarşamba, Perşembe) ders gözlemine gelebileceğini söylemiştir. Her hafta 4 ders saati yapılması planlanan gözlemlere 8 Mart 2016 tarihinde başlanmıştır. Sınıf gezileri, sınav haftası, son haftalarda öğrencilerin matematik dersini işlemeye karşı isteksizliği, belirli gün ve haftalara hazırlık gibi öğretmen ve sınıftan kaynaklı sebeplerden bazı günlerde gözlem programı esnemiştir. Araştırmacıdan kaynaklı sebepler ise, iş yoğunluğu, sağlık problemleri olarak sıralanabilir. Salı, Çarşamba ve Perşembe günleri yapılan ders gözlemleri sadece iki hafta için Pazartesi günü de yapılmıştır. Çarşamba günleri 2 ders saati matematik vardır. Araştırmacı ders programından farklı olarak 28.04.2016 tarihinde öğretmenin 2 ders saat matematik dersi yapmasından dolayı, perşembe günü iki ders saati gözlem yapmıştır. Araştırmacı toplamda 14 hafta ve 38 ders saati süren gözlemlerin sadece 2 haftasında pazartesi günü ders gözleminde bulunmuştur.

Lincoln & Guba (1985) doygunluk noktasına varıncaya kadar veri toplanmasını önermektedir. Diğer bir öneri ise yeni örneklemden yeni bilgilerin gelmesi kesilinceye kadar devam etmesidir (Merriam, 1998). Çalışmadaki, toplamda 14 hafta ve 38 ders saati süren ders gözlemleri, veri doygunluğuna ulaşana kadar devam etmiştir. 8 Haziran Çarşamba günü araştırmacı son ders gözlemini gerçekleştirmiştir. Araştırma süresince yapılan ders gözlemlerinin takvimi Çizelge 1.3.'de sunulmuştur.

Araştırmacı ders gözlemlerinin iki saatine başka bir alan uzmanı ile birlikte gitmiştir. Alan uzmanı, araştırmacı ile birlikte ders gözleminde bulunmuş ve alan notu tutmuştur. Ders gözlemine bir uzmanla birlikte gidilme amacı araştırmanın geçerliği ve güvenirliğini artırmaktır. Alan uzmanının alan notları Ek 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1.3. Ders gözlem takvimi

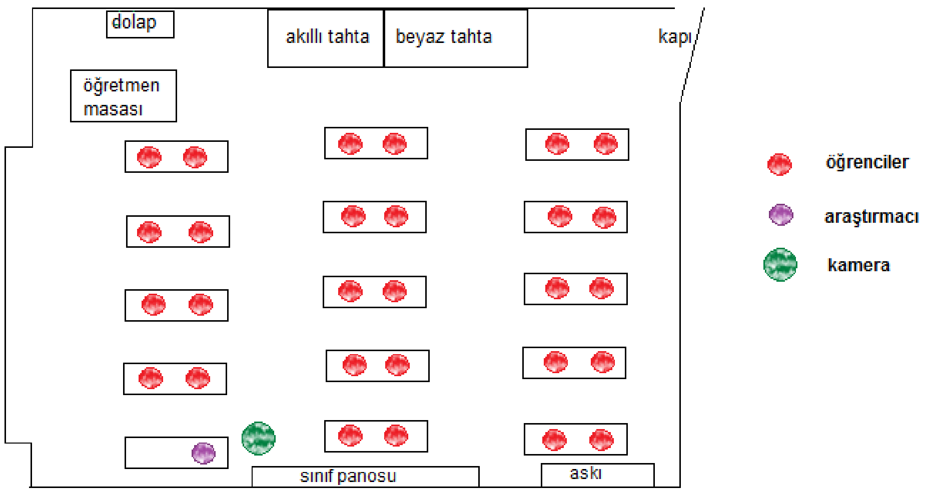
Haftalar	Günler	Gözlenen Haftalık Ders Saati
1. hafta	08.03.2016- Salı	4
	09.03.2016- Çarşamba*	
	10.03.2016- Perşembe	
2. hafta	15.03.2016- Salı	3
	16.03.2016- Çarşamba*	
3. hafta	22.03.2016- Salı	2
	24.03.2016- Perşembe	
4. hafta	29.03.2016- Salı	3
	30.03.2016- Çarşamba*	
5. hafta	04.04.2016- Pazartesi	3
	06.04.2016- Çarşamba*	
	07.04.2016- Perşembe	
6. hafta	12.04.2016- Salı	4
	13.04.2016- Çarşamba*	
	14.04.2016- Perşembe	
7. hafta	20.04.2016- Çarşamba*	3
	21.04.2016- Perşembe	
8.hafta	26.04.2016- Salı	5
	27.04.2016- Çarşamba*	
	28.04.2016- Perşembe*	
9. hafta	03.05.2016- Salı	2
	05.05.2016- Perşembe	
10. hafta	09.05.2016- Pazartesi	2
	10.05.2016- Salı	
11. hafta	17.05.2016- Salı	1
12. hafta	24.05.2016- Salı	2
	26.05.2016- Perşembe	
13. hafta	02.06.2016- Perşembe	1
14. hafta	06.06.2016- Pazartesi	3
	08.06.2016- Çarşamba*	
TOPLAM	30 gün	38 ders saati

*: 2(İki) ders saati gözlem yapılan günler

1.7.4. Sınıf Ortamı

Araştırma boyunca gözlenen matematik derslerinin olduğu sınıfta bir adet akıllı tahta, bir adet beyaz tahta, bir adet bilgisayar ve bir adet yazıcı bulunmaktadır. Sınıf içindeki duvar panolarında gözlem yapılan süre boyunca matematik dersiyle ilişkili öğrenciler tarafından yapılmış ya da öğretmen tarafından hazırlanmış bir etkinlik örneğine rastlanılmamıştır. Sınıfta var olan kitaplıkta matematik dersi için, öğretmene ait kaynak kitaplar bulunmaktadır. Öğrencilerin oturma düzeni geleneksel oturma düzenidir. Geleneksel ve öğretmen merkezli bu oturma düzeninde öğrencilerin oturuş pozisyonları tahtaya dönük ve arka arkaya gelecek şekildedir. Bu oturma düzeni gözlem yapılan süre boyunca aynı kalmıştır. Sınıfın yerleşim düzeni Çizelge 1.4'de verilmiştir.

Çizelge 1.4. Sınıf yerleşim düzeni



Araştırmacı ders gözlemleri süresince pencere kenarındaki ikili sıraların en arkasında bulunan sıraya oturmuştur ve ders gözlemini oradan gerçekleşmiştir. Kamera ise araştırmacının hemen yanındaki ara boşlukta sabitleyiciye (tripot) takılı bir şekilde konumlandırılmıştır.

1.7.5. Verilerin Toplanması

Araştırma boyunca tüm dersler video kamera ile kayıt altına alınmış ve bu kayıtlar veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından gözlem yapılan ders saati boyunca alan notları da tutulmuştur. 38 ders saati sonunda öğretmen ile bir görüşme yapılmış ve bu görüşme kayıt altına alınmıştır.

Bu araştırmada gözlem, görüşme, alan notlarından yararlanılarak veri toplama yöntemi bakımından veri çeşitlemesi yapılmıştır.

Gözlem yöntemi araştırmalarda hem doğal ortamı içinde birincil elden veri toplamak, hem de görüşme analizi ile elde edilen verileri doğrulamak (çeşitleme) amacıyla kullanılabilir (Merriam, 1998). Bu çalışmada gözlem yöntemi her iki amaçla da kullanılmıştır.

Araştırma süresince gözlenen 38 farklı ders video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Bu video kayıtları araştırmacı tarafından transkript edilmiştir. Ders gözlemlerine ait video kayıtlarının transkripti 126 sayfa sürmüştür. Araştırmada elde edilen video kayıtları araştırmanın temel veri kaynağıdır. Video kayıtlarına ait transkript örneği Ek 2'de sunulmuştur.

Araştırmada, gözlem anında önemli olarak görülen anlar, video kamera ile fark edilmesi zor olacak mimikler, ders esnasında çözülen sorular araştırmacı tarafından not alınmıştır. Araştırmacının alan notları her ders için ayrı ayrı olacak şekilde toplamda 102 sayfadır. Bu alan notları video kayıtlardan elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından tutulan alan notlarının örneği Ek 3'de sunulmuştur.

Patton (1990)'a göre, insanların düşünceleri, duyguları, niyetlerini ve onların yaşantılarına verdikleri anlamları daha iyi anlayabilmek için onlara sorular sormamız gerekir. Bogdan & Biklen (1992)'e göre, nitel araştırmalarda görüşme hem veri toplamada birincil araç olarak hem de diğer tekniklerle birlikte onları desteklemek amacıyla kullanılabilir. Her iki durumda da görüşme, araştırmacının, katılımcıların kendi bakış açılarını yansıtan veriler toplamasına imkân sağlamaktadır. Böylece araştırmacı katılımcıların kendi yaşantılarını nasıl yorumladığı ile ilgili bilgi sahibi olabilir.

Araştırmada 38 ders saati sonunda öğretmen ile yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmış ve uzman görüşü alınarak görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşme 30.06.2016 tarihinde yapılmış ve 26'56'' sürmüştür. Görüşme sessiz olması sebebiyle okulun müdür yardımcısı odasında yapılmıştır. Görüşmenin ses kaydı alınmış ve sonrasında araştırmacı tarafından transkript edilmiştir. Transkript toplamda 7 sayfa sürmüştür. Görüşme sorularına Ek 4'de yer verilmiştir.

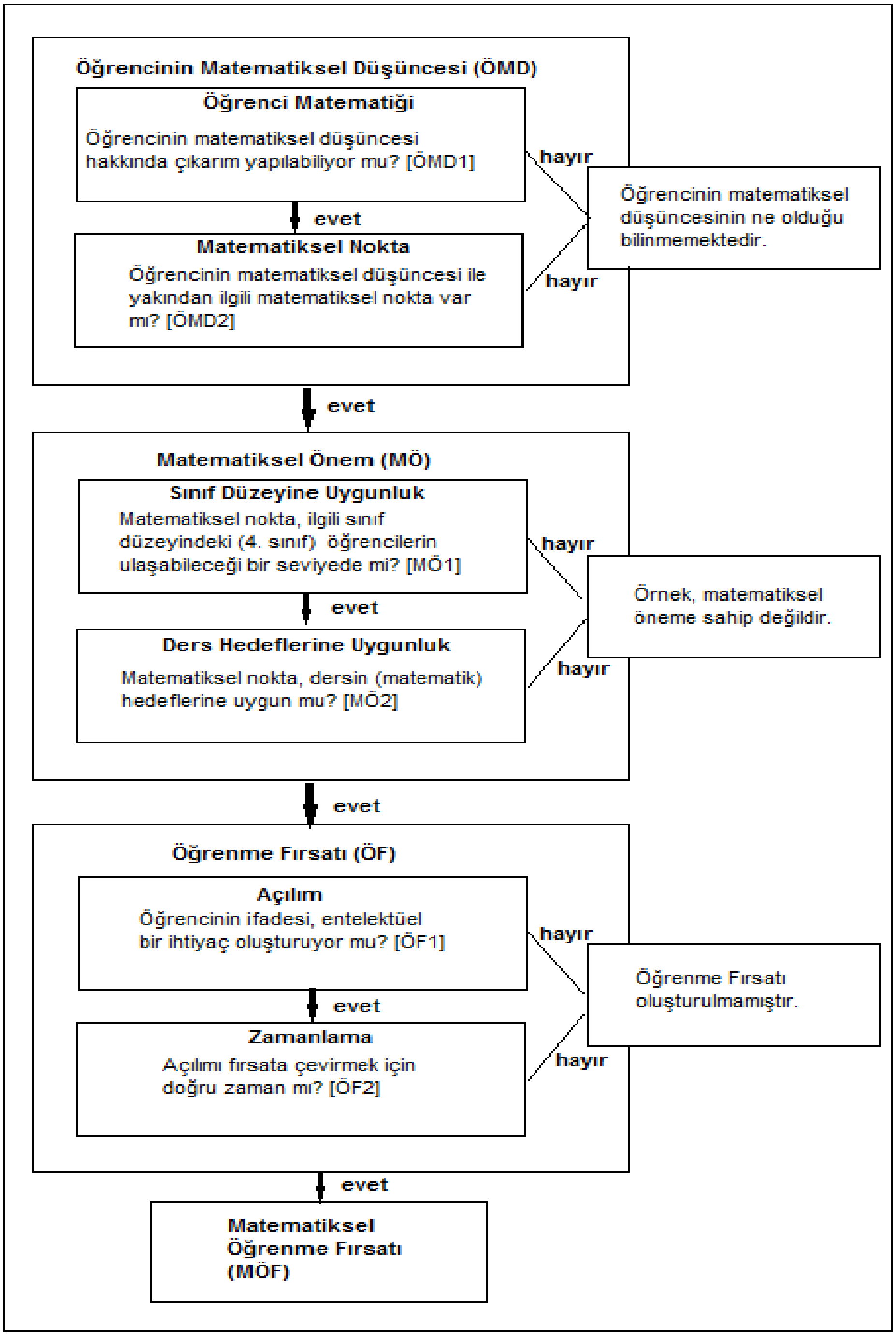
1.7.6. Verilerin Analizi

Bu çalışmada toplanan verilerin analizinde Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest (2015) tarafından öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin ortaya çıktığı anı ve öğretmenin bu anlarda oluşturduğu öğrenme fırsatlarının belirlenebilmesine dönük hazırlanan MOSTs (Mathematically Significant Pedagogical Opportunities to Build on Student Thinking) kavramsal çerçevesi kullanılmıştır. Bu kavramsal çerçeve bu araştırmada Matematiksel Öğrenme Fırsatı (MÖF) kavramsal çerçevesi olarak isimlendirilmiştir. MÖF Kavramsal çerçevesi 3 temel boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar;

- öğrencinin matematiksel düşüncesi,
- matematiksel önem ve
- öğrenme fırsatıdır.

Her bir boyutun altında 2 kriter yer almaktadır. Matematiksel Öğrenme Fırsatı (MÖF) Kavramsal Çerçevesi ayrıntılı bir şekilde Çizelge 1.5'de sunulmuştur.

Çizelge 1.5. Matematiksel Öğrenme Fırsatı (MÖF) kavramsal çerçevesi



Kaynak: Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest (2015)

1.7.7. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Lincoln & Guba (1985) nitel araştırmaların niteliğini arttırmak için "inandırıcılık", "aktarılabilirlik", "tutarlık" ve "teyit edilebilirlik" kavramlarını kullanmaktadır (Akt: Yıldırım ve Şimsek, 2005).

Araştırmanın inandırıcılığı için uzun süreli gözlemi yapılmıştır. 38 ders saatine 2 ders saatine bir alan uzmanı ile gidilmiştir. Başka bir alan uzmanının araştırmacı ile gözleme gelme sebebi hem sınıf ortamının başka bir uzmanın bakış açısıyla değerlendirilmesini sağlamak hem de araştırmanın geçerlik ve güvenirliğini arttırmaktır. Alan uzmanının alan notlarına Ek 6'da yer verilmiştir. Bu araştırmada farklı veri toplama araçları (gözlem, görüşme, alan notu) ile çeşitleme (triangulation) yapılmıştır. Ayrıca görüşme soruları için uzman görüşü alınmıştır. Süreçte yapılan gözlemlerin tamamı video kamera ile kayıt altına alınmıştır.

Araştırmada ayrıntılı betimlemeler ve doğrudan alıntılar yoluyla aktarılabilirlik sağlanmıştır. Tutarlık ve teyit incelemesinin sağlanması için araştırmacı dışında başka bir alan uzmanı daha araştırma kapsamında incelenen 132 durumun 33 durumunu yani %25'ini analiz etmiştir. Alan uzmanı, temel eğitim alanında yüksek lisansını tamamlamış bir uzmandır. Araştırmanın güvenirlik hesaplaması için Miles & Hubberman'ın (1994) önerdiği güvenirlik formülü [Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] kullanılmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması, araştırmanın güvenilir olarak kabul edilmesi için yeterli olmaktadır (Miles & Huberman, 1994). Bu araştırmada kodlamalar arası tutarlılık uyumu .85 olarak hesaplanmıştır.

1.8. Kaynak Özetleri (Literatür Özeti)

Bu bölümde matematiksel öğrenme fırsatları ile ilgili ulusal ve uluslararası kaynakların özeti ve bu çalışmayla ilgili olan çalışmalara yer verilmiştir. Matematiksel öğrenme fırsatının ne olduğu giriş bölümünde açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bölümde de matematik dersleri süresince matematiksel öğrenme fırsatının gerçekleşmesi için gerekli olan alt boyutlar ve direkt matematiksel öğrenme fırsatına yönelik çalışmalar özetlenmiştir. Sınıf içinde matematiksel öğrenme fırsatının gerçekleşebilmesi için öğrencinin matematiksel düşüncesinin olması, matematiksel olarak önemli olan noktaların anlaşılırlığının sağlanması ve pedagojik olarak bir öğrenme fırsatının oluşması gerekmektedir. Alan yazın incelendiğinde direkt öğrenme fırsatını inceleyen çalışmaların yanında bir öğrenme fırsatının gerçekleşmesi için gereken alt boyutları içeren çalışmaların olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu bölümde hem matematiksel öğrenme fırsatlarını inceleyen çalışmalara hem de matematiksel öğrenme fırsatlarının alt boyutlarına yer verilmiştir. İlk olarak öğrencinin matematiksel öğrenmesini inceleyen çalışmalar, ikinci olarak matematiksel olarak önemli noktaları inceleyen çalışmalar, daha sonra öğretmenlerin sağladığı pedagojik çalışmaları inceleyen çalışmalar ve son olarak matematiksel öğrenme fırsatını inceleyen çalışmalar özetlenmiştir. İlgili alan yazın bölümünün bu şekilde yapılandırılmasının amacı sınıf içinde öğrenme fırsatı olduğuna dair kanıtlar aranırken ve bulgular analize edilirken öğrenme fırsatının alt boyutlarının arasında bu sıralamanın kullanılmış olmasıdır.

1.8.1. Öğrencinin matematiksel düşüncesi

Bu bölümde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini inceleyen ve öğrencilerdeki bu matematiksel düşüncelerin öğretmenler tarafından nasıl değerlendirildiğini ve yorumlandığını araştıran çalışmalar incelenmiştir.

Öğrencilerin sahip olduğu matematiksel düşüncelerini belirlemek, onların yaptıkları çalışmaların yüzeysel olarak araştırılmasında daha çok öğrencinin ne yaptığına, öğrencinin neden bunu yaptığına ve öğrencinin süreç boyunca neler öğrenebileceğine dair algıların ince bir şekilde incelenmesini gerektirir (Sherin, Jacobs & Philipp, 2011). Bu çalışma, öğretmenlik mesleğine özgü ustaca bir göz gerektirir.

Peterson & Leathem (2009) öğrencilerin matematiksel düşüncesini temel alan sınıf tartışmalarını organize etmeyi öğrenmenin öğrencilerin matematiksel deneyimlerine dayanarak öğrenmeyi sağlamanın en zor yönlerinden birisi olduğunu öne sürmüşlerdir. Öğretimin, öğrenci düşüncesini kullanmaya odaklanacak şekilde yeniden yapılandırıldığı öğrencilerin matematiksel düşünmesini kullanırken öğretmenlerin izledikleri yolun adımlarını inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca, yapılan bu çalışma kapsamında aday öğretmenlerin sınıftaki tartışmalar için öğrencilerin matematiksel düşünmesini dinlemelerini, anlamalarını, algılamalarını ve etkili bir şekilde kullanmalarını engelleyen bazı engeller tespit edilmiştir. Bu çalışmada 6 kız öğretmen adayı ve 3 işbirlikçi rehber öğretmen ve öğrencilerin danışmanı çalışmaya katılmıştır. Öğretmenlerden 15 haftalık olan öğretmenlik uygulamasının ilk 5 haftasında okullardaki sınıflarda dersleri planlama ve anlatmaları istenmiştir. Öğretmen adayları ikişerli veya üçerli gruplar, bir danışman öğretmen ve üniversitedeki danışmanlarıyla birlikte hafta bir saatlik dersin sunumu hakkında tartışmalar düzenlemiştir. Bu tartışmalarda gruptan bir öğretmen adayının sunumunu yaptığı dersi danışman öğretmen ve üniversitedeki danışman öğretim elemanı ve gruptaki geriye kalan öğretmen adayları birlikte dinlemişlerdir. Daha sonra tartışma toplantısında sunumu yapan öğretmen adayının lisedeki öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl keşfedeceği, nasıl sorular sorarak matematiksel düşünceyi kullanıp yönlendireceği hakkında tartışmalar düzenlemiştir. Bunu her öğretmen adayının dersi için gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca bu çalışma kapsamında öğretmen adayları ders sunumu yaptıkları sınıflardaki öğrencilerin matematiksel düşünme yollarını anlamak için onlarla haftalık görüşmeler yapmış ve haftalık raporlar hazırlamıştır. Bu rapor öğrencilerin matematiksel düşüncesini nasıl anladıkları, süreci nasıl yönettikleri ve kendi öğrenmelerini nasıl sentezledikleri hakkında bilgi vermektedir. Öğretmen adayları hazırladıkları raporlar, derslerini gözlemleyen danışman öğretim elemanı ve diğer öğrenci ve öğretmenler birlikte katıldıkları toplantılar ve gözlemci olarak katıldıkları diğer öğretmen adaylarının derslerinde öğretilebilir zaman (teachable moments) kavramını iyi anlamalarını sağlamıştır. Bu şekilde çalışmanın öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sınıf içinde nasıl değerlendirecekleri hakkında kendilerini iyi şekilde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar çalışma kapsamında öğrencilerin matematiksel düşünmelerini değerlendirmek için gerekli adımları 1) öğrenci düşünmesini dinleme ve anlama, 2) düşünmeyi öğretilebilir bir an olarak tanıma ve 3) düşünmeyi bir matematiksel ve pedagojik amaç için kullanma olarak tanımlamıştır. Ancak öğretmen adaylarının bu süreçte öğrencilerin matematiksel düşünmelerini kullanarak öğretilebilir zamanları değerlendirmek için bir matematik konu alanında özelleşmiş içerik bilgilerinin, pedagojik bilgilerinin, öğretim programı hakkındaki bilgilerinin ve ayrıca öğrencilerinin nasıl öğrendiğini ve nasıl düşündüğünü anlamaya yönelik içerik ve öğrenci hakkında bilgilerinin eksik olduğu bu çalışmanın önemli bir bulgusudur. Bu bulgular sonucunda öğretmen adaylarının eğitim aldıkları öğretim programlarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerini değerlendirebilecek ve öğretilebilir zamanları kullanabilen öğretmenler yetiştirecek şekilde güncellenmesini önerilmektedir. Ek olarak öğretmen adaylarının da öğretmek için öğrenmelerini sağlayan öğrenci düşünmelerini değerlendirmeye yönelik etkinliklere katılarak bu süreci kavramaları önerilmektedir.

Fredenberg (2015) üç ilkokul öğretmeninin, öğrencilerin matematiksel düşüncesini temel alarak matematik derslerini nasıl planladıklarını ve bu planladıkları dersleri uygulama aşamasında nasıl değişiklikler yaparak öğrencilerin matematiksel düşüncesine uygun hale getirdiklerini incelemiştir. Ek olarak klinik görüşmeyle öğretmenlerin görüşleri toplanmıştır. Çalışma soncunda öğretmenlerin, öğrenciler için planladıkları derslerde onları etkileyen faktörler ve kategoriler ortaya çıkarılmıştır. Öğretmenlerin öğretme hedefleri ile ilgili olarak tasarım hedefleri, hazırladıkları derslerdeki problem durumları, problemin bağlamı, problemin türü, problemin sahip olduğu seçenekleri ve ayrıca tasarım sürecinde öğretmenin bu problem durumunu seçmesindeki gerekçeler de ortaya çıkan diğer kategorilerdir. Problemin seçenekleri olarak öğrenciye çözüm yolu olarak farklı alternatifler sunması beklenmektedir. Tasarım açısından ek olarak problemin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak yani öğrenci düşüncesini dikkate alarak hazırlanması beklenmektedir. Öğretmenlerin tasarladıkları dersi sunarken öğrencinin matematiksel düşüncesini göz önüne alarak yaptıkları değişiklikler de dört kategoride açıklanmıştır. Bunlar, öğrencinin anlık derste yaptığı iş veya etkinliklerle ilişkilendirme, bilinen gerçeklerle birleştirme, problemin bağlamını değiştirme ve amaca uygun ve öğrenci sayısına uygun olacak yapıda problemi sunmak olarak kategorileştirilmiştir.

Benzer şekilde Wilson, Mojica & Confrey (2013) öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmek ve onların bu matematiksel düşüncelerine göre öğretmenlerin matematik öğretimindeki öğretim yollarını şekillendirmelerini önermiştir. Wilson & diğerlerinin (2013) çalışması öğrencilerin matematiksel düşüncelerini dikkate alarak öğretim uygulamalarını yani derslerini şekillendiren öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmede daha etkili olduklarını göstermektedir. Araştırmacıların matematik öğretimine yönelik oluşturduğu çerçeve başlangıçta öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini bireysel anlamada karşılaştırma yapmadan tanımlamasıyla başlamaktadır. Daha sonra öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kullanarak öğretmenin sahip olduğu matematik öğretimi bilgileriyle birleştirmesiyle devam eder. Son olarak bu çerçeve öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşünceleri hakkında çıkarımlar yaparak bunları derslerinin planlanmasında ve ders sürecinde kullanmasıyla son bulmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin geliştirilmesi için öncelikle öğrencilerin sahip olduğu matematiksel düşüncelerinin ortaya çıkarılması ve öğretmenler tarafından anlaşılması önemlidir.

1.8.2. Matematiksel Olarak Önem

Matematiksel önem kelime olarak tanımlanması zor olan bir kelimedir. Literatürde, Schoen & Hirsch (2003) matematik eğitiminde öğrenciler aktarılması değerli bulunan matematiksel fikirler ve temel matematik olarak tanımlamaktadır. Ancak matematiğin hangi kısmının öğretilmek için önemli olduğuna vurgu yapmamaktadır. Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest (2015) öğrenci düşüncesine dair gözlenebilir kanıtların olduğu ve bu kanıtların önemli olduğu düşüncesine sahip olunduğunda öğretimin bu kanıtlar üzerine kurulması gerektiğini vurgulamış ve bunların matematiksel olarak önemli olduğuna dikkat çekmiştir. Bu çalışmada matematiksel olarak önem ifadesi daha çok Leatham et al. (2015) ifade ettiği gibi öğrenci düşüncelerinin belirlenerek bu düşünce üzerine öğrenciye sağlanması hedeflenen pedagojik fırsat içinde var olan matematiksel fikir veya düşünce olarak nitelenebilir. Benzer şekilde matematiksel önemin oluşması için öncelikle öğrencinin sahip olduğu bilgi ve öğretilmek istenen matematiksel noktanın ne olduğuna karar verilmesi ve bu iki ögenin nasıl birleştirebileceği matematik öğretiminde büyük önem sahiptir (Van Zoest et al., 2016). Bu yüzden Copes & Shager (2003) öğretmenlere öncelikle derslerinde öğretmeyi planladıkları matematiksel kavramları belirleyerek matematiksel olarak önemli kazanımlara derslerinde ulaşabileceklerini önermektedir.

Öğretmenler ile yapılan çalışmada (Kahan & Wyberg, 2003) öğrencilerin derse katıldıktan sonra matematiği öğrendiklerini, öğrencilerin temel kavramları öğrenmek amacıyla derse katıldıklarını ancak öğrencilere matematiksel olarak önemli bilgileri aktarmaktan çok eğlenceli olmasına dikkat ettiklerini ifade etmektedirler. Kahan & Wyberg (2003) problem çözme aracılığıyla öğretilecek olan matematiksel olarak önemli noktaların dersten önce öğretmen tarafından tanımlanması gerektiğine ve dersin bu matematiksel olarak önemli noktalara göre planlanması gerektiğine dikkat çekmektedir.

