



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EPÖ-DR-2014-0001

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK KESİRLERİ
ANLAMLANDIRMASINDA GERÇEKÇİ MATEMATİK
EĞİTİMİ KULLANIMI: BİR TASARI ARAŞTIRMASI

HAZIRLAYAN
Sanem UÇA

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU

AYDIN - 2014

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EPÖ-DR-2014-0001

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK KESİRLERİ
ANLAMLANDIRMASINDA GERÇEKÇİ MATEMATİK
EĞİTİMİ KULLANIMI: BİR TASARI ARAŞTIRMASI

HAZIRLAYAN
Sanem UÇA

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU

AYDIN - 2014

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE
AYDIN

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Doktora Programı öğrencisi Sanem UÇA tarafından hazırlanan “Öğrencilerin Ondalık Kesirleri Anlamlandırmasında Gerçekçi Matematik Eğitimi Kullanımı: Bir Tasarı Araştırması” başlıklı tez, 04/07/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı ve Soyadı :

(Bşk.) Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU

Prof. Dr. Adil TÜRKOĞLU

Yrd. Doç. Dr. Recai AKKAYA

Yrd. Doç. Dr. Ersen YAZICI

Yrd. Doç. Dr. Orhan KUMRAL

Kurumu :

Adnan Menderes Üni.

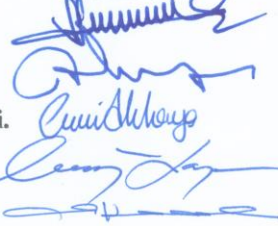
Adnan Menderes Üni.

Abant İzzet Baysal Üni.

Adnan Menderes Üni.

Pamukkale Üni.

İmzası:




Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulununsayılı kararıyla(Tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Sanem UÇA

İmza : 

Sanem UÇA

**ÖĞRENCİLERİN ONDALIK KESİRLERİ ANLAMLANDIRMASINDA
GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ KULLANIMI: BİR TASARI
ARAŞTIRMASI**

ÖZET

Bu araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçlerinin nasıl bir yol izlediğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri ve ilkokul 4. sınıf matematik öğretim programı doğrultusunda ondalık kesirlerin gösterimleri ve karşılaştırılmasına yönelik geliştirilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin anlamlandırma süreçleri incelenmiştir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden tasarı araştırması ile desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Aydın ili merkez ilçede yer alan bir devlet okulunda yer alan 17 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulama sürecinde, öncelikle, öğrencilerin ondalık kesirler konusunda ön bilgilerinin belirlenmesi amacıyla asıl uygulamanın gerçekleştiği çalışma grubunda yer alan tüm öğrencilerle ön klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra ondalık kesirlerin öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı öğretim etkinliklerinin hazırlanması amacıyla öncelikle öğrenciler için öğrenme amaçları, öğretim etkinlikleri ve materyallerin planlanması ve öğrenme varsayımlarının yer aldığı Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası oluşturulmuştur. Sonrasında varsayıma dayalı öğrenme rotasına dayalı olarak 11 öğretim etkinliği geliştirilmiştir. Hazırlanan bu 11 öğretim etkinliğinden 6 etkinlik için pilot uygulama yapılmış ve pilot uygulamadan elde edilen bulgular uzman görüşüne sunulurken son hali verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda diğer beş etkinliğin öğretim deneyi aşamasında yer alan sürekli analizler doğrultusunda gerekli görüldüğü takdirde düzenlenerek yeniden uygulanmasına karar verilmiştir. Bu aşamadan sonra Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı öğretim sürecinin gerçekleştirildiği öğretim deneyi aşamasına geçilmiştir. Öğretim deneyi aşamasında varsayıma dayalı öğrenme rotası doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin varsayımları test edilmiştir. Öğretim

deneyi aşaması tamamlandıktan sonra öğrencilerin öğretim süreci sonunda Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı ondalık kesirler konusunu nasıl anlamlandırdıklarının ortaya konulması amacıyla Gerçekçi Matematik Eğitime dayalı öğretimin gerçekleştiği çalışma grubunda yer alan tüm öğrencilerle son klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları”na; öğretim deneyi aşamasında ise, öğrenci notları, araştırmacı notları ve video kayıtlarına yer verilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkökul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçleri genel olarak incelendiğinde, Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri doğrultusunda geliştirilen kütleleri tartma etkinlikleri aracılığıyla yaptıkları ölçme işlemleri ile parçadan bütüne ulaşabildikleri, ondalık kesirleri sezgisel olarak okuyabildikleri parça ile bütün arasında ilişki kurabildikleri, tam sayı kesirlerin okunuşlarında yola çıkarak ondalık kesirlerin okunuşlarını ifade ettikleri, tam sayılı kesir bağlantısından yola çıkılarak tam sayılı ondalık kesirleri anlamlandırdıkları ve kesir ve ondalık kesir bağlantılarından yola çıkılarak ondalık kesir bilgisine ulaşabildiklerine ilişkin bir yol izledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler:Gerçekçi Matematik Eğitimi, Tasarı Araştırması, Ondalık Kesir.

Sanem UÇA

**THE USE OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION IN STUDENTS'
MAKING SENSE OF DECIMALS: A DESIGN RESEARCH**

ABSTRACT

In this study it is aimed to identify how students' interpretation process occur about decimals in 4th grade where Realistic Mathematics Education is used. In the study the basic principles of Realistic Mathematics Education and interpretation processes of the students were analyzed by the activities developed for indication and comparison of decimals in terms of primary school 4th grade mathematics curriculum.

The study is a design research. Study group of the study is composed of 17 4th grade students from a state school in Aydın city centre. In the application process of the study, primarily, pre-clinical interviews were conducted with the students from the study group in order to determine students' pre-informations about decimals. After that, Hypothetical Learning Trajectory, in which there are learning objectives, teaching activities and material planning and learning conjectures was developed in order to prepare teaching activities based on Realistic Mathematics Education. Then, 11 teaching activities were developed based on Hypothetical Learning Trajectory. Pilot scheme was conducted for 6 activities out of 11 prepared ones and data obtained from this application were presented for expert opinion and the final form of the activities prepared. Based on the experts' opinions, it was decided to the application of the other 5 activities by reorganizing when needed toward the ongoing analyses in the process of teaching experiment. After this stage, research was proceeded with teaching experiment phase in which teaching process was carried out based on the Realistic Mathematics Education. In the teaching experiment phase conjectures of the activities based on Hypothetical Learning Trajectory were tested. After the completion of teaching experiment stage, post clinical interviews were made with all the students from the study group that teaching based on Realistic Mathematics Education was used in order to introduce how students make sense of the topic of decimals based on Realistic Mathematics Education.

As data collection tool “Decimals Clinical Interview Questions” in clinical interviews; student notes, researcher notes and video records in teaching experiment phase were used. In the analysis of the data obtained from the study, content analysis method was used.

When the process of making sense about decimals of primary school 4th grade students, for whom Realistic Mathematics Education was used, is considered, it was found that students can advance from part to whole with measurements that they did by the weighing activities developed in the direction of the basic principles of Realistic Mathematics Education, can read decimals instinctively, can set up a relationship between the part and the whole, can express the notation of decimals based on the notation of mixed fractions, make sense of decimals based on the connection of mixed fractions and can reach the knowledge of decimals towards connection of fractions and decimals.

Keywords:Realistic Mathematics Education, Design Research, Decimals.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden itibaren, her konuda bana yol gösteren, desteği ve ilgisiyle kendimi geliştirmemi sağlayan, umutsuzluğa kapıldığım anlarda beni cesaretlendiren, manevi desteğini her an yanı başımda hissettiğim çok değerli Hocam Prof. Dr. A. Seda SARACALOĞLU'NA sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans ve doktora eğitimim süresince ve tezimin yapılandırma sürecinde desteğini eksik etmeyen, değerli hocalarım Prof. Dr. Adil TÜRKÖĞÜ, Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ , Yrd. Doç. Dr. Ersen YAZICI ve Yrd. Doç. Dr. Esin ACAR olmak üzere, süreçte karşılaştığım her zorlukla baş etmemde bana güç veren ve zamanını, yardımlarını hiç esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Sezai KOÇYİĞİT'e ve emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunuyorum. Tezimin yapılandırma sürecine katkılarını ve desteklerini hiç esirgemeyen Prof. Dr. Murat ALTUN'a, Prof. Dr. Rıdvan EZENTAS'a, Yrd. Doç. Dr. Recai AKKAYA'ya, Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN'a ve Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü'nde görev yapan tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Tüm doktora eğitimim boyunca yanımda olup beni hiç yalnız bırakmayan, desteğini ve dostluğunu hiçbir zaman esirgemeyen ve tüm sıkıntılı süreçlerin üstesinden birlikte geldiğimiz değerli dostlarım Arş. Gör. Nisa BAŞARA BAYDİLEK ve aynı zamanda hemşehrim Arş. Gör. Tahir YILMAZ'a; süreçte her sıkıntıma ortak olup beni hiç yalnız bırakmayan Arş. Gör. Dr. Meltem ÇENGEL, Arş. Gör. Özge BIKMAZ ve Arş. Gör. Berker BULUT'a teşekkürü bir borç bilirim. Tezin uygulamalarını gerçekleştirmemde desteğini ve süreçte dostluğunu hiç esirgemeyen değerli dostum Ayşen YILMAZ'a teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca katkılarını, zamanını ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Arş. Gör. Deniz ÖZEN'e sonsuz teşekkürler.

Tüm eğitim hayatım boyunca tüm sıkıntılara ortak olan ve her isteğime hiçbir zaman hayır demeyen, hayatımın tek anlamı annem Sevim UÇA'ya minnetlerimi, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Lisansüstü eğitime devam etmem konusunda isteklerini karşılıksız bırakmadığımı ve hayatta ona verebileceğim en güzel hediyeği verdiğimi düşündüğüm rahmetli babam Murat UÇA, ışıklar içinde uyu.

Sanem UÇA

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
EKLER LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	3
1.1. PROBLEM DURUMU.....	3
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	5
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	5
1.4. SAYITLILAR	6
1.5. SINIRLILIKLAR.....	7
1.6. TANIMLAR.....	7
1.7. KISALTMALAR.....	7
İKİNCİ BÖLÜM	
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	8
2.1. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ.....	8
2.1.1. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihçesi ve Temel Felsefesi.....	9
2.1.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri.....	10
2.1.2.1. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme (Guided Reinvention).....	11
2.1.2.2. Öğretici Olgu (Didactical Phenomenology).....	11
2.1.2.3. Gelişen Modeller (Emergent Models).....	12
2.1.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde Öğrenme ve Öğretme İlkeleri.....	14
2.2. ONDALIK KESİRLER.....	16
2.2.1. Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimi.....	22
2.2.2. Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması.....	23
2.3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	24
2.3.1. Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	24

2.3.2. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Ondalık Kesirlerin Öğretimine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	34
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
YÖNTEM	38
3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	38
3.1.1. Klinik Görüşme (Clinical Interview).....	41
3.1.2. Hazırlık Aşaması (Preliminary Design Phase).....	42
3.1.2.1. Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası (Hypothetical Learning Trajectory).....	43
3.1.2.2. Öğretimsel Etkinliklerinin Tasarlanması.....	44
3.1.3. Pilot Çalışma Aşaması (Pilot Study Phase).....	44
3.1.4. Öğretim Deneyi Aşaması (Teaching Experiment Phase).....	45
3.1.5. Geçmişe Dönük Analizler Aşaması (Retrospective Analysis Phase).....	46
3.2.ÇALIŞMA GRUBU.....	46
3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	48
3.3.1. Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları.....	48
3.3.2. Tasarı Araştırması Uygulama Süreci Veri Toplama Araçları.....	50
3.3.2.1. Öğrenci Notları.....	51
3.3.2.2. Araştırmacı Notları.....	51
3.3.2.3.Video Kayıt Analizleri.....	51
3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI.....	51
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
BULGULAR VE YORUM	53
4.1. KLİNİK GÖRÜŞMELER.....	53
4.1.1. Öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Keşfetme” Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri.....	53
4.1.2. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme” Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri.....	57
4.1.3. Öğrencilerin "Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması" Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri.....	59
4.1.4. Öğrencilerin "Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları" Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri.....	67

4.2. HAZIRLIK AŞAMASI.....	69
4.2.1. Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası.....	69
4.3. PİLOT UYGULAMA AŞAMASI.....	77
4.3.1. Pilot Uygulama "Bibirine Yakalaşan Sayılar "Etkinliğine İlişkin Bulgular.....	78
4.3.2. Pilot Uygulama “Günlük Yaşamdan Örnekler” Etkinliğine İlişkin Bulgular.....	82
4.3.3. Pilot Uygulama “Vücut Ağırlığının Ölçülmesi” Etkinliğine İlişkin Bulgular.....	84
4.3.4. Pilot Uygulama “Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfetme” Etkinliğine İlişkin Bulgular.....	86
4.3.5. Pilot Uygulama “Sıvıların Ölçülmesi” Etkinliğine İlişkin Bulgular.....	88
4.3.6. Pilot Uygulama “Sayı Doğrusundaki Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler” Etkinliğine İlişkin Bulgular.....	90
4.4. ÖĞRETİM DENEYİ AŞAMASI.....	92
4.4.1. Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi.....	94
4.4.1.1. Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı.....	94
4.4.1.2. Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi.....	99
4.4.1.3. Kesir Kısmı İki Basamaklı Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi.....	104
4.4.1.4. Ondalık Kesirleri Günlük Yaşamda Keşfedebilme.....	109
4.4.2. Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması	114
4.4.2.1. Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması....	114
4.4.2.2. İki Basamaklı Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması.....	118
4.4.3. Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi.....	120
4.4.4. Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirleyebilme.....	126
4.4.5. Ondalık Kesirlere İlişkin Bağlamsal Problemleri Çözebilme.....	131
4.4.6. Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesirler.....	139
4.5. GEÇMİŞE DÖNÜK ANALİZLER AŞAMASI	144
4.5.1. “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	145
4.5.2. “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Öğrenme Amacına İlişkin	

Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	148
4.5.3. “Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilebilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları.....	150
4.5.4. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	151
4.5.5. “Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	153
4.5.6. “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesir Sayılarını Belirleyebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	154
4.5.7. “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	155
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	158
5.1. SONUÇLAR.....	158
5.2. ÖNERİLER.....	161
KAYNAKÇA.....	163
EKLER.....	173
ÖZGEÇMİŞ.....	228

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. İlkokul 4.sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında Ondalık Kesirler Konusunda İlişkin Kazanımlar, Etkinlik Örnekleri (MEB, 2006)	19
Tablo 3.1. Pilot Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları	47
Tablo 3.2. Araştırmanın Öğretim Deneyi Aşamasına Katılan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları	48
Tablo 4.1. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirleri Keşfetme” Teması “Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı” Alt Temasına İlişkin Bulgular.....	54
Tablo 4.2. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirleri Keşfetme” Teması “Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler Arasındaki Bağlantı” Alt Temasına İlişkin Bulgular	56
Tablo 4.3. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme” Temasına İlişkin Bulgular	58
Tablo 4.4. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “Kesir Kısmı Bir Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular.....	60
Tablo 4.5. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular	61
Tablo 4.6. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “ Bir ve İki Basamaklı İki Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular.....	63
Tablo 4.7. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Üç Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular.....	65
Tablo 4.8. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Temasına İlişkin Bulgular	67

Tablo 4.9. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Ondalık Kesirler Konusunun Öğretimine Yönelik Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası	72
Tablo 4.10. Öğrencilerin “Ardışık İki Tam Sayı Arasında Bir Ondalık Kesir Olduğunu Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	98
Tablo 4.11. Öğrencilerin “Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	103
Tablo 4.12. Öğrencilerin “Kesir Kısmı İki Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	109
Tablo 4.13. Öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Günlük Yaşamda Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	114
Tablo 4.14. Öğrencilerin “Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Karşılaştırabilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	118
Tablo 4.15. Öğrencilerin “İki Basamaklı Ondalık Kesirleri Karşılaştırabilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	120
Tablo 4.16. Öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	125
Tablo 4.17. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirleyebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	130
Tablo 4.18. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	138
Tablo 4.19. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesirleri Belirleyebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları	143
Tablo 4.20. “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	146
Tablo 4.21. “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	149
Tablo 4.22. “Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	151

Tablo 4.23. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları.....	152
Tablo 4.24. “Ondalık Kesirlerle ilgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	153
Tablo 4.25. “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesir Sayılarını Belirleyebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları	155
Tablo 4.26. “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları.....	156

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. GME’de Modellerin Gelişim Aşamaları	14
Şekil 2.2. Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimleri (Pramudiani, 2011)	22
Şekil 3.1. Tasarı Araştırmalarında Mikro Düzeyde Döngüsel Süreç (Akkaya, 2010). ..	40
Şekil 3.2. Araştırma Modelinin Uygulama Aşamaları	41
Şekil 4.1. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz” Etkinliğinin Birinci Aşamasında Öğrencilere Dağıtılan Çalışma Yaprağı.....	127
Şekil 4.2. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz” Etkinliğinin İkinci Aşamasında Öğrencilere Dağıtılan Çalışma Yaprağı.....	128
Şekil 5.1. İlkokul 4. sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesri Kavramsallaştırma Şemalarına İlişkin Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası Modeli	159
Şekil 5.2. İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesri Miktar İfade Eden Bir Sayı Olduğuna İlişkin Şemalarına Ait Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası Modeli	160
Şekil 5.3. İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesirleri Karşılaştırmalarına İlişkin Şemalarına Ait Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası Modeli.....	160

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Ondalık Sayılar Klinik Görüşme Soruları.....	173
Ek 2: Klinik Görüşme Soruları.....	174
Ek 3: Ön ve Son Klinik Görüşmelere İlişkin Kodlar ve Tanımları.....	179
Ek 4: Pilot Uygulama Aşamasında Yer Alan Etkinlikler.....	181
Ek 5: Etkinlik 1 - Aklımdan Bir Sayı Tut	194
Ek 6: Etkinlik 2 - Kütleleri Tartma Etkinlikleri- Ağırlıklarımızı Ölçelim.....	196
Ek 7: Etkinlik 3 – Leblebileri Tartıyoruz.....	198
Ek 8: Etkinlik 4 – Meyve Suyu Karışımımız.....	202
Ek 9: Etkinlik 5 - Günlük Yaşamda Ondalık Kesirler.....	206
Ek 10: Etkinlik 6 – Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması.....	209
Ek 11: Etkinlik 7 – Kooperatif Kuruyoruz.....	212
Ek 12: Etkinlik 8 – Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim.....	214
Ek 13: Etkinlik 9 – Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz.....	217
Ek 14: Etkinlik 10 – Ondalık Kesirlerle Problem Çözme.....	221
Ek 15: Etkinlik 11 - Kesirler Ve Ondalık Kesirler.....	226

GİRİŞ

Gerçek yaşam durumları matematiksel düşünmede önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan araştırmalarda matematiksel kavramların günlük yaşam durumlarına yönelik bireyselleştirilmiş ve informal bilgi ile geliştirildiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Gingsburg, 1989; Greeno, 1991; Akt. Inoue, 2005). Bu sürecin geliştirilmesi amacıyla özellikle ders kitaplarında yer alan matematiksel bilginin gerçek yaşam durumlarıyla bütünleştirilerek sunulması gerekmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde matematik derslerinde en çok yapılan etkinlik; öğrencilerin günlük yaşantılarına dayanan matematiksel bilgilerini anlamlandırmasını sağlamak yerine; işlemsel bilgi içeren tekrar alıştırmalarının yapılmasıdır. Bu nedenle öğrenciler, günlük yaşamdaki matematik etkinliklerine dikkat etmemekte; bunun yerine mekanik hesaplar yaparak problemin sonucunu bulmaya odaklanmaktadır. Sonuç olarak öğrenciler problem çözme sürecini anlamlandırmaktan uzak ve karşılaştıkları günlük yaşam durumlarında elde ettikleri informal bilgileri göz ardı ederek sadece problemin çözümünün doğru ya da yanlış olduğunu seçmektedirler.

Son yıllarda gelişmiş ülkelerde ve ülkemizde matematik dersi öğretim programlarındaki gelişmeler dikkate alındığında, matematik öğretiminde özellikle öğrenci merkezi yaklaşımların ön plana alındığı görülmektedir. Bu noktada matematik dersinin somutlaştırılması ve öğrencinin bu sürece aktif olarak katılabildiği kuramsal gelişimi ve uygulamaları yeni olan öğrenme kuramlarına yer verilmektedir. Bu öğrenme kuramlarıyla birlikte bireyin nasıl öğrendiği, bu öğrenme sürecine etki eden faktörlerin neler olduğu ve bu faktörlerin nasıl kontrol edilebileceği matematik öğrenme ve öğretme alanında başlıca araştırma alanlarından biri olmuştur (Altun, 2006). Öğrencinin ön planda olduğu ve öğrencinin öğrenme sürecinin ön planda olduğu bu kuramlardan birisi Gerçekçi Matematik Eğitimi'dir. Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde öğrenme öğrencilerin kendi yaşam deneyimlerinde var olan informal bilgilerinden hareketle gerçek yaşamdan seçilen bağlamsal durumlarla karşılaştıklarında kendi çözümlerini oluşturması ve yeni modeller üretmesi sonucunda formal bilgiye ulaşma olarak ifade edilmektedir (Tunalı, 2010).

Ülkemizde yapılan çalışmalar sonucu, ondalık kesirlerin öğretiminde birçok problem olduğu ve yapılan öğretimin öğrencilerde kavram yanlışlarına sebep olduğu

sonuçlarına ulaşılmıştır (Bell ve Baki, 1997; Seyhan ve Gr, 2002; Yılmaz, 2007). Birçok matematiksel konuda olduğu gibi, ondalık kesirlerin ğretiminde de önemli matematiksel becerilerden olan akıl yürütme ve anlamlandırma süreçlerine dikkat edilmediği, konunun teorik ve soyut bir Şekilde verildiği görülmektedir. Ondalık kesirlerin öğrencilerin günlük yaşamalarından uzak ve daha çok ğretmen merkezli olarak öğretildiği görülmektedir. Ayrıca ilkokul 4. sınıf matematik dersi ğretim programı incelendiğinde, bu konuyla ilgili düzenlenecek etkinliklerin daha çok işlemsel bilginin kavratılmasına yönelik olduğu, sorgulamadan uzak, daha çok doğru cevaba odaklı etkinliklere yer verildiği; tüm sınıfın katılımının sağlanacağı etkinliklere yer verilmediği görülmektedir.

Bu araştırmada ondalık kesirler konusunun kavratılmasında öğrencilerin gerçek yaşam deneyimlerini içine alan Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkelerine göre düzenlenmiş etkinliklerin öğrencilerin konuyu anlamlandırmasında ne derece etkili olduğu saptanmaya çalışılmıştır. Ondalık kesirlerin ğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimine yer verilmesi ile öğrencilerin gerçek yaşamdan karşılaştıkları informal durumlardan formal durumlara geçişinin sağlanacağı düşünülmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ VE ONDALIK KESİRLER

1.1. PROBLEM DURUMU

Günümüzde eğitim sistemlerinin, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmak yerine bilgiye ulaşma yollarını öğretmeye yönelik olduğu görülmektedir. Matematik eğitimi, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki etkinlikleri kapsamakta ve bu süreç içerisindeki bütün etkinlikler zihinsel ve üst düzey becerilerin kazandırılmasına dayanmaktadır (Işık, Albayrak ve İpek, 2005).

Günümüzde birçok öğrenme ortamında gerçek yaşamla ya hiç bağlantı kurulmayan ya da çok az bağlantı kurulan geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmaktadır (Cankoy, 2002). Kızıloğlu ve Konyalıoğlu (2002) yaptıkları çalışmada; öğretmenlerin anlatacakları konuyu günlük olaylarla ilişkilendirerek konunun daha iyi ve kalıcı olarak öğrenilmesine yardımcı olunacağı gerçeğini göz ardı ettikleri tespit edilmiştir.

Matematiksel bilgilerin somut ve anlamlı olarak öğrenilmesi amacıyla yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılabileceği, matematik öğrenmenin öğrenciler için zevkli hale gelebileceği, öğrencilerin matematik kaygısını azaltarak bu derse yönelik olumlu tutum geliştirebileceği öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir. Bu noktada, Gerçekçi Matematik Eğitimi, gerçek yaşam durumlarında başlaması ve öğrencilerin kendi informal bilgilerinden başlaması nedeniyle öğrencilerin derse olan ilgisini artırarak, öğrencilerin matematiğe ilişkin kavram ve genellemeleri anlamlı şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

Özellikle son yıllarda uluslararası sınavlar olan PISA ve TIMSS sınavlarında; Türkiye'nin TIMSS 1999, 2007 ve 2011 matematik başarılarında puan artışı olmakla birlikte bu durum 2011'de bütün ülkelerin ortamlarındaki artışla karşılaştırıldığında eski döneme göre bir artışın olmadığı anlaşılmaktadır. *Türkiye'nin matematik başarı puanı ortalaması 469* olup, bu ortalama ile TIMSS standart puanı olan 500'ün ve sınava giren dünya öğrencilerinin başarı ortalaması olan 492 puanın anlamlı düzeyde altındadır. Sıralama anlamında ise *Türkiye 50 ülke içerisinde 35'inci ve Avrupa ülkeleri arasında ise*

son sıradadır. Türkiye ile benzer ortalamaya sahip ülkelerin Polonya, Romanya, Şili ve Azerbaycan olduğu görülmektedir. Türkiye'nin PISA sınav sonuçları değerlendirildiğinde ise; PISA 2009 sonuçlarında, 2003 yılına göre Türkiye'nin gerek sıralamada gerekse ortalama okuma yeterliliği, matematik ve fen bilimleri puanında yükseldiği görülmektedir. 2009 yılında değerlendirmeye alınan 65 ülkeye bakıldığında, Türkiye'nin fen bilimleri ve matematik alanlarında 43.sırada, okuma yeterliliğinde ise 41.sırada olduğu görülmektedir. Ülkemizin PISA 2012 sonuçları değerlendirildiğinde, matematik, okuma yeterliliği ve fen bilimleri puanlarının PISA 2003 ve 2009'daki puan ortalamalarına kıyasla yükseldiği görülmektedir (MEB, 2013).

Dünya çapında yapılan bu sınavlarda ondalık kesirlere yönelik sorular incelendiğinde, öğrencilerin birçoğunun ondalık kesirleri sayı doğrusunda göstermeleri ve ondalık kesirlerin basamak değerlerine ilişkin sorunlar yaşadıkları belirtilmiştir (OECD, 2013). Bunun yanı sıra yapılan araştırmalarda da öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimleri ve sayı doğrusunda nasıl gösterildikleri hususunda önemli problemler yaşadıkları ifade edilmiştir (Rittle-Johnson, Siegler, & Alibali, 2001; Michaelidou, Gagatsis, & Pitta-Pantazi, 2004). Ayrıca yapılan ondalık kesirlerle ilgili pek çok araştırmada öğrencilerin ondalık kesirlerin yalnızca sembolik olarak öğretiminde kaynaklanan kavram yanlışlarına sahip oldukları ve kavramsal olarak öğrenmenin gerçekleştirilmediği görülmektedir (Glasgow, Ragan, Fields, Reys & Wasman, 2000; Irwin, 1995; Steinle & Stacey, 1998b, 2001; Seyhan ve Gür, 2002; Yılmaz, 2007; Widjaja, 2008). Irwin (1995, 2001) ve Steinle & Stacey (1998b) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin ondalık kesirler konusunda var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin oldukça etkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu noktada öğrencilerin ondalık kesirlerin somut ve anlamlı olarak öğrenebilmesi ve bu konunun anlamlandırmasında yaşayabilecekleri zorluklar göz önüne alınarak bu araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne yer verilmesinin oldukça etkili olacağı düşünülmüştür.

Ondalık kesirlerin işlemsel ya da sembolik düzeyde değil, kavramsal olarak öğrenilmesini yapılandırmak için öğrenciler için anlamlı olan problemler ya da araçlara yer verilmelidir. Bu araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinliklere yer verilmesi öğrencilerin günlük hayatta

karşılaştıkları durumlar ve bağlamlarla ile okuldaki öğrenmeleri arasında bağ kurmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu doğrultuda araştırmanın problem cümlesi;

“Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul dördüncü sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırma süreçleri nasıl bir yol izlemektedir?” olarak belirlenmiştir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın genel amacı, Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4.sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırma süreçleri nasıl bir gelişimsel yol izlediğini ortaya koymaktır. Bu genel amaç doğrultusunda araştırmanın alt amaçları;

1. Gerçekçi matematik eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4.sınıflarda, öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimine yönelik anlamlandırma süreçleri nasıl bir yol izlemektedir?
2. Gerçekçi matematik eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4.sınıflarda, öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırılması yönelik anlamlandırma süreçleri nasıl bir yol izlemektedir?

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Ondalık kesirlerle ilgili dünya çapında yapılan araştırmalarda öğrencilerin ondalık kesirlerin kavramsal olarak anlamlandırılmasında zorluklar yaşadığı görülmektedir (Glasgow, Ragan, Fields, Reys, & Wasman, 2000; Irwin, 1995; Steinle & Stacey, 2001, 2002; Widjaja, 2008). Yapılan araştırmalarda öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında özellikle ondalık kesirlerin gösterimleri, sayı doğrusundaki yeri, basamak değerlerinin belirlenmesinde zorluk yaşadığı ifade edilmektedir (Swan, 2001; Steinle & Stacey, 2002; Steinle, 2004).

Ondalık kesirlerle ilgili birçok kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Birçok öğrencinin ondalık kesirleri yorumlarken hatalı kurallar geliştirdikleri görülmektedir (Desmet, Gregoire & Mussolin, 2010). Örneğin, öğrencilerin 12,17 sayısının 12,4

sayısından virgülden sonra yer alan 17 sayısı,4'ten daha büyük olduğu için 12,17 ondalık kesrinin daha büyük olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra yapılan araştırmalarda öğrencilerin ondalık kesirlerin tam sayı ve kesir bağlantısını kurmakta zorlandıkları belirtilmektedir (Steinle & Stacey, 1998b; Lachance & Confrey, 2002).

Birçok ülkede matematik ders kitapları incelendiğinde, ondalık kesirlerin sembolik olarak ifade edildiği, ondalık kesirlerin basamak değerlerine ve sayı doğrusunda gösterimlerine dikkat edilmediği, ayrıca somut örneklerin kitaplarda yer almadığı görülmektedir (Widjaja, 2008; Pramudiani, 2011). Ülkemizdeki ders kitapları incelendiğinde de, ondalık kesirler yalnızca sembolik olarak yer almakta ve gerçek hayattaki uygulamalarına yönelik herhangi bir örnek bulunmamaktadır. Fakat ondalık kesirler, kesirler ve yüzdelerin farklı bir gösterimi olduğu için öğrenme sürecinde konunun öğrenciler tarafından daha anlaşılır olması için gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamsal içeriklere ve öğrencilerin kendi anlamlandırmasını sağlayabilecek somut materyallere yer verilmesi gerekmektedir.

Ondalık kesirlerin öğrenciler tarafından kavramsal olarak anlamlandırılmasının sağlanabilmesi ve öğrencilerin gerçek yaşamdaki bağlamlar yoluyla konuyu kavrayabilmeleri için bu araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı temel alınmıştır. Zulkardi ve Ilma (2006) öğrencilerin matematiksel anlamlandırmalarının gelişimi için bağlamların temel nokta olduğunu belirtmektedir (Akt. Pramudiani, 2011). Ayrıca bağlamlar aracılığıyla öğrenilen matematiksel kavramların öğrenciler için daha kalıcı olduğu görülmüştür.

1.4. SAYILTILAR

1. Öğrenciler ölçme araçlarının uygulanması süreçlerinde yaklaşık aynı düzeyde güdülenmişlerdir.
2. Yapılan klinik görüşmelerde öğrenciler hiçbir etki altında kalmadan kendi düşünceleri doğrultusunda cevap vermiştir.

1.5. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma 2013-2014 öğretim yılı ikinci yarısında Aydın ili merkez ilçede iki ilkokulun dördüncü sınıfında okuyan öğrencilerle sınırlıdır.
2. Araştırma kapsamında yapılacak olan klinik görüşmelerde yer verilen “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları” ile sınırlıdır.
3. Araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim yılında ilkokul dördüncü sınıf matematik programında yer alan ondalık kesirler konusunda yer alan kazanımlar ile sınırlıdır.

1.6. TANIMLAR

Gerçekçi Matematik Eğitimi: Gerçekçi Matematik Eğitimi matematiğin bir konu alanı olduğu, öğrencilerin matematiği nasıl öğrenebileceği ve matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiği temeline dayanan alana özgü bir öğretim teorisidir (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005).

Tasarı Araştırması: Tasarı Araştırması, öğretim stratejileri ve araçlarının sistematik olarak tasarlanması ve araştırılması doğrultusunda bağlamsal öğrenmenin araştırılması için yeni geliştirilmiş bir modeldir (Brown, 1992; Collins,1992).

Ondalık Kesir: Rasyonel sayıların farklı bir gösteriliş biçimi olup, rasyonel sayıların günlük hayatta sıklıkla kullanılanı şeklidir (Altun, 2012).

1.7. KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

İKİNCİ BÖLLÜM

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ- GME (REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION – RME)

Gerçekçi Matematik Eğitimi matematiğin bir konu alanı olduğu, öğrencilerin matematiği nasıl öğrenebileceği ve matematiğin nasıl öğretilmesi gerektiği temeline dayanan alana özgü bir öğretim teorisidir (Van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005). Matematik eğitimi için öğretimsel materyallerin tasarımında ve matematik öğrenme ve öğretmede eğitimsel (pedagojik) ve öğretimsel (didaktik) bir felsefeyi tavsiye eden bir matematik eğitimi teorisi olarak tanımlanmaktadır (Sezgin- Memnun, 2011).

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) teorisinde, yönlendirilmiş yeniden keşfetme kavramı temel özelliğdir (Gravemijer, 1994; Treffers, 1987). Öğrenciler öğretmen ve öğretim materyalleri rehberliğinde matematiği yeniden keşfetmeye teşvik edilir. Bu yaklaşımda, öğrencilerin matematiği benimseyebilmeleri ve kavramsal öğrenmeyi geliştirebilmeleri temel alınmaktadır. Formal ve soyut olan matematiği yeniden keşfetmek için, öğrencilere aşamalı olarak informal, sezgisel ve somut çözüm stratejilerinden formal, soyut ve standart olan çözüm stratejilerine geçme olanağı verilmelidir. Bu süreç *ilerleyici biçimlendirme* (progressive formalization) olarak adlandırılır (Freudenthal, 1983; Treffers, 1987).

Matematik eğitimi yaklaşımı olan Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME), bir insan etkinliği olarak düşünülmektedir (Freudenthal, 1983; Treffers, 1987). GME’de matematiği öğrenme günlük yaşam problemlerini çözmenin temel bir özellik olduğu “*matematik yapma*” anlamına gelmektedir. Diğer bir temel özellik ise; öğrencilere matematiksel kavramları yeniden keşfetme olanağı verilmesi ve öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin son derece interaktif olduğudur (Fauzan, Slettenhaar ve Plomp, 2002).

Matematiksel kavramlar matematikleştirme sürecinde geliştirilmektedir. Matematik etkinliklerinde bir problemin çözümüne odaklanmak yerine, bağlamlarla ilişkili çözümlerden başlamak, öğrencilerin matematiği formal seviyeden daha iyi

anlamalarını sağlamaktadır. Günlük yaşam ile bağlantılı olarak geliştirilen model ve etkinlikler, öğrencilerin sınıf ortamındaki etkileşimlerini ve matematiksel düşünme süreçlerini artırmaktadır (Gravemijer, 1994).

GME’de, “gerçek dünya” matematiksel kavramlar ve fikirlerin gelişimlerinde başlangıç noktasıdır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken “gerçek dünya”nın öğrenciler için somut olmasıdır. Bir kavram bir matematikçi için somut olabilir, fakat öğrenci aynı durumu soyut olarak düşünebilir. Bu nedenle GME’de tanımlanan “gerçek dünya” öğrencilerin matematiğin uygulanmasında karşılaştıkları “somut gerçek dünya” olarak tanımlanmaktadır. Bu kavramın tanımlanması ve öğrenci için bu durumun gerçek yaşam durumu olduğunun anlaşılması için ise; öğrencilerin matematiksel anlamlandırmalarını keşfetmek gerekmektedir (Hadi, 2002).

GME yaklaşımı matematikleştirme aracılığıyla yönlendirilmiş yeniden keşfetmeye odaklanmakta ve gerçek yaşamla ilişkili bağlamsal problemler aracılığıyla öğrencilerin informal çözüm stratejilerini ve yorumlarını dikkate almaktadır (Kwon, 2002). Bu yeniden keşfetme sürecinin temel özelliği öğrenciler için gerçek olan problemlerin çözümleri için matematikleştirilmiş etkinlikleri içermektedir. Yeniden keşfetme süreci bireysel ve varsayım, keşfetme ve doğrulamanın merkezde olduğu tüm sınıf tartışmalarının çok önemli bir rolü olduğu grup içi etkileşimi gerektiren etkinlikleri içermelidir (Treffers, 1991; Gravemeijer, 1994).

2.1.1. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Tarihçesi ve Temel Felsefesi

Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) temelleri 1970 yıllarında Hans Freudenthal tarafından atılan bir alana özgü bir yaklaşımdır. Matematikte bir reform hareketi olarak düşünülen GME’nin 1968 yılında Wijdeveld ve Goffree tarafından gerçekleştirilen Wiskobas Projesi ile temelleri atılmıştır. Projenin ilk sonuçlarında Hollanda Matematik Eğitiminin Yeni Matematik reform hareketinden etkilenmemesi ortaya çıkmıştır. Fakat GME’nin şu anki durumu Freudenthal (1977)’in matematik eğitimi üzerine görüşlerinden etkilenmiştir. Freudenthal (1968)’a göre matematik gerçek ile bağlantılı, öğrencilerin deneyimleri yakın ilişki içinde ve toplumla ilişkili olmalıdır. Matematiğin hazır bilginin öğrenciye verilmesinde çok, bir insan etkinliği olması gerektiği ifade edilmektedir. Matematik dersleri, öğrencilere matematik yaparak “yönlendirilmiş yeniden keşfetme” olanağı sunmalıdır. Bunun anlamı ise; matematik eğitiminde odak

noktası matematiğin kapalı bir sistem olması yerine, matematikleştirme sürecinin bir etkinliği olmalıdır (Freudenthal, 1977; Akt. van den Heuvel-Panhuizen & Wijers, 2005).

İlerleyen zamanlarda, Treffers (1987) tarafından eğitimsel bağlamda yatay ve dikey matematikleştirme olmak üzere iki tür matematikleştirme tanımlanmıştır. Yatay matematikleştirmede öğrenciler gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamsal bir problemin çözümüne yardım olabilecek ve onu düzenleyecek matematiksel bir araç öne sürer. Dikey matematikleştirme ise; matematiksel sistemde yeniden düzenleme süreci olarak tanımlanmıştır. Dikey matematikleştirmede kavramlar ve stratejiler arasındaki bağlantıları keşfetmek ya da kısa yolları bulmak ve sonrasında buldukları bağlantıları uygulamak esastır. Bu nedenle yatay matematikleştirme gerçek yaşam durumlarından gerçek yaşam sembollerine doğru hareket etmeyi; dikey matematikleştirme ise yalnızca sembollerde hareket etmeyi içermektedir. Freudenthal (1991) her iki matematikleştirmenin aynı değerde olduğunu ve matematikleştirmenin anlamlandırma sürecinde farklı aşamalarda meydana gelebileceğini belirtmektedir.

Matematikleştirme süreci, matematik öğretiminde önemli bir süreç olarak tanımlan ve Freudenthal bunu iki temel nedenle açıklamıştır. Birinci olarak matematikleştirme sadece matematikçilere ait bir kavram değildir, herkes matematikleştirmeyi yapabilir. İkincisi ise; öğrencinin deneyimler kazanacağı ortamların hazırlanarak süreçte bilgiyi kendisi keşfetmesi olarak ifade edilmiştir. Matematiksel kavramların öğretiminde öğrencinin ulaşacağı son basamak formal bilgiye ulaşmadır. Formal bilgiye ulaşma matematik öğretiminde ilk basamak olmamalı ve öğrencinin bilgiye kendisinin ulaşabileceği ortamlar sunulmalıdır (Altun, 2008).

2.1.2. Gerçekçi Matematik Eğitiminin Temel İlkeleri

GME öğretim tasarısı için üç temel ilke belirtilmektedir (Gravemijer, Cobb, Bowers & Whitenack, 2000). Bu temel ilkeler yönlendirilmiş yeniden keşfetme (guided reinvention); öğretici olgu (didactical phenomenology) ve gelişen modeller (emergent models) olarak belirtilmiştir.

2.1.2.1. Yönlendirilmiş Yeniden Keşfetme (Guided Reinvention)

Bu temel ilkelerden ilki gelişimsel matematikleştirme aracılığıyla yönlendirilmiş yeniden keşfetme (guided reinvention) dir. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesine

göre, öğrencilere matematik keşfedildiği süreçle benzer olarak bir öğrenme süreci olanağı verilmelidir. Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesi öğretimsel etkinliklerin öğrencilere gerçek yaşam durumlarını tecrübe etmelerini ve informal çözümler üretebilmelerine olanak sağlanması üzerinde durmaktadır (Freudenthal, 1983). Bu nedenle, araştırmacının başlangıç noktası olarak öğrencilerin geliştirebileceği gerçek yaşam durumlarını içeren problemlerin çözümünde informal çözümler üretebileceğine dikkat etmesi gerekmektedir. Bu aşamadan sonra araştırmacının gelişen bir matematikleştirme süreci içerisinde geçici öğrenme aşamalarını belirlemelidir (Streefland, 1991).

Yönlendirilmiş yeniden keşfetme ilkesi, matematiğe öğrencilerin matematiği öğrenen ya da akranlarının yönlendirdiği etkinliklerle deneyim kazanarak öğrenmelerini içeren bir süreç olarak önem vermektedir. Bu noktada önemli olan öğrencilerin kendilerine özgü edindikleri bilgilere ulaşmalarını sağlamaktır (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Yapılan araştırmalarda ondalık kesirlerin öğretiminde, özellikle ondalık kesirlerin gösterimlerinde ölçme öğrenme alanıyla yakından ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (Widjaja, 2008). Bu nedenle ondalık kesirlerin öğretiminde başlangıç noktası olarak ölçme öğrenme alanından yararlanabileceği ifade edilmektedir (Keijer, van Galen & Oosterwall, 2004). Bu araştırma kapsamında etkinlikler Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri doğrultusunda hazırlanmıştır. Keijer, van Galen ve Oosterwall (2004) tarafından ortaya konulan başlangıç noktası göz önüne alınarak yönlendirilmiş keşif ilkesi kapsamında ölçme öğrenme alanında yer alan kütleleri tartma konusuna yönelik bağlamlardan yola çıkılmıştır.

2.1.2.2. Öğretici Olgu (Didactical Phenomenology)

Bu ilke, matematiksel kavramı temsil eden olgu ile kavramın kendisi arasındaki ilişkiyi araştırmak olarak tanımlanmaktadır (Freudenthal, 1983). Bu olgu içerisinde odaklanılacak olan nokta matematiksel yorumlamaların olguyu akıl yürütme ve hesaplama için nasıl kabul edilebilir yapacağı olarak belirtilmiştir.

Öğretici olgu ilkesi, genellemeye olanak tanıyan ve matematikte kavramlar ve özelliklerin çözümümüyle bağlantı kurmayı sağlayan problem durumları bulma ile ilgilidir. Olgu ve kavram arasındaki bağın kurulması amacıyla ilk oluşturulacak bağlam, gerçek

yaşam durumlarını sınırlamamalıdır. Oluşturulan bağlamlar gerçek yaşama ilişkin olmalı ve öğrenciler tarafından anlaşılabilirdir (Treffers, 1987; van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

Öğretici olgu, öğrencilerin gelişen matematikleştirme sürecinde aktif olarak yer aldığı bireysel ve tüm sınıf katılımını destekleyen olası öğretimsel etkinlikleri tanımladığı için tasarı ilkesi gibi düşünülmektedir (Gravemeijer, 1994). Bu nedenle olgusal araştırmanın amacı öğrencilerin bireysel ya da tüm sınıf katılımlarında gerçek yaşam durumlarına ilişkin problemlere gelişmiş çözümlerin yeniden tartışıldığı uyarlamaların yaratılması olarak belirtilmektedir (Gravemeijer, Cobb, Bowers & Whitenack, 2000).

Freudenthal (1983) ondalık kesirler için olası uygulama kaynağı olarak nesnelere ölçmeye yönelik bir problem durumundan başlanabileceğini ve özellikle ondalık kesirlerin öğretiminde uzunluk kavramının yaygın olarak kullanılabilir bağlamlardan biri olduğu belirtmiştir. Benzer şekilde Streefland (1991) ve Gravemeijer (1998)'de ondalık kesirlerin öğretiminde metrik sistemin olası bir bağlam olarak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Gravemeijer (1998)'e göre, paralar da ondalık kesirlerin öğretiminde olası bir bağlam olarak kullanılabilirliğini belirtmiştir. Fakat bu görüşün aksine Brekke (1996) ve Brousseau (1997) ise, ondalık kesirlerin öğretiminde paraların kullanımının öğrencilerin ondalık kesir kavramını anlamlandırmalarını sınırlandıracağını ifade etmiştir. Bu çalışmada geliştirilen etkinliklerde öğretici olgu ilkesi göz önüne alınarak yukarıdaki görüşler doğrultusunda uzunlukları ölçme etkinliklerine yer verilmiştir. Genel olarak kavram ile olgu bağlantısının kurulmasına yönelik hazırlanan gerçek yaşam durumlarına ilişkin bağlamlar bu kapsam doğrultusunda hazırlanmıştır.

2.1.2.3. Gelişen Modeller (Emergent Models)

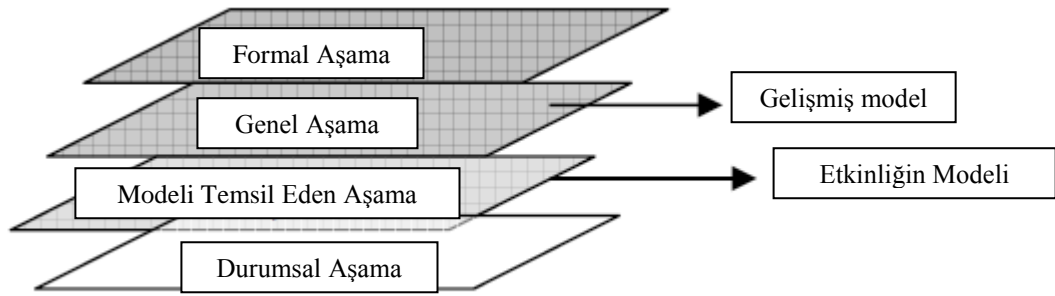
Öğretim tasarımında üçüncü ilke ise; gelişen modellere (emergent models) odaklanmaktır. Gelişen modeller informal bilgi ile formal bilgi arasındaki boşluğun doldurulması için köprü görevi görmektedir. Bu modeller, dinamik ve bütüncül yapıdadır. Bu modelleme sürecinde öğrenciler var olan etkinliğin modelinden (model-of) daha gelişmiş matematiksel akıl yürütmeyi içeren modele (model for) doğru zamanla değişmektedir (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımına göre, modeller somut modelleri ve durumsal modelleri sınırlandırmamalıdır (van den Heuvel- Panhuizen, 2001). Modeller öncelikle bağlamsal problemlerle bağlantılı olmalıdır ve sonrasında öğrenciler aşamalı bir şekilde benzer problemler çözerek daha fazla formal matematiğe yönelirler (Gravemeijer, 1998).

Modeller daha önceleri formal matematiği geliştirmek için somut bir materyal olarak kullanılmaktaydı. Bir etkinliğin modelinden daha gelişmiş bir modele doğru olan gelişim dört aşamada gerçekleşmektedir: Durumsal Aşama, Modeli Temsil Eden Aşama, Genel Aşama, Formal Aşama (Gravemeijer, 1994).

- *Durumsal Aşama (Situational Level)*: Duruma bağlı bağlamlarda kullanılan alana özgü, durumsal bilgi ve stratejilerin yer aldığı aşamadır. Bu araştırma kapsamında ondalık kesirlerin gösterimlerinin öğrenilmesinde ağırlıkları ölçme, leblebilerin ağırlıklarını ölçme, meyve sularını ölçme gibi deneyime dayalı etkinliklere yer verilmiştir.
- *Modeli Temsil Eden Aşama (Referential Level)*: Problemden kabataslak ortaya konulmuş durumları anlatan modeller ve stratejilerin yer aldığı aşamadır. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilmelerine yönelik model temsili eden etkinliklere yer verilmiştir.
- *Genel Aşama (General Level)*: Bağlamlara kaynaklık eden matematiksel stratejilere odaklanılan aşamadır. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterimlerinden yola çıkarak sayıları büyüklük ya da küçüklüklerine göre sıralayabilmelerine yönelik etkinliklere yer verilmiştir.
- *Formal Aşama (Formal Level)*: Alışılmış yöntemler ve gösterimleri kapsayan formal aritmetik aşamasıdır. Bu araştırma kapsamında kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik etkinliklere yer verilmiştir.

Gerçekçi Matematik Eğitimi'nde etkinliklerin farklı aşamalarının modellerdeki kavramlarla nasıl ilişkili olduğunu gösteren modellerin gelişim düzeyleri Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. GME’de Modellerin Gelişim Aşamaları

GME’nin temel özellikler olan yeniden keşfetme, öğretici olgu ve gelişmekte olan modeller sınıf ortamında araştırılan ve yeniden gözden geçirilen Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotasına (Hypothetical Learning Trajectory) hizmet etmektedir.

2.1.3. Gerçekçi Matematik Eğitimi’nde Öğrenme ve Öğretme İlkeleri

Gerçekçi Matematik Eğitimi’nde öğrencilerin nasıl öğrendiği ve öğretim nasıl gerçekleştirildiğini açıklayan ilkeler bulunmaktadır. Treffers (1987) tarafından oluşturulan bu beş ilke “bağlamlar yoluyla olgusal keşfetme”; “dikey materyaller (modeller ve semboller) ile bağlantı kurma”; “öğrencilerin kendi anlamlandırmaları ve ürünleri”; “etkileşimli öğretim” ve “öğrenme aşamaları arasında bağlantı kurma” olarak belirtilmiştir.

- *Bağlamlar yoluyla olgusal keşfetme*; bağlam problemlerinin içeriği ve işlevleri aracılığıyla geleneksel sözel problemlerden daha güçlü bir kavramsallaştırma ortaya çıkmaktadır. Somut bağlamlar ve gerçek olan olgu uygulamaların ve oluşturulan yapının başlangıç noktası olarak düşünülmektedir.
- *Dikey materyallerle bağlantı kurma*; informal ve formal aşamalar arasındaki boşluğu doldurmak için modeller ve somut ortamlar kullanılmalıdır. Dikey materyaller arasında, özellikle modeller bir yandan matematiğin fiziksel, sosyal, hayal ve gerçeklikte olgusal görünümü ile, diğer yandan matematiksel kavramlar ve yapıları yansıtan görsel, sözel ya da sembolik temsiller ve gerçek yaşam durumları bağlantı kurar.
- *Öğrencilerin kendi anlamlandırmaları ve ürünleri*; öğrenci aktif katılımı onların kendi bilgilerini yapılandırmalarını sağlar. Yatay ve dikey

matematikleştirme öğrencilerin etkinlikte söyledikleri ve ortaya çıkardıkları ürünlerden yola çıkarak yansıttıklarından oluşmaktadır. Öğrencilerin bu noktada tasarıyla olan bağlantısı ve etkinliklerle tasarıya olan katkısı oldukça önemlidir.

- *Etkileşimli öğretim*; informal bilgiden formal bilgiye doğru ilerleme sürecinde müdahale, tartışma, işbirliği ve değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır. Öğrencilerin kendi anlamlandırmaları ve ürünleri ve de olgusal keşfetme ve modelleme, öğrencilerin etkileşimli bir öğretimi fark ettiklerinde etkilidir. Öğretimde rehberlik, katılım, anlaşma, işbirliği ve öğretmen rehberliğinde gözden geçirme olasılığı ne kadar fazla olursa öğrenci kendi anlamlandırmalarını ve ürünlerini o kadar etkili yapabilecektir.
- *Öğrenme aşamaları arasında bağlantı kurma*; problem çözme sürecinde öğrenme aşamalarını göz önüne alınmalı ve uygulamalar ile bağlantı kurulmalıdır.

Treffers (1987) tarafından oluşturulan bu beş ilkedeki ilk ilke GME'nin temel ilkelerinden Yönlendirilmiş Yeniden Keşif ilkesi ve Öğretici Olgu ilkesiyle; ikinci ve beşinci ilkeler Gelişen Modeller ilkesiyle; üçüncü ve dördüncü ilkesi ise GME'nin pedagojik özelliklerini yansıtmaktadır (Widjaja, 2008).

Treffers (1987) tarafından geliştirilen yukarıdaki ilkeler Van den Heuvel-Panhuizen ve Wijers (2005) tarafından uyarlanmış ve altı başlık altında toplanmıştır:

- *Etkinlik İlkesi*: Öğrencilere hazır bilgilerin sunulması yerine, onların yaparak öğrenmeleri matematikleştirme sürecinin bir parçası olduğunu vurgular. Bu ilke ile öğrencilerin bir problem durumu ile karşılaştıklarında bunu kendi informal bilgilerine dayanarak çözmeye çalışmaları ve kendi ürünlerini oluşturmaları üzerinde durulmaktadır.
- *Gerçeklik İlkesi*: Öğrencilerin matematiği uygulamada kullandıkları ve öğrenme süreçleri için matematiksel araçları kaynak olarak görmelerinin oldukça önemli olduğu üzerinde durulmaktadır. Matematikleştirilmiş bir bağlamdan yola çıkılarak matematiğin öğrenilmesi sağlandığında öğrenciler matematiği daha anlamlı şekilde öğreneceklerdir. Dolayısıyla öğrenciler

bağlamsal problemler çalıştıklarında, matematiksel kavramları anlamlandırmalarını geliştirebileceklerdir.