Ayrıca öğretmenler derslerini planlarken matematiksel olarak önemli gördükleri bilgilerin öğrenciler açısından gerekli olduğunu ve matematiksel bir düşünceye dayalı olup olmadığını tartmalıdır. Örneğin derslerinde öğrencileri toplama işlemini verirken bunu sadece prosedür olarak problem üzerinde göstermekten ziyade kavramsal anlamını da öğrenciye açıklaması veya bunu pedagojik fırsatlar yaratarak öğrenciye öğrenme fırsatı sağlaması gerekmektedir (Stockero, Peterson, Leatham & Van Zoest, 2014).

Matematiksel önem ayrıca matematik dersinde öğretilmesi amaçlanan hedeflere uygun ve ilişki olmalıdır. Bu noktada öğretilmek istenen matematiksel nokta eğer öğrencinin seviyesine veya öğrencinin sahip olduğu eğitimsel deneyimlere uygun değilse matematiksel önem olmaz (Leatham, 2013). Bu açıdan ilkokul öğretmenlerinin öğrencilerle uzun süre aynı sınıfta bulunmaları onların ön öğrenmeleri hakkında detaylı bilgi sahibi olmasına ve ilkokul matematik öğretimi programını takip etmeleri dersin ana amaçlarına uygun ilerlemeleri açısından öğretmenlere matematiksel öneme dikkat etme fırsatı sağlamaktadır.

Öğrencilere verilecek olan matematik derslerinde matematiksel öneme dikkat edilip edilmediğini belirlemenin bir diğer kriteri de bu dersin öğrencilere bir beceri kazandırıp kazandırmadığıdır. Örneğin öğrencilere verilen matematiksel bilgi öğrencilere sadece kavram öğretimi sağlıyorsa bu matematiksel olarak önemli olamaz. Benzer şekilde sadece toplamayı prosedür olarak öğretiyorsa da matematiksel olarak önemli olamaz. Ancak hem kavramın anlamlı şekilde aktarılması ve bu kavramın bir problem karşısında prosedür olarak kullanılmasının öğretimi öğrenciye aktarıldıysa bu noktada matematiksel olarak önem sağlanmış olabilir (Zwahlen, 2014).

Matematiksel olarak önemin oluşması için kısacası öğrencinin bir görevi yerine getirdiğinde matematiksel bir kavramı öğrenmiş olması beklenmektedir. Bu matematiksel kavramın bir bölümü de olabilir tamamı da olabilir. Matematiksel olarak önemli olan bu kavramın tam, öğrenmeye değerli, öğretim programında bahsedilen matematiksel hedeflerle tutarlı olması beklenmektedir. Van Zoest, Leatham, Peterson & Stockero (2013) matematiksel olarak önemi (a) bir durumdaki matematiksel fikrin önemi, (b) sınıfta bulunan öğrencilere göre bu matematiğin uygunluğu ve (c) bu matematiğin bu öğrenci grubu için olan matematiksel hedefler ile bağlantılı olup olmaması olarak üç kriter ile ilişkilendirmektedir. Bir sınıf içi durumda veya diyalogdaki öğrencinin sahip olduğu matematiksel düşüncenin doğada bir karşılığının olması ve bu düşüncenin matematiksel bir fikir veya ifade ile ilişkisinin olup olmamasına karar verilerek matematiksel fikrinin önemi kriteri sağlanabilir. İkinci kriter olan öğrenci seviyesine uygunluğu matematiksel olarak öğrencinin gelişmesi ve öğrenmesinde net bir ilerlemenin gerçekleşmesi olarak açıklanmaktadır. Ayrıca bu uygunluk için iki kriter daha sunulmaktadır. Birincisi öğrencinin bu matematiksel düşünceye dâhil olması yani öğrencinin matematiksel bilgi ve deneyimlerinin verilmek istenen matematiksel fikri anlamak ve uygulamak için yeterli olmasıdır. İkincisi ise öğrencinin verilen matematiksel bilgi ile çok fazla ustalaşmamasıdır. Birinci kritere göre öğrencinin bilgiyi anlaması ve uygulaması yeterli ikincisine göre de öğrencinin kendi düzeyini aşacak şekilde uzmanlaşması gerekmektedir. Kısacası gereğinden fazla bilginin yüklenilmesi gereksizdir. Matematiksel önemin üçüncü kriteri olan matematiksel hedefler ile uygunluk ise matematiksel içerik ve matematiksel uygulamalardan oluşan matematiksel hedeflerin öğrenci seviyesine uygunluğu, ders içerisinde veya öğretim süresince sıralanışının uygunluğu, öğrencinin matematiğin diğer alan ve konularıyla ilişkisinin kurulması ve öğrencinin öğrenmesiyle ilişkisine göre incelenmektedir.

Sleep (2012) matematik öğretiminde matematiksel noktaya ayrılacak zamanlar hakkında yaptığı çalışmada matematiksel noktanın öğretimini üç temele dayandırmıştır. Bunlar sırasıyla matematiksel noktanın dersle ilişkilendirilmesi, matematiksel noktanın bu süreçte yönlendirilmesi ve öğretimin yönlendirilmesi olarak tanımlamaktadır. Sleep (2012) ilk iki ayağı matematiksel amaç olarak düşünmekte ve buna göre öğretimsel hedeflerin özelleştirilmesi ve koordine edilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Ayrıca bu süreçte bu iki matematiksel amacı oluşturan ayaklar ile öğretimin yönlendirilmesi arasında döngüsel bir ilişki olduğuna dikkat çekmektedir. Bu çalışmada Sleep matematiksel noktanın öğretimi için alt bileşenlerin varlığından bahsetmekte ve matematiksel noktaya yönelik olan öğretim amaçlı yönlendirmeleri ifade etmektedir. Bu süreci istenilen ancak ders girişinde açıklanmayan matematiksel nokta denilen öğretilmek istenen matematiksel bilginin altında yatan anlamın vurgulanması ve öğrencilerin ders içi etkinlikler süresince dikkatlerinin yönlendirildiği sınıf iklimi veya ortamı olarak tanımlamaktadır. Ayrıca öğretmen matematiksel nokta hakkında geçirilecek olan öğretim zamanı için stratejik problemeler seçmektedir ve bunları derslerde öğrencilere sunmaktadır. Bu nedenle matematik derslerinde görev niteliği taşıyan matematiksel noktaya yönelik problemlerin seçilmesi veya bir görevin geliştirilmesi, matematiksel olarak etkili problemlerde kullanılacak sayıların seçilmesi önerilmektedir.

1.8.3. Matematiksel Öğrenme Fırsatı

Yukarıdaki başlıklarda öğrencilerin matematiksel düşüncelerini, öğrenciler açısından matematiksel önem konularını ve matematiksel pedagojik fırsatlar konularını inceleyen çalışmalara ve bu başlıkların MÖF'ü oluşturan kriterler olduğu için ne anlama geldiği ve bu çalışmadaki yerleri açıklanmaya çalışılmıştır. Bu başlık altında ise MÖF modelini kullanarak son yıllarda yapılan matematiksel öğrenme fırsatını inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. MÖF'ün kavramsal olarak kriterleri giriş bölümünde açıklandığı ve bu çalışmada bu kriterlerin ne anlamda kullanılacağı yukarıdaki başlıklarda irdelendiği ve MÖF'ün analizde nasıl kullanılacağına dair örnekler veri analizi kısmında verildiği için bu başlıkta bu özellikler tekrar açıklanmamış ve incelenmemiştir.

Stockero, Rupnow & Pacoe (2017) yaptıkları çalışmada ortaokul matematik öğretmen adaylarının karmaşık sınıf ortamında öğrencilerin matematiksel düşüncelerini belirleme yeteneklerini geliştirmek için onlardan ortaokul matematik derslerindeki öğrencilerin matematiksel düşüncelerini içeren matematik dersi video kayıtlarını temel düzeyde analiz etmelerini istemiştir. Çünkü öğretmenlerin öğrencileri matematiksel öğrenme fırsatı sağlayabilmek için öncelikle öğrencilerin matematiksel düşüncelerini belirleyebilmeleri ve bunun etkili matematik öğretimi için önemli bir etken olduğu bu araştırma ve diğer çalışmalar (Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest, 2015; Stockero & Van Zoest, 2013) ile desteklenmiştir. Öğretmen adaylarının öncelikle lisans eğitimleri süresince matematik öğretimi ve matematik derslerine katıldıktan sonra haftada iki saat okullarda matematik derslerinin videosunu çekmeleri ve derslerde bir matematik öğretmeninin fark etmesi gereken önemli anları belirleyerek haftalık sınıf içi toplantılarda tartışmaları istenmiştir. Üçüncü ve dördüncü haftadan sonra öğretmen adaylarından bir öğretmenin derste fark etmesi gereken matematiksel olarak önemli anın ne olduğunu belirlemeleri ve tartışmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarına MÖF kavramsal yapısı verilmiş onların bu yapıya göre derslerindeki MÖF'leri kendileri bulmaları istenmiştir. Öğretmen adayları çalışma süresince birkaç öğretmen adayı ile birlikte grup olarak çalışmışlardır. Çalışmada iki türlü analiz yöntemi olarak öğretmen adaylarının öğrenci düşüncelerini belirleme nitelikleri ve öğretmen adaylarının öğrenci düşüncelerini MÖF kavramsal yapısına oturtarak MÖF olan durumları belirleme nitelikleri belirlenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşüncelerine odaklandığı, öğrencilerin sahip oldukları matematik hakkında tartışma yeteneklerinin geliştiği ve öğrencilerin düşüncelerindeki özel örnekleri belirleme yeteneklerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Van Zoest, Stockero, Leatham, Peterson, Atanga & Ochieng (2017) farklı düzeylerdeki matematik dersleri arasından seçtikleri 11 video kaydından ve 278 öğrenci düşüncesini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada öğrenci düşüncelerinin niteliklerini incelerken MÖF modelini kullanarak derinlemesine analiz yapılmıştır. Analizin amacı öğrenci düşüncelerini öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ve matematiksel öğrenmelerini geliştirmek üzerine kurmanın matematik öğretiminde ne kadar çok potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktır. Bu incelenen nitelikler öğrenci düşüncesinin tartışmalarda soru-cevaplarda nasıl ortaya çıktığını dikkate almaktadır. Bunun yanında öğrenci düşüncesinin ders anında mı yoksa daha önceki bilgilere ve deneyimlere mi dayandığını içermektedir. Son olarak öğrenci düşüncesinin doğruluğunu, kesinliğini ve anlamlı olup olmadığını içermektedir. Bu çalışma sonucunda öğrenci düşüncelerinin niteliklerinin öğretmenler ve öğrencilerin matematiksel öğrenmeleri için ne kadar büyük bir potansiyele sahip olduğu ve nasıl belirlenebileceğinin örnekleri bulunmuştur. Örneğin, soru soran bir öğrenciye direkt cevap vermek yerine tüm sınıfın matematiksel düşüncesinin belirlenerek tüm öğrencilere matematiksel öğrenme fırsatının oluşturulmasının önemine vurgu yapılmıştır (NCTM, 2014). Öğrencilerin çoğunluğunun veya tartışmaya konu olan öğrenci düşüncesinin doğru bir düşünce olması sürdürülebilir ve matematiksel öğrenme fırsatı oluşturma için öğretmenlere fayda sağlamamaktadır (Leatham et al., 2015). Ek olarak öğrenci düşüncesinin hangisinin ders ortamında öğrenme fırsatı olarak kullanılacak ve yararlı bir tartışmaya konu olacak bir matematiksel düşünce olduğunu belirlemek kolay değildir. Buna rağmen Van Zoest et al. (2017) MÖF modelinin (Leatham et al., 2015) öğrenci düşüncesinin kullanılarak bir öğrenme fırsatı oluşturmak için önemli bir kriter olabileceğini önermektedir.

Anthony, Hunter & Hunter (2015) öğretmen adaylarının matematik derslerinde tekrar edilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl profesyonel şekilde fark ederek kullanabileceklerini araştırmıştır. Bu tekrar edilen matematik etkinlikleri süresince profesyonel şekilde öğrenci düşüncesini fark etmenin alt boyutlarının anlaşılmasına nasıl hizmet ettiği de incelenmiştir. Bu alt boyutlar öğrencinin matematiksel düşüncesini görünür hale getirme, öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma ve bunlara cevap verme ve matematiksel fikirleri birleştirme olarak sıralanmaktadır. Ayrıca öğretmen adalarının eğitiminden sorumlu öğretim elemanlarının öğretmen adaylarına öğrencilerin matematiksel düşüncelerini nasıl farkına varacaklarına dair yaptıkları koçluğun öğretmen adayları üzerinde nasıl etkisi olduğu incelenmiştir. Bu eğitim sürecinde öğretmen adayanlarının kendi sınıf arkadaşlarının soru ve açıklamalarını da dinlemeleri onların gelişimlerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu eğitim temelde öğretmenlerin öğrencilerini dinleyerek onların matematiksel düşüncelerini nasıl seslendirerek tekrar sınıfa sundukları ve sınıfta nasıl bir tartışma oluşturduklarına odaklanmaktadır. Öğretmen adaylarının sınıf içinde tartışmalarda kendi kavram yanılgılarının ortaya çıkmasının diğer öğretmen adayları için yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Leatham, Van Zoest, Stockero & Peterson (2014) tarafından öğrencinin matematiksel düşüncesini verimli bir şekilde kullanarak yapılan öğretim uygulamalarının, sınıfta ve araştırmalarda daha fazla ilgi görmesini sağlamak için öğretmenlerin öğrencilerinin sınıf içinde matematiksel düşüncelerini nasıl daha etkili ve üretken kullandıkları araştırılmıştır. Bunun için 14 deneyimli matematik öğretmeni ile 14 görüşme yapılarak matematiksel düşünceyi üretken kullanma (productively using student mathematical thinking [PUMT]) yolları ortaya çıkarılmıştır. Öğretmenlerin matematik derslerinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini üretken olarak kullanmak için öğrenci katılımını değerlendirebilme, öğrenci matematiksel düşüncesini değerlendirebilme, bu düşünceyi ortaya çıkarma ile ilgili çeşitli yollar kullanma, son olarak bu düşünceyi yorumlama ve geliştirme ile ilgili çeşitli yollar kullanma stratejileri geliştirdikleri ve uyguladıkları sonucuna varılmıştır. Çalışma soncunda öğrencinin matematiksel düşüncesinin belirlenmesi ve öğretmenin bunu yorumlamasının en zor bölümler olduğu ve öğretmenlerin derste matematiksel işlemleri kendileri gerçekleştirdiğinde öğrencilere yönelik birçok matematiksel öğrenme fırsatını engellediği sonucu ayrıca önemli bulgular olarak göze çarpmaktadır. Bu yüzden öğrencinin matematiksel düşüncesini verimli kullanmayı öneren PUMT ve MÖF gibi kavramsal çerçevelerin kullanılması ve derslerin buna göre analiz edilerek tekrar yapılandırılması önemlidir.

Stockero, Peterson, Leatham & Van Zoest (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarıp kullanarak yapılan matematik derslerinin önemine değinmişlerdir. Araştırmada ders içi videolarını kullanarak MÖF kavramsal çerçevesinin öğrencinin matematiksel düşüncesini kullanmada ne kadar yararlı olduğuna ve öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin nasıl kullanacağına dikkat çekmişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrenci düşüncelerinin fark etmenin zor olduğu ancak öğrenci düşüncelerinin matematik eğitimi için önemli olduğunu bulmuşlardır.

Van Zoest, Peterson, Leatham & Stockero (2016) tarafından yapılan çalışmada öğrenci düşüncelerinin ifade edildiği ve bu ifadelerin dersin konusu haline getirildiği derslerin öğrencilerin matematiksel öğrenmelerine yardımcı olduğu ifade edilmektedir. Çalışmada öğrencilerin düşüncelerini belirleme ve bunu matematik derslerinde kullanmada MÖF kavramsal çerçevesinin öğretmenler ve araştırmacılar için ortak bir dil görevi görebileceğine değinilmiştir. Çalışmada daha çok MÖF kavramsal çerçevenin nasıl ders yapılandırılmasında kullanılacağına odaklanmış ve 4 alt başlıktan oluşan bir MÖF uygulama basamakları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunlar sırasıyla, (1) Göz önünde bulundurulması gereken konuyu netleştirin (kesin yapın), (2) Düşüncenin konusunu mantıklı bir duruma getiren parametrelerle öğrencilere yöneltin (çetele tutun), (3) Öğrencilerin ortaklaşa düşüncenin konuyu mantıklı kıldığı ve bütün sınıfın dâhil olduğu bir tartışma düzenleyin (organize etmek), ve (4) Düşünülen konunun matematiksel noktasına ekleme ve çıkarmaları yaparak kolaylaştırın (açıkça belirtin) olarak belirlenmiştir. MÖF kavramsal çerçevesinin öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin belirlenmesi ve anlamlı şekilde matematiksel anlamalarını geliştirmede etkili olduğu bu çalışma ile ortaya konmuştur.

Tunç-Pekkan ve Kılıç (2015) üç öğretmen adayının 6. sınıftaki öğrencilerle kesirler konusu hakkında çalışırken 12 ders videosunu analiz ederek öğretmen adaylarının öğrencileri nasıl dinlediğini, matematiksel fırsatları belirlediğini ve öğretimi bu matematiksel fırsatlar üzerine nasıl yapılandırdığını incelemişlerdir. Çalışmanın bulguları her öğretmen adayının farklı sayıda öğrenme fırsatı sağladığını göstermiştir. Çoğu incelenen matematiksel fırsat, bir matematiksel çözüm ile biterken öğretmen adaylarının bu çalışmada daha derin anlaşılması için uygun etkinlikler geliştirmeye ihtiyaç duydukları görülmektedir.

Kılıç (2016) öğretmen adaylarının fark etme becerilerini geliştirmeyi ve derinlemesine anlamayı sağlayan etkinlikler hazırlamayı içeren 14 haftalık bir ders tasarımı ile 6 öğretmen adayının 6. sınıf öğrencileri ile verilen bir ders etkinliğini beraber işledikleri bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada hem öğretmen adaylarının hem de öğrencilerin yazlı görüşleri ve ders videoları veri olarak kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının çoğunlukla öğrencilerin hatalarını ve stratejilerini fark ettiği, öğrencilerin matematiksel düşünceleriyle ilgilendiği, bunu gerekçelendirerek yazılı raporlarda sundukları görülmektedir. Ancak bu çalışmada öğretmen adaylarının öğrencilerle iletişim halindeyken genellikle öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak için uğraşmak ve onların anlamalarını geliştirmek yerine daha çok matematiksel düşüncelerini netleştirmek, açıklamak ve gerekçelendirmek için sorular sorduğu görülmektedir.

2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu tezde Leatham, Peterson, Stockero & Van Zoest (2015)’in hazırlamış olduğu “MOSTs” (Mathematical Pedagocical Opportunity on Student Thinking) kavramsal çerçevesi kullanılmıştır. Araştırmada bu kavramsal çerçeve MÖF (Matematiksel Öğrenme Fırsatları) çerçevesi olarak adlandırılmıştır. Bu kavramsal çerçeve üç temel özellikten oluşmaktadır. Bunlar, öğrencinin matematiksel düşüncesi, matematiksel olarak öneme sahip olması ve öğrenme fırsatlarıdır.

Bu araştırmanın amacı, öğretmenin sunduğu öğrenme fırsatlarının incelenmesidir. Öğretmenin, öğrenci düşüncesini matematik derslerine verimli kullanıp kullanmadığını daha iyi anlamak için MÖF kavramsal çerçevesi kullanılmıştır. Çünkü MÖF kavramsal çerçevesinin temel özelliği öğrencinin matematiksel düşüncesidir. Öğrencinin matematiksel düşüncesinin matematiksel açıdan anlamlı olması önemlidir. Matematiksel olarak anlamlı olan öğrenci düşüncesi matematiksel öneme sahiptir. Bu çerçevede son olarak öğretmenin matematiksel düşünceyi destekleyip geliştirerek öğrenme fırsatı oluşturup oluşturmadığına bakılmaktadır. Öğrenme fırsatının doğru zamanda sunulması önemlidir. Bu analitik süreçte öğretmenin oluşturduğu öğrenme fırsatlarının özelliklerini ve ne şekilde oluşturulduğunu net olarak belirleyebilmek için sistematik bir yol izlenmesi amaçlanmıştır.

2.1. Öğrencinin Matematiksel Düşüncesi

Bir örneğin, öğrenme fırsatı olabilmesi için öğrencinin düşüncesine dayandırılması gerekir. Öğretmen öğrenci düşüncesini ortaya çıkarabilmek için, öğrencinin hareketlerini, jest ve mimiklerini gözlemleyebilir ya da öğrencinin ifadelerinden anlam çıkarabilir. Öğrencinin düşüncesi ancak gözlemlenebilir olursa ortaya çıkarılabilir. Öğrenci düşüncesinin gözlemlenebilir olduğu ancak öğretmen tarafından fark edilmediği durumlar da vardır. Özellikle tecrübesiz öğretmenler öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmakta zorlanabilir (Berliner, 2001; Peterson & Leatham, 2009; Stockero & Van Zoest, 2013). Bu durumun nedeni öğretmenin dikkatsiz olması, beklenmedik olayları fark etme konusundaki yetersizliği olabilmektedir. Bu nedenle, öğrenci jest, mimik ve davranışları ile yeterli kanıt sunsa da öğretmen bunu fark etmeyebilir. Önemli olan, öğretmenin bu durumları fark edip öğrenme fırsatı sunmasıdır.

Öğrenci matematiği: Öğrenci soru çözümü yaparken, öğrencinin matematiksel olarak ne ifade ettiği hakkında çıkarım yapılabiliyorsa, örnek öğrenci matematiği kriterini karşılamaktadır. Öğrencinin matematiksel olarak ne düşündüğü hakkında bir çıkarımda bulunmak zordur. Öğretmen, öğrencinin matematiksel düşüncesini genel olarak öğrencilerin yaptıkları ve sözleri ile ortaya çıkarabilir. Öğrencinin matematiksel düşüncesi ile ilgili bir çıkarım yapılabilmesi için, öğrencinin matematiksel olarak ne ifade ettiğine dair yeterli bir kanıt olması gerekir. Öğrencinin ifadesinin doğru ya da yanlış olması önemli değildir. Sınıf ortamında, öğrencilerin matematiksel düşünceleri sözlü ifadeleri, jestleri ve mimikleri veya yazılı ifadeleri ile ortaya çıkarılabilir. Öğrencinin matematiksel olarak ne ifade ettiği, onun sözlü ifadeleri, jestleri ve yazılı ifadeleri ile ortaya koyulan bir çıkarımla belirtilebilir.

Örneğin; öğrenci karenin çevre uzunluğunu bulması ile ilgili bir soru sorulduğunda, "Bir karenin dört kenarı vardır. Bir kenar uzunluğunu, karenin dört kenarı olduğu için 4 ile çarparak, çevresini buldum" dedi. Diğer bir durum ise, öğrencilerin ortak bir bilgi hakkında farklı düşüncelere sahip olması durumudur.

Örneğin; Bir dikdörtgenin alanını da dört ile çarparak bulabilir miyim? Şeklinde bir soru soran bir öğrenci var. Buradaki öğrenci matematiği ile ilgili bir çıkarımda bulunmak mümkündür. Öğrenci matematiği "Dikdörtgenin alanı bir kenar uzunluğunu dört ile çarparak bulunabilir mi? Şeklindedir.

Bu iki örnekte öğrenci matematiği hakkında bir çıkarımda bulunmak mümkündür. Bu örnekler öğrenci matematiği kriterini karşılamaktadır. İlk örnekte öğrencinin düşüncesi ile ilgili bir kanıt vardır. İkinci örnekte ise öğrencinin ne düşünmüş olabileceği ile ilgili bir tahmin yürütmek mümkündür. Bu ayrım önemlidir. Öğrenciler ders esnasında hızlı bir şekilde parmak kaldırdığında, bu öğrencinin bir düşüncesinin olduğunun kanıtıdır, ancak öğrencinin düşüncesinin ne olduğu belli değildir. Bunun aksine, öğrenciler bir problem hakkında kendi matematiksel düşüncesini dile getirdiği zaman, gözlemcinin matematiksel olarak öğrencinin ne düşündüğü bulması için yeterli bir kanıtın olması muhtemeldir.

Öğrencilerden birisi, öğretmenine ya da sınıf ortamında bir soru sorduğunda da geçerlidir. Öğrencinin tahmin ettiği veya fikri belirsiz olduğu zaman matematiksel düşüncesi hakkında yeterli delil yoktur. Bunu daha ileri taşımak gerekir. Bu örnekte, öğrenci düşünmektedir, ancak matematiksel olarak ne düşündüğüne dair yeterli bir kanıt yoktur. Bu örnekle öğrenci matematiği kriteri için yetersizdir. *

(Bu örneklerde öğretmen daha fazla bilgi edinmek istemelidir. Öğretmenin hareketi öğrenci matematiğini ortaya çıkarmak için yeterli bir delilin ortaya çıkmasında etkiliyse, sınıf içi tartışmadan sonra öğrenci matematiği kriteri sağlanır.

Öğrenci matematiği her durumun bağlamına göre değerlendirilir.

Özet: Basit bir anlıyor musunuz? Sorusuna verilen cevabın hayır olduğunu düşünelim. BU cevap, öğrencinin matematiksel olarak ne düşündüğüne dair bir fikir sağlamaz. Dolayısıyla öğrenci matematiği kriteri sağlanmamış olur. Öte yandan öğretmen "Dikdörtgenin alanını bir kenarını 4 ile çarparak mı buluruz?" diye sorarsa, ve hayır cevabını alırsa, dikdörtgenin kenarının bir kenarının 4 ile çarpılarak bulunmadığı anlamına gelir. Böylece öğrenci matematiği kriteri karşılanır.

Önemli bir gereklilik gözlemcinin, öğrenci matematiğini keşfedecek durumda olmasıdır. Bu, öğrencinin matematiksel düşüncesiyle ilgili ne gösterdiğine dair kanıta dayalı bir çıkarımda bulunabilmesine dayanan bir yeterliliktir. Öğrenciler fikirlerini açıkça ve tamamen ifade etmek zorunda değildir. Ve çoğunlukla etmezler. Bir gözlemci, elindeki kanıtlara dayalı olarak mantıksal bir çıkarımda bulunabilirse, öğrenci matematiği kriteri sağlanır.

kenarın uzunluğunun neden 4 ile çarpıldığını sorarsa ve "Hayır" cevabını veren bir öğrencinin "Karenin 4 kenarı olduğu için 4 ile çarparız" cevabını verirse, öğrenci matematik kriterleri karşılanır. Buradaki gereklilik, bir öğretmenin öğrenci matematiğini çıkarabilmesi gerekliliğidir. Yani, öğrencinin eylemlerinin matematiksel düşünceyle ilgili ne gösterdiğine dair kanıta dayalı bir sonuçtur. Bununla birlikte, öğrencilerin fikirlerini tam olarak ve açık bir şekilde ifade etmelerini de vurgulanmaktadır. Bir gözlemci eldeki kanıtlara dayanarak makul bir çıkarım yapabilirse, o zaman öğrenci matematiği kriteri karşılanır.