- *Aşama İlkesi:* Matematiği öğrenme öğrencilerin informal bilgiyi keşfetmesinden şemalaştırma ve kısa yolları keşfetme süreci anlamına gelmektedir. Dolayısıyla modeller öğrencilerin bağlamsal etkinlikleri içeren informal öğrenme ortamları ile formal öğrenme ortamları arasındaki boşluğu gidermede bir köprü olarak kullanılmalıdır.
- *Etkinlik Alanlarını Birbirleriyle İlişkilendirme İlkesi:* GME kendi için özel ya da diğer alanlardan ayrı bir öğrenme ortamı oluşturmadığı ve tüm etkinlik alanlarının birbirleriyle yakından ilişkili olması gerektiği ifade edilmektedir. Bağlamsal bir problemin çözümünde geniş bir matematiksel anlama ve kavramsallaştırma gerekmektedir. Dolayısıyla etkinlik alanlarının birbirleriyle etkileşiminde matematik diğer alanlardan ayrılmamalı, tersine bu alanlar içinde bir bütün olarak yer almalıdır.
- *Etkileşim İlkesi:* GME’de matematiği öğrenme sosyal bir aktivite olarak açıklanmış ve yapılan öğretimde öğrencilerin keşfettikleri stratejileri diğerleriyle paylaşması temel olarak alınmıştır. Verilen bağlamsal duruma yönelik öğrencilerin stratejileri üzerine yapmış oldukları tartışmalar farklı bir stratejiyi keşfetmelerine olanak sağlayabilir.
- *Rehberlik İlkesi:* GME’de en önemli temel ilkelerden birisi öğrencilere rehberlik edilerek matematiği yeniden keşfetme olanaklarının sunulmasıdır. GME’de özellikle vurgulanan öğretim programlarının ve öğretmenin önceden tahmin edebileceği ortamların oluşturulmasıdır. Öğretim programı ve öğretmenler öğrenme sürecini yönlendirebilmeli, fakat sınırlandırmamalıdır. Öğrencilerin kendi anlamlandırmalarını ve ürünlerini oluşturabilmeleri adına öğretmenler öğrencilerin kavramı yapılandırmasını sağlayacakları öğrenme ortamlarını düzenlemelidir. Öğretmen bu öğrenme ortamlarını düzenlerken öğrencilerin nasıl ve nerede hangi tepkilerde bulunacağını önceden tahmin edebilmelidir.

2.2. ONDALIK KESİRLER

Ondalık kesirlerin öğretimi, günlük hayatla ilişkilendirmeye gereksinim duyulduğu için sayı sistemlerinin önemli bir parçasıdır. Ondalık kesirler, rasyonel

sayıları yazmanın başka bir yoludur (Reys, Lindquist, Lambdin, Smith, Suydam, 2004; Brousseau, Brousseau & Warfield, 2007; Altun, 2012). Her rasyonel sayının bir ondalık gösterimi bulunmakta ve rasyonel sayıları “,” ile ifade edilmesi basamak kavramı temeli ile açıklanmaktadır. Rasyonel sayıların ondalık kesir olarak ifade etmedeki amaç, kesirlerle işlem yapabilmeyi kolaylaştırmak olarak belirtilmiştir. (Altun, 2012). Fakat kesirler ve ondalık kesirler birbirinden farklı bir şekilde ele alınmaktadır. Kesir kavramı mutlaka ondalık kesirlerle ilişkilendirilmelidir. Öğrenciler ondalık kesir kavramını anlama noktasında kesirlere göre daha büyük zorluklara sahip olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla ondalık kesirlerin kavramsal olarak anlaşılması ve kesirlerle bağlantılarının kurulması gerekmektedir (Dede, 2012).

Ondalık kesirler günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan ve yaygın kullanılan bir matematiksel bir sistemdir. Ondalık kesirlerin gösterimlerini anlamlandırmak çok boyutlu bir süreçtir. Öğrenciler tam sayı ve kesirler bilgisi aracılığıyla ondalık kesirlerdeki basamak değeri kavramları arasında bağlantı kurabilirler (Moloney & Stacey, 1997).

Ondalık kesirler matematiksel sistemin aslında karmaşık bir şeklini oluşturmaktadır. Görünüşte, tam sayı sisteminin basit bir uzantısı gibi düşünülmektedir. Birler basamağından sonra yerleştirilen virgöl olduğu ve virgülü sağında yer alanların 10'a bölünerek tanımlandığı görülmektedir. Fakat ilkökul 4.sınıf ve daha sonraki sınıfları okutan öğretmenlerin öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmakta oldukça zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Ondalık kesirler görünüşte kolay ve anlaşılabilir olarak düşünülse de, öğrencilerin anlamlandırmasında oldukça güçlük çekilen; hatta kavram yanlışlarının ortaya çıktığı konu alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Hiebert, 1992).

Ondalık kesirlerin öğrenilmesi için kesirleri öğrenmek zorunlu değildir. Özellikle metrik sistemi kullanan ülkelerde ondalık kesir sistemi, ölçme konusuyla bağlantılı olarak verilebilir. Ölçme konusu ile ilgili oluşturulan bağlamsal problemler aracılığıyla ondalık kesirlerin öğrenilmesi daha kolay hale gelebilir. Fakat ondalık kesirlerin keşfedilmesi ve anlaşılması adına kesirlerle ilgili hesaplamaların bilinmesi konunun öğrenilmesi açısından daha yararlı olacaktır (Brousseau, Brousseau & Warfield, 2007).

Baturo (2000) ondalık kesirlerin öğrenilmesi sürecinde üç aşamada bilginin yapılandırılabilmesine vurgu yapmaktadır. İlk aşama basamak değerleri adlarına, onluk sayı tabanı sistemine ve basamakların sıralanmasına yönelik bilgiyi içerir. İkinci aşamada, birimlere ayırma bilgisi ve ondalık kesirlerin denklğine yönelik bilgiyi (10 tane birlik = 1 tane onluk) kapsamaktadır. Üçüncü aşamada ise; toplamsal ifadelerle birlikte çarpımsal ifadeler ($0,43 = 4 \text{ onda birler} + 3 \text{ yüzde birler}$) ve yeniden birimlere ayırma olarak belirtilmiştir.



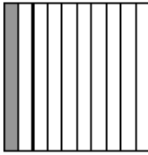
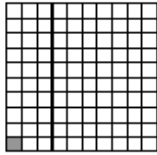
Yapılan araştırmalarda öğrencilerin ondalık kesirler konusunda kavramsal bilgiden çok işlemsel bilgiye sahip oldukları; öğrencilerin ondalık kesirlerde daha çok kuralları ve stratejileri kullanmaya çalıştıkları; tam sayılar ve kesirlerle bağlantılı olan içerikleri anlamlandıramadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Hiebert & Wearne, 1985, 1986; Akt. Lachance & Confrey, 2002). Bunun yanı sıra araştırmacılar öğrencilerin ondalık kesirlerle ilgili daha çok sözel kuralları öğrendiklerini ve bunun nedeninin genel olarak işlemsel bilgiye dayalı bir matematik öğretim programı olduğunu belirtmişlerdir. İşlemsel bilgiyi içeren böylesi bir matematik programının yerini öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgiyi birlikte anlamlı bir şekilde öğrenebilecekleri problemlerin ve etkinliklerin yer alması gerektiği vurgulanmaktadır (Hiebert & Wearne, 1985, 1986; Akt. Lachance & Confrey, 2002; Hiebert, Wearne & Taber, 1991).


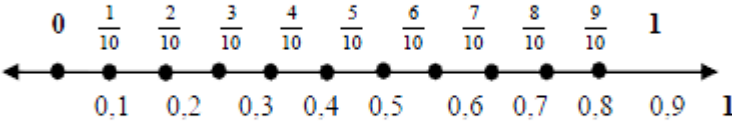

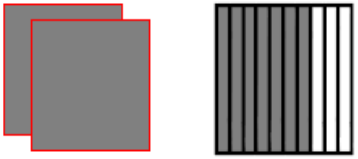

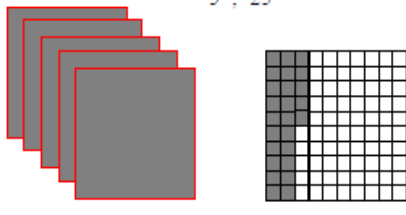

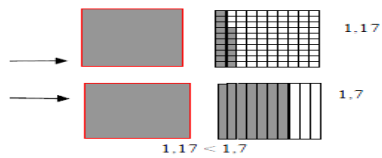

Ondalık kesirlerin gösterimlerinin öğrenciler tarafından anlamlandırılması yönünde son dönemde yapılan araştırmalar özellikle öğrencilerin ondalık kesirleri nasıl anlamlandırdıkları üzerinde durmaktadır (Irwin, 2001; Lachance & Confrey, 2002; Hunter & Anthony, 2003; Pramudiani, 2011). Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin kavramsal bilgi içeren etkinliklerle işlemsel bilgi içeren etkinlik bir arada verildiğinde öğrencilerin konuyu daha anlamlı olarak öğrendikleri görülmektedir. Dolayısıyla işlemsel ve kavramsal bilginin birbiriyle bağlantılı olduğu ve her iki bilgi türünü içeren etkinliklerin yer aldığı öğretim programlarının hazırlanması gerektiği belirtilmektedir. Günümüzde birçok ders kitabı incelendiğinde daha fazla gerçek yaşam durumlarını içeren, kavramsal bilginin ye aldığı etkinliklere yer verildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin de bu konuda oldukça çaba harcadığı ve kavramsal bilgi içeren gerçek yaşam durumlarına ilişkin bağlamlara yer verdikleri görülmektedir (Lachance & Confrey, 2002).

Matematik öğretim programları incelendiğinde, genel olarak işlemsel bilginin baskın olduğu, programlarda yer alan etkinliklerin kavramsal bilgi içermediği görülmektedir. Birçok 4. ve 5. sınıf matematik ders kitabı incelendiğinde, ondalık kesirlerle ilgili genel olarak onluk taban blokları ve resimlere yer verdikleri, bunlar dışında herhangi bir materyalin ya da bağlamsal içeriğin olmadığı görülmektedir (Lachance & Confrey, 2002; Pramudiani, 2011). Ders kitaplarında yer alan bu gerçek yaşamı temsil eden nesnelere genellikle konuya giriş anlamında kullanıldığı, öğretim sürecinde daha çok kuralları ve stratejileri içeren işlemsel bilgi içerikli etkinliklere yer verildiği görülmektedir.

Ülkemizde ilkököl 4.sınıf matematik dersi öğretim programı incelendiğinde sayılar öğrenme alanında %7'lik bir orana sahip olup, konuyla dört kazanıma yer verilmektedir (MEB, 2006). İlkokul 4.sınıf matematik öğretim programında ondalık kesirlerle ilgili belirtilen kazanımlar ve etkinlik örnekleri Tablo 2.1'de ifade edilmiştir.

Tablo 2.1. İlkokul 4.sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında Ondalık Kesirler Konusunda İlişkin Kazanımlar, Etkinlik Örnekleri (MEB, 2006)

Kazanımlar	Etkinlik Örnekleri
<p>Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir.</p>	<p> $\frac{1}{10}$ ve $\frac{1}{100}$ kesirleri modellenerek gösterilir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>bütün</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{1}{10}$ onda bir</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$\frac{1}{100}$ yüzde bir</p> </div> </div> <p>$\frac{1}{10}$ ve $\frac{1}{100}$ kesirlerinin, ondalık kesir olduğu vurgulanır.</p>

<p>Ondalık kesirleri virgöl kullanarak yazarak.</p>	<p> $\frac{1}{10} = 0.1$</p>  <p>$\frac{1}{100} = 0.01$</p>																																	
<p>Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtir.</p>	<p> Basamak tablosu veya yüzdelerik daire dilimi kullanılabilir. 2,7 ondalık kesri aşağıdaki gibi modellenir:</p> <table border="1" data-bbox="614 761 1276 884"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tam kısım</th> <th></th> <th colspan="2">Kesir kısmı</th> </tr> <tr> <th>Onlar b.</th> <th>Birler b.</th> <th></th> <th>Onda birler b.</th> <th>Yüzde birler b.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>,</td> <td>7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">$2,7$</p>  <p> 5,25 ondalık kesri aşağıdaki gibi modellenir ve "5 tam yüzde 25" diye okutulur.</p> <table border="1" data-bbox="574 1187 1348 1288"> <thead> <tr> <th colspan="3">Tam kısım</th> <th></th> <th colspan="2">Kesir kısmı</th> </tr> <tr> <th>Yüzler b.</th> <th>Onlar b.</th> <th>Birler b.</th> <th></th> <th>Onda birler b.</th> <th>Yüzde birler b.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>,</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">$5,25$</p> 	Tam kısım			Kesir kısmı		Onlar b.	Birler b.		Onda birler b.	Yüzde birler b.		2	,	7		Tam kısım				Kesir kısmı		Yüzler b.	Onlar b.	Birler b.		Onda birler b.	Yüzde birler b.			5	,	2	5
Tam kısım			Kesir kısmı																															
Onlar b.	Birler b.		Onda birler b.	Yüzde birler b.																														
	2	,	7																															
Tam kısım				Kesir kısmı																														
Yüzler b.	Onlar b.	Birler b.		Onda birler b.	Yüzde birler b.																													
		5	,	2	5																													
<p>İki ondalık kesri karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir.</p>	<p> 1,17 ve 1,7 ondalık kesirleri karşılaştırılırken basamak tablosu ve modellerden yararlandırılır.</p> <table border="1" data-bbox="574 1680 877 1859"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tam kısım</th> <th></th> <th colspan="2">Kesir kısmı</th> </tr> <tr> <th>Onlar b.</th> <th>Birler b.</th> <th></th> <th>Yüzde birler b.</th> <th>Yüzde birler b.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>,</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>,</td> <td>7</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">$1,17 < 1,7$</p> <p> Üç farklı rakamı ve virgülü kullanarak değişik ondalık kesirler oluşturulur. Rakamları ve virgülü kullanarak en büyük ve en küçük ondalık kesirler ile verilen herhangi bir ondalık kesirden büyük veya küçük olan ondalık kesirler yazılır.</p>	Tam kısım			Kesir kısmı		Onlar b.	Birler b.		Yüzde birler b.	Yüzde birler b.		1	,	1	7		1	,	7	0													
Tam kısım			Kesir kısmı																															
Onlar b.	Birler b.		Yüzde birler b.	Yüzde birler b.																														
	1	,	1	7																														
	1	,	7	0																														

Öğretim programında yer alan kazanımlar ve etkinlik örnekleri incelendiğinde, genel olarak bağlamsal bir içeriğe yer verilmediği; daha çok onluk taban bloklarına yer verildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra öğretim programında yer alan açıklamalar bölümü incelendiğinde, yalnızca uzunlukları ölçme ve sınırları ölçme konularıyla ders içi ilişkilendirmeye yer verildiği; fakat bu ilişkilendirmede yer verilecek etkinlikler hakkında bilgi verilmediği görülmektedir.

Türkiye’de ilkökul 4.sınıfta okutulan ders kitapları incelendiğinde de, ondalık kesirlerle ilgili yalnızca onluk taban blokları, rasyonel sayı çarkı ve resimlere yer verildiği; ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerinin nasıl olduğu, tam sayı ve kesirlerle olan bağlantılarına da yer verilmediği görülmektedir. Ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerine yönelik herhangi bir etkinlik olmamasına rağmen ders kitabında bu hususta ölçme ve değerlendirme sorularına yer verildiği görülmektedir.

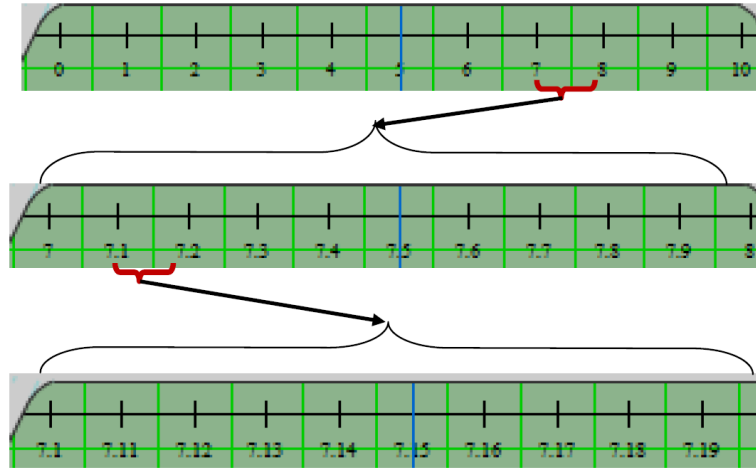
Ondalık kesirlerin öğretimine yönelik varsayımlar başlangıç etkinliklerinin temel vurgusuna dayanan iki kategoride incelenmektedir. Birinci kategori, ondalık kesirlerle oran, rasyonel sayılar ya da yüzdeler konusunun bütünleştirilmesi üzerine odaklanmıştır. Bu kategoride özellikle odaklanılan oran, rasyonel sayılar, yüzdeler, ölçme gibi ondalık kesirlerle ilgili konularla ilişkilendirme ve bu konuların bağlamsal problemlerle sunulması ile öğretime odaklanılmıştır. Burada temele alınan nokta, ondalık kesirlerin kavramsal olarak anlamlandırılması ve konuyla ilişkili yapılarla bağlantıların kurulmasıdır. İkinci kategori ise; ondalık kesirlerin basamak değerlerine dayalı bir öğretime odaklanmaktadır. Bu kategoride temel nokta ondalık kesirlerin gösterimlerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesidir. Bu noktada gerçek dünyadaki bir varlığı temsil eden nesnelerin başlangıç etkinliği olarak kullanılması çok önemli bir rol oynamaktadır (Moss & Case, 1999; Irwin, 2001; Lachance & Confrey, 2002; Moss, 2005). Bu kategoride ifade edilen öğretim için Wearne & Hiebert (1998)’in geliştirdiği ondalık kesirlerin gösterimlerinin anlamlı olarak öğrenilmesinde dört aşama vurgulanmaktadır (Akt. Widjaja, 2008):

- Ondalık kesirlerin gösterimlerini öğrenci için anlamlı hale getirmek amacıyla benzer ve anlamlı kaynaklar ya da materyallerle bağlantı kurma,
- Sembollerin oluşturulması için geliştirilen sembollerin yansıtılmasını sağlayan materyaller ve etkinlikleri içeren yöntemler geliştirme,

- Geliştirilen bu yöntemleri ayrıntı olarak belirtme ve rutinleştirme (konuyla ilgili diğer kavramları içeren kuralları hatırlamak ve diğer tüm etkinliklerde uygulayabilmek),
- Daha soyut kaynaklarda sembolleri ve kuralları kullanma.

2.2.1. Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimi

Ondalık kesirlerin öğretiminde, ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunun gösterilmesi için gelişen modellerden biri sayı doğrusu olarak belirtilmektedir (Pramudiani, 2011). Ondalık kesirlerin öğretiminde sayı doğrusunun kullanımı, ondalık kesirlerin kesirlere çevrilmesinde, ondalık kesirlerin sayı doğrusundaki yoğunluğunu belirterek öğrencilere yardım etmesi ve öğrenciler tarafından daha anlamlı hale gelmesinde oldukça önemlidir. Vicki ve diğerlerine (1999) göre sayı doğrusundaki yoğunlukla, ardışık iki tam sayı arasında ondalık kesir olduğu ve iki farklı ondalık kesir arasında da yine bir ondalık kesrin olduğu belirtilmek istemektedir (Akt. Pramudiani, 2011). Bu araştırmada etkinliklerin geliştirilmesinde ilk olarak ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğu fikri göz önüne alınmıştır. Öğrenciler bu doğrultuda tam sayılar ve ondalık kesirler arasındaki bağlantıları kavrayabileceği düşünülmektedir (Şekil 2.2.)



Şekil 2.2. Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimleri (Pramudiani, 2011)

Yapılan araştırmalarda öğrencilerin genel olarak ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olup olmadığı sorusunu ve 0,7 ile 0,8 sayıları arasında hangi sayının bulunabileceği sorusunu yanıtlayamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin ondalık

kesirleri sayı doğrusunda gösterimi ile bu durum daha somut hale gelecek dolayısıyla öğrencilerin sayı doğrusu anlamlı bir şekilde öğrenebilmeleri sağlanabileceği düşünülmektedir.

Ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerinin öğrenciler tarafından sezgisel olarak anlamlandırılması için 1) farkındalık yaratmak, 2) belirli öğrenme becerileri edinmek için bir yapı oluşturmak, 3)uygulama yapmak olmak üzere üç bileşen kullanılabilir (Hogart, 1992).

2.2.2. Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması

Öğrencilerin ondalık kesirlerin tam olarak anlamlandırılması için, ondalık kesirlerin büyüklüklerini tam olarak anlayabilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle ondalık kesirlerin sayı doğrusundaki yerinin öğrenciler tarafından öğrenilmesi, ondalık kesirlerin tam sayılar ve kesirlerle olan bağlantısının anlamlandırılması oldukça önemlidir. Örneğin; öğrencilerin 0,48 ondalık kesrinin $\frac{1}{2}$ 'e yakın olduğu ve 0 ile 1 tam sayıları olduğunu anlamlandırabilmesi gerekmektedir (Thompson & Walker, 1996).

Ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında birçok strateji kullanılmaktadır. Ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında yer verilen stratejilerden biri, verilen ondalık kesirlerle ilgili sayı hissini kullanma ve verilen sayıları büyüklük sırası, virgülü fark etme, her iki sayının virgülden sonraki basamaklarını inceleme ve gerekirse sıfırı yerleştirme olarak belirtilmiştir (Markovits & Even, 1999). Başka bir strateji ise; verilen ondalık kesirlerin virgülden sonraki basamaklarını sıfır koyarak eşitleme ve soldan sağa sıralama olarak belirtilmiştir (Helme & Stacey, 2000).

Yapılan birçok araştırmada özellikle ilkokulda öğrencilerin ondalık kesirler konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, özellikle ondalık kesirlerde sıralama ve karşılaştırılması konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirtilmektedir (Grossman, 1983; Neshor & Peled, 1986; Akt. Widjaja, 2008; Helme & Stacey, 2000; Lachance & Confrey, 2002; Yılmaz, 2007; Aykaç, 2008). Helme & Stacey (2000)'e göre, öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında virgülden sonraki basamağı daha çok olan daha büyüktür olarak düşünmektedirler. Öğrenciler bu noktada ondalık kesirlerin basamak değeri olarak ondalık kısmını tam sayı olara düşünmekte olduğu; yani 3,78 sayısının 3,8 sayısından büyük olduğuna 78'in 8'den büyük olmasına bağlı olarak karar verdikleri ifade edilmektedir.

Birçok araştırmada öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak değerlerine ilişkin bilgileri, kesirler ve ondalık kesirler arasındaki bağlantıların kurulamaması, ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimleri gibi alanlarda ondalık kesirleri anlamlandırmada zorluk çektikleri belirtilmektedir.

2.3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde GME alanına yönelik yurtiçi ve yurtdışında yapılmış araştırmalar ve araştırma kapsamında ele alınan GME'ye dayalı ondalık kesirlerin öğretime yönelik yapılmış araştırmalar ele alınmıştır.

2.3.1. Gerçekçi Matematik Eğitime Yönelik Yapılan Çalışmalar

Verschaffel ve De Corte (1997) tarafından ilkokul beşinci sınıf öğrencileri ile GME temel alınarak problem çözmenin öğretime gerçeleştirilmiştir. Araştırmada öntest – sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın deney grubunda 19, kontrol gruplarında ise 18 ve 17 kişi yer almaktadır. Deney grubunda GME ile dersler yürütülürken, kontrol gruplarında dersler var olan programlar doğrultusunda işlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, deney grubundaki öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görölmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencileri kalıcılık testi sonuçlarında GME'ye dayalı olarak öğrendikleri bilgileri unutmadıkları, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise öğrendikleri bilgileri kalıcı olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Hadi (2002)'nin Endonezya'da öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemek amacıyla Gerçekçi Matematik Eğitimi'ni uygulandığı araştırmasında GME uygulamalarının öğretmenlerinin programlarda yer alan konulara ilişkin algılarını nasıl etkilediği incelenmiştir. Toplam 18 öğretmenle yürütölen çalışmada öğretmenlere GME hakkında bilgiler verilmiş ve gerçek yaşamla ilişkili bağlamsal problemleri içeren bir test uygulanmıştır. GME doğrultusunda hazırlanan problemler aracılığıyla öğrencilerin konuları daha anlamlı olarak öğrendikleri öğretmenler tarafından gözlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda bağlamsal problemlere ve informal çözümlere yer verilmesi gerektiği sonuçlarına ulaştıkları ve GME'yi derslerinde kullanmaları gerektiğine karar verdikleri görölmüştür.

Bintaş, Altun ve Arslan (2003) tarafından yapılan araştırmada 7.sınıf matematik öğretim programında yer alan simetri konusu ile ilgili Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri doğrultusunda ders planı hazırlanmıştır. Öğretim yapılırken öğrenciler ikişer kişilik gruplara ayrılmış ve öğrencilere doğruya göre simetri kapsamında iki temel model verilmiştir. Birinci modelde sol kanatlarının $\frac{3}{4}$ 'ü koparılmış helikopter böceği verilmiş ve öğrencilerden bu kanatları onarmaları istenmiştir. Öğrencilere etkinlik sırasında etkinlikle ilgili gerekli materyaller temin edilmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, öğrencilerin çalışmayı zevkle yürüttükleri ve simetri bilgileri olmamasına rağmen etkinliği kolaylıkla tamamlayabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik süresince informal dil ve becerilerini kolaylıkla kullanabildikleri gözlemlenmiştir.

Keijzer tarafından 2003 yılında gerçekleştirilen çalışmada 10-11 yaş öğrencileri üzerinde kesirlerin öğretiminde matematikleştirme sürecinin nasıl bir etkisi olduğu incelenmiştir. Araştırmada birbirlerine denk olduğu ifade edilen bir deney ve bir kontrol grubu belirlenmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilere GME ilkeleri doğrultusunda hazırlanmış olan etkinlikler, kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise var olan program doğrultusundaki etkinliklere yer verilmiştir. araştırma tüm öğretim yılı boyunca sürdürülmüş ve öğrencilerin kesirleri nasıl öğrendikleri üzerine gözlemler yapılmıştır. araştırma sonuçları incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin kesirler konusunu anlamlı olarak öğrendikleri ve kendi çözüm yollarını üretebildikleri; kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise kesirler konusunda yeteri kadar bilgiye ulaşamadıkları ve kendi çözüm yollarını üretemediklerine ulaşılmıştır.