Matematiksel Nokta: Öğrencinin matematiği kriteri karşılandıktan sonra, matematiksel nokta kriterini karşılanması gerekir. Örneğin, öğrenci matematiğine yakından alakalı matematiksel bir fikir varsa, bir matematiksel nokta kriterini karşılıyor anlamına gelir. Öğrenci matematiğiyle yakından alakalı olmak için, öğrencinin matematiği göz önüne alınarak öğrencilerin daha iyi anlayabileceği bir fikir olmalıdır. Aşağıda verilen ifadeler matematiksel noktalara örnektir:

Toplama ve çıkarma işlemleri ters işlemlerdir.

Paya ve paydayı aynı sayı ile çarpabiliriz.

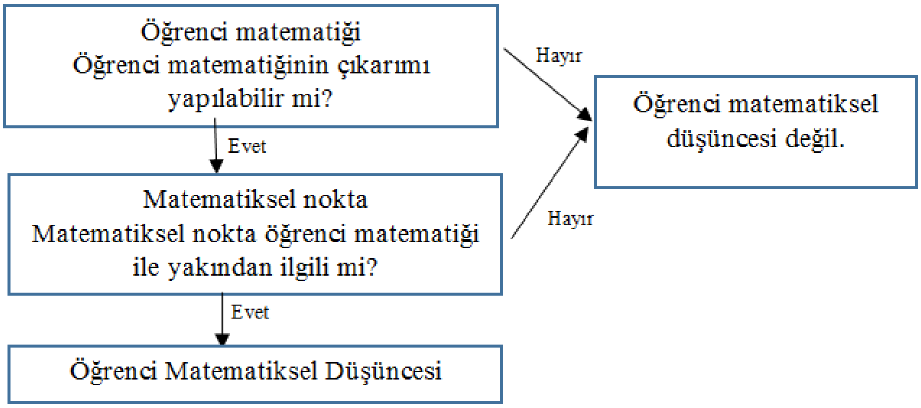
Bir matematiksel ifadeyi çürütmeye çalışırken, tek bir karşı örnek sunmak yeterlidir.

Bir karenin çevresini bir kenar uzunluğunu 4 ile çarparak bulabiliriz.

Her zaman öğrenci matematikleri matematiksel bir nokta ile yakından ilgili olmak zorunda değildir. Örnek vermek gerekirse, "Kesirler" konusu hakkında bir ders düşünün; öğretmen, öğrencilerin üzerinde çalıştıkları soruya ilişkin çözüm yaparken kesrin hem payını hem de paydasını aynı sayı ile çarpması gerektiğini unutarak sadece payda ile sayıyı çarpabilir. Bir öğrenci elini kaldırıp "kesri genişlettim ancak cevabım hala yanlış" diyor. Burada, öğrencilerin matematiklerini çıkarmak için yeterli kanıt var. "Kesri genişlettim, ancak cevabım hala yanlış." Bu durumda öğrencinin kesri genişletmesi gerektiğini bildiğini bildiğimiz halde, öğrencinin yakından ilişkili bir matematiksel fikri belirlemek için ne yapmış olabileceği hakkında yeterli bilgiye sahip değiliz. Bir matematiksel nokta belirleyemediğimiz için bu örnek matematiksel nokta kriterini karşılamamaktadır.

Bir örneğin öğrencinin matematiksel düşünme karakteristiğini temsil edip etmediğini belirlemek için öncelikle gözlemlenebilir bir öğrenci eyleminin öğrencinin matematiğini ifade etmek için öğrencinin matematiksel olarak ne düşündüğüne dair makul bir çıkarım yapılmasına izin verip vermediğine odaklanılmalıdır. Öğrenci matematiği akılcı bir argüman çıkarabilir, o öğrencinin matematiğine yakından alakalı olan matematiksel bir fikrin olup olmadığını değerlendirilir. Örneğin matematiksel bir noktası belirlenebilir. Çizelge 2.1. analiz sürecini tasvir etmektedir ve her ölçütü kapsayan soruları göstermektedir. Bir kriter karşılanmazsa, o örnek öğrencinin matematiksel düşüncesini somutlaştırmaz ve analiz sona erer, bu örnek MÖF olmaz.

Çizelge 2.1. Öğrenci matematiksel düşüncesi analiz karakteristiği



2.2. Matematiksel Önem

Bir örneğin MÖF olması için, öğrenci matematiğine ilişkin matematiksel bir nokta, sınırlı öğretim süresinin kullanımını garanti etmelidir, yani örneğimiz, matematiksel açıdan önemli olarak adlandırdığımız bir örnek olmalıdır. Bu tür örnekler, öğrencilerin önemli matematiklerini anlamak için tartışma nesnesi haline getirilerek kullanılabilecek öğrenci matematiğini içerir. Matematik öğrenmede bir sınıfa giren öğretmenler bağlamında matematiksel olarak anlamlı bir terim kullanılmaktadır. Başka bir deyişle, matematiksel önem, matematiksel gelişiminde belirli bir noktadaki bir grup öğrenciye göredir. Bir örnek ölçütü karşılarken matematiksel olarak anlamlı olduğu şeklinde karakterize edilir: (a) matematiksel nokta öğrencilerin matematiksel gelişim seviyesi için uygundur ve (b) matematiksel nokta, öğrenimleri için matematiksel hedeflerin merkezinde yer alır.

Uygun Matematik: Matematiksel açıdan önem taşıyan ilk ölçüt, matematiksel noktanın sınıfta olduğu gibi benzer geçmişleri olan öğrencilerin matematiksel gelişim düzeyleri için uygun olmasıdır. Uygun matematik kriterini karşılamak iki şey gerektirir. Öncelikle, matematiğe, öğrencilerin önceki matematiksel deneyimlerine dayanarak erişilebilir olmaları gerekir; matematiksel noktayla meşgul olmak için yeterli bilgi birikimine sahip olmalıdırlar. İkincisi, matematiksel nokta, bu matematik seviyesindeki çoğu öğrencinin anlayacağı bir şey olmamalıdır. Eğer yapsaydı, onu takip ettikleri takdirde matematiksel anlayışları ileriye götürmezdi. Matematik için Ortak Çekirdek Devlet Standartları (En İyi Uygulamalar için Ulusal Yöneticiler Birliği Merkezi [NGA] ve Baş Devlet

Okul Görevlileri Konseyi [CCAO], 2010) ve yörüngeleri öğrenmeye yönelik araştırma gibi belgeler hangi matematiksel noktalara erişebildiğini anlamak için önemli kaynaklardır, ancak belirli bir düzeyde matematiksel deneyim sahibi olan öğrenciler tarafından anlaşılabilir değildir (Clements & Sarama, 2009, Maloney, Confrey & Neuyen, 2014; Steffe, 2004; Stylianides, 2008). Öğrencilerle edinilen tecrübelerden edinilen bilgiler, uygunluğun belirlenmesine de önemli katkıda bulunur.

Uygun matematiğin erişilebilirlik bileşenini göstermek için “Sınırlar bir şeklin tam alanını bulmak için kullanılabilir.” matematiksel noktasını göz önünde bulundurun. Bu matematiksel nokta, bir bölgenin tam alanını bulmak için sınırlar henüz kullanılmamış olsa bile, bir limitin resmi tanımının incelendiği bir hesap dersinde erişebilir olacaktır. Sınırların henüz getirilmediği bir sınıfta aynı matematiksel nokta ortaya çıkarsa, öğrencilerin bir sınırın resmi tanımı ile meşgul olabilecek bilgi birikimine sahip olmamasından dolayı erişilebilir olmaz ve bu nedenle uygun matematik olmazdı. İkinci örnekte, bir matematiksel nokta ile ilgili öğrenci matematiği içeriyorsa da, uygun matematik kriteri başarısız olur ve bu nedenle matematiksel olarak önemli sayılmaz.

Uygun matematik kriterinin diğer bileşeni, “Sayılar ve nesneler birebir yazışmalara” sahip olan matematiksel nokta dikkate alınarak gösterilen, matematiksel noktanın önceden anlaşılmış olmadığıdır. Çocuklar, saymayı öğrenirken, onların “bir, iki, üç...” işaret ettikleri nesnelerle matematiksel açıdan uygun olan ancak erişebilir olduğu halde daha önceden anlaşılma olasılığı bulunmadığı için birebir yazışmaları olmalıdır. Bu noktanın daha matematiksel açıdan gelişmiş çocuklarla ortaya çıktığı bir örnek, öğrenmelerinde ilerlemelerine yardımcı olmazdı, çünkü muhtemelen fikri anlamış olacaktı; dolayısıyla uygun matematik kriterini karşılamazdı.

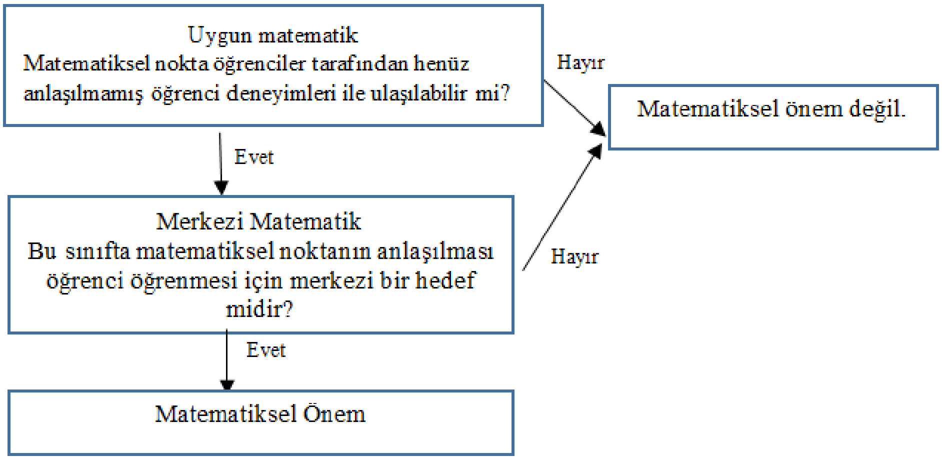
Merkezi matematik: Matematiksel önem niteliğinin ikinci kriteri merkezi matematiktir. Bu kriter, matematiksel noktanın o sınıftaki öğrencilere yönelik merkezi bir matematiksel hedefle ilişkili olmasıdır. Öğrenci öğrenimi için matematiksel hedefler, öğretmen tarafından veya öğretim programı gibi merkezi belgeler tarafından belirlenebilir veya bir öğretim üyesi tarafından Matematik eğitimi alanında bilgili bir gözlemci tarafından karar verilebilir. Matematiksel noktayı merkezi matematik kriteriyle ilişkili olarak analiz ederken, matematiksel hedeflerin (a) belirli bir dersin amaçlarından genel olarak matematiksel öğrenme için geniş hedeflere kadar değiştiğini ve (b) hem matematiksel içeriği hem de matematiksel uygulamaları içerir.

Eğer bir sınıftaki matematiksel nokta öğrenciler için bir öğrenme hedefiyle yakından alakalıysa, merkezi matematik kriterini karşılayabilir. Matematik dersin merkezileşmesi ve matematik disiplinin merkeziyetçiliği, bir matematiksel noktanın ilişkilendirilebileceği bir dizi hedefin iki ucudur. Bu devamlılık iki ucu arasında kalan bölüm, bir dersin bir ünitesinin veya biriminin merkeziyetçiliğini içerir. Bir dersin amacından ileri bir matematiksel nokta ne kadar çok ortaya çıkarsa, bu ölçütleri karşılamak için dersin ünitesi, ders ya da matematiğin disiplini o kadar merkezileştirmek gerekir. Dersin amaçlarından uzak olan matematiksel noktalar, öğrencilerin genel matematiksel anlayışları için daha yüksek önceliğe sahip hedeflerle ilişkili olmalıdır. Kısacası, merkezi matematik kriterini karşılama eşiği, matematiksel noktanın dersin amaçlarına yakınlığı ve genel olarak matematiğin merkezi olduğuna bağlıdır.

Örneğin, bir derste öğrencilere y=mx+b fonksiyon grafiği verildiğinde eğer öğrenci b ifadesinin y eksenini kesen noktayı işaret ettiğini anlayabiliyorsa öğretim programındaki genel hedefle uygun matematik ve merkezi matematik olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu düşünce öğretim programı ve öğrenci seviyesi için uygunsa matematiksel önem sağlanmış olur. Eğer öğrenci otomatik şekilde öğrenme düzeyine uygun olmadan bir işlem yapsaydı. Sonucu bulması öğretim programında hedefler arasında olmazsa matematiksel önem sağlanmaz. Çünkü öğrencinin düşüncesi matematiksel merkeziyet sağlanmaz.

Matematiksel düşüncenin matematiksel önem olabilmesi için matematiksel nokta uygun matematik ve merkezi matematik kriterlerini karşılamalıdır. Çizelge 2.2. ’de öğrencinin düşüncesinin analiz edilmesinde bir kriter sağlanmazsa matematiksel önem sağlanmamış olur.

Çizelge 2.2. Öğrenci matematiksel önem analiz karakteristiği



2.3. Öğrenme fırsatı

Öğretmenler sürekli olarak öğrencilerinin çok çeşitli öğretim hedefleri ile olan ilgisini kanıtlamaya çalışmaktadırlar. Büyük ve küçük eylemlerden ipuçları alırlar, bunlar üzerinde ayarlamalar yaparlar ve öğrencileri düşüncelerini ayrıntılı bir şekilde detaylandırmak, açıklamak ve gerekçelendirmek için çalışırlar. Bununla birlikte, öğrencilerin tüm eylemleri "potansiyel olarak güçlü öğrenme fırsatları" yaratan "kritik anlar" değildir (Walshaw & Anthony, 2008; Davis, 1997). Bu yüksek eşiğe uyan öğrenci eylemlerini ayırt etme çabası için, öğrenci düşüncesi o anda belirli bir pedagojik hareket türü yaratma fırsatı sağladığında, sınıf söyleminde bir örnek olarak bir öğrenme fırsat tanımlanmaktadır. Bu hareket öğrencinin örnekteki matematiksel açıdan önem taşıyan noktaya yönelik düşünmeyi geliştirme yönünde bir hareket olarak ifade edilebilir. Bazı öğrenci eylemleri, daha çok öğrenci matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmak, matematiksel bir kavramı açıklamak veya eldeki matematiksel görev talimatlarını netleştirmek için farklı pedagojik hamleler yapmak için fırsatlar sunar. Buradaki önemli nokta, öğrencinin matematiksel düşünmesinin, sınıfın o düşünceyi matematiksel açıdan önemli bir noktaya doğru kurması için o anda bir fırsat sağladığı örnekler üzerinde durulması gerekir. Bu sayede matematiksel pedagojik öğrenme fırsatı oluşturulabilir.

Pedagojik fırsat kavramını anlamak için, öğretmenlere mesleki gelişim çalışmaları bağlamında öğrencilerin sorularını, gözlemlerini, zorlandıkları anları öğrencilere öğretim programındaki bir hedefi aktarmak için bir açıklık gibi görerek oradan öğrenci düşüncesiyle bu hedefleri birleştirmesi önerilmektedir (Leatham et al., 2015). Bu çalışmada, pedagojik bir fırsat, ders esnasında bir örnekte öğrenci düşüncesi sınıf içi tartışmanın konusu olduğunda kendini gösterir. Örneğin, sınıf içinde öğrencilerin bir konu hakkındaki matematiksel düşünceleri sınıf içinde bir tartışma ortamı oluşturursa öğretmen bu anı öğrencinin düşüncesiyle ders için koyduğu öğrenme hedeflerine gitmek için bir yol olarak görür. Bu sayede öğrenci düşüncelerini kullanarak öğrenme hedefleri gerçekleştirirse bu pedagojik öğrenme fırsatı anlamına gelir. Bu nedenle, bir örnek, iki temel ölçütü karşıladığında bir pedagojik fırsatı oluşur: (a) bir matematik örneği hakkındaki öğrenci düşüncesi dersteki matematiksel noktayı anlmaak için bir fırsat yaratır ve öğrenci düşüncesi üzerinden öğrenilmek istenen matematiksel noktaya varılır ve (b) bunu yapmak için en doğru ve en avantajlı zamanın olması gerekir.

Açılım (Fırsat): Matematiği anlamlı şekilde öğrenmek için öğrencilerin onlar için anlam ifade eden etkinliklere katılarak önce entelektüel bir ihtiyaç duymaları, yeni bir bilgi öğrenerek önce dengesizlik daha sonra da öğrenmedeki denge haline geçmeleri gerekir (Harel, 2013). Bu entelektüel ihtiyaç öğrencilerin gerçekten doğru olan matematiksel fikirleri, konuları öğrenme ihtiyacından, o fikrin arkasında yatan matematiksel gerekçeyi öğrenme ihtiyacından ve öğrenciler o matematiksel fikir ve konu ile ilgili bir problemi çözme ihtiyacına sahipse ortaya çıkar. Bu nedenle matematiksel öğrenme fırsatı oluşturmak için pedagojik açıklık bir örnekteki öğrencinin düşüncesi veya ifadesi tarafından ortaya çıkma olasılığı çok yüksektir. Çünkü öğrenci matematiksel düşüncesini ifade ederken sadece düşünce değil entelektüel ihtiyacını da ortaya koyar ve bu durum matematiksel nokta ile ilişki kurmak için en doğru pedagojik açıklık oluşturur. Diğer bir ifadeyle, pedagojik açıklık bir öğrencinin matematiksel düşüncesi diğer öğrenciler için bilişsel bir ikilem oluşturursa ve bu nedenle matematiksel yine bir fikir öğrenme ihtiyacı ortaya çıkar ve öğrenciler matematiksel noktayı daha iyi öğrenmesiyle bu durum sonuçlanırsa işte bu durum iyi bir pedagojik açıklık örneği olur. Pedagojik açıklık öğrencilerin yaptıkları ve söyledikleriyle ortaya çıkar öğretmenlerin yaptıkları ve söylediklerinin hiçbir etkisi olmaz. Matematiksel bir pedagojik bir açıklık olup olmadığını analiz etmenin veya belirlemenin en iyi yolu bir öğrencinin matematiksel düşüncesinin diğer öğrenciler için matematiksel bir öğrenme ihtiyacı doğurup doğurmamasıdır.

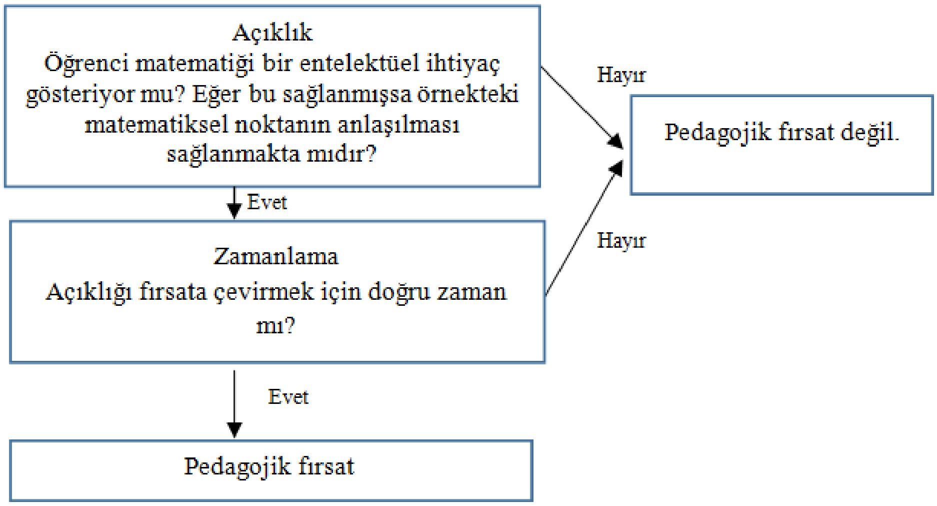
Pedagojik bir açıklık bazı durumlarda gerçekleşebilir. Örnek verecek olursak (a) doğru cevabın yeni bir gerekçelendirme olduğu, (b) yanlış cevabın yaygın veya matematiksel kavram yanılgısı olduğu durumlarda, (c) matematiksel çelişki olduğunda, (d) tam olmayan veya yanlış gerekçelendirme ve (e) niçin olduğu veya genelleme soruları sorulduğunda öğrenme fırsatı oluşturmak için matematik örneklerinde bir açıklık veya fırsat oluşmuş olur. Bu örneklerin hepsinde öğrencileri için entelektüel bir ihtiyaç ortaya çıkması ve matematiksel bir nokta için öğrencilerin gerekçelendirme yapması beklenmektedir. Bir açıklık veya fırsata örnek verecek olursak öğrencilere denklemlerle ilgili bir problem çözümü hakkında ders verdiğini düşünürsek öğrencilerden birincisi eşitliğin iki tarafına da 2 eklersek eşitlik niçin bozulmaz şeklinde soru sorarken ikinci öğrenci iki tarafta da bulunan y değişkenin nasıl elimine edeceğimizi sorduğunu farz edelim. Bu dersin merkezi matematiksel noktası da eşitliğin her iki tarafına da aynı sayıyı ekler veya çıkarırsak eşitlik bozulmaz ilkesidir. Öğrenci düşüncesinin bu noktayla ilişkisi olması matematiksel açıdan önemli olduğunu gösterir her iki örneğin de. Ancak öğrencilerden birincisi niçin sorusuyla entelektüel bir ihtiyaç olduğunu ortaya koyarken diğeri ise prosedürü sadece anlamak istemektedir. Bu yüzden birinci öğrenci derste bir pedagojik açıklık veya fırsat oluştururken diğeri sadece süreci tekrar ettiren tekrar sorusu sorduğu için pedagojik bir açıklık veya fırsat oluşturmaz.

Zamanlama: Buradaki zaman kavramı pedagojik fırsatın uygun zamanda olması durumunu ifade etmektedir. Eğer sınıf içinde pedagojik fırsat oluşturmak için uygun bir pedagojik açıklık (fırsat) yoksa bu açıklığı (fırsat) oluşturmak için doğru zaman öğrencilerin matematiksel düşüncelerinde bir açıklığın oluşturulması veya bu açıklığı beklemek doğru zamanlama anlamı taşımaktadır. Ya öğrencinin pedagojik açıklık sağlaması yani entelektüel ihtiyaç ortaya çıkarmasını ya da bu fırsatı öğretmen olarak sizin çıkartacak doğru hamlelerle doğru zamanlamayı oluşturmanız beklenmektedir. Erikson (2003) öğretilebilir anları taktik eylemler için doğru zamanlar olarak tanımlamıştır. Günlük olağan derslerde her zaman öğrencilerin entelektüel ihtiyaçları ve niçin soruları sorduğu görülmektedir. Ancak bunun için öğretmenler fırsat oluşturmak veya bunu öğrencinin öğrenmesi için kullandıkları ve derslerini buna göre planladıkları az görülmektedir.

Zamanlama için yukarıdaki örneği yine kullanacak olursak birinci öğrencinin niçin sorusunu sorması bir pedagojik açıklık (fırsat) oluşturması açsısından önemlidir. Ancak bu açıklık için doğru zamanlamanın olup olmaması da önemli bir etkendir. Bu nedenle niçin sorusunu soran öğrencinin bu soruyu öğretmen hala matematiksel prosedürü anlatırken sorması diğer öğrenciler hala konunun ne olduğunu anlamadıkları için entelektüel bir ihtiyaç doğurmayabilir. Ancak öğrenci bu niçin sorusunu öğretmen dersi anlattıktan sonra yani öğrenme hedefi gerçekleştikten sonra sorarsa doğru bir zamanlama olur. Bu nedenle hem sorunun niçin sorusu gibi matematiksel mantığın (matematiksel nokta) ne olduğunu anlamaya yönelik olması hem de öğrenme hedefi gerçekleştikten sonra tüm öğrencilerin konu hakkında entelektüel bir öğrenme ihtiyacı hissettiği an olması gerekir.

Benzer şekilde bir sınıfta öğrenciler bireysel veya küçük gruplar halinde ir matematik problemi üzerinde veya etkinlik üzerinde çalıştığını düşündüğümüzde öğrencilerin birinin veya birkaçını matematiksel düşüncesini öğretmen izleyerek matematiksel nokta ile ilişkili olup olmadığına karar verebilir. Aynı grupta öğrencilerin matematiksel düşüncelerinden çıkan bir entelektüel ihtiyaç ortaya çıkabilir ve grup içi tartışma ortamı oluşabilir. Grup içinde öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin belirlenmesi, entelektüel ihtiyaçlarını ortaya çıkması matematiksel noktanın merkezi ve öğrencinin ön bilgilerine uyumlu olması bir matematiksel öğrenme fırsatı için uygun gözükse de grup içi tartışma veya ortaya çıkan öğrencilerin entelektüel ihtiyaçları sınıfın tümünü yayılmadığı için ve sınıfta abu konu henüz üzerinde durulmadığı için zamanlama açısında doğru değildir. bu yüzden bu kadar kriteri sağlasa bile son kriter olan zamanlamayı sağlamadığı için matematiksel bir öğrenme fırsatı oluşturmaz. Bu yüzden öğretim için uygun zamanlamanın önemi bu noktada ortaya çıkmaktadır. Özet olarak öğrencinin matematiği öğrenci düşüncesi üzerine matematiksel noktayla ilişkili şekilde bilgiyi yapılandırmaya uygun olduğunda ve bu fırsatın oluşturulması için doğru zaman olduğunda matematiksel öğrenme fırsatı oluşur. Aşağıdaki şekilde kısaca açıklanmıştır.

Çizelge 2.3. Öğrenci öğrenme fırsat analiz karakteristiği



2.4. Matematiksel Öğrenme Fırsatının (MÖF) Analitik Yapısı

Matematik derslerindeki bir durumun MÖF olup olmadığının sistematik analizi için yukarıda bahsedilen kriterlerin hepsinin sırasıyla sağlanması gerekmektedir. Yukarıda ayrıntılı açıklandığı gibi matematiksel önem analizi öğrencinin matematiksel düşüncesinin kriterleri sağlandığında yapılır. Benzer şekilde pedagojik fırsat kriteri matematiksel önem kriteri sağlandığında yapılmaktadır. Kısacası bu MÖF analitik analiz yapısı lineer bir şekilde analiz edilmektedir.

Verilen bu analitik yapıya rağmen analiz için her şey açık ve kesin değildir. Çünkü öğrencinin matematiksel düşüncesinin belirlenmesinde, matematiksel noktanın belirlenmesinde ve pedagojik fırsatın kriterlerinin belirlenmesinde kısacası her aşamada analizi yapan kişinin bu kriterlerin sağlanıp sağlanmadığını belirleyebilmesi için matematik eğitimi açısından deneyimli bir bakış açısı ve ön bilgiye sahip olması gerekmektedir. Örneğin, matematik derslerini gözlemleyen kişi bu analitik çerçeveye sahip olsa bile öğrenciler ile ilgili deneyimi az ise matematiksel düşünceyi belirlemede ortaya çıkarmada zorluk yaşayacaktır. Yanı şekilde öğretmenin deneyimli olup olmaması pedagojik fırsat belirlenirken zamanlamayı doğru ayarlaması, öğrenci düşüncesindeki açıklıktan meydana çıkacak olan entelektüel ihtiyacı belirleme yetisi bu kriterlerin belirlenmesinde ve sınıf içinde kullanılmasında çok önemlidir. Matematiksel nokta ile öğrenci düşüncesini birleştirme açısından düşündüğümüzde yine benzer şekilde öğretmenin ve analizi yapan kişinin bu konuda yetkin ve deneyime sahip kişiler olması MÖF analitik çerçevenin kullanılması açısından büyük önem arz etmektedir. Ancak MÖF'ün bu konudaki kullanışlılığına değinecek olursak, MÖF analitik yapısı literatürde geçen öğretmenin matematik öğretim bilgisi, öğretmenlik meslek bilgisi olan pedagojik olan bilgisi, konu alan bilgisi, öğretim için önemli öğretilebilir anlar (significant teachable moments), matematiksel düşünce, matematiksel hedefler, öğrenci öğrenmesi için fırsatlar sağlama gibi birçok önemli konu ve kriteri bir araya getirerek matematik derslerinde öğrencinin matematiksel düşüncesini kullanıldığı, matematikte önemli olan noktalar ve öğrenme için sağlanan pedagojik fırsatların merkez ögelere olarak seçilmesiyle anlamlı matematiksel öğrenmenin sağlanması amacıyla oluşturulmuştur. MÖF analitik çerçeve sınıf içi uygulamalarında ve gözlemlerinde farklı şekillerde yorumlansa bile araştırmacılar tarafından yeterli ve gerekçesi açıklanmış tüm düşünceler ve yorumlamalar öğrencinin matematiksel öğrenmesiyle sonuçlandığı sürece temel olarak MÖF analitik çerçevenin işe yaradığı söylenebilir.

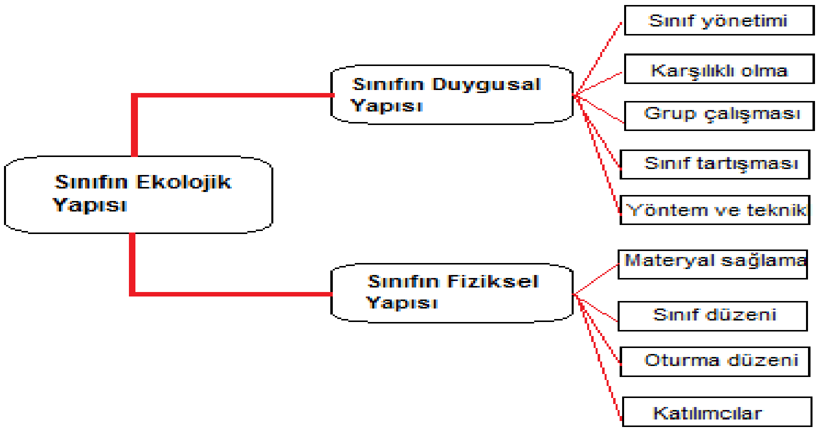
3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde araştırmanın bulguları dört ana başlıkta verilmiştir. Bunlar; sınıfın ekolojik yapısına dayalı bulgular, öğrenme fırsatının sunulduğu ders gözlemlerine ait bulgular, öğrenme fırsatının sunulmadığı ders gözlemlerine ait bulgular ve öğretmen ile yapılan görüşmeye ait bulgulardır. Birinci bölümde sınıfın duygusal ve fiziksel yapısı sunulmuştur. İkinci bölümde öğretmenin sunduğu her bir öğrenme fırsatı ayrı ayrı incelenmiş ve öğrenme fırsatının karakteristiği belirlenmiştir. Üçüncü bölümde öğretmenin öğrenme fırsatı sunmadığı durumlarda, ne gibi uygulamalara yer verdiği, bu durumların fırsat olarak görülmeme sebeplerine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise öğretmen ile yapılan görüşmeden elde edilen bulgular, ders gözlemleri ile karşılaştırılarak verilmiştir.

3.1. Sınıfın Ekolojik Yapısı

Bu bölümde 38 ders saati gözlem yapılan sınıfta sunulan öğrenme fırsatlarının karakteristiğini belirleyebilmek ve oluşturulmayan öğrenme fırsatlarının neden oluşturulmamış olabileceği hakkında daha derinlemesine fikir yürütülmesinin sağlanması için sınıfın fiziksel ve duygusal yapısına yer verilmiştir. Gump (1980)'a göre öğretmen davranışları oluşturulan çevre birimlerinin korunması ve yönetilmesine dayanır. Bu çevre birimleri, fiziksel çevre ve sınıftaki bireylerin davranışlarına göre şekillenir. Sınıfın bu yönü, ekolojik yapısını tanımlamaktadır. Sınıftaki öğrencilerin, davranışlarına ve bağımsız eylemlerine ihtiyaç duyan bu yapı bölümlere ayrılmaktadır (Akt: Acar, 2007). Stodolsky (1981), sınıfın ekolojik yapısını oluşturan her bir bölümü, eşsiz bir zaman dilimi olarak tanımlamaktadır. Bu zaman diliminin, öğretim sürecini, katılımcıları ve fiziksel düzenlemeleri içerdiğini belirtmektedir. (Akt: Acar, 2007).

Çizelge 3.1. Sınıfın ekolojik yapısının analizi



3.1.1. Sınıfın Duygusal Yapısı

Sınıfın duygusal yapısı içinde, sınıf yönetimi, karşılıklı olma(işbirliği), grup çalışmaları, sınıf tartışmaları öğretim yöntem ve teknikleri başlıkları altında sunulmuştur.

Sınıf yönetimi

Gözlem yapılan derslerde öğretmenin ders işleme stili, bir öğrenciyi tahtaya kaldırıp sorulan soruyu çözdürmesi şeklinde ilerlemiştir. Bunu yaparken öğretmen tahtaya kalkan öğrenci dışında sınıftaki diğer öğrencileri sürece dâhil etmek için ayrıca bir planlama yapmamıştır. Diğerlerine göre daha başarılı olan öğrenciler bireysel soru çözümlerinde söz hakkı alarak fikirlerini beyan etmişlerdir. Ancak bu sürekli olmamıştır.

Bireysel soru çözümlerinde yerinde otururken sıkılan öğrenciler olmuştur. Bahçeye çıkmak istediklerini söylemişlerdir. Ancak öğretmen ders işleyeceğini söyleyip buna izin vermemiştir. Bunun sebebi sınıfın bir araştırmaya dâhil olması ve araştırmacının sınıfta olması olabilir. Ancak yine de sınıf içinde farklı bir uygulamaya yer vererek dersi öğrenciler için daha eğlenceli hale getirmek yerine, öğretmen bireysel olarak tahtaya çıkan öğrenci ile hızlı çözümlere devam etmiştir.

Alan Notu- 28.04.16

Öğrencilerin canı çok sıkıldı. Tahtadaki öğrenci hariç kimse dersle ilgilenmiyor. Murat isimli öğrenci çok sıkıldığını söyleyerek, bahçeye çıkıp oyun oynama teklifinde bulundu. Öğretmen ise "hayır dersimiz matematik. Derse konsantre olun! Soru çözmeye devam ediyoruz. " şeklinde cevap verdi.

Acar (2007)'a göre sınıf yönetimi, sınıf içindeki en önemli faktörlerden birisidir. Öğretmenin sınıfı yönetebilmesi, başarılı ve daha az başarılı öğrenciler arasındaki farklılığı azaltır. Öğretmen genel olarak ders anlatımlarında sınıfta sessiz bir ortam oluşturmayı başarsa da, bu sınıftaki her öğrenciye fırsat verdiği ve sınıf yönetimini sağladığını göstermemektedir. Sınıfta sessizce oturup kalem kutusu ile oynayan öğrenciler için öğretmen uyarıda bulunmamakta, derse katılan öğrenciler ile dersine devam etmektedir.

Ders gözlemleri ve alan notlarından hareketle, öğretmenin bireysel soru çözümleri yaparken sınıftaki diğer öğrencilerin sürece katılıp katılmadığını önemsemediği söylenebilir. Bu nedenle öğretmenin oluşturduğu öğrenme fırsatları genellikle bir öğrenciye yönelik olarak kalmakta ve sınıf ortamına entegre edilerek genişletilememektedir.

Karşılıklı olma (işbirliği)

Öğretmenler, sınıfın ekolojik yapısı içerisinde, karşılıklı olmaya önem vermelidir (Acar, 2007). Ders gözlemlerinde öğretmen ve öğrencilerin karşılıklı bilgi paylaşımında bulunmaları soru çözümleri esnasında kısmen gözlenmiştir. Öğretmen bireysel olarak tahtaya çıkardığı öğrenci ile karşılıklı soru-cevap şeklinde bir etkileşim kurmuştur. Ancak farklı bir etkinliğe yer verip, öğretmenin de içinde olduğu işbirliği örneklerine rastlanılmamıştır.

Grup çalışması

Sınıf içinde ders gözlemleri süresince grup çalışmasına yer vermeyen öğretmen, gözlem dışı bir zamanda araştırmacıya şu ifadelerde bulunmuştur.

"Ben grup çalışması yaptırmıyorum. Çünkü çok karışıklık oluyor sınıfta. Süre geçiyor."

Öğretmenin grup çalışmasının sınıfta karışıklık yaratacağını düşünmesi, sınıf yönetimi konusunda da eksikliklerinin olduğunun göstergesidir. Öğretmen matematik derslerinde grup çalışmalarına yer vermemiş, sadece bireysel çalışmalar yaptırmıştır. Bununla birlikte, sınıftaki daha başarılı öğrenciler derste daha aktifken, daha başarısız öğrenciler çoğunlukla derse katılmamıştır. Bu durumdan hareketle öğretmenin oluşturduğu öğrenme fırsatlarının daha başarılı ve derse katılan öğrenciler için daha fazla olduğu söylenebilir.

Sınıf tartışması

Öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarabilmeleri için sınıf içi tartışmalara yer vermesi gerekmektedir (Walshaw &Anthony, 2008). Ders gözlemleri esnasında öğretmenin sınıf içi tartışmalara yer verildiği gözlenmemiştir. Ancak bireysel soru çözümlerinde zaman zaman diğer öğrencileri de sürece dâhil etmiştir. Ama bu fikir almaktan daha ileriye gitmemiştir.

Yöntem ve tekniklerin çeşitliliği

Öğretmen ders anlatımlarında genellikle soru-cevap tekniğini kullanmıştır. Konu anlatımlarında düz anlatımı tercih eden öğretmen, akıllı tahtadan açtığı videoları düz anlatımı desteklemek için kullanmıştır. Sadece bir ders gözleminde spontane gelişen bir canlandırmaya yer veren öğretmen bunu sadece bir sorunun çözümünü kolaylaştırmak için kullanmıştır. Buradan hareketle, öğretmenin ders öğretiminde yöntem ve teknikleri çeşitlendirmediği söylenebilir.

3.1.2. Sınıfın Fiziksel Yapısı

Bu bölümde, sınıfın fiziksel yapısı materyal çeşitliliği, sınıf düzeni, oturma düzeni ve katılımcılar başlıkları altında sunulmuştur.

Materyal çeşitliliği

Öğretmen soru çözümleri süresince akıllı tahtayı, beyaz tahtayı kullanmıştır. Kaynak kitaplardan soru çeşitliliği sağlamak için faydalanan öğretmen, öğretime dönük herhangi bir materyali sınıfa getirmemiştir. Bu konu ile ilgili öğretmenin görüşü şu şekildedir:

Araştırmacı: *Öğretmenim, kesirler konusunu anlatırken, kare çikolatanın dilimlerini hiç unutmayın demiştiniz. Sınıfa hiç getirdiniz mi çikolata?*

Öğretmen: *Yok bu çocuklar artık büyüdüler. 4. sınıfta getirmeye gerek yok. Eskiden pasta getirip dilimlettim, birçok şey getirdim. Ama şu an gerek yok.*

Yukarıdaki diyologta görüldüğü üzere, öğretmen öğrencilerin artık büyüdüğünü bu yüzden somutlaştırma için gerekli olan herhangi bir materyale gerek olmadığını söylemiştir. Somutlaştırma için önem arz eden çeşitli materyalleri sınıfa sunma konusunda öğretmenin eksiklikleri göze çarpmaktadır.

Sınıf Düzeni

Öğretmen, öğrencilerin yaratıcı işler yapacağı sınıf ortamı sunmalıdır (Acar, 2007). Gözlem yapılan ilkokul sınıfında, akıllı tahta mevcuttur. Çoklu temsil kullanımlarından şekil gösterimi dışında öğretmen akıllı tahtayı işlevsel olarak kullanmamaktadır. Sadece düz anlatımı destekleyicidir. Bunun dışında sınıfta bir beyaz tahta vardır. Öğretmen masasında bilgisayar ve yazıcı durmaktadır. Yazıcıyı öğrencilere dağıtacağı çalışma kağıtları için kullanan öğretmen, sınıf ortamında başka düzenlemeler yapmamıştır. Sınıfta yer alan panolarda gözlem süresince matematik dersi ile ilgili bir etkinlik örneğine rastlanılmamıştır.

Oturma Düzeni

Sınıftaki oturma düzeni gözlem süresi boyunca klasik arka arkaya oturma şeklindedir. Grup çalışması yaptırmayan öğretmen oturma düzenini değiştirme gibi bir yol izlememiştir. Sınıfta öğrenciler karma düzende oturmaktadır. Başarılı ya da daha az başarılı öğrencileri sınıfın en arka ya da önüne oturtma gibi uygulamalara rastlanılmamıştır.

Katılımcılar

Sınıf, başarılı ve daha az başarılı öğrencilerin bulunduğu karma düzende bir sınıftır. Sınıfta "özel öğrenme güçlüğüne sahiptir" tanısı konulmuş herhangi bir öğrenci bulunmamaktadır.

Öğretmen sınıfta aktif olan öğrencileri daha ön planda tutan bir öğretmendir.

Araştırmacı: *Sınıfınızda daha az başarılı olan öğrencilerinizin durumunu kabullenir misiniz?*

Öğretmen*: Evet kabullenirim. Çünkü zekânın da önemini biliyorum. Biraz uğraşırım. Baktım uzun süre geçti anlamıyorsa kabullenirim.*

Öğretmenin ifadelerinden, öğretim sürecine bütün öğrencileri dâhil etmek için çabalamadığı görülmektedir. Bunun nedenini de zekâya bağlayan öğretmen, öğrenme fırsatını genellikle sınıfta daha başarılı olan ve sorgulama yeteneği gelişmiş olan öğrencilere sunmuştur. Daha az başarılı öğrencilerin derse katılımı az olduğu için onların başarılarının artıp artmadığı ile ilgili bir bulgu araştırmacı tarafından gözlenememiştir.

3.2. Öğrenme Fırsatının Sunulduğu Ders Gözlemlerine Ait Bulgular

Çalışma kapsamında gözlenen 38 ders saatinde, öğretmen tahtada soru-cevap tekniğini kullanarak soru çözümü yaptırmıştır. 38 ders saatinde 132 durum tek tek incelenmiş, bunlardan 33 tanesinde öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncesini ortaya çıkardığı, 12 tanesinde ise öğrenme fırsatı oluşturduğu belirlenmiştir. Öğretmenin oluşturduğu öğrenme fırsatları Leatham, Peterson, Stockero& Van Zoest (2015) tarafından oluşturulan kavramsal çerçeve kullanılarak belirlenmiştir.

Bu araştırma kapsamında belirlenen öğrenme fırsatları matematiksel düşünceyi ortaya çıkarma temellidir. Öğretmenin matematiksel düşünceyi ortaya çıkarırken oluşturduğu öğrenme fırsatının karakteristiği aşağıdaki maddeler aracılığıyla belirlenmiştir.

- Kullanılan yöntem ve tekniği çeşitlendirme,
- Sorgulama yaptırma,
- Materyal sağlama,
- Grup çalışması yaptırma,
- Sınıf tartışması kullanmadır.

Bu araştırmada öğrenme fırsatını oluşturma süreci dikkate alınarak ortaya konulan maddeler bunlardır. Öğretmen bu maddeler aracılığıyla fırsat oluşturabileceği gibi, bu uygulamaları yapmasına rağmen fırsat oluşturmamış da olabilir.

Öğrenme fırsatı- 1

08.03.2016 tarihli ders gözleminde öğretmen diğer derslerden farklı bir uygulama yaparak öğrencilerine öğrenme fırsatı sunmuştur. Derste problem kurma çalışması yaptırmıştır. Sınıfta derse diğerlerine göre daha az katılan öğrenciler, bu uygulama esnasında katılım göstermişlerdir. Bu derse katılım, diğer derslere göre daha yüksektir.

Öğretmen: *Şimdi ben size sayı vereceğim. Verdiğim sayılarla kendiniz problem yazabilirsiniz. İstediğiniz gibi yazabilirsiniz.*

(Tahtada 168 ¾)

Bu sayıları ister bütünden parçaya, ister parçadan bütüne giderek kullanabilirsiniz. Hadi bakalım en güzel problemi kim yazacak? En güzel problemi tahtada çözdüreceğim. 168'in dörtte üçü kaçtır? Bunu yazanı tahtada çözdürmem mesela.

Talha: *Öğretmenim ben öyle yaptım.*

Murat: *Ben de öyle yaptım.*

Emir: *Ben öyle yapmadım.*

Ayşe: *1 mağazada 168 gömlek vardır. ¾'ü satılıyor. Geriye kaç gömlek kalır?*

Öğretmen: *Çok güzel olmuş. Melek sen oku.*

Melek: *¾'ü 168 olan sayının tamamı kaçtır?*

Öğretmen: *Bu sıradan olmuş.*

Emir: *168 tl param var. ¾'ünü kardeşime verdim. Kaç param kalır?*

Öğretmen: *Güzel. Fatma sen okumak ister misin?*

Fatma: *bir fırında 168 ekmek vardır. ¾'ü satılıyor. Fırında kaç ekmek kalır?*

Öğretmen*: Güzel.. Ezgi?*

Ezgi: *168 sayfalık bir kitabın ¾'ünü okudum. Kaç sayfa kalır?*

Öğretmen: *Güzel. Şengül?*

Şengül: *168 tl param var. ¾'ü ile gömlek aldım. Geriye kaç param kalır?*

Öğretmen: *Eda?*

Eda: *Benim yaşım ablamın yaşının ¾'üdür. Ablam 168 yaşındadır ben kaç yaşındayım?*

Öğretmen: *Mantıksız olmuş Eda. Ablanın 168 yaşında olmasına imkan yok.*

Murat: *Kütüphanede 168 kitap var. ¾'ü satılıyor. Kaç kitap kalır?*

Öğretmen: *Ayşe gel tahtada çöz.*

Öğrenciler: *Ama öğretmenim…*

Öğretmen: *Ama ilk en güzel Ayşe'nin sorusuydu.*

(Ayşe problemini çözüp yerine oturdu).

Talha: *Aaa öğretmenim benim de cevabım 126 çıkmıştı.*

Öğretmen: *Tabi ki hepinizin sonucu aynı çıkar. Çünkü sayılar aynı.*

Öğretmen: *Tamamı 168 istemiyorum. Hep bütünden parçaya gitmişsiniz. Parçadan bütüne giden istiyorum.*

Emir: *Öğretmenim benim öyle.*

Öğretmen: Oku.

Emir: *Bir kitabın ¾'ünü okudum. Geriye 168 sayfa kaldığına göre kitap kaç sayfadır?*

Öğretmen: *Süper. Emir gel tahtaya. Çok güzel. Geriye kalan 168'miş. Çok güzel.*

(Emir tahtada çözümü yaptı).

Öğretmen: Aferin Emir ödülünü al.

Mete: *Öğretmenim ben de buldum.*

Öğretmen: Oku.

Mete: *168 sayfalık bir test kitabım var. ¾'ünü çözdüm. Geriye kaç sayfa kaldı?*

Öğretmen: *Güzel ama senin de bütünden parçaya olmuş. Gizem sen?*

Gizem: *¾'ü 168 olan sayının tamamı kaçtır?*

Öğretmen: *Evet bu da parçadan bütüne.*

Mete: *Öğretmenim kendimiz sayı kullansak?*

Öğretmen: *Kendiniz mi sayı kullanacaksınız. Peki.. Kullanabilirsiniz.*

Öğretmen: *Gizem ödülünü al. Evet yeni problemler bekliyorum. Hadi bakalım.*

Eda: *Sayı verin öğretmenim.*

(Öğretmen tahtaya sayılar yazıyor).

Ezgi: *Öğretmenim kendi sayılarımızla yapmayacak mıydık?*

Öğretmen: *Bazıları da benim sayı vermemi istedi. İster kendi sayılarınızla ister benim sayılarımla. Benim yazdıklarıma ek yapabilirsiniz.*

Öğretmen: *Evet kimler yaptı? Fatma'dan başlayalım.*

Fatma: *Bir kırtasiyede 300 kitap vardır. 2/5'i satıldı. Kaç kitap kalır?*

Öğretmen: *Evet. Emir sen oku.*

Emir: *İki kardeşin yaşları toplamı 24'dür. Büyük olan küçük olanın 3 katı yaşındaysa, küçük olanın yaşı kaçtır?*

Mete: *Öğretmenim ben.*

Öğretmen: *Oku Doğa.*

Doğa: *2/5'i 34 olan sayının 3 katı kaçtır?*

Öğretmen: *Oku Ayşe.*

Ayşe: *600 tl param vardır. 2/4'ünü ayakkabıya verdim. Geriye ne kadarım kalır?*

Öğretmen: *Güzel. Melek?*

Melek: *Paramın 6/8'i 260 ise paramın tamamının iki katı kaçtır?*

Öğretmen: *Güzel. Evet zil çaldı.*

Öğretmen öğrencilerden kendisinin verdiği sayıları kullanarak problem kurmalarını istemiştir. Öğrencilerden yazdıkları problemlerin özgün olmasını istemiştir. Öğretmen ilk özgün problemi yazana ödül vereceğini belirtmiştir. Bunun üzerine sınıfta daha az başarılı olan Ayşe isimli öğrenci problemini okumuştur ve öğretmen Ayşe'nin problemini beğenmiştir. Bu durumda öğretmenin ödül vereceğini söylemesi Ayşe'nin derse olan katılımını arttırmış olabilir. Bunun dışında problem kurma çalışması Ayşe'ye zevkli gelmiş olabilir. Çünkü dersin ilerleyen kısımlarında Ayşe derse katılmaya devam etmiştir. İlkokul öğretmenlerinin yer vermeleri gereken problem kurma çalışmaları bu sınıf için farklı bir uygulamadır. Ekolojik yapısı verilen bu sınıftaki öğrenciler için öğretmenin bu uygulamayı yapması, öğrenciler için fırsat oluşturabileceği bir durumdur. Nitekim, öğretmen sonrasında öğrencileri problemlerinde kullanacakları sayılar konusunda serbest bırakmış ve bu sayede onların derse olan ilgilerini kaybetmelerinin önüne geçmiştir. Yukarıdaki alıntıda problem örnekleri bulunan Ayşe, Fatma, Şengül, Eda, Gizem ismindeki öğrenciler nispeten sınıftaki başarılı öğrencilere göre daha az başarılıdır ve derse katılım için genellikle istekli olmayan öğrencilerdir. Bu da problem kurma ile ilgili bu dersin öğrencilerin aktif olmalarını sağladığının göstergesidir.

Diğer derslerde bireysel soru çözümü yapan öğretmen bu derste problem kurma çalışması yaparak öğrenci merkezli bir etkinliğe yer vermiştir. Bu sayede tahtaya çıkacak öğrenciyi öğretmen belirlememiş, öğrenciler kendileri parmak kaldırmıştır. Teneffüs süresinde bile problemlerini paylaşma konusunda isteklilerdir. Bu uygulamanın öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığı ve kendi istekleri ile tahtaya kalkmalarını sağladığı söylenebilir.

Problem kurma çalışması sırasında problemlerin hepsinin bütünden parçaya doğru gittiğini söyleyen öğretmen onlardan farklı problemler beklediğini söylemiştir. Bununla birlikte öğrencilerin farklı açıdan düşünmelerini sağlamış ve onların özgün problemler oluşturması için sözel ipucu vererek destek olmuştur.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Problem kurma çalışmasına yer veren öğretmen, öğrencilerin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarabilmek adına farklı bir uygulamaya yer vermiştir. Ayrıca ödül verme yöntemini de kullanmıştır. Bu nedenle "kullanılan yöntem ve tekniğin çeşitliliği" maddesine uygun olan bir öğrenme fırsatı oluşturulmuştur.

Öğretmenin yöntem ve teknik çeşitliliği sağlaması beklendik bir durumdur. Ancak yukarıda bahsedilen ekolojik yapıya sahip olan bu sınıftaki öğrenciler için öğretmenin "problem kurma çalışması" na yer vermiş olması onların matematiksel düşüncesi hakkında fikir sahibi olunmasını kolaylaştırmış, dersi öğrenciler için daha eğlenceli hale getirmiştir. Bu nedenlerden dolayı bu uygulama ile öğrencilerin matematiksel düşüncesi ortaya çıkmıştır ve matematiksel düşüncenin matematiksel öneme sahip olduğu söylenebilir. Çünkü uygulama dersin hedefleri ile örtüşmektedir. Öğrenci seviyesine uygundur.

Çizelge 3.2. Öğrenme Fırsatı – 1

Öğrenme fırsatı- 2

Gözlenen sınıf ortamında anlamadığını parmak kaldırarak söyleyen öğrenciler genellikle daha başarılı olan ve sorgulama yapabilen öğrencilerdir. Öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkararak öğrencinin anlamadığı bir kısmı detaylandırması öğrenme fırsatı olarak değerlendirilmiştir.

Ezgi: *Öğretmenim benim anlamadığım bir şey var.*

(Öğretmen videoyu durdurdu).

Öğretmen: *Sor bakalım Ezgi.*

Ezgi: *0,8 sayısında 8'in basamak değerini bulmak için neden 0,1x8 yaptı onu anlamadım. Bence mantıksız. 1 ile çarpması lazım.*

Öğretmen: *Ezgi, gel bakalım tahtaya. 1 ile 8'i çarp.*

(Ezgi bir ve sekizi çarptı ve sekiz buldu.)

Öğretmen: *Şimdi de 0,1 ile 8'i çarp bakalım. Kaç buldun?*

Ezgi: *Sıfır tam onda sekiz.*

Öğretmen: *Bak bize sayıyı verdi. Bu ikisinin arasında çok fark var.*

Ezgi: *Imm evet. Şimdi anladım öğretmenim.*

Öğretmen: *Sekiz buldun ya, o tam elma demektir. Ama 0,8 bir elmayı 10 parçaya bölüp 8 parçasını yemek demektir. İkisi birbirinden farklı.*

Ezgi: *Evet öğretmenim.*

(Ezgi yerine oturdu ve öğretmen videoyu kaldığı yerden devam ettirdi.)

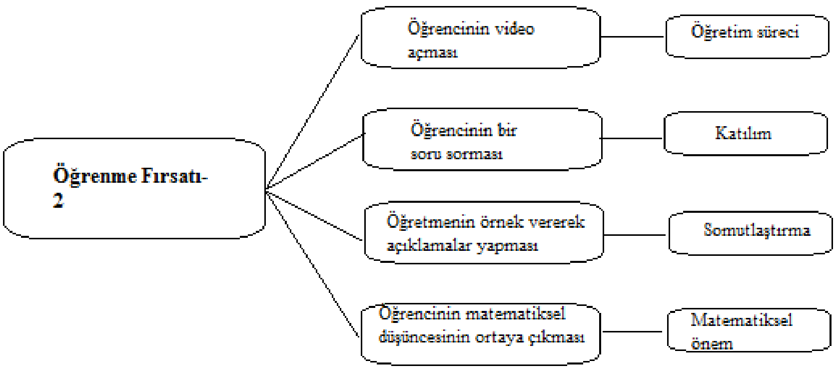
Yukarıdaki örnekte öğretmenin ders anlatımı esnasında video izlettiği görülmüştür. Ancak bu videolar derste kullanılan yöntem ve tekniği çeşitlendirmek için değildir. Videoda yapılan anlatım tekdüze, düz anlatım şeklindedir. Öğretmen video açıkken zaman zaman gerekli gördüğü yerlerde videoyu durdurup kısa açıklamalar yapmaktadır. Öğrencilerden birisinin bir soru sorması ile öğretmen videoyu durdurmuş, onun sorusunu sözel olarak açıklamakla yetinmeyip, öğrenciyi tahtaya çıkarmıştır. Öğretmenin öğrenciye farklı örnekler çözdürerek sonucu buldurmaya çalışması öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmayı sağlamıştır. Bunun sonucunda öğrenci sorusunun cevabını almış ve bunu da "anladım öğretmenim" diyerek ifade etmiştir. Sınıfın ekolojik yapısı göz önünde bulundurulduğunda öğretmenin bu davranışı öğrenci için bir öğrenme fırsatıdır.