Üzel (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada “Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler Ve Eşitsizlikler” ünitesinde GME destekli eğitimin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin başarılarına ve tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu desene yer verilmiştir. Araştırmada 37 deney, 36 kontrol grubunda olmak üzere 73 7.sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin denkleştirilmesinde matematik yeteneğini ölçmeye yönelik denkleştirme testi, öğrenci başarısını ölçmek için matematik başarı testi ve tutumlarını ölçmek için matematik tutum ölçeği ve öğrencilerin GME destekli eğitime ilişkin görüşlerini belirlemek için düşünce anketi kullanılmıştır. Araştırmada öğrenci başarısı açısından

GME destekli öğretimin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu, GME destekli öğretimin geleneksel yönteme göre öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını daha olumlu yönde etkilediği, öğrencilerin GME destekli öğretime yönelik görüşlerinin ise olumlu yönde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Demirdöğen'in 2008 yılında ilköğretim 6.sınıflarda "Kesirler" konusunun GME yöntemi ve geleneksel yöntemle işlenmesinin öğrenci başarıları etkisi üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada kontrol gruplu t-testi modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini deney grubunda 22 ve kontrol grubunda 23 olmak üzere 45 6.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak konu başarı testi ve GME ve geleneksel yaklaşımına uygun ders planları geliştirilmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, GME destekli öğretimin geleneksel yönteme göre öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gelibolu (2008) tarafından gerçekleştirilen tez çalışmasında 9.sınıf öğrencilerinin matematik dersi "Mantık" konusunun GME ve buluş yolu temel alınarak geliştirilmiş çalışma yaprakları ve bilgisayar destekli materyalleri ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri ve geliştirilen materyallerin öğrenci ve öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesini araştırmıştır. Araştırmada araştırma modeli olarak yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 59 9.dınıf öğrencisi ve çalışmanın gerçekleştiği okullarda görev yapan öğretmenler oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 9.sınıf matematik öğretim programı kazanımları doğrultusunda GME ve buluş yoluyla öğretim kuramına uygun bilgisayar destekli uygulamalar ve çalışma yaprakları geliştirilmiş; ayrıca sayısal yeterlik başarı testi, mantık konu başarı testi, matematik derisine yönelik tutum ölçeği, bilgisayara yönelik tutum ölçeği, öğretmen ve öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, GME yaklaşımı ve buluş yoluyla öğretime göre hazırlanmış öğretim materyallerinin daha etkili olduğu, öğrencilerin bilgisayara ve matematik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği; öğretmenlerin GME ve buluş yoluyla öğretim destekli bir dersin işlenişi ile ilgili görüşlerinin ise, mantık konusunu işlerken günlük yaşamdan örneklerin kullanılmasının yararlı olacağını, öğretimlerinde kolaylık sağlayacağını, öğretimin bilgisayar ya da oyunla desteklenmesi yönünde olduğu belirtilmiştir. Araştırma kapsamında alınan öğrenci görüşleri incelendiğinde, derslerde bu tür materyallerin kullanılmasının daha iyi olduğunu, hatta akıllı tahta ve

internet uygulamalarının da eklenmesinin daha iyi olacağını belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir (2008) nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı GME'ye dayalı olarak gerçekleştirilen “Yüzey Ölçüleri ve Hacim” ünitesinin öğretiminin öğrenci başarısına ve öğretime yönelik öğrenci görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın nicel kısmı için örneklem grubunu 38 deney, 36 kontrol grubundan yer alan 74 ilköğretim 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik yeteneği ölçmeye yönelik denkleştirme testi, matematik başarı testi, GME kullanılarak yapılan öğretime yönelik öğrenci görüşlerinin alınması için yarı yapılandırılmış görüşme formu ve GME temel ilkelerine göre yapılan öğretimin değerlendirilmesine yönelik öğrenci görüşlerinin alınması için değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmada “Yüzey Ölçüleri ve Hacim” ünitesinin öğretiminde GME'ye dayalı olarak yapılan etkinliğin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu, GME'ye dayalı olarak işlenen derse yönelik öğrenci görüşlerinin genel olarak olumlu yönde olduğu, öğrencilerin GME temel ilkelerine göre tasarlanan etkinliği ilkelere uygun bulduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ünal (2008) “Tam Sayılarda Çarpma ve Bölme” öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi etkinliklerine yer verilmesinin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin başarılarına, matematiğe karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmada yarı deneysel desenlerden ön test- son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 20 deney grubunda ve 19 kontrol grubunda yer alan toplam 39 ilköğretim 7.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak denkleştirme amaçlı matematik testi, matematik başarı testi, matematiğe karşı tutum ölçeği ve GME'ye dayalı öğretim etkinlikleri kullanılmıştır. Araştırma tam sayılarda çarpma ve bölme konusunda deney ve kontrol gruplarında toplam 4 hafta toplam 14 ders saati uygulama yapılmıştır. Araştırmanın deney gruplarına araştırmacı tarafından geliştirilen GME'ye dayalı etkinliklere yer verilirken, kontrol gruplarında geleneksel öğretim yöntemlerine yer verilerek dersler işlenmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan tam sayılarda çarpma etkinliklerinin öğrenci başarısında geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu, fakat tam sayılarda bölme etkinliklerinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ve deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama

sonrasında matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir farkın olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Akkaya'nın 2010 yılında gerçekleştirmiş olduğu tez çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin "Olasılık ve İstatistik" öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma süreçlerini RBC+C modeli analitik araç olarak kullanılarak incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay (durum) çalışması yöntemine göre desenlenmiş ve öğrencilerle odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunda yer alacak öğrenci seçimi için öncelikle tipi durum örnekleme ile çalışmanın yapılacağı okul belirlenmiş ve seçilen bu okuldaki istenilen kavramları daha önceden herhangi bir şekilde oluşturulmamış ve istenen kavramları oluşturabilmek için gerekli ön bilgiye sahip, ayrıca araştırmacının gözlemi ve öğretmen görüşlerinin dikkate alınarak araştırmaya katılma konusunda istekli olan 10 yedinci sınıf öğrenci belirlenmiştir. araştırmaya katılan öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin belirlenmesinde Öğrenmeye İlişkin Motivasyonel Stratejiler Ölçeği (Üredi, 2005) ve Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin konuya ilişkin önbilgilerini belirlemek amacıyla olasılıkla ilgili iki ayrı test uygulanmıştır. Araştırmanın örnek olay çalışmasında kullanılacak öğretim etkinliklerinin hazırlanmasında gelişimsel yaklaşım temel alınmış ve uygulanmak üzere bağımlı ve bağımsız olay kavram bilgisini oluşturulma süreçlerinin incelenmesi amacıyla yapılandırmacı yaklaşıma uygun ve deneysel ve kuramsal olasılık kavramlarının oluşturulmasını amaçlayan GME'ye uygun iki ayrı etkinlik tasarlanmıştır. Tasarlanan her iki etkinlik için de pilot uygulamalar yapılmış ve gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra esas uygulamaya geçilmiştir. Araştırmanın örneklem grubunda yer alan 10 öğrenci ile ikişer kişilik gruplar oluşturularak yapılandırmacı yaklaşıma ve GME'ye uygun etkinlikler gerçekleştirilmiş ve yapılan görüşmeler video kaydına alınmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak yapılandırmacı yaklaşım ve GME kuramına uygun olarak gerçekleştirilen bağımlı ve bağımsız olay ve deneysel-kuramsal olasılık kavramları ile ilgili bir kısım yapıları oluşturdukları; bilgi oluşturma sürecinin çok yönlü ve çeşitli olduğu, öğrenciler arasında farklı etkileşim örüntülerinin gerçekleştiği ve gözlemlenen epistemik eylemlerin iç içe geçtiği tespit edilmiştir. Ayrıca ciddi bir öğretici müdahalesine gerek kalmadan öğrenciler olasılıkla ilgili kavramları oluşturabildiği, öğrenci keşiflerinin

temele alınmasının öğretimin niteliğini artırdığı, gerçek ya da oyun tarzı etkinliklerin öğretimde kullanılmasının matematiksel bilginin oluşumuna olumlu yönde katkı sağladığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Akyüz (2010) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim 12.sınıf “İntegral” ünitesinin öğretiminde GME yönteminin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu desenin kullanılarak gerçekleştirilen çalışmanın örneklem grubunu Batman ilinden seçilen bir Anadolu Lisesinin 12.sınıflarında okuyan 47 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada grupların denkleğinin sağlanması amacıyla öğrencilerin karne notları ve uygulamadan kısa bir süre önce öğrencilere uygulanan 2010-YGS matematik testi sonuçları kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak konu başarı testi ve integral konusuna yönelik GME yaklaşımına uygun etkinlikler geliştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, GME yöntemi etkinliklerinin geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arseven’in 2010 yılında yaptığı tez çalışmasının amacı ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin “Hayatımızdaki Sayılar” ünitesinin öğretiminde GME’ye göre düzenlenen öğrenme ortamının öğrencilerin matematik ders başarısı, problem çözme becerisi ve matematiğe yönelik tutumları ile GME’nin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin görüş ve önerileri belirlemektir. Araştırmada nicel ve nitel yöntemler in birlikte kullanıldığı karma desene yer verilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara ili Keçiören ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun denk iki sınıfında yer alan 76 5.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak başarı testi, matematik dersine ilişkin tutum ölçeği, problem çözme başarı testi; nitel veri toplama aracı olarak ise öğrenci görüşme formu, öğretmen görüşme formu, problem çözme becerisi öğrenci raporu kullanılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, öğrencilerin başarıları ve problem çözme becerileri açısından GME etkinliklerinin yürürlükte olan öğretim programına göre daha etkili olduğu, GME destekli öğretimin yürürlükte olan öğretim programına göre öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını daha olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenci ve öğretmen görüşmelerinden ve raporlarından elde edilen bulgular incelendiğinde, GME’nin uygulandığı sınıfta sosyal özellikler, duyuşsal özellikler ve bilişsel özellikler olmak üzere üç temel öğrenme özelliğinin kazanıldığı belirtilmiştir.

Tunalı'nın 2010 yılında yaptığı tez çalışmasında “Açı” kavramına yönelik ilköğretim 3.sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacı kurama göre bilgi oluşturma süreçlerini incelemek ve her iki yaklaşım arasında karşılaştırmalar yapmak amaçlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin epistemik eylemler çerçevesinde matematiksel bilgi oluşturma süreçleri ve nihayetinde oluşan soyutlamayı detaylı bir şekilde analiz edebilmek ve buradan öğrenme için bazı sonuçlar elde etmek amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışmasına göre desenlenmiş ve öğrencilerle grup görüşme ve bireysel görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada veri toplama teknikleri olarak katılımcı gözlem, görüşme, video kayıtları ve doküman incelemesine yer verilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 158 ilköğretim okulunda amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilen bir okul ve araştırma amacına katkı sağlayacağı ve matematiksel zekaya sahip olduğu düşünülen ve çalışma konusu ile ilgili hiçbir ön bilgiye sahip olmayan 6 öğrenci seçilmiştir. Seçilen bu öğrencilerden yapılandırmacı yaklaşıma yönelik etkinliklerin yer aldığı görüşmelere 3, GME yönelik tasarlanmış etkinliklerin yer aldığı görüşmelere 3 öğrenci katılmıştır. Araştırmada hem yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikler hem de GME'ye uygun etkinlikler için 2 öğrenciyle grup görüşme, 1 öğrenci ile bireysel görüşme yapılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu soruların yer aldığı yapılandırmacı yaklaşım için 1 etkinlik ve GME kuramı için 3 matematiksel problem kullanılmıştır. Hazırlanan bu etkinlikler için örneklem grubundan farklı 6 öğrenci ile pilot uygulamalar gerçekleştirilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, GME yaklaşımına göre geliştirilen problemlerin öğrencilerin beklenen matematiksel bilgiye ulaşmalarında bir araç olduğu belirtilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak tasarlanan etkinliklerin ise; bireysel çalışmaya uygun olmadığı ve bu kuramda bireysel bilgi ediniminin zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim uygulamalarında önemli iki matematik yaklaşımı olan GME ve Yapılandırmacı yaklaşım; öğretimin niteliğini arttırma, öğretimi kolaylaştırma ve öğretimde bütünlüğü sağlamada etkili iki yaklaşım olarak görülmüştür. Kavram öğretiminde iki yaklaşımın birlikte uygulanmasının öğretimin niteliğini arttırdığı ve bilginin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir.

Çakır (2011) ilköğretim 6.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği tez çalışmasında GME yönteminin “Cebir ve Alan” öğrenme alanının öğretiminde öğrenci başarı ve

tutumlarına etkisini ve deney grubunda yer alan öğrencilerin GME öğrenme ortamlarındaki öğrenme ürünlerinin neler olduğunu incelemiştir. Araştırma yarı deneysel desenlerden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desenle modellenmiştir. Araştırmanın örneklem grubunu Zonguldak ili Çaycuma ilçesinde bir ilköğretim okulunun 6.sınıfında okuyan toplam 43 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma deney ve kontrol gruplarında 14 ders saati uygulama gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna “Cebir ve Alan” öğrenme alanında yer alan alt öğrenme alanlarıyla ilgili kazanımlar doğrultusunda GME’ye dayalı toplam 8 etkinlik uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise öğrencilerin kılavuz kitabında belirtilen öğrenme alanındaki etkinlikler öğretmen rehberliğinde uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, matematik tutum ölçeği, araştırmacı gözlem raporları kullanılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, GME destekli eğitimin ders kitabındaki etkinliklere dayalı eğitimden öğrenci başarı açısından daha etkili olduğu, GME destekli eğitimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırmada araştırmacı gözlem raporlarına ilişkin bulgular incelendiğinde, öğrencilerin dersle daha fazla ilgilendikleri, derste yeni kavram ve yöntemler keşfetmelerinden dolayı daha verimli ve anlaşılır bir ders işlendiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Sezgin-Memnun (2011) yapılandırmacı öğrenme ve gerçekçi matematik eğitimi kuramları doğrultusunda tasarlanan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerin koordinat sistemi ve doğru denklemi kavramlarını oluşturma süreçlerini incelemiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına yer verilmiştir. Araştırmada veri toplama yöntemlerinden görüşme, katılımcı gözlem ve doküman analizi yöntemlerine yer verilmiştir. Araştırmada ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere ikisi koordinat sistemi bilgisinin oluşturulma sürecini incelemek amacıyla Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne uygun olarak, dördü doğru denklemi kavramına ilişkin bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi amacıyla yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun olarak altı etkinlik geliştirilmiştir. Araştırmada yapılandırmacı öğrenme ve gerçekçi matematik eğitimi kuramlarına uygun olarak geliştirilen etkinliklerin etkinliğinin belirlenmesi amacıyla 6 öğrenci ile pilot uygulamalar yapılmıştır. Araştırmanın asıl uygulamaları ise yüksek, orta ve düşük başarı düzeylerinden toplam 12 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer verilen veri toplama araçları betimsel analiz

yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi doğrultusunda tasarlanmış olan etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin büyük bölümünün koordinat sistemi kavramını oluşturduğu; yapılandırmacı öğrenme doğrultusunda hazırlanmış etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin tamamının doğru denklemi kavramını oluşturdukları ve pekiştirdikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Altaylı (2012)'nin ilköğretim 7.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği tez çalışmasında ilköğretim matematik öğretim programında yer alan “Oran orantının öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi” konusunun eğitiminde, geleneksel ve GME yaklaşımlarının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma desenlerden açıklayıcı desenin kullanıldığı çalışmada, nicel araştırma için yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu desen, nitel araştırma için yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Sivas il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 7.sınıflarından 49 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak nitel veriler için denkleştirme testi, başarı testi, nitel veriler için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmada deney grubunda oran-orantı ve orantısal akıl yürütme konularında GME yaklaşımının ilkeleri göz önüne alınarak araştırmacı tarafından geliştirilen etkinlikler 3 hafta boyunca uygulanmış, kontrol grubunda ise aynı sürede geleneksel öğretim yöntemine göre ders işlenmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ders işlenişinin öğrenci başarıları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerden ise; öğrencilerin yapılan etkinliklerin ilgi çekici, özgüveni artıran nitelikte olduğunu, etkinliklerin eğlenceli olduğunu, grup çalışmaları ile etkinliklerin yapılmasının daha verimli olduğunu, matematiğin aslında günlük hayatın tam merkezinde olduğunu ve matematiğin sınıf dışında da kullanılabileceğini ifade ettikleri belirtilmiştir.

Bıldırcın (2012) tarafından ilköğretim beşinci sınıf öğrencileriyle “Uzunluk, Alan ve Hacim” kavramlarının öğretiminde GME yaklaşımının başarıya, tutuma etkisine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmada yarı deneysel desenlerden ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmada 19 deney, 18 kontrol gruplarında olmak üzere toplam 37 beşinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, matematiğe yönelik tutum ölçeği ve

açık uçlu sorulardan oluşan öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Araştırma kapsamında uzunlukları ölçme, çevre, alan ve hacim alt öğrenme alanları ile ilgili GME prensipleri doğrultusunda deney grubundaki öğrencilere 6 etkinlik uygulanmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, GME etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu, fakat öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında deney ve kontrol grupları arasından herhangi bir farkın bulunmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında deney grubunda yer alan 19 öğrenciye GME'nin sınıfta uygulanmasına ilişkin açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Yapılan bu görüşmelerin bulguları incelendiğinde; öğrencilerin dersin eğlenceli ve zevkli olduğunu, gerçekleştirilen etkinliklerin diğer matematik konularında da kullanılmasını istediklerini belirttikleri görülmüştür.

Can (2012) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim 3.sınıf “Sıvıları ve Uzunlukları Ölçme” konusunda GME yaklaşımının öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Araştırmada yarı deneysel desenlerden eşitlenmemiş son test gruplu model kullanılmıştır. Araştırmaya 18 deney, 21 kontrol gruplarında olmak üzere toplam 39 ilköğretim 3.sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada deney grubuna hazırlanan GME destekli öğretim etkinlikleri, kontrol grubuna ise ilköğretim 3.sınıf matematik ders kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak sıvıları ve uzunlukları ölçme hazırbulunuşluk testi, konu başarı testi kullanılmıştır. Araştırmada bulguları incelendiğinde, ilköğretim 3.sınıf öğrencilerinin sıvıları ve uzunlukları ölçme konusuna yönelik kavramların öğrenilmesinde deney ve kontrol grupları son test puanlarında anlamlı bir farkın olmadığı, dolayısıyla GME yaklaşımının etkili olmadığı; fakat uygulamadan beş hafta sonra gerçekleştirilen kalıcılık testine yönelik bulgularda GME destekli eğitimin bilgilerin kalıcılığında daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2013) yılında gerçekleştirdiği tez çalışmasında ölçme öğrenme alanında yer alan “Uzunlukları Ölçme, Sıvıları Ölçme, Zamanı Ölçme ve Ağırlık” alt öğrenme alanlarının GME yaklaşımı kullanılarak öğretiminin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin başarılarına ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Ön test- son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı araştırmanın örneklem grubunu İzmir ili Konak ilçesinde yer alan bir ilköğretim okulunun 4.sınıflarında okuyan 58 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarının denkleştirilmesinde matematik dersi karne

notları, MEB onaylı deneme sınavı sonuçları, matematik erişim testi ve matematik dersi motivasyon ölçeğinde alınan ön test puanları karşılaştırılmış ve grupların denk olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen matematik dersi erişim testi, matematik dersi motivasyon ölçeği ve deney grubuna uygulanacak GME yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış etkinlikler kullanılmıştır. Araştırma bulguları incelendiğinde, deney grubunda uygulanan GME etkinliklerinin kontrol grubunda uygulanan 2005 MEB ilköğretim matematik dersi öğretim programındaki etkinliklere göre öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu, GME yaklaşımına yönelik yapılan öğretimin öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir.

2.3.2. Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Ondalık Kesirlerin Öğretimine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Irwin (1995, 2001) yaşları 11 ve 12 arasında değişen 16 öğrenciyle yürüttüğü çalışmasında ondalık kesirlerin öğretiminde uzunluklar ölçme ve paraları içeren bağlamsal problemlere yer vermiştir. Araştırmada 16 öğrenci iki gruba ayrılmıştır. bir gruba günlük yaşam durumlarını içeren bağlamsal problemler verilirken, diğer gruba ise bağlamların olmadığı ondalık kesir problemlerine yer verilmiştir. Araştırmada yer alan her bir bağlamsal problemin varsayıma dayalı biri kavram yanılgılarını ortaya çıkaran, diğeri doğru cevap olan iki cevabı bulunmaktadır. Bağlamsal problemlerde somut modellere ve hesap makinesine yer verilmiştir. Her iki grupta yer alan öğrencilere bağlamsal olmayan problemleri içeren öntest ve sontest uygulanmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, bağlamsal problemlerle çalışan gruptaki öğrencilerin ondalık kesirlere ilişkin bilgilerinin bağlamsal olmayan problemlerle çalışan gruptaki öğrencilere göre daha fazla geliştiği görülmüştür.

Basso, Bonotto ve Sorzio (1998) tarafından uzunlukları ölçme alanı aracılığıyla ondalık kesirlerin öğretiminin gerçekleştirildiği araştırmada, öğrencilere problemler verilerek ondalık kesirleri nasıl karşılaştırdıkları araştırılmıştır. Yapılan araştırmada öğrencilerin 8,1 ile 8,15 ondalık kesirleri karşılaştırdıklarında 8,1 ondalık kesrinin daha büyük olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Araştırma kapsamında ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında uzunlukları ölçme konusuna yer verildiğinde öğrencilerin yaptıkları

ölçme sonuçlarını değerlendirerek 8,15 ondalık kesrinin daha büyük olduğuna ulaştıkları sonucuna ulaşmıştır.

Barnes (2004) tarafından 8.sınıf öğrencilerinin tam sayı, ondalık kesir ve kesir konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde GME'nin etkisinin araştırıldığı çalışmada öğrencilere öntest ve sontest olarak kavram testi uygulandığı ve ayrıca gözlemlere ve öğrenme ürünlerine yer verildiği görülmüştür. Araştırmada öğrencilerin tam sayı, ondalık kesir ve kesirler konusundaki var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde GME'nin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bonotto (2005) çalışmasında ondalık kesirlerin çarpımsal gösteriminde ölçme alanından yararlanılarak ve GME'ye dayalı etkinliklere yer verilerek öğrencilerin günlük yaşam deneyimlerinin okulda öğrendikleri matematik bilgisine nasıl bir katkısı olduğunu araştırmıştır. Gelişimsel araştırma (design theory) ile desenlenen çalışmanın örneklemini 23 ilkokul 4.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma 3 aşama ve 6 bölümden oluşmuş ve veri toplama aracı olarak çalışmada video kayıt analizleri ve öğrencilerin çalışma defterleri kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında öğrencilere gerçek yaşamda karşılaştıkları bir ürünün etiketi gibi örnekler verilerek öğrencilerin veriyi okuması ve yorumlaması sağlanmıştır. İkinci aşamada öğrencilere bir süpermarket fişi verilerek bu veriyi okuması, yorumlaması ve sembolik ve sayısal ifadeleri açıklamaları istenmiştir. Üçüncü bölümde bu fişte yer alan bazı ifadeler silinmiş ve öğrencilerden benzer ilişkileri karşılaştırmaları ve bulmaları, özellikleri fark etmeleri, verilmeyen değerleri tanımlamaları ve mantıklı olarak tahmin etmeleri ya da tam olarak hesaplamaları istenmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, öğrencilerin ölçme alanı ile bağlantı kurularak verilen etkinliklerde günlük yaşam bağlantısından faydalanarak yeni matematiksel kavramlara ulaşabildikleri, öğrencilerin bir fatura ya da fişin nasıl okunarak yorumlanacağını keşfettikleri, öğretmenin öğrencileri kendi yöntemlerini kullanmaları yönünde teşvik ettiği, öğrencilerin problemin çözümünde benzer stratejiyi kullanmadığı kullandığı stratejiler arasında karşılaştırmalar yaparak problemin çözümünde uygun olan stratejileri seçtiği, öğrencilerin tahmin becerilerinin artırıldığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Bonotto (2006) tarafından yapılan araştırmada ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin ondalık kesirleri anlamlandırmaları güçlendirmek ve öğrencilerin ondalık kesirlerin toplamsal ve çarpımsal yapılarını anlamlandırmalarını sağlamak amaçlanmıştır.

Araştırmada nicel ve nitel araştırma desenlerine yer verilmiş; nicel araştırma için yarı deneysel desen, nitel araştırma için öğretim deneyleri kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu deney grubunda 36, kontrol grubunda 35 öğrenci olmak üzere toplam 71 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, öğrencilerin yazdığı çalışmalar, sınıf gözlemleri, öğrenci görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmanın başında uygulanan öntest sonuçlarında her iki grubun ondalık kesirler konusuna yönelik başarılarının düşük olduğu; son test sonuçlarında ise deney grubunda anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada yer verilen öğretim deneyleri sonuçlarına göre, öğretim deneylerinin öğrencilerin ders hedeflerine ulaşmasında ve özellikle ondalık kesirlerin anlamlandırılmasında olumlu etkisi olduğu, öğrencilerin günlük hayatındaki araçlardan veya olaylardan yararlandığında özellikle matematiksel sembollerle bağlantının sağlandığı ve dolayısıyla öğrencilerin daha anlamlı öğrendiği, problem kurma ve problem çözme arasındaki bağlantının dengeli olarak yapılabildiği, öğrencilerin günlük hayatlarındaki durumların sınıf ortamında kullanılması onların derse yönelik motivasyonlarını artırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Widjaja ve Stacey (2006) Endonezya öğretmen adaylarıyla yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının ondalık kesirlerin gösterimlerini anlamlandırmalarını geliştirme ve gelecek öğretimlerinde kullanacakları yeni bir öğretim hakkında deneyim sağlamaları amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının ondalık kesirlere yönelik kavramsal anlamalarını geliştirmek için uygun öğrenme etkinliklerinin geliştirildiği çalışmada, öğretim deneyleri ve geçmişe dönük analizler şeklinde döngüsel olarak hazırlanan bir süreci izleyen gelişimsel araştırma yöntemine göre desenlenmiştir. Araştırmaya 19 ilköğretim ve 11 ortaöğretim öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada 4-6 kişilik gruplar halinde toplam 5 grup öğretmen adayıyla ve 2 oturumda gerçekleştirilmiştir. Her bir oturum video kamera kaydına alınmıştır. Öğretmen adaylarına etkinlik olarak ilk defa karşılaştıkları ve ondalık kesirlerin gösteriminde güçlü modeller oldukları belirtilen Lineer Aritmetik Bloklar ve sayıların farklı gösterimlerini kullanmayı sağlayan sayı şeritleri olmak üzere iki somut model kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi ve görüşme formları kullanılmıştır. Araştırma sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının verilen somut etkinlerin çözümüne yönelik daha çok aritmetik işlemleri kullanmaya çalıştıkları, bu durumun öğretmen adaylarının önceki öğrenme deneyimlerinden kaynaklandığı, her iki grup öğretmen adayının yapılan

öğretim etkinlikleri sonucunda öğretimleri içim avantajlar kazandıkları, öğretmen adaylarının ondalık kesirlerin farklı gösterimlerine yönelik daha önceden herhangi bir bilgiye sahip olmadıklarını ve yapılan bu çalışmayla bu farkındalığı sağladıkları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Pramudiani (2011) tarafından yapılan araştırmada GME kuramına dayalı somut öğretim etkinlikleri ve bağlamsal problemler aracılığıyla ondalık kesirler konusunun öğrenciler tarafından nasıl anlamlandırıldığı araştırılmıştır.73 beşinci sınıf öğrencisiyle yapılan araştırmada öğrencilere ölçme etkinlikleri gibi öğrencilerin günlük yaşamlarında kullandıkları etkinliklere yer verilerek ondalık kesirlerin öğretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ilk etkinlik olarak öğrencilerin ondalık kesir kavramına yönelik önbilgilerini belirlemek ve sezgisel düşünme becerilerine temel oluşturması amacıyla bir oyuna yer verilmiştir. İkinci etkinlik olarak öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin gösterimi ve sıralanmasını yapmak için Endonezya'ya özgü bir meyve olan “duku” ve kendi vücut ağırlıklarının ölçülmesine yönelik etkinlikler yapılmıştır. Üçüncü etkinlik olarak öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin gösterimini keşfetmeleri için Endonezya'da en çok tüketilen besin olan pirincin tartılmasına yönelik ölçümler yapılmıştır. Dördüncü etkinlik olarak ise iki basamaklı ondalık kesirlerin gösterimini keşfetmek için sıvıların ölçülmesine yönelik etkinlikler yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin aşına olduğu bağlamlara yer verilmiş ve böylece öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik motivasyonlarının artması sağlanmış ve öğrencileri için matematiğin daha anlamlı olmasına yardımcı olmuştur. Araştırma sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin ondalık kesirleri iki tam sayı arasında olduğunu fark ettikleri, bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfettikleri, öğrencilerin somut etkinlikler ve günlük yaşama ilişkin etkinlikle ondalık kesirleri anlamlı olarak öğrendikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma evreni ve örnekleme, verileri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden Tasarı Araştırması (Design Research) doğrultusunda desenlenmiştir. Tasarı araştırmaları etkinliklerin aşama aşama geliştirilmesini amaçlayan ve öğrenmenin nasıl olduğunun ampirik olarak anlaşılmasını sağlamak için ortaya çıkan bir paradigma gibi düşünülür (Research Advisory Committee, 1996; Cobb, Stephan, McClain & Gravemeijer, 2001). Gelişimsel araştırma (developmental research) ve tasarı deneyleri (design experiment) gibi diğer verilen isimlendirmeler de tasarı araştırmaları yöntemine kaynak sağlamaktadır (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer & Schauble, 2003; Wood & Berry, 2003; van den Akker, 1999).