Ezgi, sınıfta başarılı olan bir öğrencidir. Aklına takılanı öğretmenine her fırsatta yönelten Ezgi'nin sorusu yanıtsız kalmamıştır. Öğretmen başarılı olan Ezgi için bir öğrenme fırsatı oluşturmuştur. Ancak bunu sınıf içi bir tartışmaya dönüştürmemiş, zenginleştirmemiştir.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmenin sunduğu bu öğrenme fırsatı, öğrencinin anlamadığı kısmı ifade etmesinden doğmuştur. Bunun üzerine öğretmen öğrenciyi tahtaya çıkarmış, ona bazı sorular yöneltmiş ve öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Öğretmen bu örnekte Ezgi'nin sorusunu cevaplamayabilir ya da ona sözel olarak neden öyle yapıldığını ifade ederek videoya devam edebilirdi. Bunu yapabileceği gibi öğrencinin sorusunu sınıf içi bir tartışma haline getirebilir ve bu öğrenme fırsatını zenginleştirebilirdi. Ancak, sınıfın ekolojik yapısını göz önünde bulundurulduğunda Ezgi'ye karşı öğretmenin yaptığı uygulama onun matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle örnekte öğrenci için oluşturulmuş öğrenme fırsatı vardır.

Çizelge 3.3. Öğrenme Fırsatı-2



Öğrenme fırsatı- 3

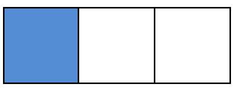
Bu örnekte öğrencinin anlamadığı bir konuyu ifade etmesi ile başlayan bir öğrenme fırsatı vardır. Öğretmenin artık konuları bitirdiğini söylemesi üzerine sınıfta aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

Öğretmen: *Evet çocuklar artık konuları bitirdim. Anlamadığınız bir konu var mı? Özellikle onun üzerinde duralım.*

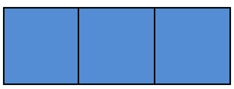
Ege: *Öğretmenim ben kesirlerde sıralamayı anlamadım.*

Öğretmen: *Peki bakalım, o zaman tahtaya gel.*

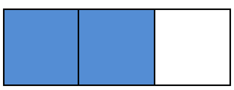
(Öğretmen tahtaya şekiller çizmiştir).



(Üç dilim çikolata vardı. Bir parçasını yedim.)



(Üç dilim çikolata vardı. Üç parçasını yedim.)



(Üç dilim çikolata vardı. İki parçasını yedim.)

Öğretmen şekillerin yanında yer alan açıklamaları yaptıktan sonra;

Öğretmen: *Ege, sence en fazla çikolatayı hangisinde yemiş olurum?*

Ege: *İkinci şekilde öğretmenim.*

Öğretmen: *Evet. Neden peki?*

Ege: *Öğretmenim, çünkü 3 parça çikolata varmış. Hepsini yemişsiniz.*

(Gülüşmeler)

Öğretmen: *Aferin Ege. Şimdi bu şekilleri kesir olarak yazıp sıralayabilir misin?*

Ege: *Evet öğretmenim.*

(Ege sıralamayı bitirdi.)

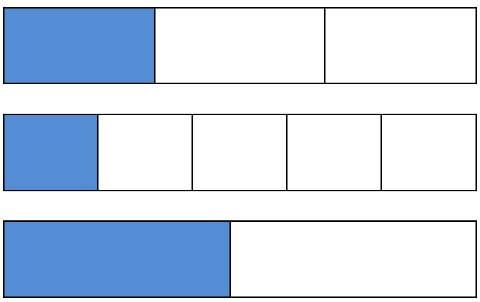
Öğretmen: *Aferin Ege. Şimdi ise başka bir örnek yapalım. Şekli sen çizer misin?*

Birinci şekil- Bir pastam var. Üç parçaya böldüm. Bir parçasını yedim.

İkinci şekil- Bir pastam var. Beş parçaya böldüm. Bir parçasını yedim.

Üçüncü şekil- Bir pastam var. İki parçaya böldüm. Bir parçasını yedim.

(Ege şekilleri çiziyor.)



1

2

3

Öğretmen: *Ege bir pastam var ve onu bölüyorum unutma.*

(Ege şekil çizmeyi bitirdi.)

Öğretmen: *Söyle bakalım. En çok pastayı hangisinde yedim?*

Ege: *Öğretmenim üçüncü şekilde.*

Öğretmen: *Evet. Şimdi sırala bakalım.*

Ege: *Öğretmenim, 3 büyüktür 1 büyüktür 2.*

Öğretmen: *Evet. Aferin. Şimdi bunların kesirlerini yazıp sıralayabilirsin.*

(Ege sıralamayı bitirdi.)

Öğretmen: *Anladınız mı çocuklar? Şimdi kuralı siz bulun. Sıralama kuralımız neydi? Ege'nin birinci yaptığının kuralını kim söyler?*

(Pelin, Murat, Talha, Emir, Ezgi, Mete parmak kaldırıyor)

Öğretmen: *Pelin sen söyle.*

Pelin: *Öğretmenim paydası eşit olan kesirlerde payı büyük olan daha büyüktür.*

Öğretmen: *Aferin Pelin. Diğer kuralı kim söyleyecek? Ezgi?*

Ezgi: *Payları eşit olan kesirlerde paydası büyük olan daha küçüktür.*

Öğretmen: *Aferin size. Şimdi bu kuralı kendi cümlelerinizle defterinize yazabilirsiniz. Ege anladın mı sıralamayı?*

Ege: *Evet öğretmenim.*

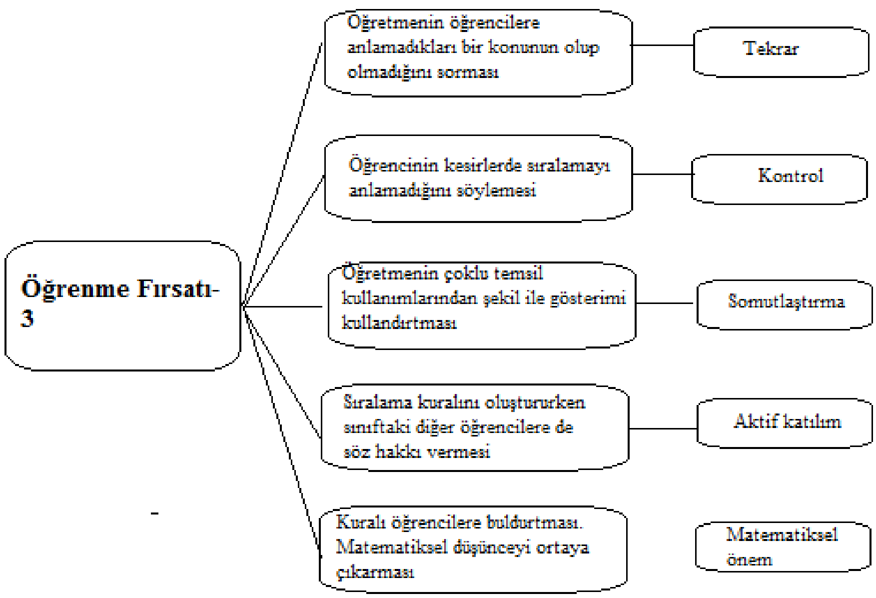
Bu örnekte öğrencinin anlamadığı bir konuyu öğretmenine söylemesi ile oluşturulan bir öğrenme fırsatı söz konusudur. Ege, öğretmenine kesirlerde sıralama konusunda eksik olduğunu ifade etmiş, bunun üzerine öğretmen çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterimi kullanarak öğrencinin anlamasını sağlamaya çalışmıştır. Bunu yaparken öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmış, yaptığı adımların nedenlerini sormuştur. Paydası eşit olan kesirleri sıralama bittikten sonra, payı eşit olan kesirleri sıralamayı öğrenciye bırakmıştır.

Şekilleri numaralandırmış, sıralamayı yaptırmış sonrasında da kesir olarak ifade etmesini sağlamıştır. Ege, için öğrenme fırsatı oluşturan öğretmen, kuralı öğrencilerin bulmasını istemiştir. Bunun üzerine parmak kaldıran öğrencilere söz hakkı vererek kuralı ifade etmelerini istemiştir. Ancak parmak kaldıranların başarılı öğrenciler olduğu görülmüştür. Öğretmen oluşturduğu öğrenme fırsatını sınıfta daha az başarılı olan öğrencilere de söz hakkı tanıyarak zenginleştirmemiştir. Ancak Ege için attığı adımlar, öğrencinin anlamlandırmasını kolaylaştırmıştır.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmen anlamadığı konuyu tahtada öğrenciye çoklu temsil kullanımlarından şekil gösterimini kullanarak anlatmış, bu sayede bir öğrenme fırsatı oluşturmuştur. Düz anlatım yapmak yerine öğrencinin aktif olduğu ve bilgiye öğrencilerinin kendilerinin ulaştığı bir yöntem kullanmıştır. Kesirlerde sıralama için kullanılan kuralı öğrencilere buldurtmuştur.

Çizelge 3.4. Öğrenme Fırsatı- 3



Öğrenme fırsatı- 4

Gözlenen derslerde oluşturulan öğrenme fırsatları, öğrencilerin anlamadığı konulardan, yanlış yaptığı çözümler ya da soru ile ilgili fikirlerinin olmaması kaynaklı sunulmuştur. Bu örnekte Fadime isimli öğrenci soruyu anlamadığını söylemiştir. Ancak öğretmen onu yine de tahtaya çıkarmıştır. Fadime sınıfta orta düzeyde başarılı sayılabilecek bir öğrencidir.

Öğretmen: *Aynı yerden zıt yönlere doğru hareket eden iki araçtan birinin saatteki ortalama hızı 80 km/sa, diğerinin hızı 90 km/sa'dir. Üç saat sonra aralarındaki uzaklık ne kadar olur?*

Öğretmen: *Soruyu kim çözmek ister? Fadime?*

Fadime*: Öğretmenim ben soruyu anlamadım.*

Öğretmen*: Sen gel tahtaya. Ben soru için tahtaya şekil çizeceğim. O zaman anlayacaksın.*

Öğretmen tahtaya çizim yaparken;

İki araç varmış. Bunlar zıt yönlere gidiyormuş. Bunun hızı 80 ötekinin hızı 90 mış. Üç saat geçti. Bu ne kadar yol alır? Diğeri ne kadar alır? Bakın şu mesafeyi soruyor.

Fadime*: Öğretmenim 80 ile 3'ü çarparız.*

Öğretmen*: Neden 80 ile 3'ü çarpıyorsun.*

Fadime*: Öğretmenim birinci aracın 3 saatte..*

Öğretmen*: Evet birinci araç 3 saatte ne kadar yol gitmiş onu bulmak için.*

Fadime*: Sonra da 90 ile 3'ü çarpıp onun ne kadar yol gittiğini bulurum.*

Öğretmen*: Evet. Peki sonra?*

Fadime*: Immm.*

Öğretmen*: Aralarındaki uzaklığı bulmalısın. Bak bu araç şuralarda olur, diğeri buralarda.*

***Fadime**: Öğretmenim toplarız.*

***Öğretmen**: Neden topluyorsun?*

***Fadime**: Aralarındaki mesafeyi bulmak için.*

***Öğretmen**: Evet. Çıkarma sebebin?*

***Fadime**: Zıt yönler öğretmenim.*

***Mete**: Öğretmenim ben farklı bir yoldan buldum.*

***Öğretmen**: Nasıl yaptın Mete?*

***Mete**: Öğretmenim 80 ile 90'ı topladım üç ile çarptım.*

***Öğretmen**: Evet, Mete öyle de olur. Bir sorunun birden fazla çözümü olabilir.*

***Pelin**: Öğretmenim ben anlamadım. 6 ile çarpması gerekmez mi?*

***Öğretmen**: Hayır 3 saatte, her bir araç ne kadar gider onu buluyoruz. Süre aynı. Bu 3 saatte ne kadar gider. Diğer 3 saatte ne kadar gider. Ama aynı anda gitmeye başlıyorlar.*

***Pelin**: Hımm evet, öğretmenim.*

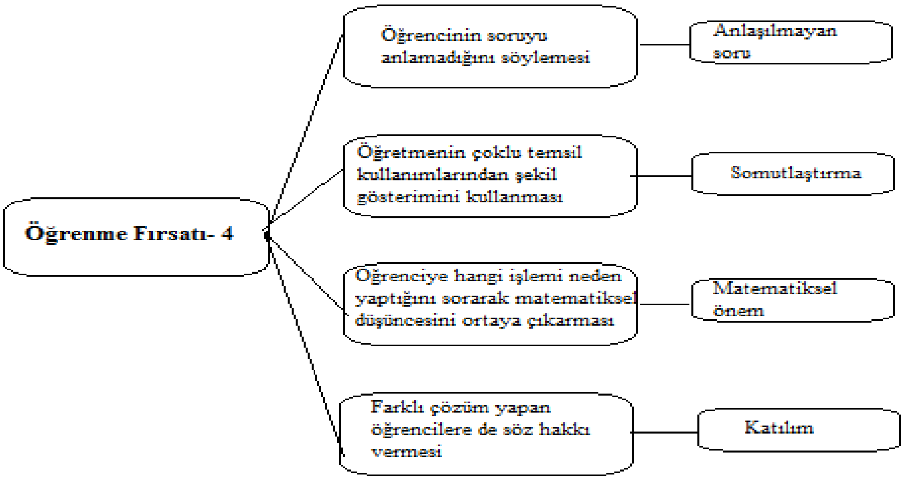
Öğretmenin sorduğu soruya cevap veremeyen Fadime için öğretmen problemi çoklu temsil kullanımlarından şekil gösterimini kullanmıştır. Yaptığı işlemlerin nedenini de öğrenciye sorarak onun için öğrenme fırsatı oluşturmuştur. Bunun yanı sıra sınıfta ufak bir tartışma ortamı oluşmuş, öğrenciler fikirlerini belirtmişlerdir. Mete isimli öğrenci farklı yoldan çözümünü anlatmıştır. Öğretmen, tekdüze devam eden soru çözümlerinden sonra böyle bir anlatım gerçekleştirerek gözlem yapılan sınıf bazında bir öğrenme fırsatı oluşturmuştur.

Sınıfta daha az başarılı olan öğrenciler vardır. Öğretmen soru çözümünde onlara da söz hakkı vererek bu fırsatı zenginleştirebilirdi. Bunun yanı sıra ders içinde farklı yöntem ve teknikler kullanarak öğrencilerin anlamasını daha da üst seviyeye taşıyabilirdi. Buna rağmen Fadime'nin zihnindeki karmaşa çözüme kavuşmuş, öğretmen yaptığı işlemlerin nedenini sorarak Fadime'nin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarabilmeyi başarmıştır. Bu matematiksel düşünceyi öğrenme fırsatına çevirebilmiştir.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmen öğrenme fırsatını, öğrencinin anlamadığı bir sorudan yola çıkarak, soruyu somutlaştırarak öğrenciye sunma şeklinde oluşturmuştur. Bunu yaparken öğrencinin hangi adımda hangi işlemi neden yaptığını söylemesini isteyerek, öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Farklı yoldan soruyu çözen öğrencinin fikirlerini söylemesi, öğrenme fırsatını zenginleştirmiştir.

Çizelge 3.5. Öğrenme Fırsatı- 4



Öğrenme fırsatı- 5

Öğretmen tarafından sunulan bu öğrenme fırsatında öğrencinin çözemediği bir soru söz konusudur. Öğretmen öğrenci için çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterimi tercih etmiş ancak öğrenci yine anlamamıştır. Bunun üzerine öğretmen ufak bir canlandırma yaptırmıştır.

***Ezgi**: Öğretmenim benim çözemediğim bir soru var.*

***Öğretmen:** Hangisi aralarında 840 km uzaklık bulunan iki şehirden karşılıklı hareket eden iki taşıttan birinin hızı 78 km/sa'dir. İki araç 5 saat* *sonra karşılaştıklarına göre diğerinin hızı kaçtır?*

Murat: *Az önce çözdüğümüz sorunun aynısı işte.*

Ezgi: *Hayır. Aynısı değil. Onlar aynı yerden hareket ediyordu. Bunlar farklı yerlerden hareket ediyor.*

Mete: *Evet Murat, aynısı değil.*

Öğretmen: *Tamam Ezgi. Hadi yine şekille gösterelim. Ben sorunun resmini çizeyim. Bak bu mesafe 840'mış. Bu aracın hızı 78 diğerini bilmiyoruz. Şurada bir yerde karşılaşıyorlar. 5 saat geçiyor. Ne yapmamız gerekir?*

Ezgi: *78 ile 5 'i çarparız.*

Öğretmen: *Evet. Sonra?*

Ezgi: *Immm. Çıkarma mı?*

Öğretmen: *Evet.*

Ezgi: *Öğretmenim ben yaptım ama anlamadım.*

Öğretmen: *Tamam o zaman, biz de canlandırırız. Ezgi gel, Melek sen de gel.*

Bak sen bu araçsın, sen de diğeri. 5 saat boyunca gidin. Şurada karşılaştınız. Melek senin hızın 78. Şimdi söyleyin buraya gelene kadar ne kadar yol alır?

Ezgi: *Hımm. Anladım. 78 ile 5'i çarptık.*

Öğretmen: *Evet. Ama senin hızını bilmiyorum. Şu mesafeyi buldum. Kalan mesafeyi nasıl bulurum? Toplam kaçtı? 840.*

Ezgi: *Evet anladım. O yüzden çıkardık. Sonra beş saat dediği için de böldük.*

Öğretmen: *Evet. Oturun yerinize. Tekrar anlatayım. İlkinin hızını* *biliyorum. 5 saatte aldığı yolu buldum. Sonra diğerinin aldığı yolu biliyorum. Ne kadar sürede aldığını biliyorum. Hızını buldum.*

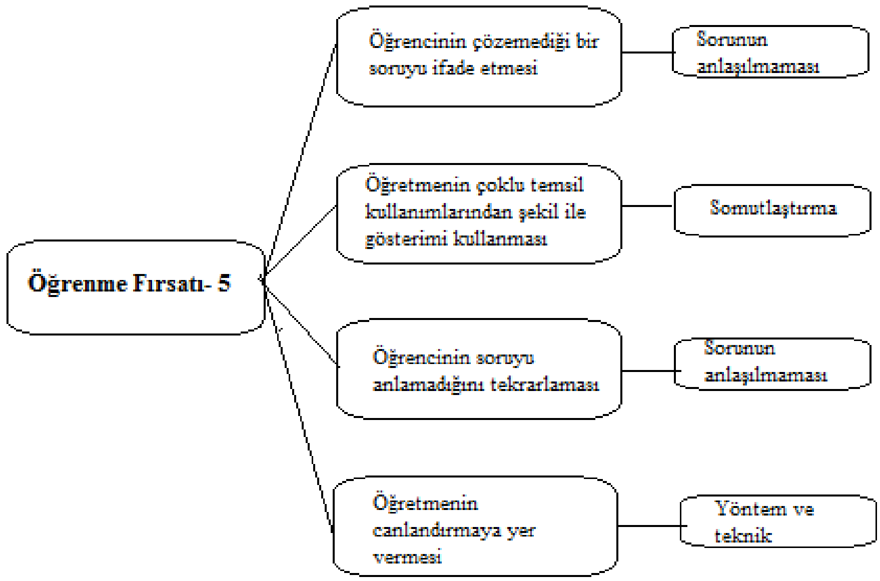
Ezgi: *Tamam öğretmenim. Siz anlatırken sağlamasını da yaptım. Anladım.*

Öğretmen Ezgi isimli öğrencinin anlamadığını söylemesi üzerine soruyu çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterimi tercih ederek çözdürmüştür. Sözel olarak açıklamalarda bulunmuştur. Ezgi soruyu çözebilmiştir. Ancak onun soruyu içselleştirmesi için bu yeterli olmamıştır. Ezgi bunu ifade edince öğretmen spontane gelişen çok ufak bir canlandırma yapmıştır. Buradaki önemli nokta; öğrencinin soruyu çözdüğünü ancak anlamadığını ifade etmesidir. Ezgi, sınıf düzeyine göre başarılı ve sorgulama yapmayı seven bir öğrencidir. Öğretmenin öğrenme fırsatı oluşturmasını sağlayan faktör, öğrencinin anlamadığını ifade etmesidir. Öğrenci, matematiksel düşüncesini kendisi ortaya koymuştur. Bunun üzerine canlandırma yapmayı tercih eden öğretmenin başka durumlarda bu yöntemi kullanmıyor oluşu bir eksikliktir. Çünkü ders gözlemlerinde her öğrencinin bunu dile getirebilecek özellikte olmadığı görülmüştür. Ancak yine de öğretmenin Ezgi'nin anlamadığı bir soru çözümünü detaylı anlatması ve canlandırmaya yer vermesi sınıf içindeki diğer örnekler dikkate alınarak incelendiğinde bir öğrenme fırsatıdır. Öğretmen bu öğrenme fırsatını, sınıftaki diğer öğrencileri de işe koşarak, grup çalışması yaptırarak, hazırlıklı bir canlandırma örneği ile daha geniş kapsamlı sunabilirdi.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmen tarafından oluşturulan bu öğrenme fırsatı, öğrencinin anlamadığı bir soruyu ifade etmesi yoluyla sunulmuştur. Bu yolla, öğretmen kendisini açıkça ifade eden öğrencinin matematiksel düşüncesi hakkında bilgi sahibi olmuş ve farklı bir yöntem (canlandırma) kullanarak bu durumda bir öğrenme fırsatı oluşturmuştur. Burada öğretmenden beklenen, fikirlerini açıkça ifade edemeyen öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak için, farklı yöntem ve tekniklere yönelmesi ve materyal çeşitliliği sağlamasıdır. Bu yolla soruyu anlamamış ve bunu ifade edememiş başka bir öğrenci için de fırsat oluşturulabilir.

Çizelge.3.6. Öğrenme Fırsatı- 5



Öğrenme fırsatı- 6

Bu örnekte, yaptığı çözümden emin olmayan bir öğrenciye öğretmenin sunmuş olduğu fırsat incelenmiştir. Öğretmen Ege'yi tahtaya kaldırmıştır. Ege yaptığı çözümden emin değildir.

Öğretmen: *Okulumuzda 16 sınıf, her sınıfta 10 sıra her sırada 2 öğrenci vardır. Ancak sınıfların yarısında 1 sıra boştur. Okulumuzda kaç öğrenci vardır?*

Öğretmen: *Hadi bakalım bu soruyu yerinizde çözün. Uğraşın biraz… Ege sen gelip çözebilir misin bu soruyu?*

(Ege tahtada).

Ege: *Öğretmenin 16'yı 2'ye böleceğim.*

(Ege, çok emin değil).

Öğretmen: *Ben karışmıyorum. Nasıl yaparsan yap.*

(Ege 16'yı 2'ye böldükten sonra 10 ile çarpmıştır.)

Öğretmen: *Ege, düşün bak. Bu bizim okulumuz. 16 sınıf var. Her sınıfta 10 sıra varmış. Ama sınıfların yarısında 9 sıra var.*

Ege: *Hee o zaman.*

Öğretmen: *Tamam yarısını buldun, yarısında bir sıra boşmuş.*

Ege: *9 ile 8'i çarparım.*

Öğretmen: *9 ile 8'i çarpacaksın. Her sırada..*

Ege: *80 ile 72'yi toplarım.*

Öğretmen: *Evet. Neyi buldun?*

Ege: *Dolu sıraları.*

Öğretmen: *Evet.*

Ege: *Her bir sırada 2 öğrenci olduğuna göre çarpma yaparım.*

Öğretmen: *Evet aferin.*

Ezgi: *Öğretmenim ben de 304 buldum. Ama başka yolla.*

Öğretmen: *Evet hepinizin çözümü farklı olabilir. Bir problemin birden fazla çözümü olabilir.*

Ezgi: *Öğretmenim ben kalkıp çözümümü yapabilir miyim?*

Öğretmen: *Evet Ezgi, gelebilirsin.*

Öğretmen: *Ama hangi işlemi neden yaptığını da söyle.*

Ezgi: *Öğretmenim önce 16 ile 10'u çarptım.*

Öğretmen: *Neden?*

Ezgi: *Sıra sayısını buldum öğretmenim.*

Ezgi: *Sonra da 2 ile çarptım. Öğrenci sayısını buldum. Ama yarısında bir sıra boş dediği için 16 çıkardım.*

Öğretmen: *Neden 16?*

Ezgi: *Sınıfların yarısı 8, 2 öğrenci vardı.*

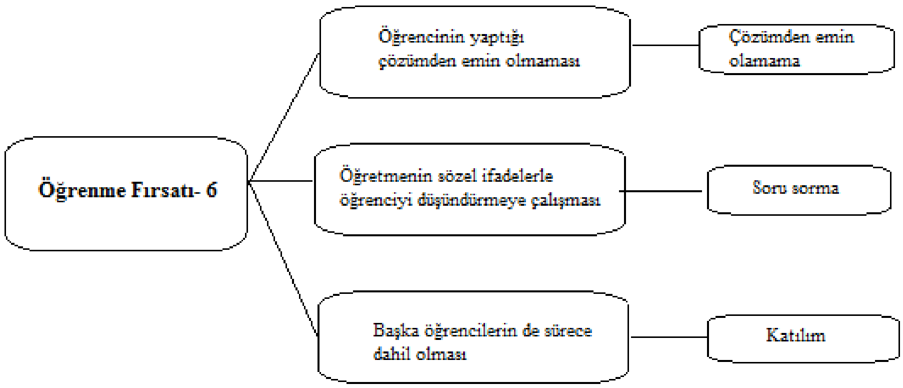
Öğretmen: *Evet aferin Ezgi.*

Ege ilk kısımda soruyu emin olmadan çözmüştür Ancak öğretmen bunu fark edip ona soruyu tekrar okumuş, gereken yerlere vurgu yapmıştır. Bunun üzerine Mert anladığını belli eden bir nidada (Hee) bulunmuştur. Devamında, hangi işlemi neden yaptığını söyleyerek çözümü tamamlanmıştır. Bu durumda, öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkardığı söylenebilir. Bu, sınıf ortamında ve matematik dersinde öğretmenin yapması gereken bir durumdur. Ancak, sınıfın ekolojik yapısı ve diğer soru çözümleri göz önüne alındığında öğretmenin öğrenme fırsatı oluşturduğu söylenebilir.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Bu örnekte, yaptığı çözümden emin olmayan öğrenciye öğretmen tarafından sunulan bir fırsat söz konusudur. Ezgi isimli öğrenci de farklı çözümünü tahtada kendisi yapmak istemiştir. Öğretmen soru çözümünün anlaşılması için öğrencileri çözüm sürecine aktif etmiştir. Ancak farklı etkinliklerle süreci zenginleştirmemiştir.

Çizelge 3.7. Öğrenme Fırsatı- 6



Öğrenme fırsatı- 7

Tahtaya çıkmak için istekli olan bir öğrencinin soruyu anlamamış olmasından dolayı yanlış çözmesi bu öğrenme fırsatının kaynağı olmuştur.

Öğretmen: *Bir sayı 100 ile çarpılıp 4'e bölünürse bu sayı kaç ile çarpılmış olur?*

Pelin: *Öğretmenim bu soruyu ben çözebilir miyim?*

Öğretmen: *Gel bakalım Pelin.*

Pelin: *Öğretmenim ben sayı vererek çözeceğim bu soruyu.*

Öğretmen: *Olur. Bu da bir yöntem. Soruları farklı yollardan çözebilirsiniz.*

Pelin: *9 sayısını 100 ile çarparım. 900.*

Öğretmen: *Evet. Sonra?*

Pelin: *900'ü 4' bölerim. 225.*

Mete: *Öğretmenim ama 100'ü 4'e bölünce 225 çıkmaz ki.*

Ezgi: *Ben de anlamadım. Nasıl 225 oldu?*

Emir: *225 değil ki.*

Öğretmen: *Pelin, 2 sayısını verip çöz bakalım.*

Ezgi: *Öğretmenim, ben 25 buldum. Sağlamasını da yaptım. 25 buldum.*

Mete: *Ben de 25 buldum.*

Öğretmen: *Nasıl buldun Ezgi?*

Ezgi: *100'ü 4'e böldüm 25 buldum.*

Öğretmen: *Tahtaya gel bakalım.*

(Ezgi 100'ü 4'e böldü.)

Öğretmen: *Ezgi, Pelin nerede hata yaptı?*

Ezgi: *Öğretmenim ben görmedim.*

Öğretmen: *Pelin, sen düşün bakalım, hatan ne oldu?*

(Pelin'den cevap yok.)

Öğretmen: *225 orda 9 ile çarpman gereken sayıydı.*

Ezgi: *Ben tekrar gelip başka sayı vererek çözeyim.*

Öğretmen: *Dikkat edin. 100 ile çarpılıp 4'e bölünürse kaç ile çarpılmış olur diyor. 225'i tekrar 9'a bölmesi lazım Pelin'in.*

Ezgi: *2 verince de 25 buldum.*

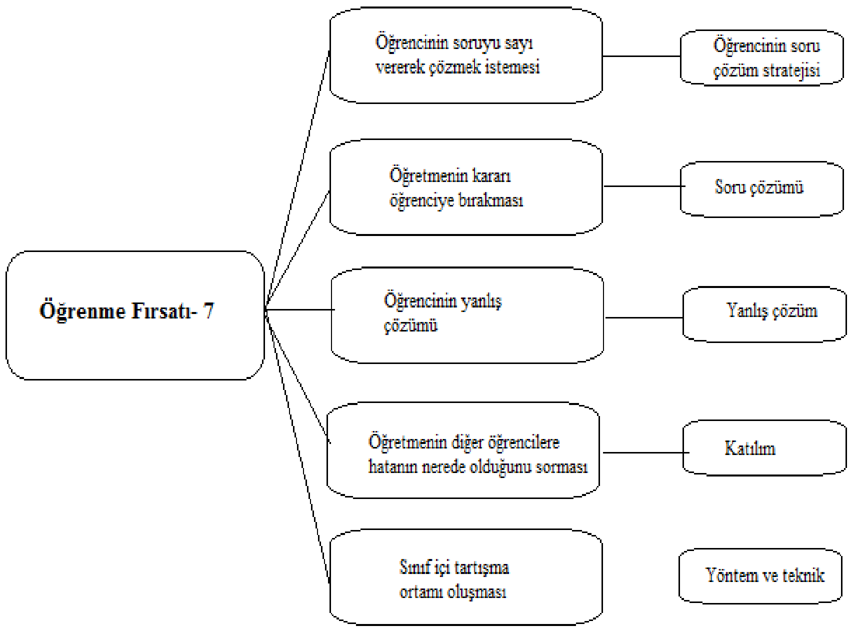
Öğretmen: *Evet, bir sayıyı 100 ile çarpıp 4'e bölersek 25 ile çarpılmış olur.*

Bu örnekte soru çözümünü eksik yapan bir öğrenci için sınıftaki diğer öğrencilerin de sürece dâhil olması ile oluşturulan bir öğrenme fırsatı söz konusudur. İlk olarak sayı vererek soruyu çözememiş olan öğrenciye, diğer öğrenciler fikir vermiştir. Öğretmen bu süreçte rehberdir. Öğrencinin matematiksel düşüncesi ortaya çıkarılmış ve öğrenme fırsatı oluşturulmuştur. Öğretmen diğer öğrencileri sürece dâhil ederek ufak bir sınıf tartışması oluşturmuştur. Bu sınıf içi tartışma planlı bir şekilde, daha az başarılı olan öğrencileri de sürece dâhil ederek yapılabilirdi.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmen öğrencinin nerde hata yaptığını ortaya çıkarmıştır. Bunu yaparken sınıftaki diğer öğrencileri de sürece dâhil etmiş ve öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmaya dayalı bir öğrenme fırsatı sunmuştur. Öğretmen öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarırken sınıf tartışmasından faydalanmıştır.

Çizelge.3.8. Öğrenme Fırsatı-7



Öğrenme fırsatı- 8

Öğrencinin soruyu eksik çözmesi üzerine öğretmen bir öğrenme fırsatı sunmuştur. Öğrenciye yarım kalan çözüm için bir sonraki adımı söylememiş onun düşünmesini sağlamıştır.

Öğretmen: *Emir, sıradaki soru için sen gel.*

Bir bölme işleminde bölüm 5, bölen 11 ise, bölünen en fazla kaçtır?

Emir: *Bölen ile bölümü çarparım.*

(Emir çözümün bittiğini düşünmektedir.)

Emir: *Öğretmenim cevap 55 değil mi?*

Öğretmen: *5 ile 11'i çarptın. Peki sonra?*

(Emir düşünüyor.)

Öğretmen: *Şimdi bize burada bölen ve bölümü vermiş. Ama neyi vermemiş?*

Emir: *Kalanı vermemiş.*

Ezgi: *Kalanı vermemiş öğretmenim.*

Melek: *Kalanı vermemiş.*

Öğretmen: *Evet. Kalan bu soruda en fazla kaç olur?*

Emir: *10. 10 ekleriz öğretmenim.*

Öğretmen: *Bölünen en fazla kaç olabilir.*

Emir: *65 olabilirmiş.*

Öğretmen: *Evet. Neden 10 ekledik?*

Emir: *Öğretmenim, bölen 11 ise kalan en fazla 10 olabilir.*

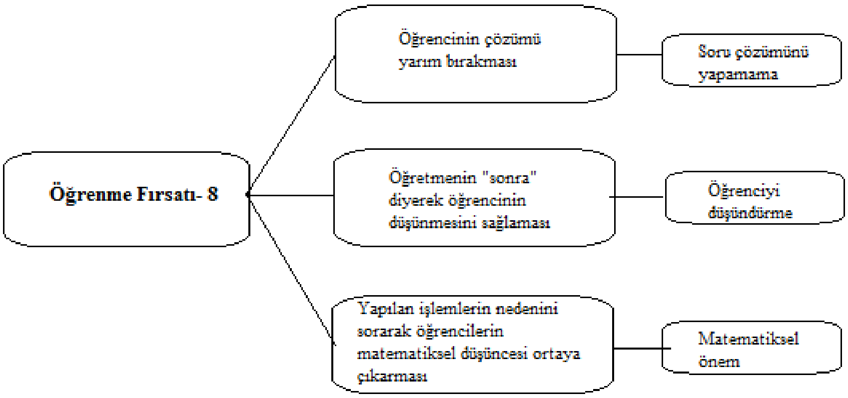
Öğretmen: *Evet.*

Yukarıda çözüm için tahtaya kalkan öğrenci sınıfın başarılı öğrencilerindendir. Öğrencinin sorunun çözümünü yarım bırakması, çözümün bittiğini düşünmesinin ardından öğretmen ona "Sonra?" diyerek öğrencinin düşünmesini sağlamıştır. Öğrenciden adımların nedenini de isteyerek öğrenme fırsatı oluşturmuştur.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmen eksik kalan çözüm üzerine öğrencinin düşünmesini sağlayarak, onun matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Bu öğrenme fırsatı başka örnekler kullanılarak daha az başarılı öğrencilere de uygun hale getirilebilirdi.

Çizelge 3.9. Öğrenme Fırsatı- 8



Öğrenme fırsatı-9

Öğrencinin yanlış başlayan çözümü ile ilgili açıklamalar yapan öğretmen öğrencinin düşünmesini sağlamış, onun matematiksel düşüncesini ortaya çıkarabilmiştir. Örnekte öğretmen tarafından öğrenme fırsatı vardır.

Öğretmen*: Ezgi, bu soru için sen gel.*

5 işçinin 18 saatte yaptığı işi aynı çalışma temposu ile 10 işçi kaç saate yapar?

Öğretmen: *Bu bir mantık sorusu.*

(Ezgi 10'u 2'ye bölüyor.)

Mete: *Yanlış yapıyorsun.*

Öğretmen: *Bekle Mete, Ezgi bitirince neden yaptığını anlatacak.*

Ezgi: *Hımm.*

(Ezgi çözümü değiştirdi.)

(Ezgi tahtada 5 ile 18'i çarptı. 10'a bölüyor)

Emir: *Öğretmenim 45 değil mi?*

Öğretmen: *Hayır Burak, mantıklı düşün.*

Öğretmen: *Çocuklar, bir tarla düşünün. Domates tarlası. Bu tarlada işçiler var. Domates topluyorlar. 5 işçi varken mi daha kısa sürede toplarlar, yoksa 10 işçi varken mi?*

Emir: *Anladım öğretmenim, 10 işçi varken.*

Ezgi: *Aslında öğretmenim ben bir tane soru soracağım. Şimdi eğer 10 işçi 18 saatte yapıyorsa, 5 işçinin ne kadar sürede yaptığını bulmak için 2 ile mi çarparız?*

Öğretmen: *Evet Ezgi. Çünkü işçi sayısı 2 kat azalmış. Bu yüzden iş 2 kat daha geç sürede biter. Bakın mesela bir iş var. Ben tek başıma 10 günde bitiriyorum, ama bir kişi daha bana yardım etse 5 günde bitiririm. Ama ikimiz aynı çalışma temposunda olacağız. Ben Emir ve sana bir iş verdim 5 günde bitireceksiniz. Ama Emir hastalandı. Sen tek başına yaparsan?*

Ezgi: *Anladım öğretmenim. O zaman 10 günde biter.*

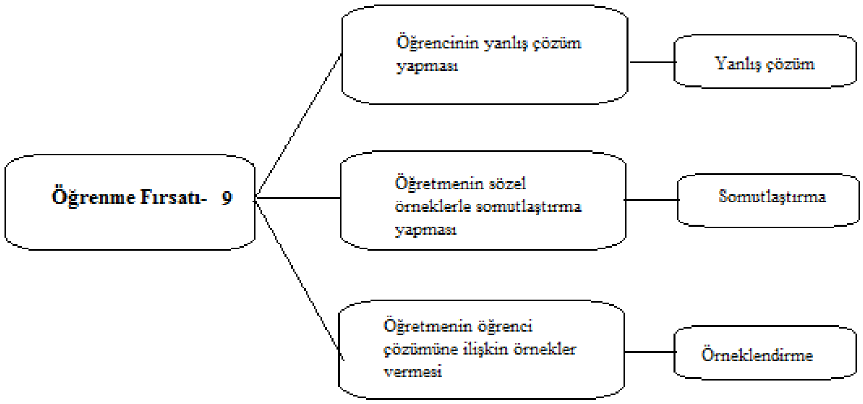
Öğretmen: *Evet. Problemi çözmek kadar problemi anlayabilmek de önemli çocuklar. Problemin mantığını kavramanız lazım.*

Bu örnekte çözüme başlayan öğrencinin yanlış yapması ve diğer öğrencilerin de yanlış cevap vermesinden doğan bir öğrenme fırsatı vardır. Öğretmen domates tarlasını örnek vererek somutlaştırma yapmıştır. Bu somutlaştırmalarda daha farklı örneklere de yer vererek, farklı yöntem ve teknikler ile öğrenme fırsatını zenginleştirebilirdi.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmenin oluşturduğu öğrenme fırsatları öğrencinin yanlış çözümüne dayalıdır. Öğrenme fırsatı öğretmenin somutlaştırma yapması ile sunulmuştur. Bu öğrenme fırsatı sürecinde öğretmen daha az başarılı öğrencileri somutlaştırma sürecine dâhil edilebilirdi.

Çizelge 3.10. Öğrenme Fırsatı- 9



Öğrenme fırsatı-10

Bu örnekte sorulan soru ile ilgili öğrencilerin zihninde karışıklık söz konusudur. Öğretmen bu karışıklığı somut örnekler vererek gidermeye çalışmıştır.

Öğretmen: *İki kardeşin yaşları toplamı 30'dur. Üç yıl sonra büyük kardeş küçük kardeşten 8 yaş büyük olacağına göre büyük kardeşin bugünkü yaşı kaçtır?*

Öğretmen: *Ezgi sen gel.*

(Ezgi düşünüyor.)

Mete: *3 yıl önce 8 yaş büyükse şimdi kaç yaş büyük acaba?*

Melek: *8 mi?*

Pelin: *3 yıl ama.*

Öğretmen: *(Ezgi'yi göstererek) Bakın şimdi. Ben senden 8 yaş büyüğüm. 3 sene geçti ben de büyürüm sen de büyürsün değil mi?*

Ezgi: *Evet öğretmenim.*

Öğretmen: *Yaş farkı aynı kalır mı o zaman?*

Mete: *Hımm. Evet aynı kalır.*

Pelin: *Evet.*

Öğretmen: *Evet. Yaş farkı değişmez. Mesela Mete'nin kardeşi Mete'den 3 yaş küçükse bu da aynı kalır. Değişmez.*

Murat: *Ben büyürken kardeşim de büyür.*

Öğretmen: *Evet. Ezgi soruyu çöz bakalım.*

Ezgi: *Önce fazlalığı atıyoruz. 30'dan 8'i çıkardım. 22.*

Öğretmen: *Evet.*

Ezgi: *22'yi 2'ye bölerim.*

Öğretmen: *Neden?*

Ezgi: *İki kişi var. 11.*

Öğretmen: *Evet. Bu büyük kardeş mi?*

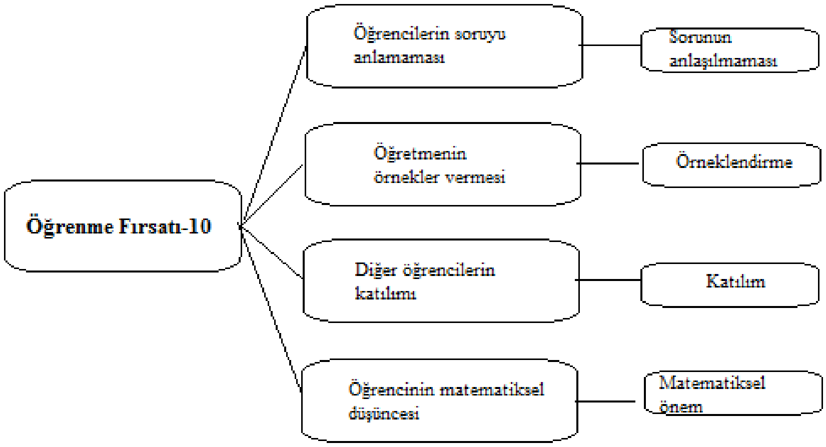
Ezgi: *Hayır küçük kardeş. 30'dan 11 çıktı 19. Büyük kardeş 19 yaşında öğretmenim.*

Öğrenciler, yaş farkının yıllara göre değişip değişmediği hakkında fikirler yürütmüşlerdir. Öğretmen onlara düşündürücü sorular sorarak bu durumu ilerletmiştir. Sonrasında somut örneklerle öğrencilerin kafasındaki karışıklığı gidermiş ve öğrenme fırsatı sunmuştur.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğrencilerin anlamadığı bir konunun öğretmenin örnekleri ile netliğe kavuşması söz konusudur. Öğretmen öğrencilerinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Öğretmen tarafından sunulan bu öğrenme fırsatı farklı yöntem ve teknikler kullanılarak genişletilebilirdi.

Çizelge 3.11. Öğrenme Fırsatı- 10



Öğrenme fırsatı-11

Bu örnekte soru çözümü için tahtaya çıkan öğrenci daha az başarılı olan bir öğrencidir. Öğretmen soru çözümünde adım adım ilerlerken öğrenciye yardımcı olmaktadır. "Kağıt" materyalini kullanarak soruyu somutlaştıran öğretmen öğrenme fırsatı sunmuştur.

Öğretmen: *Sevgi şimdiki soru için sen gel bakalım.*

Hangi sayının 8 fazlasının yarısı 90 eder?

Öğretmen*: Sevgi, hangi sayı deyince ne yapıyorduk?*

Sevgi*: (Biraz düşünür)*

Öğretmen*: Yavrum, hangi sayı diyor?*

***Sevgi**: Küçük kare çizeriz öğretmenim.*

***Öğretmen**: 8 fazlası diyor.*

(Sevgi küçük karenin yanına +8 yazmıştır.)

***Öğretmen**: Peki Sevgi, yarısı diyor. Yarısı deyince ne yaparsın?*

(Sevgi'den cevap gelmeyince, öğretmen dolaptan bir kağıt çıkardı.)

***Öğretmen**: Bu kağıdın yarısını bana ver desem ne yaparsın Sevgi?*

(Sevgi kağıdı bölüp öğretmene verdi.)

***Öğretmen:** Kaça böldün kağıdı? Kaç parça var?*

***Sevgi:** İkiye.*

***Öğretmen:** Evet. Şimdi de bu soruda yarısı diyor. Sevgi sorunun şeklini tamamlamış oldun. Şimdi ters işlem yapacaksın. En sondan başlayıp ters işlem yapmalısın. Bölü iki diyorsa önce ne yapmam gerekir.*

(Sevgi düşünüyor.)

***Öğretmen**: Ters işlem diyoruz. Yani bölme ise çarpma yapman gerekir. Çarpma olsaydı ne yapardın?*

***Sevgi**: Bölme.*

***Öğretmen**: Hah evet. Şimdi de fazlalığı atman lazım. Toplama var tersi ne?*

***Sevgi**: Çıkarma.*

***Öğretmen**: Evet çıkarma yapacaksın. Neden çıkarma yaptığımızı anladın mı?*

***Sevgi**: Evet. Çünkü ters işlem.*

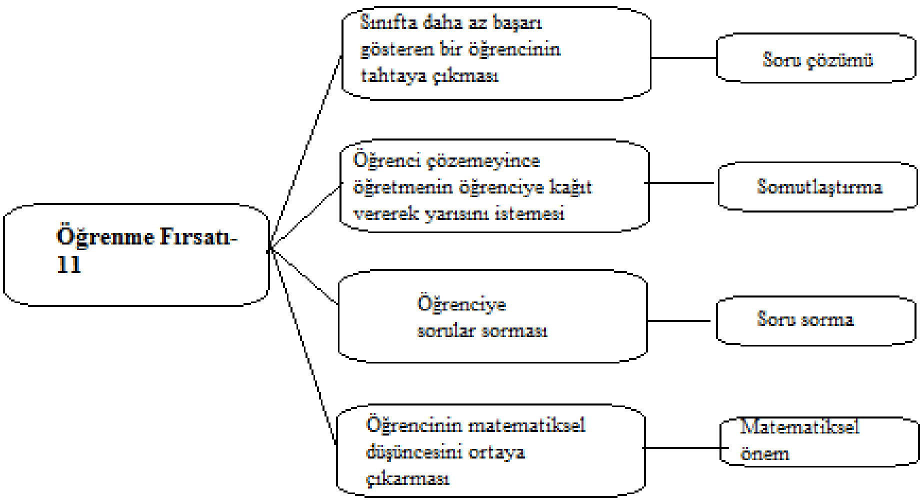
***Öğretmen**: Evet Sevgi. Daha önceden ters işlemde zorlandığını söyleseydin keşke. Otur bakalım.*

Bu örnekte öğretmen sınıftaki başarılı olanlara göre daha az başarılı olan bir öğrencinin soruyu çözememesi üzerine onun için öğrenme fırsatı sunmuştur. Bunu yaparken "kâğıt" materyalini kullanmıştır. Sorunun geri kalan kısmında öğrenciye yaptığı işlemlerin nedenini sorarak öğrenme fırsatı oluşturmuştur.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Öğretmen soru çözümünde materyal sağlama yoluyla somutlaştırma yaparak öğrenme fırsatı oluşturmuştur. Öğretmenin daha az başarılı öğrenciler için farklı yöntem ve tekniklere yer vermesi gerekmektedir. Bu sayede onlar için de öğrenme fırsatı sunulmuş olur.

Çizelge 3.12. Öğrenme Fırsatı- 11



Öğrenme fırsatı- 12

Bu örnekte yanlış işlem yapan öğrenciye öğretmen tarafından oluşturulan bir öğrenme fırsatı vardır. Öğrenci çözümü yanlış yapınca öğretmen diğer öğrencilerden fikir almıştır.

Öğretmen*: Talha bu soru için sen gel bakalım.*

Hangi doğal sayının 1/3'inin 27 eksiği 81 eder?

(Talha tahtada)

***Öğretmen**: Hangi doğal sayı dediği için hemen bilinmeyen sayı yapmalısın.*

***Talha**: Öğretmenim şuraya 27 mi yazıyorum.*

***Öğretmen**: Evet. Şeklini çiz.*

***Talha**: Eksiği dediği için ters işlem 81 ile 27'yi topladım. 108.*

***Öğretmen**: Evet.*

***Talha**: Üçte biri 108 ise bu sayıyı 3'e mi böleceğiz?*

(Talha bölme işlemi yapıyor)

***Öğretmen**: Çocuklar, sizce Talha'nın bu yaptığı işlem doğru mu?*

***Emir**: Yanlış öğretmenim. Çarpma yapmalıydı.*

***Ezgi**: Yanlış öğretmenim.*

***Öğretmen**: Neden 3 ile çarpması gerekirdi?*

***Murat**: 1/3'i 108 ama soruda tamamını soruyor. Bu nedenle çarpma yapması gerekir.*

***Öğretmen**: Talha bak. Bu şekilde bir parça yani 3 parçadan bir tanesi 108'miş. Tamamını nasıl bulurum? (Bir bütünü üçe bölerek gösterdi)*

***Talha**: Anladım. Çarparak.*

***Öğretmen**: Evet Talha. Neden çarpıyormuşuz.*

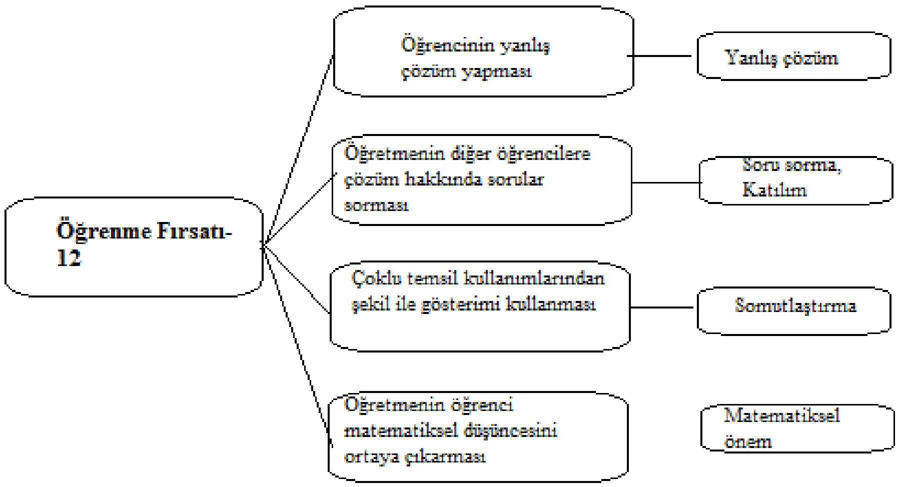
***Talha**: Öğretmenim çünkü tamamını istiyor.*

Bu örnekte Talha'nın soruyu çözerken yanlış bir işlem yapması ile oluşturulan öğrenme fırsatı vardır. Öğretmen işlemi söylemektense sınıftaki diğer öğrencileri sürece dâhil etmiştir.

Öğrenme fırsatının karakteristiği

Oluşturulan öğrenme fırsatı matematiksel düşünceyi ortaya çıkarmaya yöneliktir. Yanlış çözüm yapan öğrenci sınıftaki diğer öğrencilerin sürece katılması ve öğretmenin çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterimi tercih etmesi ile öğrenci sorunun çözümünü anlamıştır.

Çizelge 3.13. Öğrenme Fırsatı- 12

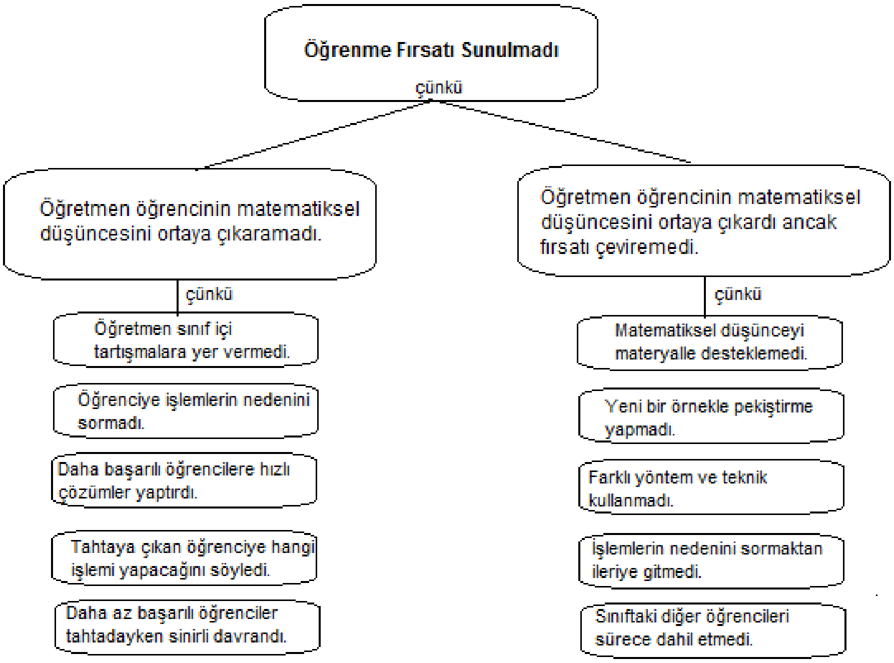


3.3. Öğrenme Fırsatının Sunulmadığı Ders Gözlemlerine Ait Bulgular

Yapılan gözlemler sonucunda öğretmenin 12 farklı durumda öğrenme fırsatı oluşturduğu görülmüştür. Öğrenme fırsatı sunmadığı durumlarda ise,

- Öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkardığı ancak öğrenme fırsatı sunmadığı,
- Öğrenciye soru çözümü esnasında hangi işlemi yapacağını söylediği,
- Daha başarılı bir öğrencinin ezberden yaptığı çözüm sonrası hemen bir başka soruya geçtiği,
- Daha az başarılı bir öğrenci çözüm yaparken baskıcı bir tutum sergilediği gözlenmiştir.

Çizelge 3.14. Öğrenme Fırsatının sunulmadığı durumlar



3.4. Öğretmen İle Yapılan Görüşmeye Ait Bulgular

23 yıldır öğretmen olduğunu söyleyen öğretmenin, birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar alıp okuttuğu ilk sınıf budur.

Öğretmene öğrencilerinin matematik dersindeki durumları sorulduğunda öğretmen öğrencilerinin sevdikleri zaman kolay öğrendiğini ifade etmiştir. Öncelikli hedefinin öğrencilerindeki matematik korkusunu yenmek olduğunu söyleyen öğretmen öğrencilerinin matematiği kolaylıkla yaptığını ifade etmiştir. Matematik dersinde yaşanan sıkıntının çok az olduğunu da belirtmiştir.

Öğretmene öğrencilerinin matematik dersinde başarılı olup olmadığı sorulduğunda öğretmen öğrencilerinin matematik dersini sevdiğini ancak bunun zekâ ile de ilişkili olduğunu söylemiştir. Sözel zekâsı olanların da matematik dersini sevdiğini, sorularla uğraştığını ifade etmiştir.