Tasarı Araştırması, öğretim stratejileri ve araçlarının sistematik olarak tasarlanmasını sağlamak amacıyla bağlamsal öğrenmenin araştırılması için yeni geliştirilmiş bir modeldir (Brown, 1992; Collins,1992). Tasarı araştırmaları yaratıcı öğrenme ortamlarının gelişimi, uygulanması ve sürdürülmesi amacıyla bilginin yaratılması ve yayılmasına yardımcı olmaktadır (Design Based Research Collective, 2003).

Tasarı araştırmalarının temel amacı eğitim araştırmaları ile gerçek yaşam durumları arasında güçlü bir bağlantı kurulmasını sağlamaktır. Bu noktada amaç, yeni bir ürün ya da müdahalenin sadece değerlendirilmesini değil, aynı zamanda benzer araştırmalara rehber edebilen tasarı ilkeleri üretirken sistematik olarak tasarı sürecinin düzeltilmesini sağlayan döngüsel bir araştırma süreci oluşturmaktır. Araştırmadaki bu döngü var olan birçok deneysel araştırmadan oldukça farklıdır. Geleneksel olarak yapılan deneysel araştırmalarda kontrol edilen ortama, deney grubu olarak belirlenen

ortama yeni bir teknik ya da araçla müdahale edilir ve bu süreçte testler kullanılarak hipotezler test edilir. Ancak tasarı araştırmalarında sürekli tekrarlayan bir süreç yer alması nedeniyle hipotezler düzeltilir (Amiel & Reeves, 2008).

Tasarı araştırmalarının, karmaşık problemleri gerçek bağlamlarında uygulayıcılarla işbirliği içinde sunmak, bu karmaşık problemlerin olası çözümlerini sunmak için teknolojik avantajlarla bilinen ve varsayılan tasarı ilkeleriyle bütünleştirmek, yaratıcı öğrenme ortamlarını test etmek ve düzenlemek için kesin ve yansıtıcı araştırmaları yürütmek gibi temel özellikleri bulunmaktadır (Reeves, 2006).

Tasarı araştırmaları, yeni öğrenme ve öğretme ortamlarının yaratılabileceğinin araştırılmasını, bağlamsal olan öğrenme ve öğretme teorileri geliştirilmesini, tasarı bilgisinin gelişmesini ve birleştirilmesini, eğitimsel yenilikler için yeterliklerin artırılmasını sağlar (Linn & Hsi, 2000; Akt. Design Based Research Collective, 2003).

Bir tasarı araştırmasında bulunması gereken özellikler (Design Based Research Collective, 2003) aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

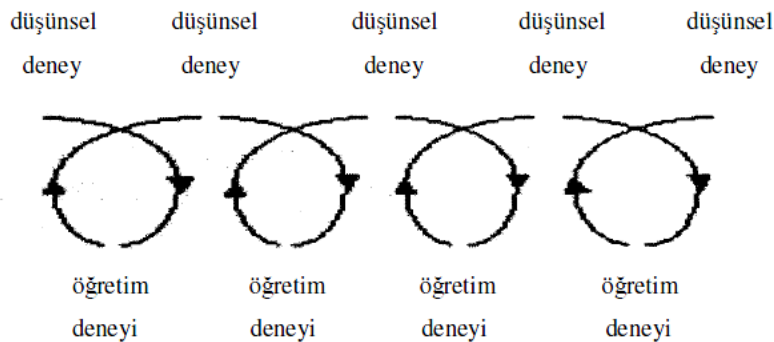
- Tasarlanan öğrenme ortamlarının ve gelişen öğrenme teorilerinin temel amaçları bütünleştirilir.
- Araştırmanın gelişim süreci; tasarı, uygulama, analiz ve yeniden tasarlama aşamalarından oluşan sürekli bir döngü aracılığıyla oluşur.
- Tasarılar üzerine yapılan araştırma, uygulamalarla ilişkisi olan uygulayıcılar ve diğer eğitimcilerle iletişim kurulmasına yardım eden paylaşılabilir teorileri ortaya çıkarmalıdır.
- Araştırma hem öğrenmenin anlamlandırılmasına hem de yapılan uygulamanın başarısına ya da başarısızlığına odaklanmalıdır. Araştırma öğrenme ortamlarında tasarımın nasıl işlediğini ortaya koymalıdır.

Tasarı araştırmaları, somut etkinlikleri içeren yapılar, eserler, program gibi tasarlanmış yeniliklerin tümünü tasarlamaya ve araştırmaya odaklanmıştır. Bu araştırma, belli bir müdahalenin sadece tasarlanması ve test edilmesinin ötesinde bir yapıyı içermektedir. Araştırma kapsamında yapılan müdahale öğrenme ve öğretme ile

ilgili teorik bir yapıyı somutlaştırmakta ve teori ile uygulama arasındaki bağlantıyı içeren bir yapıyı yansıtmaktadır. Aynı zamanda özel bir alana yönelik yapılan araştırmalar öğrenme ve öğretme teorilerinin gelişmesine katkıda bulunabilir (Design Based Research Collective, 2003).

Tasarı araştırmalarında uygulayıcılar ve araştırmacılar uygulamadaki bağlamda anlamlı değişimler üretmek için birlikte çalışmaktadır. Tasarı araştırmaları süreci araştırmacı ile uygulayıcının araştırma soruları görüşmesi ile başlamaktadır. Uygulayıcı araştırma sorularının oluşturulması ve problemin tanımlanması sürecinde oldukça önemli bir katılımcıdır (Amiel & Reeves, 2008).

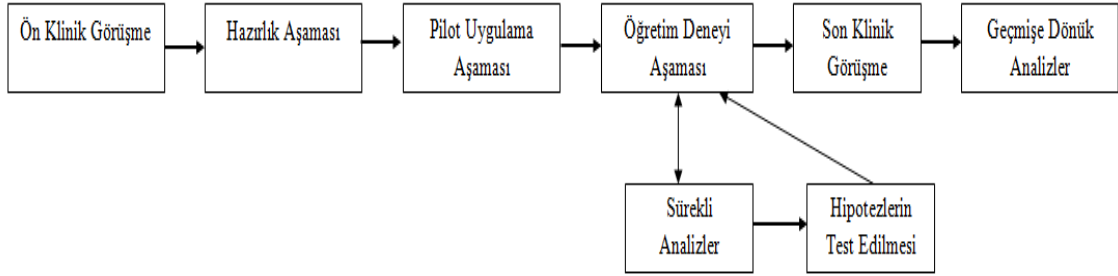
Tasarı araştırmalarının temelinde tasarlama, yeniden tasarlama ve öğretim etkinliklerinin test edilmesi şeklinde döngüsel bir süreç yer almaktadır (Gravemeijer & Cobb, 2006). Her tasarı araştırması mikro düzeyde birbirini takip eden düşünsel deney ve öğretimsel deney döngüsünden oluşmaktadır (Bakker, Doorman & Drijvers, 2003; Akkaya, 2010). Düşünsel deney sürecinde, öğretim sürecinin nasıl ilerleyeceği, öğrenci tepkileri, öğrencilerin anlayabilecekleri ve anlamakta zorlanacağı noktalarla ilgili tahminler yer almaktadır (Akkaya, 2010). Öğretimsel deney sürecinde ise; düşünsel süreçte yer alan planlanmış etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin öğrenme hedeflerinin ne kadarına ulaşıldığının belirlenmesi amaçlanır. Etkinlikler uygulandıktan sonra eksik noktalar tespit edilerek, yeniden düzenlenebilir. Bu doğrultuda geliştirilen etkinlikler tekrar uygulanır (Akkaya, 2010). Tasarı araştırmalarında yer alan bu süreç Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Tasarı Araştırmalarında Mikro Düzeyde Döngüsel Süreç (Akkaya, 2010).

Tasarı araştırmalarının makro düzeydeki döngüsü ise; hazırlık aşaması (preliminary design phase), öğretim deneyi aşaması (teaching experiment phase) ve geçmişe dönük analizler aşaması (retrospective analysis phase) olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır (Gravemeijer, 1994; Bakker, 2004).

Tasarı araştırmasına göre desenlenen araştırma modelinin uygulama aşamaları Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Araştırma Modelinin Uygulama Aşamaları

Şekil 3.2’de verilen araştırma modelinin uygulama aşamaları detaylı bir şekilde aşağıda açıklanmıştır.

3.1.1. Klinik Görüşme (Clinical Interview)

Klinik görüşme, öğrencilerin bilgi yapılarını ve düşünme süreçlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir tekniktir (Clement, 2000). İlk kez Piaget (1952) tarafından psikolojik araştırmalar için kullanılan klinik görüşme, öğrencilerin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmek, onun temel gelişimini takip etmek ve bilişsel beceriyi değerlendirmek için esnek soru sorma metodudur (Akt: Karataş ve Güven, 2004). Goldin (1998)’e göre klinik görüşmelerin, araştırmalarda; problem çözme yöntemi ile öğrencilerin matematiksel davranışlarını gözleme ve gözlemlerden öğrencilerin bilişsel süreçlerini, bilgi yapılarını ve bu süreçte meydana gelen duyuşsal değişiklikler hakkında sonuçlar çıkarmak gibi amaçları bulunmaktadır. Son yıllarda matematik eğitiminde sıkça kullanılan klinik görüşmeler, nicel deneysel yöntemlerden farklıdır. Klinik görüşmelerde öğrencilerin var olan bilgileri anlama ve gelişimleri takip etme ve ortaya çıkarma amaçlanmaktadır.

Bu araştırmada öğrencilerin ondalık kesirler konusunda ön bilgilerinin belirlenmesi ve öğretim süreci sonunda konuyu nasıl anlamlandırdıklarının ortaya konulması amacıyla klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada asıl uygulamanın gerçekleştirildiği sınıftaki tüm öğrencilerle ayrı ayrı öğretim öncesinde ve sonrasında klinik görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları” yöneltilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimleri, okunuşları ve yazılışları, tam sayılarla olan bağlantılarının kurulması, ondalık kesirlerde sıralama ile ilgili anlamlandırmalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kaydına alınmış ve “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları”nda yer alan her soru tek tek öğrencilere basılı halde verilerek sorunun cevabına ilişkin öğrenci notları da kayıt altına alınmıştır. Ön klinik görüşmeler bir öğrenciyle yaklaşık 35 dakika süresince, son klinik görüşmeler ise yaklaşık 25 dakika süresince gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerle gerçekleştirilen klinik görüşmeler süresince öğrencilerin tüm düşündüklerini sesli olarak ifade etmeleri sağlanmış ve bu süreçte sesli düşünme (think aloud) stratejisi kullanılmıştır (Van Someren, Barnard & Sandberg, 1994).

3.1.2. Hazırlık Aşaması (Preliminary Design Phase)

Hazırlık aşaması, matematiksel öğrenme amaçlarının açık bir şekilde ifade edilmesi, sınıfta öğrenme ve öğretme sürecinin nasıl yürütüldüğünün planladığı ileriye dönük düşünsel deneylerle (anticipatory thought experiment) bütünleştirilmesi ile başlamaktadır.

Hazırlık aşaması kapsamında yapılan literatür taraması sonucunda Türkiye’de ondalık kesirlerin öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne yer verilen herhangi bir çalışma bulunmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra genel olarak öğrencilerin ondalık kesirler konusunda kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. Ayrıca Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne dayalı bağlamsal içeriklere yer verildiğinde öğrencilerin ondalık kesirleri daha anlamlı olarak öğrendikleri için bu konudaki kavram yanlışlarının giderilebildiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu nedenle araştırma probleminin kavramsallaştırılması boyutunda model olarak Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımı temel alınmıştır. Bu yaklaşım temel alınarak ondalık kesirlerin öğretiminde bağlamsal

durumlara yer verilerek öğrencinin kendine anlamlı gelebilecek durumlar yaratılarak konuyu anlamlandırabilmesi sağlanmak istenmiştir.

İlk aşama olan hazırlık aşaması, 1) Varsayıma dayalı Öğrenme Rotasının geliştirilmesi 2) Öğretimsel etkinliklerin geliştirilmesi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (Bakker, Doorman & Drijvers, 2003).

3.1.2.1. Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası (Hypothetical Learning Trajectory)

Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası (Hypothetical Learning Trajectory); (1) öğrenciler için öğrenme amaçları, (2) öğrenme etkinlikleri ve materyallerin planlanması ve (3) sınıfta kullanılan öğretimsel etkinliklerin öğrencilerin düşünmelerine ve anlamlandırmalarına nasıl etki edeceğinin tahmin edilmesini kapsayan öğrenme sürecine ilişkin hipotezler olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır (Gravemeijer, 2004).

Gravemeijer (2004)'e göre öğretimsel etkinliğin tasarlanmasında, öğretmen öğrenme amaçları doğrultusunda öğrenme rotasının her bir aşamasında öğrencilerin vereceği tepkileri öngörebilir ve bu tepkilerle ilgili hipotezler oluşturabilir. Varsayımlar oluşturmak öğretimsel etkinliklerin planlanmasının temelidir ve bu da Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası olarak adlandırılmıştır.

Bu araştırma kapsamında, ülkemizde ilkokul 4.sınıf matematik dersi öğretim programı incelenmiş ve programda bağlamsal durumlara yer verilmediği görülmüştür. Bu noktadan hareketle öğretim programına entegre edilebilecek etkinlikler geliştirilmiştir. Etkinliklerin geliştirilmesi aşamasında Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası oluşturulmuştur.

Bu çalışmada yer verilen varsayıma dayalı öğrenme rotasında öğrenme amaçları;

- Günlük yaşam durumları ile ondalık kesirler arasında bağlantılar kurabilmek,
- Kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin gösterimlerini açıklayabilmek,
- Ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimleri hakkında bilgi sahibi olmak

- Kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilmektir.

Etkinliklerin kapsamı ilkokul 4.sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar göz önüne alınarak ondalık kesirlerin gösterimleri, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfetme, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfetme ve ondalık kesirlerde sıralama başlıklarında düzenlenmiştir. Etkinlikler hazırlanırken dikkat edilen bir diğer hususlardan biri; ondalık kesirlerin günlük hayatta kullanıldığı alanlarla (kütleleri tartma, sıvıların ölçülmesi, uzunlukları ölçme ve paralar) bütünleştirilmesinin sağlanmış olmasıdır. Bu boyutuyla araştırma kapsamında geliştirilen etkinlikler, ders içi ilişkilendirmenin yanı sıra günlük hayatla bağlantıyı da içermektedir.

3.1.2.2. Öğretimsel Etkinliklerinin Tasarlanması

Hazırlık aşamasında yer alan bir diğer bölüm ise, öğretim etkinliklerinin tasarlanmasıdır. Varsayıma dayalı öğrenme rotası ve öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi birbiri ile yakından ilişkili bölümlerdir. Geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotası doğrultusunda öğretim etkinlikleri tasarlanır; fakat geliştirilen etkinlikler öğretim deneyi süresince varsayıma dayalı öğrenme rotasında göre yeniden düzenlenebilir. Öğrencilerin zihinsel süreçlerinin ortaya konulması amacıyla geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotası aracılığıyla bu aşamada geliştirilecek öğretim etkinliklerinde yer alacak temel materyaller düzenlenir (Bakker, Doorman & Drijvers, 2003).

Bu araştırmada ilkokul 4.sınıf ondalık kesirler konusuna ilişkin kazanımlar kapsamında hazırlanan varsayıma dayalı öğrenme rotası ve GME'nin temel ilkeleri olan yönlendirilmiş yeniden keşfetme, öğretici olgu, gelişen modeller doğrultusunda dokuz etkinlik geliştirilmiştir.

3.1.3. Pilot Çalışma Aşaması (Pilot Study Phase)

Pilot çalışmanın amacı, geliştirilen tasarımın nasıl çalıştığını test etmek ve görmek amacıyla öğretim deneyi aşamasında uygulanacak tasarımın ayrıntılı bir şekilde açıklanması ve düzenlenmesini sağlamaktır.

Bu aşama kapsamında geliştirilen etkinliklerin kabul edilebilirliğinin ve gerçek durumlarda uygulanabildiğinin ortaya konulması amacıyla pilot uygulama yapılmıştır.

Pilot uygulama yapılırken özellikle gerçek yaşam durumlarının verildiği ve GME kapsamında yatay matematikleştirmeyi temel alan beş etkinliğin uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama kapsamında tüm öğretim süreci video kaydına alınmıştır. Pilot uygulamaya ilişkin video kayıtları incelenmiş, analizleri yapılmıştır. Etkinlikler içerisinde öğrenme amaçlarını karşılayamadığı düşünülen etkinlikler ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalında görev yapan 5 öğretim üyesi ve aynı anabilim dalında görev yapan 6 matematik uzmanı tarafından değerlendirilmiş, alınan görüşler doğrultusunda düzenlenmiş ve yeniden uygulanmıştır.

3.1.4. Öğretim Deneyi Aşaması (Teaching Experiment Phase)

Öğretim deneyleri, öğretim süresince günlük yapılan öğretim etkinliklerinin uygulanması, gözden geçirilmesi ve tasarlanması olarak tanımlanmaktadır (Gravemeijer, 2004). Öğretim deneyleri ile araştırma sorularına cevap aramak için veri toplanması amaçlanmaktadır. Öğretim deneyleri matematiksel fikirlerin ve öğrenme varsayımlarının öğrenme ve öğretme sürecine uyarlanabilmesi üzerinde durmaktadır. Öğretim deneyleri gerçekleştirilmeden önce öğretmen ve araştırmacı sınıfta uygulanacak etkinliklerin tasarlanması amacıyla bir araya gelir. Öğretmen ve araştırmacı birlikte etkinlikleri tasarlar ve sonrasında etkinlikler uygulanır. Her etkinlik gerçekleştirildikten sonra öğretmen ve araştırmacı etkinliklerin geliştirilmesi için uygulamanın zayıf ve güçlü yanlarını belirlemek için değerlendirilmesini yaparlar.

Araştırma kapsamında öğretim sürecinin gerçekleştirilmesi boyutunda tüm sınıfla öğretim deneyi (whole class teaching experiment) yöntemine yer verilmiştir. Öğretim deneyi aşaması, GME'ye dayalı etkinliklerin asıl uygulamaların gerçekleştiği 4 haftalık (16 ders saati) bölümü içermektedir. Bu süreçte, araştırmacı ve öğretmen etkinliklerin değerlendirilmesi, düzenlemesi ve bir sonraki etkinliğin oluşturulması amacıyla bir araya gelmiştir. Öğretim deneylerinin tümü video kaydına alınmıştır.

Araştırmada GME'ye dayalı olarak gerçekleştirilen her etkinlikten sonra video kaydı altına alınan ders, araştırmacı ve öğretmen tarafından izlenmiş ve birlikte yapılan değerlendirmeler sonucunda etkinliklerde düzenlemesi gereken bölümler değiştirilerek tekrar uygulanması amaçlanmıştır. Bu araştırma kapsamında geliştirilen etkinliklerin sürekli analizleri (ongoing analysis) kapsamında etkinliklerde yalnızca etkinliğin girişinde yer alan bağlamlar sınıfın kültürel normları doğrultusunda düzenlenmiştir.

Ayrıca gerçekleştirilen pilot uygulamalar aracılığıyla, öğrencilerin varsayıma dayalı öğrenme rotasında hedeflenen varsayımlara ulaştıkları ve konuyu anlamlandırabildiklerinin gözlemlenmesi nedeniyle etkinliklerde köklü değişiklikler yapılmayarak etkinlikler yeniden uygulanmamasına karar verilmiştir.

3.1.5. Geçmişe Dönük Analizler Aşaması (Retrospective Analysis Phase)

Tasarı araştırmalarında yer verilen geçmişe dönük analizler aracılığıyla, tasarı ve tasarının uygulanmasından elde edilen sonuçların yansımaları olarak ifade edilmektedir. Araştırmacı tarafından bu aşamada başlangıçta belirlenen varsayımları detaylı olarak incelenir, düzenlenir ve geliştirilen tasarının tümüyle değerlendirilir (Edelson, 2002). Bu aşamada öğretim deneyleri sırasında toplanan tüm veriler (her etkinlikteki öğrenci çalışmaları, gözlem notları, video kayıtları) analiz edilir. Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası (Hypothetical Learning Trajectory) ile öğrencilerin neler öğrendikleri karşılaştırılmıştır. Bu anlamda veriler içerisinden önemli olan bölümler seçilmiş ve raporlaştırılmıştır.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmada öncelikle 4.sınıf öğrencilerinin ondalık kesirler konusuna ilişkin ön bilgilerinin belirlenmesi ve öğretim sürecinin sonunda öğrencilerin bu konudaki anlamlandırılmalarının ortaya çıkarılması için yapılan klinik görüşmelerde yer verilen “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları”nın öğrencilerin bilgi yapılarını ve düşünme süreçlerini ortaya çıkarmada ne kadar etkili olduğunun belirlenmesi ve araştırma kapsamında GME temel ilkeleri doğrultusunda geliştirilen etkinliklerin kabul edilebilirliğinin ve gerçek durumlarda nasıl uygulanabildiğinin ortaya konulması amacıyla gerçekleştirilen pilot uygulama için çalışma grubu oluşturulmuştur. Araştırmanın pilot uygulaması kapsamında GME’ye uygun etkinliklere katılacak öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak sağlayan ve oldu ve olayların keşfedilmesinde yararlı olan bir örnekleme yöntemidir (Patton, 1987; Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Tipik durum örnekleme yöntemi ise; yeni bir uygulama ya da bir yenilik tanıtılmak istendiği durumlardan bir ya da birkaç tanesi seçilerek çalışılan, genelleme

amacı olmayıp, ortalama durumlarda çalışılarak belli bir alan hakkında fikir sahibi olmak ve bu alan konusunda bilgi sahibi olmayanları bilgilendirmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu doğrultuda araştırmanın pilot uygulamalarının gerçekleştirilmesinde öğretmen ve öğrenci ortalamaları kent ortalamasına yakın, sosyo-ekonomik düzey bakımından orta düzeyde olan, öğrenci başarısı açısından orta düzeyde olan Aydın ili merkez ilçede yer alan Ticaret Odası İlkokulu seçilmiştir. Seçilen bu okulda yer alan 11 tane 4.sınıf içerisinde araştırmada göz önünde bulundurulan ondalık kesirlere yönelik herhangi bir ön bilgisi olmayan, konunun henüz işlenmediği ve araştırma kapsamında gerçekleştirilecek olan etkinliklerde video kaydı gerçekleştirilmesine izin veren bir şube seçilmiştir. Pilot uygulamaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Pilot Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

Cinsiyet	f	%
Kız	12	46
Erkek	14	54
Toplam	26	100

Tablo incelendiğinde, pilot uygulamaya katılan 26 öğrencinin 12’si kız; 14’ü erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.

Araştırmanın öğretim deneyi aşamasında yer alan öğrenciler ise; amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan tipik durum örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın öğretim deneyi aşamasının gerçekleştirilmesinde pilot uygulamadaki ölçütler göz önünde bulundurularak sosyo-ekonomik düzey bakımından orta düzeyde olan, öğrenci başarısı açısından orta düzeyde olan Aydın ili merkez ilçede yer alan bir devlet okulunda uygulamalar yapılmıştır. Seçilen ilkokulda dördüncü sınıfın öğretmenine çalışmanın içeriği ile ilgili bilgiler verilmiştir. Öğretmenin izni doğrultusunda araştırmanın öğretim deneyi aşaması gerçekleştirilmiştir. Öğretim deneyi süresince araştırma modeli doğrultusunda sınıf öğretmeni ile birlikte etkinlikler yürütülmüştür. Araştırmacı ile öğretmen etkinlikler gerçekleştirilmeden bir gün önce bir araya gelerek etkinliğe ilişkin değerlendirmeler yapmış, etkinliğe yönelik gerekli düzeltmeler yapılarak uygulamalar sürdürülmüştür.

Araştırmanın öğretim deneyi aşamasına katılan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin bilgiler Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmanın Öğretim Deneyi Aşamasına Katılan Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

Cinsiyet	f	%
Kız	7	41
Erkek	10	59
Toplam	17	100

Tablo incelendiğinde, araştırmanın öğretim deneyi aşamasına katılan 17 öğrencinin 7’si kız; 10’u erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

3.3.1. Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları

Klinik görüşmelerde görüşme sorularının hazırlanması, araştırmacının öğrencinin matematiksel düşünme süreçlerini etkili bir şekilde gözlemleyebildiği için, değerlendirilecek olan öğrenme sürecin temel aşamalarından biri olarak ele alınmıştır. Hazırlanan sorularda bulunan özellikler şunlardır (Hunting, 1997):

- Görüşme soruları öğrencilerin düşündüklerini ifade edebilmesi açısından açık uçlu olarak tasarlanmıştır.
- Düşünsel sürecin ifade edilebilmesinde tartışma ya da konuşma için olasılıkları çoğaltılmıştır.
- Hem öğrenci hem araştırmacının ayrı ayrı kendi düşünsel süreçlerini yansıtmasına olanak sağlamıştır.