Öğretmene matematik dersini nasıl işlediği sorulduğunda problemleri hikâye ile anlattığını ifade etmiştir. Kuralı çoğu zaman öğrencilerine buldurduğunu, somutlaştırmaya yer verdiğini söylemiştir. 4. Sınıf oldukları için sınıfa materyal getirmediğini söyleyen öğretmen, geçmiş yıllarda öğrencileri için pasta, elma, ceviz gibi problemi somutlaştırıcı materyalleri getirdiğini söylemiştir.

Öğretmen derslerinde yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sıklıkla kullandığını söylemiştir. Çocukların kendilerinin yaparak daha kolay öğrendiklerini ifade etmiştir. Dramaya da derslerinde yer verdiğini söylemiştir.

Öğretmen, öğrencilerinin anlamadıkları bir soru olduğunda ya da bir konu olduğunda bunu çok rahatlıkla ifade edebildiklerini dile getirmiştir. Sınıfında sevgi ortamı olduğunu söylemiş, bu yüzden öğrencilerinin sınıfta rahat olduğunu dile getirmiştir.

Öğretmen öğrencilerini derste tutmak için ders başlangıcında dans ettirdiğini ifade etmiştir. Ders sırasında sürekli aktif olduklarını söylemiştir.

Öğretmene öğrencilerin ilgisi dağıldığında farklı etkinliklere yer verip verilmediği sorulduğunda, öğrencilerin ilgisinin dağılmadığını söylemiştir. Bunun nedeni olarak da dersi sevmelerini göstermiştir.

Öğretmen öğrencilerinin öğrenmelerinin gerçekleşmediği durumlarda bol bol tekrar yaptığını söylemiştir.

Öğretmen genel olarak matematik öğretiminden memnun olduğunu söylemiştir. Dersinde iyi olmayan öğrencilerin durumunu kabullendiğini, çünkü zekâ seviyesiyle ilgili olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenin görüşmede ifade ettiği, farklı yöntem ve teknikleri kullanması ve buluş yoluyla öğretim yapması ders gözlemleriyle uyuşmamaktadır. Soruların öğrenciler tarafından çözülmesi şeklinde ilerleyen derslerde öğretmen sadece bir problemin çözümünde canlandırmaya yer vermiştir. Sınıfındaki başarısız öğrencilerin durumunu kabullendiğini söylemesi ders gözlemleriyle örtüşmektedir. Başarılı öğrencileri daha çok tahtaya kaldırmasından bu durum belli olmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir ilkokul 4. sınıf öğretmeninin öğrencilerine sunduğu öğrenme fırsatlarının incelendiği bu araştırmada, Leatham, Stockero, Peterson ve Van Zoest (2015)'in matematiksel öğrenme fırsatları çerçevesi temel alınmıştır. Bu temel çerçeve doğrultusunda öğretmenin sunduğu her bir öğrenme fırsatı sınıfın ekolojik yapısı dikkate alınarak tartışılmıştır.

Öğretmenin etkili bir ders öğretimi yapabilmesi için, öğrencilerin matematiksel düşüncesini farkına varması gerekir (Smith &Stein, 2011). Özellikle sınıf içi tartışmalarda öğrenci düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Öğrenci düşüncesinin ortaya çıktığı andan itibaren dersin nasıl yapılandırılacağı öğretmenler tarafından tam olarak bilinmemektedir (Stockero, Peterson, Leatham & Van Zoest, 2014). Öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarabilmek ve bunu öğrenme fırsatına çevirebilmek kolay bir süreç değildir. Bunun için öğretmenin sınıf içinde farklı öğretim yöntem ve tekniklerine yer vermesi, grup çalışması yaptırması, sınıf içi tartışmaları kullanması gerekmektedir.

Bu doğrultuda öğretmenin sunduğu ilk öğrenme fırsatında, sınıfta farklı bir uygulamaya yer verdiği görülmüştür. Derslerini alıştırma çözme şeklinde devam ettiren öğretmenin, birinci öğrenme fırsatını sunduğu an, "problem kurma" çalışmasına yer verdiği durumdur. Öğretmenin dersini her zamankinden farklı işlemesi, öğrencilerin daha çok ön planda olduğu bir uygulama yaptırması, birbirlerinin problemlerini dinleme fırsatı yakalamaları öğrencilerin ilgisini çekmiştir. Böylelikle öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak öğretmen için daha kolay olmuştur. Öğretmenin sunduğu ilk öğrenme fırsatında, sınıfta daha az başarılı olan öğrencilerin de derse katılım göstermesi ve problemlerini okumak için istekli olmaları önemli bir bulgudur. Bu bulgudan hareketle öğretmenin öğrenme fırsatı oluşturabilmesi için öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarabilecek farklı uygulamalarda bulunması gerektiği söylenebilir.

Leatham et al. (2016), öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kendi kendilerine ifade etmeyeceklerini, özellikle anlamadıkları bir noktada ya da yanlış yaptıkları bir çözüm sırasında matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmanın daha kolay olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle öğretmen tarafından oluşturulacak bir öğrenme fırsatı daha çok öğrencinin anlamadığı bir nokta olduğunda ya da yanlış bir çözüm olduğunda ortaya çıkmaktadır. Öğretmen tarafından sunulan ikinci öğrenme fırsatında böyle bir durum söz konusudur. Ders anlatımını bir video üzerinden sunuş yoluyla gerçekleştiren öğretmen, öğrencisinin anlamadığı bir noktayı açıklığa kavuşturmaya çalışmıştır. Bunu yaparken öncelikle öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmış ve onun anlamadığı noktayı anlaması için farklı örnekler vererek, öğrencinin yanlış düşüncesini kendisinin de fark etmesini sağlamıştır. Öğretmenin sunduğu bu öğrenme fırsatı bireysel düzeyde kalmıştır. Sadece soruyu soran öğrenciye dönük anlatımlar gerçekleştiren öğretmen, diğer öğrencileri sürece dâhil etmeyi başaramamıştır. Bu durum öğretmenin öğrencisinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkararak fırsat oluştursa bile bu fırsatı sınıfın geneline taşımadığı ve daha az başarılı öğrenciler için entelektüel bir risk almadığının göstergesidir.

Öğretmenin sunduğu üçüncü öğrenme fırsatı yine öğrencinin anlamadığı bir konuyu ifade etmesi ile başlamıştır. Burada önemli olan nokta, sınıfta diğerlerine göre daha başarılı öğrencilerin sorgulama becerileri sayesinde oluşturulan fırsatların, bu araştırma içinde sayıca çok olmasıdır. Bu örnekte ikinci öğrenme fırsatından farklı olarak öğretmen diğer öğrencileri de sürece dâhil edebilmeyi başarmıştır. Bu konuda eksiğinin olduğunu söyleyen öğrenci için öğretmen çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterim yaptırmıştır. Bunun sonucunda öğrenci kesirlerde sıralama konusunda kafa karışıklığını çözebilmeyi başarmıştır. Öğretmen en son noktada kesirlerde sıralama kuralını sınıftaki öğrencilerin bulmasını isteyerek sürece herkesi dâhil etmeye çalışmıştır. Ancak yine daha az başarılı öğrencileri sürece dâhil etme konusunda eksik kalmıştır. Çünkü parmak kaldıran öğrenciler derse ilgisi olan ve çıkarım yapabilen öğrenciler olmuştur. Sınıftaki daha az başarılı öğrencilerin de oluşturabileceği bu kuralı öğretmen onlara buldurtmuş olsaydı sunduğu öğrenme fırsatı sınıfın geneline yayılabilirdi.

Öğretmenin sunduğu dördüncü öğrenme fırsatında öğretmen öğrencinin matematiksel düşüncesini ona yaptığı işlemlerin nedenini sorarak ortaya çıkarabilmiştir. Matematiksel düşünceyi ortaya çıkaran öğretmen çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterimi kullanmış, öğrencinin anlamadığı kısımları netleştirmeye çalışmıştır. Ancak öğretmen bu öğrenme fırsatını tahtaya soru çözümü için kalkan öğrenci ile sınırlı tutmuştur. Grup çalışması yaptırmamış, sınıf tartışması oluşturmamıştır. Öğrenciye anlatım yaparken sadece öğretmen-öğrenci diyalogu ile sınırlı kalmayıp, diğer öğrencileri de işe koşarak sınıf içi bir tartışma ortamı oluşturmamış olması öğretmenin bu öğrenme fırsatını bireysel olarak sunmasına sebep olmuştur.

Gözlenen beşinci öğrenme fırsatında öğrencinin anlamadığı bir soru için çoklu temsil kullanımlarından şekil ile gösterime yer vermiştir. Öğrencinin anlamama durumu devam edince öğretmen ders içinde planlı olmayan bir canlandırma yapmıştır. Bu canlandırma planlı olmamasına rağmen öğrencinin anlamasını kolaylaştırmıştır. Öğretmenin derslerine daha hazırlıklı gelerek, planlı etkinliklere yer vermesi sunulacak olan öğrenme fırsatlarının niteliğini ve niceliğini arttırabilir. Ancak incelenen sınıfın ekolojik yapısı da dikkate alındığında bunun sağlanmadığı, öğretmenin derse hazırlıksız geldiği ve tesadüfi öğrenme fırsatları oluşturduğu görülmüştür.

Öğretmenin sunduğu altıncı öğrenme fırsatında öğretmen öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmaya dayalı olarak bir öğrenme fırsatı sunmuştur. Öğretmen öğrencinin anlamadığı kısmı netliğe kavuşturmuş ve öğrenme fırsatı sunmuştur. Farklı öğretim yöntem ve tekniklerine yer vermeyen öğretmen öğrenme fırsatını zenginleştirememiştir.

Öğretmenin sunduğu yedinci öğrenme fırsatında öğretmen tahtada çözüm yapan öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Öğrencinin çözümü yanlıştır. Öğretmen diğer öğrencileri de sürece dahil etmiştir. Ancak bunu yaparken geniş ve daha az başarılı öğrencilerin de aktif olduğu bir sınıf tartışması oluşturamamıştır. Öğretmen sınıf içi tartışmayı daha geniş kapsamlı hale getirerek sınıftaki diğer öğrencilere de öğrenme fırsatı oluşturabilir ve oluşturduğu öğrenme fırsatını bireysel olmaktan çok sınıfın geneline yayabilirdi.

Öğretmen sunduğu sekizinci öğrenme fırsatında öğrencinin yarım bıraktığı soruda ne yapması gerektiğini söylememiş onun düşünmesini sağlamıştır. Oluşturulan öğrenme fırsatı bireysel kalmıştır. Öğretmen sınıf tartışması yaratarak öğrenme fırsatını sınıf geneline sunmamıştır.

Öğretmen sözel olarak somutlaştırma yaparak dokuzuncu öğrenme fırsatını sunmuştur. Öğrencilerden "domates tarlası" hayal etmelerini istemiştir Ancak bunu sınıfa getirdiği herhangi bir materyalle desteklememiştir. Öğretmene sınıfa somutlaştırma yapmak için materyal getirip getirmediği sorulduğunda, küçük sınıflardayken getirdiğini ancak artık buna gerek duymadığını belirtmiştir.

Öğretmen sunduğu onuncu öğrenme fırsatında öğretmen, öğrencinin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmış, verdiği örneklerle öğrencilerin kafasındaki kafa karışıklığını gidermeye çalışmıştır. Sunduğu öğrenme fırsatı nitelik açısından canlandırmalarla desteklenerek zenginleştirilebilirdi.

Öğretmen sunduğu on birinci öğrenme fırsatında diğer derslerden farklı olarak bir materyal kullanma yoluna gitmiştir. Tahtadaki öğrenci sınıftaki diğer öğrencilere göre daha az başarılı olan bir öğrencidir. Öğretmen soru ile ilişkili olarak öğrenciden kağıdı ikiye bölmesini istemiştir. Ancak öğretmen önceden hazırlıklı değildir. Bu nedenle kağıt örneğinde spontane fırsat geliştirilmiştir. Öğretmen her zaman planlı olmak zorunda değildir, sınıf içi anlık durumlara öğretimi entegre edebilmelidir. Bu örnekte de planlı olmayan bir şekilde kağıdı çıkarması öğrencinin anlamasını kolaylaştırmıştır.

Öğretmenin sunduğu son öğrenme fırsatında öğrencinin matematiksel düşüncesini yanlış çözüm yapan öğrenci üzerinden ortaya çıkarması söz konusudur. Bu örnekte öğretmen diğer öğrencilere söz hakkı verse de bunu sınıf içi tartışma ya da grup çalışması yaptırarak destekleme yoluna gitmemiştir.

Öğretmenin sunduğu öğrenme fırsatları genel olarak incelendiğinde, öğretmenin yöntem ve teknik kullanımını çeşitlendirmediği görülmektedir. Planlı ve programlı ders anlatımından ziyade sınıf içi anlık kararlar ile oluşturduğu öğrenme fırsatları söz konusudur. Anlık durumlara öğretimi uyarlayabilmek öğretmende aranan bir özelliktir. Ancak bunun sürekli olması öğretmenin hazırlıksız geldiğini düşündürmektedir. Sınıf içi tartışmalara yer vermeyen öğretmen öğrenme fırsatlarının niteliğinin kısır olmasına sebebiyet vermiştir. Ayrıca öğretmenin grup çalışmalarının sınıf içinde kaos yaratacağını düşünmesi, sınıf yönetimi konusunda kendisine güvenmediğinin ve risk almak istemediğinin göstergesidir.

Öğretmenin sunduğu öğrenme fırsatlarına ilişkin elde edilen sonuçlar şunlardır:

- ✓ Öğretmenin ders anlatımları sırasında öğrencilerine çok fazla örnek sunduğu görülmüştür. 38 ders saati gözlem yapılan sınıfta toplamda 132 durum araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Öğretmenin nicelik olarak fazla soru çözümüne sınıf ortamında yer vermesine rağmen öğrenci düşüncelerine az odaklandığı (32) ve bunların arasından az sayıda örneği (12) öğrenme fırsatına çevirdiği görülmektedir. Ders gözlemleri sonucunda öğretmenin öğrencilerin matematiksel düşüncesini nasıl ortaya çıkaracağı ve bu öğrenci düşüncelerini öğrenme fırsatına nasıl dönüştüreceği konusunda yeterli tecrübesinin olmadığı söylenebilir. Öğretmen kaos oluşturacağını düşündüğü grup çalışmalarının öğrenme fırsatını oluşturmak için önem arz ettiğini farkında değildir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında (Stockero et. all., 2014; Van Zoest et. all., 2013; Leatham et. all, 2016) sınıf içi tartışmaların ve grup çalışmalarının farklı amaçlar için kullanıldığı görülmektedir. Öğretmen grup çalışmalarını ve sınıf tartışmalarını her zaman öğrenme fırsatı oluşturmak içi değil, daha az başarılı olan öğrencileri sürece dahil edebilmek için kullanmaktadır. Öğrenme fırsatı sunması bunun doğal sonucudur. Bunu yaparken öğretmenin öğrencinin matematiksel düşüncesini fark etmesi gerekliliği ön plandadır. Öğretmen bunu yaparken bir kavramsal çerçeveye ihtiyaç duymaktadır (Van Zoest et all., 2013; Stockero et. all., 2014; Leatham et. all, 2016). Sayıca fazla olan soru çözümlerine odaklandığı, sınıf içi tartışmalara sınıf içinde yer vermediği görülmektedir. Öğrenme fırsatı sunduğu durumlarda sınıftaki diğer öğrencilere söz hakkı vermiş onları sürece dahil etmiştir. Ancak sınıf içi tartışmaları derslerinde kullanmamıştır. Halbuki sınıfta sorgulama yapabilen, aklına takılan bir durumda hemen sorabilecek durumda öğrencilerin sayısı fazladır. Grup çalışmasının ve sınıf içi tartışmaların yürütülebileceğini gösteren bu durum öğretmen için yeterli olmamıştır. Stockero et. all. (2014) sınıf içinde oluşan bütün öğrenci düşüncelerinin etkili bir matematik öğretimi ile sonuçlanmadığını ifade etmektedir. Yöntem ve teknik konusunda çeşitlilik oluşturmayan, sınıf tartışmalarına yer vermeyen öğretmenin az sayıda öğrenme fırsatı oluşturması beklenen bir sonuçtur.

- ✓ Öğretmenin öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini fark etme ve bunları öğrenme fırsatı olarak sunabilmesinin eksikliği bulgusunu destekleyen çalışmalar vardır (Jacobs et al., 2010; Tyminski et al., 2014). Jacobs et al. (2010), öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark edip, hangi stratejileri geliştirdiklerini inceledikleri çalışmada, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini etkili şekilde kullanma oranlarını %13 olarak bulmuşlardır. Öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkardığını ancak matematik öğretimi için etkili kullanma oranlarının az olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada, incelenen 132 ders kesitinin 12 tanesinde yaklaşık olarak %10'unda öğretmenin fırsat oluşturması Jacobs et al. (2010) çalışması ile benzer sonuçların olduğunun göstergesidir.

- ✓ İncelenen 12 öğrenme fırsatının 8 tanesinde soru çözümü esnasında öğrenci ya soruyu anlamamıştır ya da çözümün ilk adımında hata yapmıştır. Kılıç (2016) yaptığı çalışmada öğrencilerin bilmedikleri konular hakkındaki eksikliklerinin farkına varılması ve öğretmen adaylarının bunu farkına varmak için yeterli donanıma sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenin tecrübeli bir öğretmen olmasına karşın branşının Almanca öğretmenliği olması öğrencilerin matematiksel düşüncesini ortaya çıkarmada eksik kalmasına sebep olmuştur. Öğretmen sınıf öğretmeni olarak göreve başlayınca matematiği kendi kendine evde ders çalışarak öğrendiğini ve çok sevdiğini ifade etmiştir. Ancak matematik eğitimine ilişkin ayrıca bir eğitim alma durumu olmamıştır.
- ✓ Öğrenme fırsatı oluşturmak için öğretmenlerin ders için bir plan hazırlamaları ve derse hazır olarak gelmeleri beklenmektedir (Fennema et al., 1996; Peterson & Leatham, 2009; Leatham et al., 2016). Bu araştırmada yapılan gözlemler sonucunda öğretmenin dersine çok iyi hazırlanmadığı görülmüştür. Bunun sebebi öğretmenin öğrencilerin artık 4. sınıf olması ve geçen 3 yılda onlara gereken bilgi yüklemesini yaptığını düşünmesinden kaynaklanıyor olabilir. Derslerinde materyal kullanmamasının sebebini öğretmen ders gözlemleri sonucunda yapılan görüşmede öğrencilerinin artık 4. sınıf olması olarak açıklamıştır. Fredenberg (2015), yaptığı çalışmada öğretmenin problemleri, dersteki anlık etkinliklerle ilişkilendirmesinin, gerçek yaşamla ilişkilendirmesinin, amaca uygun olacak şekilde problemi sunması gerektiğini belirtmiştir. Bu araştırmada öğretmenin sınıf içinde anlık düzenlemeler ve yönlendirmeler yapma konusunda eksik olduğu görülmüştür. Wilson, Mojica & Confrey (2013) öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini geliştirmek için ders planlanmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.
- ✓ Bu araştırmada öğretmenin, öğrencilerin yaptığı işlemleri gerekçelendirmesinden çok, soru çözümünün bir ders saatinde en yüksek sayıda olmasına önem verdiği görülmüştür. Ancak literatürde (Stockero

et al., 2017; Van Zoest et al., 2017) öğretmenin nicelikten çok niteliğe ve soru çözümlerinde niçin sorularının önemine değinilmektedir. Bunu yaparken de öğretmenin öğrenci matematiksel düşüncesini doğru zamanda ve doğru şekilde kullanarak dersi yapılandırmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Stockero et al., 2014; Van Zoest et al., 2015; Leatham et al., 2016; Stockero et al., 2017; Van Zoest et al., 2017). Bu açıdan öğretmenlerin öğrenciye cevabı vermesindense öğrencinin matematiksel düşüncesi üzerine dersi yapılandırması önemlidir (Van Zoest et al., 2017). Ancak bu araştırmada olduğu gibi öğretmenin bunu ortaya çıkarması zordur, bu ancak öğrencinin jest, mimik ve ifadeleri ile sağlanır (Leatham et al., 2015; Anthony et al., 2015; Ochieng & Fraser, 2015). Bunun için öğrencilerin düşüncelerinin dinlenmesi önemlidir (Tunç-Pekkan & Kılıç, 2015). Fredenberg (2015) üç farklı ilkokul öğretmeninin öğrencilerin matematiksel düşüncelerini temel alarak derslerini nasıl planladıklarını inceledikleri çalışmada, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin temel alınarak hazırlandığı etkinliklerde öğrencilerin bireysel özelliklerinin de önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu tezde, öğretmenin bireysel olarak öğrencileri tahtaya çıkardığı ancak bunu genelde başarılı öğrencileri seçerek yaptığı görülmüştür. Yapılan görüşmede öğretmen sınıfındaki daha az başarılı öğrencilerinin başarısızlıklarını kabul ettiğini çünkü bunun zekâ ile ilgili olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Soru çözümlerinde ve ders işleyişinde sınıftaki bireysel farklılıkların dikkate alınmaması önemli bir eksikliktir.

- ✓ Öğretmenlerin derslerinde farklı metotlar kullanarak öğrencilerin matematiksel düşüncelerini somutlaştırmaları ve ortaya çıkarmaları beklenmektedir (Leatham et al. 2016). Öğretmen farklı yöntem ve teknik kullanımına yer vermemiş, planlı olmayan canlandırmalar yaptırmaktan öteye gitmemiştir.

Öneriler

- ✓ Araştırma kapsamında elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında öğretmenlerin sınıflarında matematiksel öğrenme fırsatları kavramsal çerçevesini kullanarak öğrencilerinin matematiksel düşüncesini ön planda tutarak matematik öğretimi gerçekleştirmesi önerilebilir.

- ✓ Öğretmenlerin bireysel farklılıkları dikkate alarak derslerini planlamaları önerilmektedir.
- ✓ Öğretmenlerin matematik derslerinde sınıf içi tartışmalara ve grup çalışmalarına yer vermeleri önerilmektedir.
- ✓ Öğretmenlerin matematik derslerine planlı ve hazırlıklı bir şekilde gelmeleri önerilmektedir.
- ✓ Öğretmenlerin somutlaştırma yapmak için kullandığı canlandırmaları daha planlı ve kapsamlı yaptırabilmeleri için drama eğitimlerine katılmaları önerilebilir.
- ✓ Öğretmenlerin akademik başarıyı ön planda tutarak nicelik açısından fazla soru çözümü yaptırmak yerine kavramsal anlamayı geliştirici etkinlikler tasarlamaları önerilmektedir.
- ✓ Öğretmenlerin problem kurma çalışmalarına daha fazla yer vermesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Acar, E. (2007). *Classroom Work in Room 25*. Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Acar, E. (2012). Hidden curriculum contributing to social production-reproduction in a math classroom. *International Online Journal of Educational Sciences, 4*(1), 19-30.

Alkan, H., & Taşdan, B. T. (2011). Mathematical Thinking through the Eyes of Prospective Mathematics Teachers at Different Grade Levels. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE), 12*(2).

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(2), 223-238.

Angrosino, M. V. , Pérez, K. A. (2000). Rethinking Observation: From Method to Context. (Ed. Norman K. Denzin, Yvonna S. Lincoln). *Handbook of Qualitative Research*. (2. Edition). USA: Sage Publication.

Anthony, G., Hunter, J., & Hunter, R. (2015). Supporting Prospective Teachers to Notice Students' Mathematical Thinking through Rehearsal Activities. *Mathematics Teacher Education and Development, 17*(2), 7-24.

Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *International journal of educational research, 35*(5), 463-482.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research: An introduction to theory and methods.* Needham Height: Allyn & Bacon.

Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach.* New York, NY: Routledge.

Confrey, J., Maloney, A. P., Nguyen, K. H., & Rupp, A. A. (2014). Equipartitioning, a foundation for rational number reasoning: Elucidation of a learning trajectory. In A. P. Maloney, J. Confrey, & K. H. Nguyen (Eds.), *Learning over time: Learning trajectories in mathematics education* (pp. 61–96). Charlotte, NC: Information Age.

Copes, L., & Shager, N. K. (2003). Phasing problem-based teaching into a traditional educational environment. *Teaching mathematics through problem solving: Grades,* 6-12.

Davis, B. (1997). Listening for differences: An evolving conception of mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education, 28*(3), 355–376. doi:10.2307/749785

Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R., & Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for research in mathematics education*, 403-434.

Fennema, E., Franke, M. L., Carpenter, T. P., & Carey, D. A. (1993). Using children's mathematical knowledge in instruction. *American educational research journal, 30*(3), 555-583.

Fredenberg, M. D. (2015). *Factors considered by elementary teachers when developing and modifying mathematical tasks to support children's mathematical thinking*. Unpublished Doctorate Thesis, University of California, San Diego.

Hammersley, M. & Atkinson, P. (1995). *Ethnography: Practices and Principles.* Second Edition. New York: Routledge.

Harel, G. (2013). Intellectual need. In K. R. Leatham (Ed.), *Vital directions for mathematics education research* (pp. 119–151). New York, NY: Springer.

Hatch, J. A. (2002). *Doing Qualitative Research in Education Settings.* Albany, NY: State University of New York Press.

Jacobs, V. R., & Ambrose, R. C. (2008). Making the most of story problems. *Teaching Children Mathematics*, *15*(5), 260–266.

Jacobs, V. R., & Empson, S. B. (2016). Responding to children's mathematical thinking in the moment: an emerging framework of teaching moves. *ZDM, 48*(1-2), 185-197.

Kahan, J. A., & Wyberg, T. R. (2003). Problem solving can generate new approaches to mathematics: The case of probability. *The Mathematics Teacher, 96*(5), 328-332.

Kilic, H. (2016). Pre-service Mathematics Teachers' Noticing Skills and Scaffolding Practices. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-24.

Leatham, K. R. (2013). *Vital directions for mathematics education research*. Springer.

Leatham, K. R., Peterson, B. E., Merrill, L. M., Van Zoest, L. R., & Stockero, S. L. (2016). *Imprecision in Classroom Mathematics Discourse. Proceedings of the 38th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Pyschology of Mathematics Education.* Tucson, AZ: The University of Arizona.

Leatham, K. R., Peterson, B. E., Stockero, S. L., & Van Zoest, L. R. (2015). Conceptualizing mathematically significant pedagogical opportunities to build on student thinking. *Journal for Research in Mathematics Education, 46,* 88-124.

Leatham, K. R., Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., & Peterson, B. E. (2014). Teachers' perceptions Of Productive Use of Student Mathematical Thinking. In *Proceedings of the Joint Meeting of PME* (Vol. 38, pp. 73-80).

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry* (Vol. 75). Sage.

Maloney, A. P., Confrey, J., & Nguyen, K. H. (Eds.). (2014). *Learning over time: Learning trajectories in mathematics education.* Charlotte, NC: Information Age.

Merriam, S.B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco: Jossey Bass.

National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all.* Reston, VA: Author.

National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers. (2010). *Common core state standards for mathematics*. Washington, DC: Author. Retrieved from http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf

Ochieng, M., & Fraser, E. (2015). *Preparing Preservice Teachers to Build on Student Thinking*. The National Science Foundation (NSF).

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. SAGE Publications, inc.

Peterson, B. E., & Leatham, K. R. (2009). Learning To Use Students' Mathematical Thinking To Orchestrate A Class. *The role of mathematics discourse in producing leaders of discourse*, 9, 99.

Schoen, H. L., & Hirsch, C. R. (2003). Standards-based school mathematics curricula: What are they? What do students learn?. *In Lawrence Erlbaum Associates.*

Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Eds.) (2011). *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes.* New York, NY: Routledge.

Sleep, L. (2012). The Work of Steering Instruction toward the Mathematical Point A Decomposition of Teaching Practice. *American Educational Research Journal*, *49*(5), 935–970.