Hazırlanacak görüşme sorularının yukarıda belirtilen özellikleri dışında öğrencinin ilgisini çekecek nitelikte, öğretim programı ve araştırma problemi doğrultusunda ve en önemlisi öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini ortaya

koyabilecekleri şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bu noktada araştırmacının rolü oldukça önemlidir. Araştırmacının öğrencilerin dűşünsel süreçlerini ortaya çıkarabilmesi için, öğrencinin verdiği cevapları derinlemesine inceleyebileceği “Soruyla ilgili ne dűşündüğünü söyleyebilir misin?”, “Şu an ne yaptığını yüksek sesle anlatabilir misin?”, “Bu şekilde çözüme nasıl karar verdin? Neden bu şekilde dűşünüyorsun?” gibi sorular yöneltmesi gerekmektedir (Hunting, 1997).

Bu doğrultuda araştırmada öğrencilerin ondalık kesirler konusunda ön bilgilerinin belirlenmesi ve öğretim süreci sonunda öğrencilerin bu konuda anlamlandırmalarının ortaya konulması amacıyla klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemle öğrencilerin ondalık kesirleri içeren problemlerdeki çözüm stratejilerinin ve bu çözüm stratejilerini nasıl kullandıklarını belirlenmesi; öğrencilerin bu süreçteki gelişimleri gözlemlenmeye çalışılmıştır. Klinik görüşmeler süresince araştırma problemine uygun olarak öğrencilere ondalık kesirleri keşfetme (3), kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedilmesi (4), ondalık kesirlerin okunuşları (1) ve yazılışları (2), ondalık kesirlerin tam sayılara yakınlığı (1), ondalık kesirlerin basamak değerlerinin belirlenmesi (1) ve ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına (7) yönelik 19 sorudan oluşan “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları” hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme sorularının araştırma problemi ve ilkokul 4.sınıf ondalık kesirler konusuna ilişkin kazanımları kapsayacak nitelikte olup olmadığına yönelik uzman görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda görüşme soruları, ilköğretim matematik eğitimi anabilim dalında görev yapan iki öğretim üyesi ve ilköğretim sınıf öğretmenliği anabilim dalında görev yapan bir öğretim üyesi tarafından gözden geçirilmiştir. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda görüşme sorularında yer alan 7., 11., 13., 17. sorular yeniden düzenlenmiş ve 9. sorunun öğrenciler tarafından anlaşılmayacağı dűşünüerek çıkarılmasına karar verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda son hali verilen klinik görüşme sorularının etkililiğini belirlemek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama için, araştırmanın öğretim etkinliklerine yönelik pilot uygulamanın yürütüleceği sınıftan amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemine göre 4 öğrenci belirlenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin başarı düzeylerine bakılmış ve sınıf öğretmenin görüşleri doğrultusunda orta düzeyde başarılı olan, dűşündüklerini ifade etme becerisi yüksek olan 2 erkek, 2 kız

öğrenci çalışma grubuna dahil edilmiştir. Her öğrenciyle bireysel olarak gerçekleştirilen klinik görüşmelerin tamamlanması için Hunting (1997) tarafından belirtilen 10 ile 12 yaş arasındaki öğrencilerle yapılacak klinik görüşmelerin 35 ile 50 dakika aralığında olması gerektiği koşulu esas alınmıştır. Klinik görüşme sorularının etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla 4 öğrenciyle gerçekleştirilen pilot uygulamalar sonucunda her bir öğrenciyle klinik görüşmelerin yaklaşık 40 dakika sürdüğü görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerle bire bir gerçekleştirilen görüşmelerde anlaşılmayan sorular yeniden değerlendirilerek, uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenmiş ve görüşme sorularında yer alan 8., ve 11. soruların çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu düzenlemeler doğrultusunda, ondalık kesirleri keşfetme (5), ondalık kesirlerin okunuşları (1) ve yazılışları (2), ondalık kesirlerin basamak değerlerinin belirlenmesi (1) ve ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına (7) ilişkin 16 sorudan oluşan “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları”na son hali verilmiştir (EK 2).

3.3.2. Tasarı Araştırması Uygulama Süreci Veri Toplama Araçları

Araştırmanın bir başka boyutu olan öğretim deneyleri sırasında öğrencinin GME’ye dayalı geliştirilen etkinlikleri nasıl gerçekleştirdiklerini ortaya koyan öğrenci notları, araştırmacı notları ve video kayıt analizleri kullanılmıştır. Bu anlamda nitel çalışmaların güvenilirliği bakımından çok önemli görülen üçleme (triangulation) metodu uygulanmıştır (Bogdan ve Biklen, 2006; Guion, 2002). Üçleme, problem durumlarının araştırılmasında bulguların güvenilirliğini sağlamak için birden fazla yaklaşımın kullanılması anlamına gelmektedir (Bryman, 2003). Genel olarak veri çeşitlemesi (data triangulation), araştırmacı çeşitlemesi (investigator triangulation), yöntemsel çeşitleme (methodological triangulation) ve teori çeşitlemesi (theory triangulation) olmak üzere dört çeşit üçleme türü belirtilmektedir (Guion, 2002; Bryman, 2003). Bu çalışmada veri çeşitlemesine (data triangulation) yer verilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada gözlem, görüşme ve video kayıt analizlerinin incelemesi gibi nitel veri toplama araçları bir arada kullanılmıştır.

3.3.2.1. Öğrenci Notları

Öğrenci notları, öğretim deneylerinde öğretim sürecine katılan öğrencilerin, ondalık kesirlere ilişkin yapılan tüm etkinlikler karşısında yaptıkları tüm çalışmaları ve çözümleri kapsamaktadır.

3.3.2.2. Araştırmacı Notları

Araştırmacı notları, araştırmacının önceden belirlediği hipotezlerin ve öğrencilerin gelişim süreçlerini takip edilmesini ve öğrenme ortamında meydana gelen etkileşimin izlenmesi amacıyla oluşturulmuş notlardır.

3.3.2.3. Video Kayıtları

Tüm öğretim deneyleri süresince grup tartışmaları da dahil olmak üzere video kayıtları yapılmıştır. Yapılan bu video kayıtlar her etkinlik sonrasında izlenmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra bu video kayıtları, araştırmacı tarafından belirlenmiş hipotezler doğrultusunda, daha önceden belirlenmiş temalar veya yeni oluşturulmuş temalar altında kodlama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonrasında asıl uygulamanın gerçekleştirildiği öğretmen ile bir araya gelinerek etkinliklerin güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulmuş, değerlendirilmesi yapılmıştır.

3.4. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI

Araştırma kapsamında yapılan klinik görüşmelerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, araştırmalarda toplanan verileri açıklayarak kavramlara ve ilişkilere ulaşmayı amaçlayan nitel veri analiz yöntemlerinden biri olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bu analizle veriler tanımlanmakta ve veriler içinde saklı olabilecek gerçekler belirlenen kavram ve temalar çerçevesinde ortaya konulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen klinik görüşmelerden elde edilen verilerinin analiz edilmesinde dört aşama izlenmiştir. Bu doğrultuda öncelikle “Ondalık Kesirler Görüşme Soruları”nda yer alan 16 soru türünün her biri için veriler kodlanmıştır. Veriler kodlanırken araştırmanın nitel boyutunda yer alan veri toplama

araçlarından elde edilen bilgiler incelenmiş ve anlamlı bölümler içerisine kodlar verilerek yerleştirilmiş ve soru türlerinden oluşan her bölüm için kod listeleri oluşturulmuştur. Bu kodlama yapılırken Strauss ve Corbin (1990) tarafından ifade edilen üç kodlama türünden daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama türü benimsenmiştir (Akt: Yıldırım ve Şimşek, 2008). Her bölüm için kod listeleri oluşturulduktan sonra veriler bu kodlara göre düzenlenmiş ve tanımlanmıştır. Son olarak, ayrıntılı bir şekilde tanımlanan ve sunulan bulgular tablolar, tabloların yorumları ve öğrencilerin klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar şeklinde yorumlanmıştır.

Öğretim deneyleri bölümlerinde belirlenen bu hipotezler test edilmiş ve belirlenen hipotez öğrencinin bilgilerini yapılandırmasında etkili değilse veya yeterli değilse değiştirilmiştir ve yeni hipotezler oluşturulmuştur. Bir öğretim deneyinde, birden çok öğretme bölümü yer alabilir. Bu öğretme bölümlerinde belirlenen hipotezler analiz edilir ve analizler sonucunda eksiklikler giderilir. Bu analizler sonucunda tekrar yeni hipotezler oluşturularak bir sonraki öğretme bölümüne geçilir (Steffe & Thompson, 2000). Araştırmacı tarafından belirlenen hipotezler, öğrencilerin cevaplarına bağlı olarak terk edilir veya düzeltilerek yeni hipotezler oluşturulur.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin GME'ye dayalı etkinlikler aracılığıyla ondalık kesirlere ilişkin kavram gelişimlerinin incelenebilmesi için öncelikle öğretim öncesi ve sonrası öğrencilerle gerçekleştirilen klinik görüşmelere ilişkin bulgulara, sonrasında tasarı araştırması sürecinde yer alan hazırlık aşaması, pilot çalışma, öğretim deneyi aşaması ve geçmişe dönük analizlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. KLİNİK GÖRÜŞMELER

Araştırmada öğrencilerin ondalık kesirler konusunda ön bilgilerinin belirlenmesi ve öğretim süreci sonunda konuya ilişkin bilişsel süreçlerinin ortaya konulması amacıyla klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda klinik görüşmelerden elde edilen veriler, ilkokul 4.sınıf ondalık kesirler konusunda yer alan kazanımlar göz önüne alınarak hazırlanan “Ondalık Kesirler Klinik Görüşme Soruları”na ilişkin temalar oluşturulmuştur. Bu kategoriler; “Ondalık Kesirleri Keşfetme”, “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları”, “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme”, “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” olarak belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından ondalık kesirler konusuna ilişkin temalar önceden belirlenmiş; “Ondalık Kesirleri Keşfetme” ve “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temalarına ilişkin alt temalar oluşturulmuştur. Ön ve son klinik görüşmelere ilişkin her bir tema; bu temaya ait alt temalar ve bu alt temalara ilişkin kodlar (EK 3) ayrıntılı bir şekilde bu bölümde sunulmuştur.

4.1.1. Öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Keşfetme” Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri

Öğrencilerle gerçekleştirilen ön ve son klinik görüşmeler doğrultusunda, “Ondalık Kesirleri Keşfetme” teması altında her öğrenciye görüşme sorularında yer alan 6 soru yöneltilmiştir.

“Ondalık Kesirleri Keşfetme” temasında; “Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı” ve “Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler Arasındaki Bağlantı” olmak

üzere iki alt tema oluşturulmuştur. Oluşturulan bu alt temalar doğrultusunda öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ayrıntılı bir şekilde incelenerek, her bir alt temaya ilişkin kodlar oluşturulmuştur. Her bir alt temaya ilişkin bulgular ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirleri Keşfetme” temasında yer alan “Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı” alt temasına ilişkin bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirleri Keşfetme” Teması “Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı” Alt Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirleri Keşfetme	Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı - OKTS	Ardışık iki tam sayı arasında bir sayı yoktur.	ATSSY	Ardışık iki tam sayı arasında sayı vardır.	ATSSV
		Ardışık iki tam sayı arasında buçuklu sayı vardır.	ATSSV	Ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler vardır	ATSBB AOKV
				Ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler vardır.	ATSİBA OKV

Tablo 4.1’de öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Keşfetme” temasında yer alan “Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı” alt temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin ondalık kesir ve tam sayı bağlantısına ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını ifade ettikleri ve ardışık iki tamsayı arasında bir sayı olduğunu ifade eden öğrencilerin ise; bu sayıları “buçuklu sayılar” olarak ifade ettikleri görülmektedir. Bu

bulgular doğrultusunda ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını belirten öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

*Gizem: ..Soruyu okudum. Ama bence 8 ile 9 arasında bir sayı yoktur.
A: Neden böyle düşünüyorsun, Gizem?
Gizem: Öğretmenim, çünkü 8'den sonra 9 gelir.*

Yine bu bulgular doğrultusunda ardışık iki tamsayı arasında bir sayı olduğunu ve bu sayıları “buçuklu sayılar” olarak düşündüğünü ifade eden öğrenci ile görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

*Adnan: (Öğrenci soruyu sessizce okur.) Bence vardır öğretmenim?
A: Örnek verebilir misin? Neden böyle düşünüyorsun?
Adnan: Öğretmenim mesela buçuk vardır.
A: Buçuk?
Adnan: Öğretmenim, Sekiz buçuk vardır.
A: Başka sayı var mıdır sence?
Adnan: Yok öğretmenim başka sayı yoktur. Buçuk vardır.*

Öğrencilerin ondalık kesir ve tam sayı bağlantısına ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında sayılar olduğunu ifade ettikleri, bunun yanı sıra kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin yer aldığını belirttikleri görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda ardışık iki tam sayı arasında sayı olduğunu belirten öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

*Yahya: (Öğrenci soruyu okur.) Öğretmenim vardır.
A: Neden böyle düşünüyorsun?
Yahya: Öğretmenim etkinliklerde [EK 4'te yer alan Kütleleri Tartma etkinliği] görmüştük. Mesela leblebileri ölçerken sıfır tam onda beş vardı. Bir kilodan küçüktü.
A: Sıfır tam onda beş? Peki başka sayı var mıdır?
Yahya: Vardır. Öğretmenim. Sekiz tam onda beş, sekiz tam onda bir, iki..*

Yine bu bulgular doğrultusunda ardışık iki tamsayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade eden öğrenci ile görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

*İlknur: Vardır, öğretmenim.
A: Örnek verebilir misin? Hangi sayılar vardır?
İlknur: Öğretmenim mesela sekiz tam onda beş, sekiz tam onda üç.
A: Başka sayı var mıdır?
İlknur: Vardır. Mesela sekiz tam yüzde yirmi beş vardır?*

A: Peki, bu sayı 8 ile 9 arasında mı?

İlknur: Evet.

A: Neden böyle düşünüyorsun?

İlknur: Öğretmenim sayı doğrusunda mesela görmüştük. Önce onda bir olanlar var. Sonra yüzde bir olanlar var onda birler arasında.

Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirleri Keşfetme” temasında yer alan “Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler Arasındaki Bağlantı” alt temasına ilişkin bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirleri Keşfetme” Teması “Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler Arasındaki Bağlantı” Alt Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirleri Keşfetme	Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler Arasındaki Bağlantı - BİOKB	Kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasındaki bir sayı yoktur.	BBAO KSY	Kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasındaki bir sayı vardır.	BBAO KSV

Tablo 4.2’de öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Keşfetme” temasında yer alan “Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler Arasındaki Bağlantı” alt temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin bir ve iki basamaklı ondalık kesirler arasındaki bağlantıya ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında herhangi bir sayı olmadığını ifade ettikleri görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında sayı olmadığını belirten öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

İlhan: Sıfır virgöl beş ile sıfır virgöl altı arasında bir sayı yoktur, öğretmenim.

A: Neden böyle düşünüyorsun?

İlhan: Öğretmenim, ben bu sayıları hiç görmedim. Bence yoktur o yüzden.

A: Bilmediğin için mi yok diyorsun?

İlhan: 8 ile 9 gibi düşünsek bile bu sayıları onlar arasında yok. O yüzden burada da [EK 2’de yer alan 1. soruyu göstererek] yoktur.

Öğrencilerin bir ve iki basamaklı ondalık kesirler arasındaki bağlantıya ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında bir sayı olduğunu, bu sayıya örnek olarak ise iki basamaklı bir ondalık kesir olduğunu belirttikleri görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında kesir kısmı iki basamaklı bir ondalık kesir olduğunu belirten öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Yaprak: [EK 2’de yer alan 4.soruyu okuyarak] Öğretmenim vardır.

A: Örnek verebilir misin?

Yaprak: Öğretmenim, mesela sıfır tam yüzde elli beş vardır.

A: Neden bu sayı olduğunu düşündün?

Yaprak: Öğretmenim şimdi sıfır tam onda beş ile sıfır tam yüzde elli aynıydı. Ondan buradaki sayı [0,6 göstererek] da sıfır tam yüzde altmış ile aynı. O zaman sıfır tam yüzde elli beş olur.

A: Neden sıfır tam onda beş ile sıfır tam yüzde elli aynı olduğunu düşünüyorsun?

Yaprak: Etkinlikte [EK 4’te yer alan Kütleleri Tartma etkinliği] bu şekilde olduğunu yapmıştık. Mesela leblebilerdeki sayıyla[0,5 ondalık kesrini ifade ederek] sıvıları ölçtüğümüz etkinlikteki [EK 5’te yer alan Sıvıları Ölçme etkinliği] sıfır tam yüzde elli aynıydı, ondan böyle düşündüm.

4.1.2. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme”

Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri

Öğrencilerle gerçekleştirilen ön ve son klinik görüşmeler doğrultusunda, “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme” teması altında her öğrenciye görüşme sorularında yer alan 1 soru yöneltilmiştir.

“Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme” teması kapsamında yer alan bu soru doğrultusunda öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ayrıntılı bir şekilde incelenerek kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde bu temaya ilişkin bulgular Tablo 4.1.2.1’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme” Temasına İlişkin Bulgular

Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme - OKBABA	Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyememe	OKBA BM	Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilme	OKBA BB

Tablo 4.3’de öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirtme” temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını belirtmelerine ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyemedikleri görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda basamak adlarını belirleyemeyen öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Behiye: Öğretmenim, ben bir virgül yirmi beş sayısında [EK 2’de yer alan 17.soru göstererek] 1’i onda birler basamağına, 2’yi birler basamağına ve 5’i de yüzde birler basamağına yazacağım.

A: Neden bu şekilde düşündün?

Behiye: Öğretmenim, buradaki [1,25’i göstererek] sayıyla aynı olsun diye.

A: Ama basamak adları yazıyor burada [EK 2’de yer alan 17.soruyu göstererek].

Behiye: Ben bu şekilde olacağını düşünüyorum.

A: Neden?

Behiye: [1,25’i göstererek] Bu sayıyı aynı şekilde yazmak istediğim için.

A: Peki, virgül nerede olmalı? Hangi basamaktan sonra gelmeli?

Behiye: [1,25’i göstererek] Burada olduğu gibi işte 1’den sonra olmalı. [Öğrenci onda birler basamağından sonra virgülü yerleştirmektedir.]

Öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını belirtmeye ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak

adlarını belirleyebildikleri görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilen öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Ömer: Öğretmenim bir tam yüzde yirmi beşi kutulara yerleştirmek için.. [Öğrenci düşünür.] Öğretmenim, 1'i birler basamağına, 2'yi onda birler basamağına ve 5'i de yerleştirmemiz gerekir.

A: Neden böyle düşünüyorsun, Ömer?

Ömer: Öğretmenim, etkinlikte yapmıştık [EK 9'da yer alan etkinliği belirterek]. Sayı doğrusunda gösterdiğimiz sayıların basamak adlarını yazıyorduk. Ondan ben de burada onu yazdım.

A: Nasıl karar veriyorsun bu sayıların bu şekilde yerleşeceğine?

Ömer: Öğretmenim, virgülden önceki basamak birler basamağı bizim bildiğimiz. Virgülden sonrada okuduğumuz gibi aslında, onda birler basamağı?

A: Okuduğumuz gibi?

Ömer: Hani okuyoruz ya mesela 1 tam onda 5 gibi. Oradan karar verebiliyoruz bu basamağa. Sonrada diğer basamağı yani virgülden sonra iki basamak olunca onu da okuduğumuz gibi söylersek yüzde birler basamağı oluyor.

4.1.3. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri

Öğrencilerle gerçekleştirilen ön ve son klinik görüşmeler doğrultusunda, “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” teması altında her öğrenciye görüşme sorularında yer alan 13 soru yöneltilmiştir.

“Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” teması kapsamında yer alan sorular doğrultusunda araştırmacı tarafından analiz öncesinde alt temalar ve bu alt temalara ait kodlar oluşturulmuştur. “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında; “Kesir Kısmı Bir Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması”; “Kesir Kısmı İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması”; “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” ve “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Üç Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” olmak üzere dört alt tema oluşturulmuştur. Oluşturulan bu alt temalar doğrultusunda öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ayrıntılı bir şekilde incelenerek, her bir alt temaya ilişkin kodlar oluşturulmuştur. Her bir alt temaya ilişkin bulgular ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “Kesir Kısmı Bir Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin bulgular Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “Kesir Kısmı Bir Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması	Kesir Kısmı Bir Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması - BBABBAK	Kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri bir basamaklı tam sayılar olarak düşünerek karşılaştırma	BBAO KTSK	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma	BBAOK TOKK

Tablo 4.4’de öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “Kesir Kısmı Bir Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırmalarına ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri tam sayı olarak düşündükleri ve bu doğrultuda karar vererek karşılaştırma yaptıkları görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırırken tam sayılarda yapılan karşılaştırma olduğunu düşünen öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Aslı: Öğretmenim, bence burada [EK 2’de yer alan 2. sorunun a şikkını göstererek] 3 ve 4 var. 3, 4’ten küçüktür. Bu nedenle yanlış olacak cevabı.

A: Peki burada [EK 2’de yer alan 2. sorunun a şikkını göstererek] 3 ve 4 mü var sence?

Aslı: Evet öğretmenim. İşte [EK 2’de yer alan 2. sorunun a şikkındaki 0,3 ve 0,4’ü göstererek] 3 ve 4 var.

Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırmaya ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri önce tam kısmına sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırdıkları görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri önce tam kısmına sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma yapan öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Mücahit: [Öğrenci soruyu okur.] Öğretmenim, şimdi burada [EK 2’de yer alan 2. sorunun a şikkını göstererek] yanlış olacak cevap.

A: Neden yanlış olduğunu düşünüyorsun?

Mücahit: Öğretmenim, şimdi bu ikisinin [0,3 ve 0,4’ü göstererek] tamları, birler basamağındaki sayı eşit, sıfır. Sonra virgülden sonraki sayılara baktım. Biri 3, biri 4. Arada da büyüktür işareti var. Ondan yanlış olacak.

Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin bulgular Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması	İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması - İBAİBAK	İki basamaklı iki ondalık kesri iki basamaklı tam sayılar olarak düşünerek karşılaştırma	İBAOK TSK	İki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma	İBAOK TOKK

Tablo 4.5’de öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırmalarına ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin iki basamaklı iki ondalık kesri iki basamaklı tam sayı olarak düşündükleri ve bu doğrultuda karar vererek karşılaştırma

yaptıkları görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırırken iki basamaklı tam sayılarda yapılan karşılaştırma olduğunu düşünen öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Feride: Öğretmenim, şimdi bu soruda [EK 2’de yer alan 2. sorunun e şikkını göstererek] 2 virgül 25 küçüktür 2 virgül 23 diyor. [Öğrenci düşünür.] Öğretmenim bu yanlış olacak.

A: Neden yanlış olduğunu düşünüyorsun Feride?

Feride: Öğretmenim, burada [2,25’i göstererek] 25 var, diğerinde [2,23’ü göstererek] 23 var. 25, 23’ten büyüktür. Ondan yanlış olacak cevap.

A: Ama bu sayıların [2,25 ile 2,23’ü göstererek] başında 2 var.

Feride: Ben oraya [2,25 ile 2,23’ün birler basamağında yer alan 2’yi göstererek] bakmadım.

A: Neden?

Feride: Aynı gibi duruyor. Ama virgül var. [Öğrenci tam emin olamaz. Yeniden düşünür.] Yok, öğretmenim cevap yanlış olacak.

A: 25 ile 23’e bakarak mı karar verdin?

Feride: Evet, öğretmenim. 25,23’ten büyük.

Öğrencilerin iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırmaya ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin iki basamaklı iki ondalık kesri önce tam kısmına sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırdıkları görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda iki basamaklı iki ondalık kesri önce tam kısmına sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma yapan öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

İlknur: Öğretmenim bu soruda [EK 2’de yer alan 2. sorunun e şikkını göstererek] cevap yanlıştır.

A: Neden yanlış olduğunu düşündün?

İlknur: Öğretmenim, şimdi bu iki ondalık kesrin [2,25 ile 2,23’ü göstererek] tam kısımlarına baktım. Onlar eşit. Sonra virgülden sonraki kısmına baktım. Birinde [2,25’i göstererek] yüzde yirmi beş var. Diğerinde [2,23’ü göstererek] yüzde 23. Yüzde yirmi beş, yüzde yirmi üçten büyüktür. Ama burada küçüktür işareti var. Ondan yanlıştır.

Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “Bir ve İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin bulgular Tablo 4.6’te verilmiştir.

Tablo 4.6. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “ Bir ve İki Basamaklı İki Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması	Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı İki Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması - BBAİBAK	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyüktür.	İBABB AB	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirde olmayan bir basamağa sıfır ekleyerek karşılaştırma	BBAOK SE
		Ondalık kesirlerde karşılaştırmayı tam sayılarda karşılaştırma olarak düşünme	OKKT SK	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma	İBAOK TOKK

Tablo 4.6’te öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı İki Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırmalarına ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin ondalık kesirlerde yapılan karşılaştırmayı tam sayılarda yapılan karşılaştırma olarak düşünerek kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesrin, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyük olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda kesir kısmı bir ve iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırırken kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesrin bir basamaklı ondalık kesirden büyük olduğunu düşünen öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Eser: Öğretmenim 87, 9’dan büyüktür. Ondan bu sorunun [EK 2’de yer alan 2. sorunun c şikkini göstererek] cevabı doğru olacak.

A: Neden bu şekilde düşünüyorsun? Burada [EK 2’de yer alan 2. sorunun c şikkini göstererek] 87 ve 9 mu var sadece?

Eser: Başında sıfır var ama sıfır etkisiz ondan 87 ile 9’a baktım karar verdim.

A: Peki arada virgül var.

Eser: Bence o [Virgüli ifade ederek] da fark etmez.

Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırmaya ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırırken önce kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesrin onda birler basamağından sonra bir sıfır ekleyerek iki ondalık kesrin virgülden sonraki basamaklarını eşitledikleri ve sonrasında kesir kısmı iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırma yaparak önce tam, sonra kesir kısmına bakarak karşılaştırma yaptıkları görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda önce kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesrin onda birler basamağından sonra bir sıfır ekleyerek iki ondalık kesrin virgülden sonraki basamaklarını eşitledikleri ve sonrasında kesir kısmı iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırma yapan öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Gizem: Öğretmenim, şimdi bu soruda [EK 2’de yer alan 2. sorunun c şikkını göstererek] ben şuraya [0,9 ondalık kesrinin sağ tarafını göstererek] bir sıfır eklerim.

A: Neden Gizem?

Gizem: Öğretmenim şimdi etkinliklerde [EK 4, EK 10’daki etkinlikleri ifade ederek] öğrenmiştik. Aslında sıfır tam onda dokuz ile sıfır tam yüzde doksan eşit. Bende onu düşünerek buraya [0,9 ondalık kesrinin sağ tarafını göstererek] sıfır eklerim.

A: Tamam. Peki, şimdi ne diyorsun cevap için?

Gizem: Öğretmenim, sıfır tam yüzde doksan sıfır tam yüzde seksen yediden büyüktür. Ama burada [EK 2’de yer alan 2. sorunun c şikkını göstererek] küçüktür işaret var. Ondan yanlış olacak cevabı.

Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Üç Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin bulgular Tablo 4.7.’te verilmiştir.

Tablo 4.7. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Teması “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Üç Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” Alt Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Alt Tema ve Temaya Ait Kod	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması	Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Üç Ondalık Kesrin Karşılaştırılması - BBAİBAUK	Ondalık kesirlerde karşılaştırmayı tam sayılarda karşılaştırma olarak düşünme	OKKT SK	Kesir kısmı bir basamaklı kesirde olmayan bir basamağa sıfır ekleyerek karşılaştırma	BBAOK SE
		Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyüktür.	İBABB AB	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma	İBAOK TOKK

Tablo 4.7’te öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” temasında yer alan “Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Üç Ondalık Kesrin Karşılaştırılması” alt temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı üç ondalık kesri karşılaştırmalarına ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık iki ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında düşündükleri şekilde; öğrencilerin ondalık kesirlerde yapılan karşılaştırmayı tam sayılarda yapılan karşılaştırma olarak düşünerek kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesrin, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyük olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda kesir kısmı bir ve iki basamaklı üç ondalık kesri karşılaştırırken, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesrin, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyük olduğunu düşünen öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Metin: Öğretmenim bu soruda [EK 2’de yer alan 3. soruyu göstererek] bence... [Öğrenci düşünür.] Şey burada üç tane var. En küçüğünü

bulacağım önce. [Öğrenci düşünür.] Bence en küçük budur [0,2'yi göstererek]

A: Neden?

Metin: Bence şimdi burada [0,02'yi göstererek] en küçük olamaz iki tane sayı var. Ama bunda [0,2'yi göstererek] bir tane var. O zaman bu [0,2] en küçük olur.

A: Neden iki basamak daha mı büyüktür?

Metin: Öğretmenim yirmi beş mesela 4'ten büyüktür. Bunun gibi düşündüm.

A: Ama burada sıfır var [0,02'yi göstererek].

Metin: Tamam ondan işte. Sıfır orada basamak yani. Ondan [0,2] daha büyüktür.

A: Devam edelim. Bunun için [0,22] ne diyorsun?

Metin: Öğretmenim, bu sayı hepsinden büyük. Çünkü bunda 22 yazıyor. Ondan en büyük olacak.

Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı üç ondalık kesri karşılaştırmaya ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı üç ondalık kesri karşılaştırırken önce bir basamaklı ondalık kesirlerin onda birler basamağından sonra bir sıfır ekleyerek üç ondalık kesrin virgülden sonraki basamaklarını eşitledikleri ve sonrasında iki basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırma yaparak önce tam, sonra kesir kısmına bakarak karşılaştırma yaptıkları görülmüştür. Elde edilen bu bulguların kesir kısmı bir ve iki basamaklı iki ondalık kesrin karşılaştırılmasından elde edilen bulgularla paralellik gösterdiği görülmektedir. Bu bulgular doğrultusunda önce kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesrin onda birler basamağından sonra bir sıfır ekleyerek üç ondalık kesrin virgülden sonraki basamaklarını eşitledikleri ve sonrasında kesir kısmı iki basamaklı üç ondalık kesri karşılaştırma yapan öğrenciye ilişkin görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

Mert: Öğretmenim bu soruda [EK 2'de yer alan 3. soruyu göstererek] öncelikle şimdi sıfır tam onda iki var. Sıfır tam yüzde iki ve sıfır tam yüzde yirmi iki. Düşünürsek buradaki [EK 2'de yer alan 3. soruyu göstererek] en küçük ondalık kesir, sıfır tam yüzde ikidir.

A: Neden sıfır tam yüzde iki en küçüktür?

Mert: Çünkü şimdi buna [0,2'yi göstererek] bir sıfır eklersem sağına o zaman bu sayı [0,2] sıfır tam yüzde yirmi olur. Sıfır tam yüzde yirmi de sıfır tam yüzde ikiden büyüktür.

A: [0,2'yi göstererek] Neden sağına sıfır ekledin?

Mert: Öğretmenim etkinlikte [EK 9'da yer alan etkinliği ifade ediyor] eklediğimizde sağına sıfır aynı kesri gösteriyordu. Bir de sayı doğrusu oyunu [EK 8'deki etkinliği ifade ediyor] vardı. Onda da aynı sayı olarak göstermişti ondan.

A: Peki, şimdi sıralamaya geri dönelim.

Mert: Öğretmenim en küçük sayı sıfır tam yüzde ikidir. Sonra sıfır tam yüzde yirmi, yani sıfır tam onda iki ve en büyükleri sıfır tam yüzde yirmi ikidir.

4.1.4. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Temasına İlişkin Bilişsel Süreçleri

Öğrencilerle gerçekleştirilen ön ve son klinik görüşmeler doğrultusunda, “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” teması altında her öğrenciye görüşme sorularında doğrudan 3 soru yöneltilmiştir. Hazırlanan klinik görüşme sorularının tümünde ondalık kesirler yer aldığı için dolaylı olarak tüm sorularda öğrencilerin ondalık kesirleri nasıl okuduklarına ve yazdıklarına ilişkin bulgular elde edildiği için bu tema bütün sorulara verilen cevaplar bağlamında incelenmiştir.

“Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” teması kapsamında öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde tüm sorulara verdikleri cevaplar ayrıntılı olarak incelenerek kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin ön ve son klinik görüşmelerde ondalık kesirlerin okunuşları ve yazılışları temasına ilişkin bulgular Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Öğrencilerin Ön ve Son Klinik Görüşmelerine Ait “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Temasına İlişkin Bulgular

Tema	Ön klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod	Son Klinik Görüşmelerde Öğrenci Cevapları	Kod
Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları OKOY	Ondalık kesirlerin sayı gösterimlerinde yazıldığı şekilde okuma	OKYO	Ondalık kesirleri basamak adlarını niteleyerek okuma	OKBAN O
	Ondalık kesirleri okurken virgülü okumama	OKOV Y		

Tablo 4.8’de öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” temasına ilişkin ön ve son klinik görüşmelerde verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ilişkin kodlar yer almaktadır. Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşları ve yazılışlarına

ilişkin öğretim öncesi bilişsel süreçleri incelendiğinde, tüm öğrencilerin ondalık kesirleri okurken yazdıkları gibi okudukları, basamak adlarına dikkat etmedikleri ve ondalık kesirleri okurken virgülu okumayarak tam sayılar gibi okudukları görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda ondalık kesirleri sayı gösterimlerinde yer aldığı şekilde okuyan ve yazan birkaç öğrenci ile gerçekleştirilen görüşme diyalogları aşağıda verilmiştir:

Adnan: ...[EK 2'de yer alan 2.sorunun e şikkını okuyor.] Şimdi e şikkında... iki virgöl yirmi beş küçüktür iki virgöl yirmi üçten..

Gizem: ...[EK 2'de yer alan 2.sorunun d şikkını okuyor.] Öğretmenim d şikkında.. iki virgöl üç küçüktür, üç virgöl birden...

Mücahit: ... [EK 2'de yer alan 6.soruyu okuyor.] 6. Soruda öğretmenim. Bir virgöl yirmi beş, sıfır virgöl beş, bir virgöl beş kesirlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız...

Feride:... Burada [EK 2'de yer alan 19.soruyu göstererek] yazan sayı şu şekilde [10,95 yazar.] ifade edilmeli.

Yine bu bulgular doğrultusunda ondalık kesirleri virgüle dikkat etmeden tam sayı gibi okuyan ve yazan bir öğrenci ile görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir:

Aslı: [EK 2'de yer alan 14.soruyu okuyor.] Öğretmenim buradaki sayıyı mı okuyacağım?

A: Evet, Aslı.

Aslı: Beş yüz otuz üç öğretmenim.

A: [EK 2'de yer alan 14.soruyu göstererek] Bir daha bakar mısın sayıya? Tekrar okuyabilir misin?

Aslı: Beş yüz otuz üç öğretmenim.

Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşları ve yazılışlarına ilişkin öğretim sonrası bilişsel süreçleri incelendiğinde; ondalık kesirleri basamak adlarını niteleyerek; okudukları ve yazdıkları görülmüştür. Bu bulgular doğrultusunda ondalık kesirlerin tam ve ondalık kısmını niteleyerek okuyan öğrencilere ilişkin görüşme diyalogları aşağıda verilmiştir.

İlhan: Öğretmenim bu soruda [EK 2'de yer alan 14.soruyu okuyor] buradaki [5,33] sayının okunuşu beş tam yüzde otuz üç..

Metin: ...[EK 2'de yer alan 10.soruyu okuyor] Öğretmenim en ucuz süt bir tam onda dokuz olacak.

Yaprak :...[EK 2’de yer alan 12.soruyu okuyor] Öğretmenim Bora başlangıç noktasına göre sıfır tam onda beş kilometre uzaklıkta, Zeynep ise sıfır tam onda sekiz kilometre uzaklıktadır.

Ömer:[EK 2’de yer alan 13.soruyu okuyor] Öğretmenim ekranda yazan sayı bence bu [133,37] olacak...

4.2. HAZIRLIK AŞAMASI

4.2.1. Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası (Hypothetical Learning Trajectory)

Hazırlık aşamasının ilk basamağı olan varsayıma dayalı öğrenme rotasının geliştirme öğrencilerin önbilgilerinin değerlendirilmesi, öğrencilerin edinmesi amaçlanan öğrenme amaçlarının son aşamasını açıklanması ve öğrencilerin bilişsel süreçlerinin ortaya konulması ile ilgili öğretimsel etkinlikleri kapsamaktadır (Bakker, Doorman & Drijvers, 2003). Bu çalışmada varsayıma dayalı öğrenme rotası; öğrenme amaçları, öğretim etkinlikleri, öğrenme varsayımları ve öğretim sonucunda ulaşılmak istenen kavramları içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Varsayıma dayalı öğrenme rotası geliştirilmeden önce ilkökul 4.sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan ondalık kesirlere ilişkin “Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık kesir olduğunu belirtir.”, “Ondalık kesirleri virgül kullanarak yazar.”, “Ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir ve basamak adlarını belirtir.”, “İki ondalık kesri karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolü ile gösterir.” kazanımları ve bu doğrultuda ilkökul 4.sınıf matematik ders kitabı incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda öğretim programında ve ders kitaplarında ondalık kesirlerle ilgili günlük yaşam durumlarını içeren bağlamsal içeriklere ve somut materyallere yer verilmediği görülmüştür. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalarda öğrencilerin ondalık kesirleri günlük hayatta sıklıkla kullandıkları; fakat anlamlı bir öğrenme gerçekleştiremedikleri için kavram yanlışlarına sahip oldukları ifade edilmiştir (Sowder, 1997; Swan, 2001; Steinle & Stacey, 2002; Lachance & Confrey, 2002; Steinle, 2004; Widjaja, 2008; Pramudiani, 2011). Bu kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla ondalık kesirlerin öğretiminde tam sayı ve kesirlerle olan bağlantılarının kurulması gerektiği, ondalık kesirlerin sayı

doğrusunda gösterimlerinin öğretimde kullanılması gerektiği ve özellikle gerçek yaşam durumu içeren bağlamsal problemlere yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Bu noktalardan hareketle GME'ye dayalı bir öğretimin gerçekleştirilmesi ve ilkokul 4. sınıfta ondalık kesirlerin öğrenciler tarafından kolaylıkla anlamlandırılması amacıyla öncelikle öğrenme amaçları geliştirilmiştir. GME'nin temel ilkeleri doğrultusunda ilkokul 4. sınıfta ondalık kesirlerin öğrenciler tarafından nasıl anlamlandırıldığıнын belirlenmesini amaçlayan bu çalışmada geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme amaçları;

1. Ondalık kesirleri keşfedebilme
 - a. Ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfedebilme
 - b. Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme
 - c. Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme
2. Ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme
3. Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilme
4. Ondalık kesirleri karşılaştırabilme
 - a. Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme
 - b. Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme
5. Ondalık kesirleri temsil ettiği kesir sayıları ile eşleştirebilme

şeklinde belirlenmiştir.

Geliştirilen bu öğrenme amaçları ve GME'nin temel ilkeleri doğrultusunda öğretim etkinlikleri tasarlanmıştır. Öğretim etkinlikleri tasarlanırken gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamların oluşturulabilmesi amacıyla ondalık kesirlerin günlük hayatta sıklıkla kullanıldığı alanlar olan kütleleri tartma, sıvıların ölçülmesi, uzunlukları ölçme, paralar konu alanlarıyla bütünleştirilmiştir. Araştırmada öncelikle gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamsal nitelikte 6 öğretim etkinliği geliştirilmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen öğretim etkinliklerinin varsayıma dayalı öğrenme rotasında yer alan

öğrenme amaçlarına uygun olup olmadığının değerlendirilmesi amacıyla ilköğretim matematik eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen öğretim etkinliklerinin pilot uygulamalarının yapılmasına karar verilmiştir. Pilot uygulama sonuçları uzman görüşleri doğrultusunda değerlendirilerek etkinlikler yeniden düzenlenmiş ve öğretim deneyi aşamasına geçilmesine karar verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda öğretim etkinliklerinin öğretim deneyi aşamasında uygulama sırası GME’de temel alınan matematikleştirme süreci göz önüne alınarak yatay matematikleştirmeden dikey matematikleştirmeye doğru geçişi sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Bu anlamda öncelikle tam sayı ve ondalık kesir bağlantısının sağlanması ve kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin öğrencileri tarafından anlamlandırılması amacıyla öğrencilerin günlük yaşamalarında karşılaşılabilecekleri durumlar göz önüne alınarak etkinliklerin geliştirilmesi, öğrencilerin ondalık kesirleri karşılaştırmalarını anlamlı bir şekilde öğrenebilmesi amacıyla sayı doğrusu etkinliğinin geliştirilmesi ve öğrencilerin informal çözümleri göz önüne alınarak ondalık kesirlere ilişkin formal bilgilerinin ortaya konulmasını ve ondalık kesirleri nasıl anlamlandırdıklarının ortaya konulması amacıyla etkinliklerin geliştirilmesi süreci izlenmiştir.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirleri keşfetme, ondalık kesirleri karşılaştırma, ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimleri ve ondalık kesirlerin basamak adlarını belirtme öğrenme amaçlarının nasıl anlamlandırdığının araştırılması amacıyla geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotası Tablo 4.9’de verilmiştir.

Tablo 4.9. Gerçekçi Matematik Eğitimine Dayalı Ondalık Kesirler Konusunun Öğretimine Yönelik Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası

Öğrenme Amaçları		Öğretim Etkinlikleri	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram
Ondalık kesirleri keşfedebilme	Ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfedebilme	Aklımdan Bir Sayı Tut Ağırlıklarımızı Ölçelim	<ul style="list-style-type: none"> - Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını düşünebilir. - Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında günlük yaşamları ile bağlantı kurarak sayılar olduğunu düşünebilir. 	Ondalık kesirlere ilişkin bilgi
	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme	Leblebileri Tartıyoruz	<ul style="list-style-type: none"> - Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir. - Öğrenciler 0,5 ondalık kesrinin yarım olduğunu düşünebilir. - Öğrenciler 0,1 ondalık kesrinin onda bir kesrine eşit olduğunu düşünebilir. - Öğrenciler 0,9 ondalık kesrinden sonra 0,10 	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler

			kesrinin gelebileceğini düşünebilir.	
	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme	Meyve Suyu Karışımımız	- Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı bir ondalık kesir olduğunu düşünebilir. - Öğrenciler 0,25 ondalık kesrinin çeyrek olduğunu düşünebilir.	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler
	Kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme	Günlük Yaşamda Ondalık Kesirler	- Öğrenciler günlük hayatta pek çok alanda ondalık kesirlerle karşılaştıklarını düşünebilir. - Bazı öğrenciler yalnızca ondalık kesirleri paralarda gördüğünü düşünebilir. - Öğrenciler daha önce ondalık kesirleri hiçbir yerde görmediğini düşünebilir.	- Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler - Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler
Ondalık kesirleri karşılaştırabilme	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme	Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması	- Öğrenciler tam sayılardaki karşılaştırmayı göz önüne alarak karşılaştırma yapabilir.	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin büyüklük-küçüklük sıralaması
	Kesir Kısmı iki basamaklı	Kooperatif	- Öğrenciler tam kısımları aynı olan kesir kısmı iki	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin büyüklük-

	ondalık kesirleri karşılaştırabilme	Kuruyoruz	<p>basamaklı ondalık kesirlerin virgülden sonraki iki basamağını karşılaştıracaklarını düşünebilir.</p> <p>- Bazı öğrenciler tam sayılardaki karşılaştırmayı göz önüne alarak karşılaştırma yapacağını düşünebilir.</p>	küçüklük sıralaması
Ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme	Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim	- Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu düşünebilir.	- Öğrenciler ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu keşfedebilir.	Ondalık kesirlerin sayı doğrusundaki yeri
Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilme	Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz	- Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabilir.	- Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir.	- Öğrenciler kesir kısmı iki
				Ondalık kesirlerin basamak adları

		<p>basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir.</p> <p>- Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerin gösterimlerini ifade edebilir.</p>	
Ondalık kesirlerle ilgili bağlamsal problemleri çözebilme	Ondalık Kesirlerle Problem Çözme	<p>-Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin keşfedilmesine ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerde karşılaştırma yaparken öncelikle ondalık kesirlerin tam kısımlarını; daha sonra kesir kısmını karşılaştırabilir.</p>	Ondalık kesirlerle ilgili bağlamsal problemleri çözme

<p>Ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayıları ile eşleştirebilme</p>	<p>Kesirler ve Ondalık Kesirler</p>	<p>-Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirleri belirleyebilir.</p> <p>-Bazı öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirleri belirlemeyeceğini düşünebilir.</p>	<p>Ondalık kesir ve kesir bağlantısı</p>
---	-------------------------------------	---	--

Geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotası doğrultusunda öğretim etkinlikleri tabloda verilen sırada öğretim deneyi aşamasında uygulanarak her etkinlik için oluşturulan öğrenme varsayımları test edilmiştir.

4.3. PİLOT UYGULAMA AŞAMASI

Araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi doğrultusunda hazırlanmış olan öğretim etkinliklerinin varsayıma dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme varsayımlarını karşılayıp karşılamadıklarını belirlemek, geliştirilen öğretim etkinliklerinin öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında etkili olup olmadığını ortaya konulması ve gerekli görülürse yeniden düzenlenmesi amacıyla pilot çalışma yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda pilot uygulama sürecinde tüm sınıfla öğretim deneyi (teaching experiment) gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama yapılırken özellikle gerçek yaşam durumlarına ilişkin bağlamların verildiği ve GME kapsamında yatay matematikleştirmeyi temel alan altı öğretim etkinliğinin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu altı öğretim etkinliğinin her biri, sınıf öğretmeniyle bir gün öncesinde yapılan etkinliğin değerlendirilmesine ilişkin toplantılar doğrultusunda son şekli verilerek uygulanmıştır. Pilot uygulama sırasında Gerçekçi Matematik Eğitimi doğrultusunda hazırlanmış olan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmasında etkili olup olmadığının ortaya konulması açısından veri toplama aracı olarak video kayıtları ve araştırmacı gözlem notları kullanılmıştır. Bu doğrultuda her öğretim etkinliği için yapılan analizler, öğretmen ve öğrenci ifadeleri ile araştırmacı gözlem notları bir arada değerlendirilerek verilmiştir. Pilot uygulamaları gerçekleştirilen altı etkinliğe ilişkin analizler yapıldıktan sonra, geliştirilen etkinliklerin GME kapsamına uygun olup olmadığının, bu etkinliklerin öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmalarını sağlayıp sağlamayacağını değerlendirilmesi amacıyla ilk dört etkinlik ilköğretim matematik eğitimi alanında görev yapan 10 öğretim üyesinden oluşan bir uzman grubunun görüşlerine sunulmuştur. Pilot uygulamaları yapılan diğer iki etkinliğin analizleri ise; ilköğretim matematik eğitimi alanında görev yapan iki uzmanın görüşlerine sunulmuştur.

Araştırma kapsamında pilot uygulamaları gerçekleştirilen altı etkinliğe ilişkin pilot uygulama analiz sonuçları ve her etkinliğe ilişkin uzman görüşleri ayrıntılı bir şekilde bu bölümde verilmiştir.

4.3.1. Pilot Uygulama “Birbirine Yaklaşan Sayılar” Etkinliğine İlişkin Bulgular

Araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi doğrultusunda hazırlanmış olan ilk etkinlik “Birbirine Yaklaşan Sayılar” etkinliğidir (EK 4). Geliştirilen bu öğretim etkinliği daha çok oyun niteliğinde olup, ondalık kesirler konusunda giriş etkinliği olarak kullanılmak istenmiştir. Bu öğretim etkinliğinde, öğrencilerin sayılarla ilgili önbilgileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu öğretim etkinliği aracılığıyla öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu fark etmeleri amaçlanmıştır. Öğretim etkinliğinin başında öncelikle öğretmen öğrencilere oynayacakları oyun hakkında bilgiler vermiştir:

Öğretmen: Survivor yarışmasını biliyor muyuz?

Öğrenciler: Evet, öğretmenim.

Mert: Öğretmenim ben sürekli seyrediyorum.

Öğretmen: Çocuklar Survivor yarışmasının web sayfasında hafta sonu bir haber gördüm. Haberde yarışmada Gönüllüler ve Ünlüler arasında oynanacak yeni bir oyun yaratılmasına ihtiyaç olduğu yazıyordu. Fakat bu yarışmanın özellikle matematik üzerine olması belirtilmişti. Bende bunun için bir oyun buldum. Sizinle bu oyunu bir oynayalım. Eğer bu oyunu siz başarabilerseniz ve beğenirseniz web sayfasından yarışmaya gönderebiliriz.

Öğretmen etkinlik hakkında bilgi verdikten sonra, sınıftan gönüllü öğrencilerden beşer kişilik iki grup oluşturmuştur. Fakat öğretmen çalışma öncesi 27 kişilik sınıfını 6 gruba ayırmış ve bu gruplardan sosyal becerileri ve başarı düzeyleri yüksek olan iki grupta yer alan 8 öğrenciyi seçmiştir. Bu grupları “Gönüllüler” ve “Ünlüler” olarak isim vermiştir. Bu noktada grupların heterojen yapıda olmamasının akran öğretimini ve GME’de yer alan grup çalışması özelliğini engellediği; ayrıca gruplara isimlerini seçme hakkını vermemesinin öğretimde öğrencinin ön planda olması gerektiği fikrinden uzaklaşıldığı düşünülmektedir. Öğretmen etkinlikte gruplara isimler verdikten sonra oyun içeriği ile ilgili bilgiler vermeye devam etmiştir:

Ö: Siz gönüllüler olun (Kendi masası önündeki grubu göstererek). Siz de ünlüler (duvar kenarında yer alan grubu göstererek). Evet şimdi aranızdan kaptan seçin. Tıpkı Survivor yarışmasındaki gibi.

Mert: Ben bu grubun kaptanı oldum öğretmenim.

Ali Eren: Ben de (ünlüler grubu belirterek) bu grubun öğretmenim.

Öğretmenin yapmış olduğu bu seçim sonrasında bir öğrenci kendilerinin neden dışarıda kaldığını sormuş ve öğretmen diğer öğrencilerin seyirci olarak katılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen etkinliğin içeriğinin tüm sınıfın katılımını destekleyecek şekilde düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öğretmen grup kaptanlarını belirledikten sonra öğrencilere oynayacakları oyunun kuralları hakkında bilgiler vermiştir. Öğrencilerin oynayacakları oyunun kuralları aşağıdaki gibidir:

“Oyun iki grup tarafından oynanır. Her iki grupta sekiz öğrenci bulunmalıdır. Öğretmen her iki gruba oyun kurallarını anlatır. Her iki grup 1 ile 100 arasında yer alan iki tam sayı arasındaki sayıları önererek birbirlerine yaklaşmak zorundadır. Bir grup seçtiği başlangıç sayısından 100’e doğru giderken, diğer grup ise seçtiği başlangıç sayısından geriye doğru gider. Her iki gruptaki tüm öğrenciler sayı önerme fırsatına sahip olmalıdır. Bir sonraki sayıyı öneremeyen grup oyunu kaybeder.”

Öğretmen oyunun yönergelerini verdikten sonra her iki grup başlangıç sayıları olarak 0 ile 100’ü belirlemiştir. Öğretmen tahtaya herhangi bir bilgi vermeden bir çizgi çizmiştir. Öğrencilerin anlamadıklarını belirtmesi üzerine öğretmen yönergeleri tekrarlamış ve öğrencilerin genel olarak neden 1 ile 100 arasında bir sayı söylediklerini anlayamadıkları görülmüştür.

Ö: Evet çocuklar yarışma başladı (Diğer öğrencileri göstererek) siz de seyircisiniz. Evet şimdi Gönüllüler 1 ile 100 arasında 1’e yakın sayı söyleyeceksiniz.

Mert: Hı, 1’e yakın.

Ö: Anladınız mı çocuklar?

Ali : (Ünlüler grubu adına) Biz öğretmenim?

Ö: Sizde 100’e yakın bir sayı söyleyeceksiniz.

Ali: 99 olabilir mi?

Ö: 89 da olur. 83 de olur. Tamam, tamam Gönüllüler siz 50’nin altında Ünlüler siz de 50’nin üstünde sayı söyleyin. Evet şimdi başlangıç sayılarınıza karar verin.

Yukarıdaki öğretmen öğrenci arasındaki konuşmalar incelendiğinde, öğrencilerin 1 ile 100 arasında neden bir sayı seçip, bu sayıyı bir grubun 1’den ileriye doğru, diğer grubun ise 100’den geriye doğru herhangi bir sayı söylediğini anlayamadıkları görülmüştür. Bu doğrultuda etkinlik içerisinde yer verilen bağlamın bu öğretim etkinliği için öğrenme varsayımı olan “Ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık

kesir vardır” hipotezini karşılayamadığı ve bu nedenle yeniden düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öğretim etkinliği sırasında öğrenciler başlangıç sayısı söyledikten sonraki 3. aşamada ne yapacaklarını anlamaya çalıştıkları; fakat sınıftaki diğer öğrencilerin oyunu anlayamadıklarını dile getirdikleri görülmüştür. Bu noktada öğretmen ile öğrenciler arasında aşağıdaki gibi bir konuşma geçmiştir:

Ö: Evet ikinci aşamaya geliyoruz. Bu aşamada şimdi söyle bakalım Mert. Birbirine yaklaşan sayılar söyleyeceksin. 4 ile 84'e yakın bir sayı söyleyeceksin. Yani 4'ten büyük ama yine 1'e yakın olacak.
Mert: Ben bir şey anlamadım.
Ö: Şöyle düşün iki araba birbirine yaklaşıyor. (100'e yakın olan kısmı göstererek) Burası biraz küçülecek. (1'e yakın olan kısmı gösteriyor) Burası büyüyecek.
Mert: Neden öğretmenim?
Ö: Birbirine yaklaşacak sayılar.

Öğretmenin etkinlik yönergesini etkinlik boyunca üç kere tekrarladığı fakat öğrencilerin anlayamadıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin bir sayı seçilmesi gerektiğinde bir an önce sayıları birbirine yaklaştırmak için diğer grubun söylediği sayıya en yakını söyledikleri görülmüştür.