Smith, J. P., III (1995). Competent reasoning with rational numbers. *Cognition and Instruction*, *13*(1), 3–50.

Smith, M. S., & Stein, M. K. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematics discourse.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Steffe, L. P. (2004). On the construction of learning trajectories of children: The case of commensurate fractions. *Mathematical Thinking and Learning, 6*(2), 129–162. doi:10.1207/s15327833mtl0602_4

Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning, 10*(4), 313-340.

Steinberg, R. M., Empson, S. B., & Carpenter, T. P. (2004). Inquiry into children's mathematical thinking as a means to teacher change. *Journal of Mathematics Teacher Education, 7*(3), 237-267.

Stockero, S. L. (2008). Using a video-based curriculum to develop a reflective stance in prospective mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *11*(5), 373-394.

Stockero, S. L., & Van Zoest, L. R. (2013). Characterizing pivotal teaching moments in beginning mathematics teachers' practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *16*(2), 125-147.

Stockero, S. L., Peterson, B. E., Leatham, K. R., & Van Zoest, L. R. (2014). The "MOST" productive student mathematical thinking. *Mathematics Teacher, 108*(4), 308-312.

Stockero, S. L., Rupnow, R. L., & Pascoe, A. E. (2017). Learning to notice important student mathematical thinking in complex classroom interactions. *Teaching and Teacher Education*, *63*, 384-395.

Stylianides, G. J. (2008). An analytic framework of reasoning-and-proving (part 1). *For the Learning of Mathematics, 28*(1), 9–16.

Tunç-Pekkan, Z., & Kılıç, H. (2015). Mathematical opportunities: Noticing and acting. *In CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2923-2929).

Tyminski, A. M., Land, T. J., Drake, C., Zambak, V. S., & Simpson, A. (2014). Preservice elementary mathematics teachers' emerging ability to write problems to build on children's mathematics. In J. Lo, K. R. Leatham, & L. R. Van Zoest (Eds.), *Research trends in mathematics teacher education.* New York, NY: Springer.

Van Es, E. (2011). A framework for learning to notice student thinking. *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes,* 134-151.

Van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and teacher education, 24*(2), 244-276.

van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2010). The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. *Journal of Mathematics Teacher Education, 13*(2), 155-176.

Van Zoest, L. R., Leatham, K. R., Peterson, B. E., & Stockero, S. L. (2013). Conceptualizing mathematically significant pedagogical openings to build on student thinking. *In Proceedings of the 37th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 4, pp. 345-551).

Van Zoest, L. R., Peterson, B. E., Leatham, K. R., & Stockero, S. L. (2016). Conceptualizing The Teaching Practice Of Building On Student Mathematical Thinking. *Proceedings of the 38th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Pyschology of Mathematics Education.* Tucson, AZ: The University of Arizona.

Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., Leatham, K. R., & Peterson, B. E. (2016). Theorizing the mathematical point of building on student mathematical thinking. In C. Csíkos, A. Rausch, & J. Szitányi (Eds.), *Proceedings of the 40th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 4, pp. 323–330). Szeged, Hungary: PME.

Van Zoest, L. R., Stockero, S. L., Leatham, K. R., Peterson, B. E., Atanga, N. A., & Ochieng, M. A. (2017). Attributes of Instances of Student Mathematical Thinking that Are Worth Building on in Whole-Class Discussion. *Mathematical Thinking and Learning, 19*(1), 33-54.

Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The teacher's role in classroom discourse: A review of recent research into mathematics classrooms. Review of Educational Research, 78(3), 516–551. doi:10.3102/0034654308320292

Wilson, P. H., Mojica, G. F., & Confrey, J. (2013). Learning trajectories in teacher education: Supporting teachers' understandings of students' mathematical thinking. *The Journal of Mathematical Behavior*, *32*(2), 103-121.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. K. (1993). *Applications of Case Study Research*. Applied Social Researh Methods Series Volume 34. USA: Sage Publications.

Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods (3 ed.).* Thousand Oaks, CA:Sage Publications.

Zwahlen, E. K. (2014). *An Investigation of How Preservice Teachers Design Mathematical Tasks.* Unpublished Master Thesis, Brigham Young University.

EKLER

Ek 1. Alan uzmanın alan notu

2.Ders

Soru çözmeye devam edildi. Öğrencilere niçin toplama ya da ç
yaptığını sordu. Ancak cevap alamadan ya da duymadan, [illegible]
daha ezbere yönelik oldu. Öğrenciler niçin çıkarma ya da
toplama yaptığını gerekçelendirmiyor. Bunun yerine öğrencile
anlamalı için bazı çözümler ezberletilmiş gibi.
Ancak (somutlaştırma yaygın! Bol bol somut örnek veriliy
öğrenciler soru tipine göre ne yapacağını önceden ezberl
Denklem kurulurken sadece mantık kullanılıyor. Mesela 9.
hanımı 3 ~~litre~~ ödüyorsa 2dk kaç lt gibi temel mat
denklemler kuruluyor. Tüm öğrencilerin tüm soru türlerinde başa
olması için tek tek her öğrencisine soruyor. Tüm öğrencilerin
tüm soruları çözebilmesi için uğraşıyor. Söz hakkı veriyo

Tüm matematik sorularında somutlaştırmaya yer veriyor."

Ek 2. Video kayıtlarına ait transkript örneği

Öğretmen: Haydi beslenmeleri kaldırın. Problemlere devam edelim. Haydi.

Öğretmen: 77. soruyu yapmak isteyen var mı?

(Mehmet Alp, Elif Tuğçe, Sude parmak kaldırıyor).

Öğretmen: Sude gel. Lütfen derse odaklanın.

*“**Soru**: Bir havuza bir saatte 240 litre su boşaltan bir tanker çeyrek saatte ne kadar su boşaltır?”*

1 sa = 240 (Sude’nin yazdığı)

Öğretmen: Öyle olmaz Sude eşittir koyma. Bir eşittir iki yüz kırk olur mu?

Öğretmen: Şimdi düşünün bakalım bir musluk bir saatte 240 litre su akıtıyor, çeyrek saatte ne kadar akıtır?

Sude: 4’e böleriz. Çünkü çeyrek.

Sude çözümü bitirdi.

Öğretmen: Bir sonraki soru. *(Halime kalkmak istiyor).* Gel Halime.

*“**Soru:** Bir kırtasiyeci sattığı 8 kitaptan 240 bin lira kar ediyor. Bir tane kitaptan elde edeceği kar nedir?”*

Öğretmen: Ne yapcam önce?

Halime: 240 bin’i sekize bölcem.

Öğretmen: Neden?

Halime: Çünkü 8 kitap var 240 bin kar ediyor.

Öğretmen: Neden ikiyüz kırk bini sekize bölüyorum.

Parmak kaldıran öğrenciler var. Öğretmen söz hakkı verdi.

Tolga: Bir kitaptan ne kadar kar ettiğini bulmak için.

Öğretmen: Bir kitaptan ne kadar kar ettiğini bulmak için 240 bini sekize böleceğiz. Evet.

Halime tahtada işlemi yapıyor.

Öğretmen: Gel Müşerref.

Öğrencilerin bir kısmı: Yaaaa ben de kalkmak istiyorum.

Öğretmen: Ya ben herkesi kaldırmıyor muyum? Niye böyle yapıyorsunuz?

Müşerref soruyu sessizce okudu. Öğretmen diğer öğrencilerle konuşuyor.

Öğretmen: Dikkat ederseniz bu soruların içinde her konu var. Çarpma,bölme, kesir, toplama, çıkarma. Her konu olduğu için ben bu soruları seçiyorum.

Müşerref çözümü bitirdi.

Öğretmen: Kaç tane ceviz kalmış? İki tane ceviz kalmış.

Burak tahtaya kalkmak istiyor.

Öğretmen: Gel.

*"**Soru**: Bir doğal sayıdan iki sıfır silinirse kaça bölünmüş olur?"*

Öğretmen: Bu çok kolay.

Burak: 100 öğretmenim.

Öğretmen: Diğer soruya bak.

*"**Soru**: Bir doğal sayı 1000 ile çarpılıp sonra 100 ile bölünürse sayı kaç ile çarpılmış olur?"*

Burak: 10 ile.

Öğretmen: 10 ile çarpılmış olur. Bu da çok basit. Diğerine bak.

*“**Soru**: Bir bölme işleminde bölüm 5, bölen 11 ise, bölünen en fazla kaçtır?”*

Burak: 11 ile 5’i çarparız.

Öğretmen: Sonra? Bak en fazla kaç olur diye soruyor.

Burak: 55 mi?

Öğretmen: Şimdi bize burda böleni ve bölümü vermiş ama neyi vermemiş?

Öğrenciler: Kalanı vermemiş.

Öğretmen: Kalan en fazla kaç olabilir?

Burak: 10. 10 ekleriz.

Öğretmen: Kaç olabilirmiş en fazla.

Burak: 65 olabilirmiş.

Öğretmen: Bu soruyu anlamayan var mı? Beni dikkatlice dinleyin. Şimdi bir bölme işleminde kalan en fazla bölenden bir eksik olabilir. En fazla. Çünkü bölen kadar olursa onu bölen hanesine ekleriz, bölüme ekleriz. Kalan en fazla bölenden 1 eksik olabilir. Öğretmen tahtaya çizdiği bölme işleminde bölüneni göstererek biliyorsunuz bölünenin en fazla kaç olduğunu sorduğu için bizim formülümüzde ne yapıyoruz bölüneni bulmak için.

Öğrencilerle birlikte: Bölünen eşittir bölen çarpı bölüm artı kalan.

Öğretmen: Bölümle böleni çarparım. Kalanı da eklediğim zaman burda kalanı en fazla kalacak olan sayıyı eklediğim zaman bölünenin en fazla kaç olduğunu bulurum. Kaçmış? Çarpınca 55 kalan en fazla on olacağına göre onu da eklerim 65 olur.

Öğretmen: Elifnaz’ı kaldırdı. (Elifnaz parmak kaldırıyordu).

*“**Soru**: 5 işçinin 18 saatte yaptığı işi aynı çalışma temposu ile 10 işçi kaç saatte yapar?”*

Elifnaz tahtada yapıyor.

Öğretmen: Bu biraz mantık sorusu.

Mithat: Niye ikiye bölüyor?

Öğretmen: Bitirsin anlatır.

Mithat: Ama beşe bölmesi lazım.

Öğretmen: Ya bi bitirsin.

Elifnaz: siliyor.

Burak: Öğretmenim 45 saat bence.

Öğretmen: 5 işçi 18 saatte yapıyor 10 işçi 45 saatte mi yapar aynı işi. Biraz mantık işi dedim ona göre.

Elifnaz bitirdi ve oturdu.

Öğretmen: Şimdi şöyle düşünsenize bir tarla var. Tarladan domates toplanıyor. 1 tarla domatesi 5 işçi 18 saatte topluyor. 10 işçi girerse bu tarlaya o domatesler kaç saatte toplanır. Aynı çalışma temposuyla.

Öğrenciler: 2, 9 …

Öğretmen: Tabi ki dokuz. Yarıya iner çünkü çalışan işçi sayısı arttıkça zaman kısalır.

Elifnaz soru sormak için parmak kaldırıyor.

Elifnaz: Aslında öğretmenim ben bir tane soru soracağım ama bu problemle ilgili değil. Şimdi eğer 10 işçi 18 saatte yapıyorsa 5 işçinin yaptığını bulurken 2 ile mi çarpacağız.

Öğretmen: 2 ile çarparsınız. On işçi 18 saatte yapıyorsa 5 işçi 36 saatte yapar. Çünkü kişi azalmış olur. Kişi arttıkça zaman kısalır. Size diyorum ya önce problemi anlamanız lazım. Yani problem çözmek sadece toplama, çıkarma, çarpma, bölme yapmak değil. Önce problemi anlayacaksın. Artar mı azalır mı sonuçta ne olur. Onu bir kafana yatıracaksın. Sonra çözeceksin problemi. Önce bir kafanda çözeceksin problemi. Şimdi birçoğunuzda görüyorum ben. Sınavda mesela. Problemi soruyorum. Aslında çok basit bir çözümü var. Ama işte orda sayıları görünce ya çarpıyor ya bölüyor ya topluyor bilmem ne. Öyle değil. Problem çözmek öyle değil. Bazen ben sayıda vermem. Bir günde şu kadar yapıyor derim. Senin o bir günün 24 saat yaptığını hemen düşünmen gerekiyor. Bir ile işlem yaparsan orda yanlış olur. Anladınız mı? Düşüneceksiniz önce. Önce problemi yiyecekseniz ondan sonra.

Öğretmen parmak kaldıran İzem'i kaldırdı.

*"**Soru**: Çevresi 100 metre olan bir kare şeklinde bir tarlanın etrafına 400 metre tel çekilmiştir. Kaç sıra tel çekilmiştir?"*

Öğretmen: Ben olsam hemen bir kare çizerim. Ben olsam ama. Çünkü şekil çizmek problemi çözmenin yarısı.

İzem: 400'ü 100'e bölerim.

Öğretmen: İzem eveet. İki sıfır sildik. İki sıfır silince yüze bölmüş olduk.

Öğretmen: Elif Tuğçe gel tatlım.

*"**Soru**: Haftada 350 sayfa kitap okuyan Merve günde ortalama kaç sayfa kitap okur?"*

Öğretmen: Orantı ile çözülebilecek bir soru. Hafta olarak sormuş ama gün olarak istiyor. Orantıyı kuracağız. (Tahtada çiziyor) 7 günde 350 sayfa okuyorsa 1 günde ne kadar okur? Bununla bunu çarpıcam. Bununla bunu çarpıcam ikisinin sonucu eşit çıkacak. Ama ben bunu bilmiyorum. O zaman ne yapacağım. Bununla bunu çarpıp buna bölcem.

Öğrencilerden biri: Tuğçe 350 ile 1'i çarpınca yine 350.

Öğretmen: Gerek var mı? Neyse o işini sağlama aldı.

Öğretmen: Günde kaç sayfa okuyormuş?

Öğrenciler: 50. Çok basit.

Öğretmen: Ama böyle problemlere çok basit dediğiniz zaman gurur duyuyorum ben sizinle. Aferin.

Öğretmen parmak kaldıran Mehmet Alp'i tahtaya kaldırdı.

*"**Soru**: Kalansız bir bölme işleminde bölünen ile bölenin toplamı 130, bölüm 12 ise bölünen sayı kaçtır?"*

Öğretmen: Kalansız bir bölme işleminde bölünen ile bölenin toplamı… Aaa çok basit bir soru. Bölüneni biliyor muyum? Önce bir problemi kurar mısın?

Mehmet Alp kurmaya başladı.

Öğretmen: Hayır hayır. Dikkat edersen bu iki bilinmeyenli bir toplama işlemi. Bölen bölünen demiş ama bu bir toplama işlemi. Bölünen artı bölen toplamı 130. Kalansız bir bölme işlemiymiş.

Öğretmen söylerken Mehmet Alp yazıyor.

Öğretmen: Bölünmeyenleri de yaz. O bölünen o da bölen.. Bölünen bölenin kaç katıymış. Bölüm 12 olduğuna göre bölünen bölenin kaç katıymış

Mehmet Alp: 12

Öğretmen: 12 katıymış.

Öğretmen: Bu şekilde yerleştirmeyi hepiniz yapabiliyor musunuz? Evde yapabildiniz mi yani bu şekilde yerleştirmeyi..

Öğrencilerden ben yapamadım diyenler var.

Öğretmen: Şimdi anladınız mı? Şimdi bakın problemi bu şekilde şekillendirebiliyorsanız eğer zaten anlamışsınız demektir.

Mehmet Alp: 13'e böleriz..

Öğretmen: Neden 13'e bölüyorsun?

Öğrenciler heyecanla parmak kaldırıyor.

Mehmet Alp: Çünkü burada bir kat daha var.

Öğretmen: Evet. 12 kat burada var. Bir de bölenin kendisi var. 12 tane bölüm bir de bölenin kendisi bu o demek.

Mehmet Alp çözümü yapıyor.

Öğretmen: Bulduk mu bölen sayıyı..

Mehmet Alp: Bulduk.

Öğretmen: Kaçmış?

Mehmet Alp: 10. Bölüneni de bulayım mı?

Öğretmen: Bul. Bölen sayıyı buldu şimdi bölüneni bulmak istiyor.

Elifnaz: Ama böleni soruyor öğretmenim.

Öğretmen: Evet. Mehmet Alp kendisi istedi bölüneni bulmayı.

Mehmet Alp bölüneni buluyor.

Öğretmen: Bir ile sıfırı çarpıp bir buldun bravooo! Aferin sana. (Öğretmen sitemli) Mehmet Alp adam gibi çöz şu soruları. Evde çalışmamışsın belli. Yarın defterinde hepsinin çözümünü göreceğim. Duydun mu beni? Hepsinin çözümünü göreceğim. Çünkü sen bunları evde çözmemişsin. Çıkart bakayım defterini.

Elifnaz: benim çözemediğim sorular vardı.

Öğretmen: Çözemediğiniz olabilir. Önemli olan hepsini çözmeniz değil zaten. Çabalamanız.

(Öğretmen Mehmet Alp'in defterine bakıyor).

Öğretmen: Nasıl anlıyorum gördün mü? Yarın iki fotokopiyi de defterinde göreceğim.

Öğretmen: Meryem gel.

*“**Soru**: İki sayının farkı 120, büyük sayı küçük sayının 7 katı olduğuna göre büyük sayı kaçtır?”*

Öğretmen: Önce bana soruyu anlat.

Meryem: İki sayı varmış. Farkları 120 imiş. Büyük sayı küçük sayının yedi katıymış.

Öğretmen: Yedi katıymış. Süper.

Meryem: 120’yi 6’ya bölcez.

Öğretmen: Neden 6’ya bölüyorum.

Meryem: Hem çıkarma işlemi hem de fark

Öğretmen: Evet. Bu yedi katmış, bir katı çıkartıyorum. Çıkarma işlemi. O yüzden altıya bölüyorum.

Öğretmen: Evet neyi soruyor bana, büyük sayıyı soruyor.

Meryem bitirdi.

Öğretmen: Mustafa gel oğlum.

*“**Soru**: 4 yıl önce Zeynep’in yaşı annesinin yaşı 1/3’ü kadardır. Zeynep bugün 16 yaşında olduğuna göre annesi kaç yaşındadır?”*

Burak: Öğretmenim dört yıl önce 1/3’ü kadarsa şimdi de 1/3’ü kadardır. Çok saçma.

Öğretmen: Neden saçma. Zeynep 16 yaşındaymış şimdi. 4 yıl önce??

Elifnaz: 4 yıl önce de 1/3’ü kadarsa şimdi de öyle.

Öğretmen: Deneyelim bakalım öyle mi? 4 yıl önce annesinin yaşının 1/3’ü kadarmış. Önce bir Zeynep’in yaşını bulalım. Zeynep şimdi 16 yaşında.

Mustafa çözüme başladı.

Mustafa: 4 ile 3’ü çarparım.

Öğretmen: Neden, neden 4 ile 2’ü çarptın. Al işte. Şimdi 16 yaşındaymış. 4 yıl önce üçte biri kadarmış. Şimdi 16.

Mustafa: Çıkartıcaz.

Öğretmen: Çıkartacaksın tabi ki.

Öğretmen: 4 yıl önce kaç yaşındaymış?

Mustafa ve diğerleri: 12

Öğretmen: Annesinin yaşının 1/3’ü kadarmış. 4 yıl önce. 1/3’ü dediğine göre ne yapacaksın? Şekil çiz. Bir parçası 12. Tamamını bulmak için ne yaparsın?

Mustafa: Çarparım.

Öğretmen: Oğlum kaç ile çarpacaksın, kaç parça var.

Mustafa: 2

Öğretmen: Ne demek iki. İki parça mı var. Kaçla çarpacaksın.

Öğretmen açıklama yapıyor.

Öğretmen: Bak bir parçası 12. Şurası 12. Bu Zeynep’in yaşı. Bu on ikiyse bu da 12 bu da 12. Tamamını soruyor bunun.

Mustafa çözümü yapıyor.

Öğretmen: Annesi 4 yıl önce kaç yaşındaymış.

Öğrenciler: 36.

Öğretmen: Şimdi kaç yaşında, 4 yıl geçti.

Mustafa 4 ile topladı.

Elifnaz: Ben anlamadım.

Öğretmen: Neden problemi anlamadın mı sen Elifnaz.

Elifnaz: 4 yıl önce 1/3'ü kadarsa şimdi de öyle.

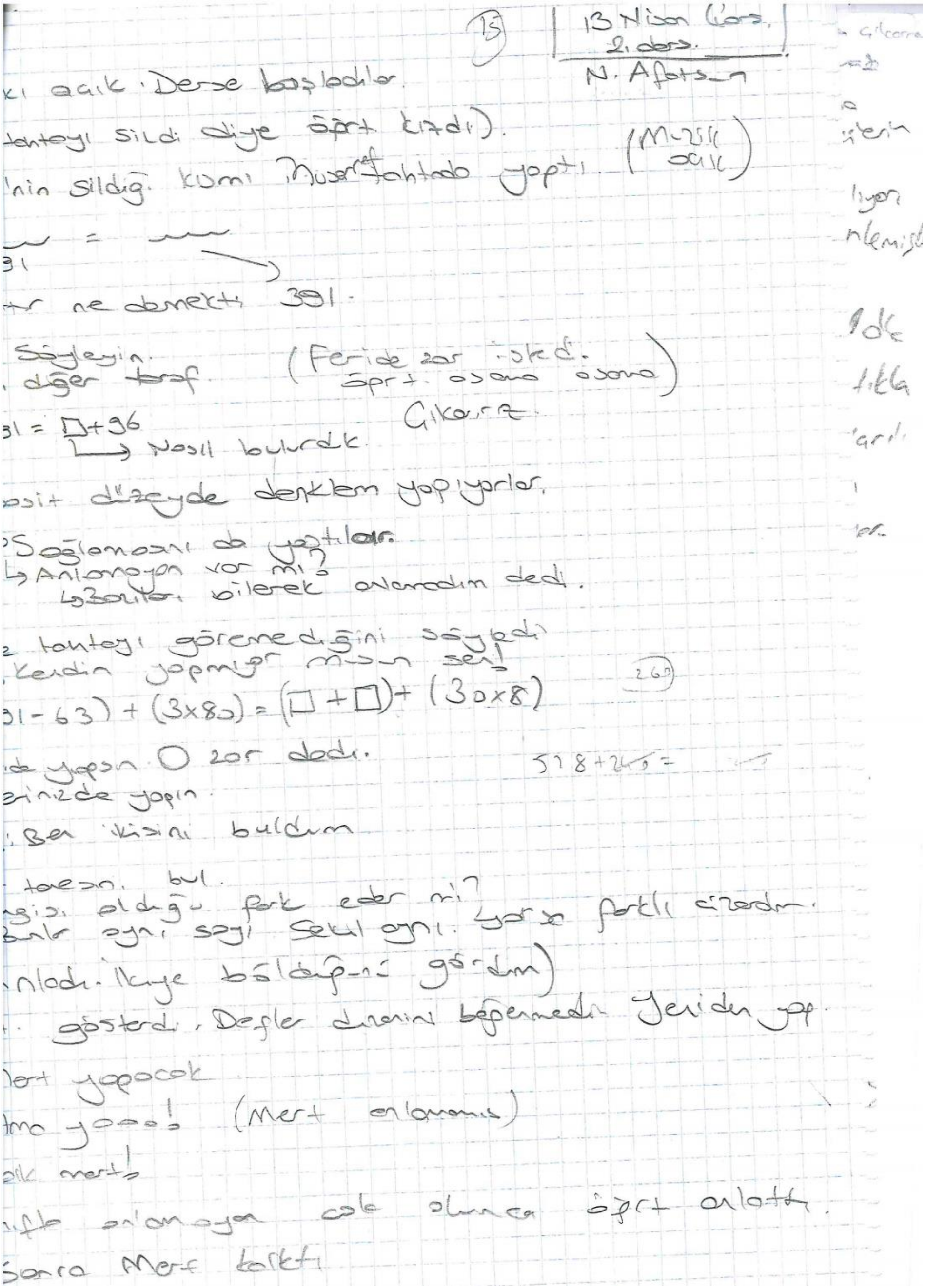
Öğretmen: Peki deneyelim. Şimdi 16 yaşında 3 ile çarp bakalım.

Elifnaz: Çarptım.

Öğretmen: Bak değilmiş demek ki.

Öğretmen: Mustafa senin de defterinde bütün problemleri göreceğim. Çalışmamışsın sen de. Ben bu problemleri kendim için vermedim size. Siz konuları tekrar edin diye verdim.

Ek 3. Alan notlarının örneği



(13.) 12 Nisan Salı
N.Afatsun

ders Çarpma

Öğretmen sınıfa girdi.
Çok gürültü var.
-Sınıfta öğretmen var.
Ders fen mi! Matematik. Ben hala fen görüyorum.

Sude kitaptan örnek olayı okudu. syf 112.

Soruyu anladınız mı? Anlayın bakalım. Düşünün.

Öğretmen kolay yoldan çarpma işlemini gösterdi.
(Parmaklarla) ~~3~~ ün dersi anlattı.

k 2'si kendi. Sonra çocuklarla.

Çocuklar
.. Aaa çok kolay gibi tepkiler verdi.

Önce siz çarpın. 7x7 sonra tahtada anlatın.

Elifnaz öğretmen ile birlikte tahtada yaptı.

Öğretmen çocukların daha iyi anlaması
için akıllı tahtada elini çizdi.

LO☆

Sağ el sol el fark eder mi?

Fark etmez. Çünkü çarpmada sol el ile sağ el
değiştirirse sonuç değişmez.

Bazı çocuklar ben şimdi anladım dedi).

N: Kolay çarpmayı anlamayan var mı?

Bazıları anlamadım dedi

Ö: Anlayanlar teneffüste arkadaşlarına anlatsın. Hem
... olur

Sude syf 112'yi tekrar okuyor
Konu: Kolay çarpma.

Ek 4. Görüşme soruları

1. Öncelikle biraz kendinizden bahseder misiniz? Kaç yıllık öğretmensiniz? Bu okulda kaç yıldır çalışıyorsunuz?

2. Genel olarak öğrencilerinizin matematik dersindeki durumları ile ilgili neler söylersiniz?

3. Matematik dersini nasıl işlersiniz? Kısaca anlatabilir misiniz?

4. Peki, yöntem-teknik olarak neler kullanıyorsunuz?

5. Sizce öğrencilerinizin bu dersi iyi bir şekilde öğrenebilmeleri için yeterli fırsatları var mı?

6. a) Öğrencileriniz ders içinde anlamadıkları şeyleri size rahatlıkla sorabiliyorlar mıydı?

   b) Öğrencileriniz size matematik dersinde soru sorduğunda nasıl cevaplıyorsunuz?

7. Öğrencileri derste aktif tutmak için neler yapıyorsunuz?

8. Çocukların öğrenmelerinin gerçekleşmediği durumlarda neler yapıyorsunuz?

9. Öğrencilerinize dönüt veriyor musunuz? Öğrenip öğrenmediklerini kontrol edebiliyor musunuz?

10. Matematik öğretiminizden memnun musunuz?

11. Sınıfta matematik dersinde iyi olmayan öğrencilerinizin durumunu kabullenir misiniz?

12. Başka eklemek istediğiniz bir şey var mı?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aylin Yılmaz

Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul, 1992

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi- Eğitim Fakültesi- Sınıf Öğrt.

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enst. Sınıf Öğrt

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce- Orta

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : İstanbul Aydın Üniversitesi- Araştırma Görevlisi, 2017-

İLETİŞİM

E-posta Adresi : aylinnyilmz@gmail.com

aylinyilmaz@aydin.edu.tr