Öğrenciler üçüncü aşamada 34 ile 35 sayılarını söylemişlerdir. Bu durumda öğretmen ile öğrenciler arasında aşağıdaki konuşmalar geçmiştir:

Mert: Yaklaştık işte öğretmenim.
Ö: (Gönüllüler grubuna dönerek) Neden 34 dediniz?
Mert: Bilmem. Ben öyle demek istedim.
Ö: Peki devam edelim. Bu iki sayıdan..
Utku: Ama çarpışmadılar hani?
Ö: Evet çarpışmadılar. Peki size bir soru 34 ile 35 arasında tam sayı var mı?
Öğrenciler: Evet.
Ö: Peki 34 ile 35 arasında bir sayı var mıdır? (Öğrencilerin bu sürede biraz düşündükleri ve 4 öğrencinin cevap vermek için parmak kaldırdığı görüldü). Evet, ne mesela?
Mehmet: 34,5 (sayıyı otuz dört virgül beş şeklinde okumuştur) vardır.
Ö: Gel bakalım tahtaya. Yaz bakalım nerede bu sayı işaretle?
Mehmet: (34 ile 35 sayısının göz kararı orta noktasını gösterir) Burada öğretmenim.

Bu aşamadan sonra oyunun dışına çıkılarak tüm öğrencilerin etkinliğe katılımı saptanmış ve öğrencilere 34 ile 35 arasındaki sayılar neler olduğu sorulmuş ve öğrencilerin 34,1’den 34,9’a kadar sayılar olduğunu söyledikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra bir öğrencinin bu gibi sayıları hesap makinesinde de gördüğünü belirterek, bu sayıları “tam çıkmayan virgüllü sayılar” olarak tanımlamıştır.

Öğretmen öğrencilerin genel olarak ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu söyleyebildiklerini gördükten sonra, etkinliğe şu şekilde devam etmiştir:

Ö: (..)Peki tamam ben de bir şey sormak istiyorum. Acaba 34,4 ile 34,5 arasında bir sayı var mıdır?

Tarık: Bence vardır.

Ö: Söyler misin peki hangi sayı?

Kerem: 34,45 vardır öğretmenim.

Tarık: Bence de vardır o sayı olabilir. Ama ben yazılışını yapmak istiyorum (Öğrenci bu aşamada tahtaya gelir ve 34,4,5 şeklinde söylediği sayıyı yazar.)

Utku: Çok saçma. Ben orada sayı yoktur. Bu kadardır.

Güler: Peki o zaman neden 34,50 var. Para olarak var ama.

Utku: O parada ya. Bu sayı diyor öğretmen.

Görüldüğü gibi öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı olan ondalık kesirlerin farkında oldukları, fakat öğrencilerden bazılarının kesir kısmı iki basamaklı olan ondalık kesirlerin olmadığını düşündükleri ve bu ondalık kesirleri yalnızca para olarak düşündükleri görülmüştür.

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğu hipotezine ulaştıkları, fakat bu süreçte kullanılan etkinlikte yer alan bağlamın öğrenciler tarafından anlamlı hale gelmesi ve daha kolay anlayabilmeleri açısından düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin uzman görüşleri ise;

- Etkinlikte yer alan 1 ile 100 arasında bir sayı seçilmesinin çok geniş bir aralıkta olduğu ve dolayısıyla bu aralığın 1 ile 10 arasında bir sayı seçilmesi yönünde olmasının etkinliğin öğrenciler tarafından daha anlaşılır hale gelmesini sağlayacağı;

- Etkinlikte yer verilen bağlamın gerçek yaşamdan olmasına rağmen, bu etkinlik içinde matematiksel olarak anlamlı olmadığı; bu nedenle etkinlikteki bağlamın düzenlenmesi gerektiği,
- Etkinliğin tüm öğrencilerin katılımını sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği,
- Etkinliğin öğrenme amacının ondalık kesirlerle tam sayılar arasındaki bağlantıdan yola çıkılarak geliştirilmesinin ondalık kesirlerin öğretimi açısından farklı bir bakış açısı oluşturacağı, bu nedenle bu öğrenme amacına ilişkin yeni bir etkinliğin geliştirilmesinin daha etkili olacağı şeklinde belirtilmiştir.

İlköğretim matematik eğitimi alanında görev yapan uzman grubu ile birlikte, ondalık kesirlerin keşfedilmesinde “Ardışık iki tam sayı arasında ondalık kesirler olduğunu keşfedebilir.” öğrenme amacına uygun olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda ondalık kesirlere giriş etkinliği olarak “Aklından Bir Sayı Tut” etkinliği geliştirilmiş ve öğretim deneyi aşamasında bu etkinliğin uygulanmasına karar verilmiştir.

4.3.2. Pilot Uygulama “Günlük Yaşamdan Örnekler” Etkinliğine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen “Günlük Yaşamdan Örnekler” (EK 3) öğretim etkinliğinin amacı, ondalık kesirlerin keşfedilmesi olarak belirlenmiştir. Geliştirilen etkinlikte öğretmen sınıfa uç kutuları, kola ve su şişeleri getirmiş ve sınıfı beşer kişilik gruplara ayırmıştır. Öğretmen öğrencilerden bu nesnelerin üzerindeki sayıları incelemelerini ve bu sayılar hakkında neler düşündüklerini sormuştur:

Ö: Çocuklar, gruplarınıza dağıttığım nesnelere inceler misiniz? Bu sayılar hakkında ne düşünüyorsunuz?

Melis: Öğretmenim, virgüllü sayılar var. Ama bunlar litreyi ifade ediyor.

Ö: Güzel başka fikri olan?

Fatma: Öğretmenim, bence buradaki (sıranın üzerindeki nesnelere göstererek) sayılar farklı ama litreyi ifade etmek için kullanılıyor.

Yukarıdaki ifadelerde de görüldüğü gibi, öğrencilerin ondalık kesirleri virgüllü sayılar olarak ifade ettikleri görülmüş ve günlük hayatta ondalık kesirlerle karşılaştıklarına yönelik bu etkinliğin bir farkındalık yaratabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen öğrencilere sıralarının üzerinde yer alan bu nesnelere hakkında neler düşündüklerini sormaya devam etmiştir. Öğrencilerin genel olarak ondalık kesirleri tanımlayamadıkları, fakat bu tür sayılarla sık sık karşılaştıklarını ifade ettikleri görülmüştür:

Mert: Öğretmenim mesela kola şişesindeki gibi virgüllü sayıları aslında birçok yerde gördüm ben.

Ö: Örnek verebilir misin Mert?

Mert: Öğretmenim, mesela su şişemin (Elinde 0,5 L yazan su şişesini göstererek) üzerinde var bu sayılardan.

Ö: Çok güzel. Başka fikri olan var mı?

Güler: Öğretmenim mesela marketlerde etiketlerin üzerinde fiyat olarak var.

Ö: Onlarda mı virgülle ifade ediliyor?

Güler: Evet, öğretmenim. Aynı buradaki (Sıranın üzerindeki nesnelere göstererek) gibi işte.

Öğretmen bu aşamadan sonra her gruba sınıfa getirilen ve üzerinde benzin istasyonlarındaki benzin fiyatları ve restoranlardaki fiyat listelerinin yer aldığı resimleri dağıtmıştır. Öğrencilerden bu resimleri incelemelerini istemiş ve buradaki sayılar hakkında neler düşündüklerini sormuştur:

Ö: Evet çocuklar resimlerdeki sayılar hakkında ne düşünüyorsunuz?

Tarık: Öğretmenim bunlarda (resimleri göstererek) noktalı sayı. Diğerlerinden farklı?

Ö: Hangilerinden?

Tarık: Az önce baktığımız kola şişesinde virgül vardı. Bunda (Resmi göstererek) nokta var.

Öğrencilerin birçoğu bu aşamada resimlerdeki ondalık kesirlerde nokta olduğunu, fakat sınıfa getirilen nesnelere virgül olduğunu ifade etmişlerdir. Bu doğrultuda etkinlikte yer verilen bu resimlerin düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin uzman görüşleri ise;

- Etkinliğin öğrencilerin genel anlamda ondalık kesirleri keşfedebilmelerinde etkili olabileceği,
- Etkinlikte yer alan resimlerin ondalık kesirleri temsil edecek şekilde tekrar düzenlenmesi gerektiği şeklinde belirtilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda etkinliğin bu haliyle ondalık kesirlerin keşfedilmesi öğrenme amacına ulaşılabildiğinin görülmesi sebebiyle belirtilen düzenlemelerden sonra öğretim deneyi aşamasında uygulanabileceğine karar verilmiştir.

4.3.3. Pilot Uygulama “Vücut Ağırlığının Ölçülmesi” Etkinliğine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen diğer öğretim etkinliği “Vücut Ağırlığının Ölçülmesi” etkinliğidir (EK 3). Bu etkinlik kapsamında amaç, öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğunu belirleyebilmesidir. Geliştirilen etkinlikte öğretmen öğrencilere etkinliğin içeriği hakkında aşağıdaki gibi bir bilgi vermiştir:

Ö: Çocuklar Aydın İl Sağlık Müdürlüğü ilkokullarda bir sağlık taraması yapmak istiyormuş. Bu sağlık taraması kapsamında Aydın'daki her ilkokulda okuyan 1.,2.,3. ve 4.sınıf öğrencilerinin kilolarının belirlenmesi amaçlanmaktaymış. Bizim sınıfımızdan da 10 kişinin seçilmesi gerekiyor. Şimdi her gruptan gönüllü 2 arkadaşımızın Sağlık Müdürlüğü'nün bize verdiği yönergeler doğrultusunda kilolarını ölçüp, grup olarak bu ölçümlere yönelik raporlar hazırlayacağız.

Bu aşamadan sonra öğretmen sınıfta var olan grupların kendi aralarında konuşarak grupta gönüllü olan iki arkadaşını seçmelerini istemiştir. Öğretmen daha sonra öğrencilere birer karton dağıtmış ve bu kartona arkadaşlarının kilo tahminlerini, baskül ve dijital tartıyla yapılan ölçüm sonuçlarını içeren bir tablo oluşturacaklarını söylemiştir.

Her gruptan seçilen her iki öğrencinin kilo tahminleri diğer grup arkadaşlarından yapılmış ve kartonlara çizilen tabloda “Tahminlerimiz” adlı bir sütun oluşturulmuş ve bu bölüme yazılmıştır. Tüm grupların bu işlemi yaptıkları gözlemlendikten sonra öğretmen her gruba baskül dağıtmıştır. Öğrencilerden arkadaşlarının ağırlıklarını baskül

ekranında gördükleri şekilde kartona çizmelerini ve oluşturdukları tabloya bu sayıyı yerleştirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin genel olarak bu aşamaya kadar aktif bir şekilde görev alarak, etkinliğe istekli bir şekilde katıldıkları gözlemlenmiştir.

Baskülle yapılan ölçme işleminden sonra öğretmen tüm grupların bu aşamayı tamamladığını kontrol etmiş ve bu aşama tamamlandıktan sonra her gruba dijital tartıları vermiştir. Öğretmen öğrencilerden arkadaşlarının ağırlıklarını dijital tartı ekranında gördükleri şekilde kartona yazmalarını ve oluşturdukları tabloya bu sayıyı yerleştirmelerini istemiştir. Öğrenciler tarafından oluşturulan bu tablonun standart bir tablo olmadığı her grubun farklı bir tablo ortaya koyduğu görülmüş ve bu doğrultuda bu etkinlik için araştırmacı tarafından standart bir tablo oluşturulması gerektiği düşünülmüştür.

Öğretmen dijital tartıda yapılan ölçme işleminden sonra öğrencileri bu üç sayı arasında nasıl bir ilişki olduğunu ve öğrencilerin tahminleri, baskülde ve dijital tartıda yapılan ölçüm sonuçlarını nasıl değerlendirdiklerine yönelik sorular sormuştur. Öğrencilerin birçoğunun tahminleri ile baskülde yapılan ölçmeler arasında biraz fark olduğunu; fakat baskülde yapılan ölçmede tam ölçme olmadığını ve dijitalde daha net olarak sayıyı gördüklerini belirtmişlerdir:

Mert: Öğretmenim mesela Can'ın kilosunu baskülde 28-29 arası gösteriyordu. Fakat dijitalde kilosunun aslında 28,7 olduğunu gördük.

Güler: Evet öğretmenim. Bizim grupta da aynı şey olmuştu. Hatta biz buraya çizdik onu (Karton üzerindeki tabloyu göstererek)

Utku: Öğretmenim, sanki yine burada tam olarak mı ölçüyoruz. Yani dijitalde.

Öğretmen: Evet, çocuklar. Dijital tartı bize daha iyi bir sonuç verecektir. Kesin ve tam olarak.

Öğretmeden etkinliğin sonunda beklenen öğrencilerin süreci nasıl anlamlandırdıklarının öğrenilmesini sağlamak amacıyla tartışma ortamının genişletilmesini sağlamak olmasına rağmen, öğretmenin tartışma ortamını sonlandırdığı görülmektedir. Bu etkinlikte öğrencilerin daha aktif olarak derse katıldıkları, grup içerisinde iş bölümleri yaparak işbirliği içerisinde çalıştıkları görülmüştür. Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğuna yönelik öğrenme varsayımına bu etkinlik aracılığıyla kolaylıkla ulaşılabildiği görülmüştür.

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin uzman görüşleri ise;

- Etkinlikte yer alan bağlamın öğrenciler için uygun olduğu,
- Etkinliği öğrencilerin ilgisini çektiği ve zevkle yaptıklarının görüldüğü,
- Etkinlikte öğrenciler tarafından oluşturulan tablonun araştırmacı tarafından önceden hazırlanarak öğrencilere dağıtılmasının standart bir tablo olması açısından daha iyi olacağı şeklinde belirtilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda etkinliğin bu haliyle ondalık kesirlerin keşfedilmesinde “Ardışık iki tam sayı arasında ondalık kesirler olduğunu keşfedebilir.” öğrenme amacına ulaşılabilirdiğinin görülmesi sebebiyle belirtilen düzenlemelerden sonra öğretim deneyi aşamasında uygulanabileceğine karar verilmiştir.

4.3.4. Pilot Uygulama “Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfetme” Etkinliğine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında geliştirilen ve pilot uygulaması yapılan bir diğer öğretim etkinliği; “Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfetme” etkinliğidir (EK 3). Bu öğretim etkinliğinin amacı, öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilmesinin sağlanmasıdır. Bu etkinliğin giriş bölümünde öğretmenin bir önceki etkinliklerle bağlantı kurmasını sağlamak ve öğrencilerin önceki etkinliklerde ondalık kesir ve tam sayı bağlantısını kurabildiklerini ifade etmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen pilot uygulamada ise; öğretmenle bir gün öncesinde toplanılarak bu öğretim etkinliğinin değerlendirilmesi yapılmasına rağmen öğretmenin öğretim etkinliğinin giriş bölümüne yer vermeden doğrudan öğrenme ve öğretme etkinliklerine geçtiği görülmüştür.

Bu etkinlik kapsamında sınıfa 2 tane 0,5 kg’lık ve 10 tane 0,1 kg’lık ayrı ayrı paketlenmiş nohut, fıstık, leblebi ile bir eşit kollu terazi ve ağırlık takımı getirilmiştir. Öğrencilerden okulda düzenlenecek olan kermeste dağıtılacak ayrı ayrı paketlenmiş olan bu kuruyemişleri eşit kollu terazide tartmaları istenmiştir. Öğretmen etkinliğin içeriği ile ilgili bilgi verdikten sonra öğrencileri 3 gruba ayırmıştır. Öğretmen kuruyemişlerin ağırlıklarıyla ilgili öğrencilere bilgi vermemiştir. Öğretmen paketlenmiş

bu kuruyemişlerden öncelikle 0,5 kg'lık olan paketlerin her birini ayrı ayrı gruplara dağıtmıştır. Birinci gruba 0,5 kg'lık nohut paketi; ikinci gruba 0,5 kg'lık leblebi paketi; üçüncü gruba 0,5 kg'lık fıstık paketi dağıtılmıştır. Öğrencilerden bu paketlere ilişkin ölçme sonuçlarını yazmaları için araştırmacı tarafında hazırlanmış olan tablo dağıtılmıştır:

Ö: Çocuklar şimdi her grup dağıttığım paketleri eşit kollu terazide tartın ve tablosuna yazsın ölçme sonuçlarını.

Mert: Öğretmenim ama tartı bir tane.

Ö: Her grup sırayla tartacak Mert.

Mert: Ama öğretmenim uzun sürecek böyle.

Bu etkinlik kapsamında sınıfa eşit kollu terazi getirilmiştir. Öğrencilerin tartma işleminde sıra bekleyecek olmalarının onları rahatsız ettiği gözlenmiştir. Bu doğrultuda etkinlikte kullanılacak eşit kollu terazi sayısının artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu aşamadan sonra her grup 0,5 kg'lık leblebi, nohut ve fıstık paketlerini tartmaya başlamıştır. Öğrencilere verilen ağırlık takımı içerisinde 0,5; 0,2; 0,1; 0,01 kg'lık ağırlıklar ve bu ağırlıkların gram olarak değerleri ondalık kesirleri gösterecek şekilde hazırlanmıştır. Bu noktada öğrencilerin tüm ağırlıkları tek tek deneyerek ölçme yaptıkları, tüm ağırlıkları kullandıkları görülmüştür:

Ö: Evet, çocuklar. İlk paketin ağırlığını ölçtünüz mü?

Güler: Öğretmenim bu paket yaklaşık 490 gram.

Ö: Ama ağırlıkların üzerinde ne yazıyor bakar mısın?

Güler: Öğretmenim işte sıfır virgül 49 gibi bir sayı?

Ö: Peki, Tarık siz ne buldunuz?

Tarık: Öğretmenim biz de 482 gram bulduk.

Ö: Öyle mi ifade ediyoruz?

Tarık: Bilmiyorum öğretmenim. Ama ağırlığı bu şekilde çıkıyor.

Öğrencilerin tartma işlemini gerçekleştirirken eşit kolu terazinin kollarının dengede kalabilmesini sağlamak için tüm ağırlıkları kullandıkları görülmektedir. Bu noktada öğrencilere tüm ağırlıkların bir arada verilmesi nedeniyle bu etkinliğin “Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.” öğrenme varsayımını karşılayamadığı görülmüştür. Bu nedenle bu öğretim etkinliğinde öğrencilere verilecek ağırlık takımında yer alacak ağırlıkların 0,5; 0,1 ve 0,2 kg olması gerektiği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin uzman görüşleri ise;

- Etkinlikte tüm grupların eşit kollu terazide ilk dağıtılan kuruyemiş paketlerinin ölçme sonuçlarını 0,5 kg olarak bulamadıkları; bu nedenle ağırlık takımı içerisinde 0,5; 0,2 ve 0,1 kg'lık ağırlıkların yer alması gerektiği,
- Her grubun bir tane eşit kolu teraziyle tüm ağırlıkları kullanarak ölçme yapmak istemesinden dolayı 40 dakikalık ders saati bittiği ve bir sonraki derse sınıf öğretmenin girmemesinden dolayı etkinliğin tamamlanamadığı, bu nedenle bu öğretim etkinliğine ilişkin eşit kollu terazi sayının sınıftaki grup sayısı ile eşit olması gerektiği;
- Öğrencilere üç ayrı kuruyemiş dağıtılması yerine tek bir çeşit kuruyemiş dağıtılarak, gruplar arasındaki ölçme sonuçlarının doğruluğunun kontrol edilebileceği şeklinde belirtilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda etkinlikte yer alan bağlam aracılığıyla ondalık kesirlerin keşfedilmesinde “Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.” öğrenme amacına ulaşılabildiğinin görülmesi sebebiyle belirtilen düzenlemelerden sonra öğretim deneyi aşamasında uygulanabileceğine karar verilmiştir.

Uzman grubunun görüşleri doğrultusunda etkinlikler düzenlenerek, bu dört etkinliğin öğretim deneyi aşamasında gerekli düzeltmeler yapılarak uygulanabileceğine karar verilmiştir.

4.3.5. Pilot Uygulama “Sıvıların Ölçülmesi” Etkinliğine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen “Sıvıların Ölçülmesi” (EK 3) etkinliğinin amacı iki basamaklı ondalık kesirlerin keşfedilmesi olarak belirlenmiştir. Öğretmen sınıfa iki tane etiketi olmayan kola şişesi getirmiştir:

Ö: Çocuklar dün marketten farklı miktarlarda kola aldım. (Sınıfa getirdiği 1,25 L ve 1,5 L'lik etiketi olmayan kola şişelerini öğrencilere gösterir.) Sizce hangi şişedeki miktar daha fazla?

Kerem: Öğretmenim, pek belli olmuyor belki (öğretmenin elindeki 1,25 L'lik şişeyi göstererek) bu daha fazla olabilir.

Ö: Başka fikri olan? (Öğrencilerden cevap alınamaz).

Bu noktada öğrencilerin hangi şişedeki kola miktarının fazla olduğuna karar verememesinden dolayı, etkinlik için sınıfa getirilen şişelerin etkinlik için uygun olmadığı düşünülmüştür.

Bu aşamadan sonra öğretmen sınıfa getirdiği 4 tane 1 litrelik dereceli kapları kendi masasının üzerine koymuştur. Öğrencilerden şişelerdeki kola miktarlarını ölçerek hangisinin daha fazla olduğunu bulmalarını istemiştir. Öğretmen bu ölçme için sınıftan gönüllü bir öğrenciyi kaldırır. Öğrenci 1,25 L'lik şişeyi alıp, ilk dereceli kabın içine koymuştur. Fakat bu noktada öğrencinin dereceli kabın üzerinde yer alan sayıları kontrol etmediği görülmüştür. Öğretmen bu duruma müdahale etmemiş ve 1,25 L'lik sıvının hatalı ölçüldüğü görülmüştür. Hatalı bir ölçme yapıldığı için gerçekleştirilen ölçümden iki basamaklı bir ondalık kesri ifade eden herhangi bir ölçüme ulaşılammıştır. Araştırmacı bu duruma müdahale ederek ölçme işleminin tekrarlanmasını sağlamıştır.

Etkinliğin tekrarlanması doğrultusunda, öğrenci birinci kabı 1 L'nin olduğu yere kadar doldurmuş ve şişede kalan miktarı ikinci kaba boşaltmıştır. Öğretmen sınıfa dönerek etkinliği bu aşamasına ilişkin sorular sormuştur:

Ö: Çocuklar ikinci kaba ne kadar kola doldurduk? Kim okumak ister?

Hasan: (öğrenci öğretmen masasına gelir. Dereceli kaba bakar.)

Bilmiyorum öğretmenim.

Ö: Neden bakar mısın şuradaki (Kabın üzerinde yazılı olan 0,2 ve 0,3'ü gösterir.) bunlara göre düşünürsek?

Hasan: Sıfır virgöl iki ile sıfır virgöl 3 arasında ama yok bilemedim.

Ö: Tamam, başka bir arkadaşımız baksın?

Cansu: (Öğretmen masasına gelir. Öğrenci uzun süre dereceli kaba bakar. Fakat tam olarak anlayamaz.) Bilmiyorum öğretmenim.

Bu noktada etkinlikte yer alan bağlamın öğrencilerin iki basamaklı ondalık kesirleri anlamlandırması adına güçlü olmadığı ve bu etkinliğe ilişkin materyallerin yeniden düzenlenerek uygulama yapılması gerektiği düşünülmüştür.

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin iki matematik uzmanının uzman görüşleri ise;

- Etkinlikte yer alan problem durumunun bağlamsal olmadığını;
- Etkinlikte yer verilen sıvıları ölçme alanının iki basamaklı ondalık kesirlerin keşfedilmesi adına kullanılabilmesi; fakat öğretim etkinliğinin içerik olarak tamamen değişmesi gerektiği şeklinde ifade edilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda etkinlikte yer alan sıvıları ölçme bağlantısının iki basamaklı ondalık kesirlerin öğretiminde yer verilebileceğine; fakat etkinlikte yer alan bağlamın tümüyle değiştirilerek yeni bir etkinlik geliştirilmesine karar verilmiştir.

4.3.6. Pilot Uygulama “Sayı Doğrusundaki Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler” Etkinliğine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında pilot uygulamaları gerçekleştirilen son etkinlik ise; “Sayı Doğrusundaki Kesir Kısmı Bir Basamaklı ve İki Basamaklı Ondalık Kesirler” etkinliğidir (EK 3). Bu etkinliğin amacı, “Kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir.” olarak belirlenmiştir.

Öğretmen bir önceki etkinliğe vurgu yapmadan doğrudan etkinliğe geçmiştir. Bu etkinlik kapsamında bir internet sitesi üzerinden oynanan bir bilgisayar oyunu öğrencilere gösterilecektir. Öğretmen tüm öğrencilere etkinliğe katılabilmesi amacıyla öğrencileri bilgisayar laboratuvarına götürür. Oyun tüm öğrencilerin bilgisayarlarında etkinlik öncesinde açılmıştır. Öğretmen bu noktada etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir.

Ö: Şimdi sizden istenen, ekranda gözüken sayıları sayı doğrusunda doğru şekilde işaretlerseniz, yeni bir mesaj kodu alabileceksiniz. Mesaj kodunu doğru bulan öğrenci elini kaldıracak ve ben yanına gelip ne kadar sürede bitirdiğini not edeceğim. En kısa sürede kim bitirecek bakalım?

Bu noktada oyun ile ilgili öğretmene verilen bilginin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğrenciler bilgisayar oyununda amaçlarının ne olduğunu anlayamamışlar ve bu nedenle oyunun amacının ne olduğunu sürekli sormuşlardır.

Öğrenciler oyunu oynamaya başlamışlar; bitiren öğrenci elini kaldırdığında öğretmen süreyi bir kağıda yazmıştır. Bu noktada öğretmenin bitiren öğrencilerle ilgilenmesi ve bu nedenle öğrencilerin sayı doğrusunda sayıları bulurken nelere dikkat

ettiklerine yönelik sorular soramamasından dolayı etkinliğin amacına ulaşmadığı düşünülmektedir.

Tüm öğrenciler etkinliği tamamladıktan sonra, öğretmen en kısa sürede etkinliği tamamlayan öğrenciyi söylemiştir. Etkinliğin planında yer almasına rağmen, öğretmenin bu oyunda verilen 12,26; 89,89; 0,38 ve 0,07 ondalık kesirlerini nasıl sayı doğrusunda yerleştirdiklerine ilişkin öğrencilere sorular yöneltmemiş; bunun yerine bilgisayarlarını kapatıp sınıfa gidilmesi gerektiği söylemiştir. Araştırmacı bu noktada sürece müdahale etmiş; fakat öğrenciler bilgisayarları kapattıkları için, öğretmen öğrencilere sadece:

Ö: Bu oyun hakkında neler düşünüyorsunuz?

Seda: Öğretmenim, çok güzeldi ama neden yaptığımı bir türlü anlayamadım.

Ö: Neden?

Seda: Oyunda sayı mı yerleştirdik?

Ö: Evet oradaki sayıların adı neydi?

Seda: Öğretmenim ondalık kesir.

Ö: O zaman biz ondalık kesirleri sayı doğrusunda nasıl gösterdik?

Güler: Öğretmenim bence bu oyunda daha çok iki tane sayı vardı. Sonra onda birler açıldı. Sonra yüzde birler. Bence bu olabilir oyunun amacı.

Ö: Güzel, Başka bir fikri olan var mı?

Mert: Öğretmenim, bence burada iki sayıyı tıklayınca çizginin açılması çok güzel. Demek ki orada sayılar var.

Bu noktada bu etkinlik aracılığıyla bazı öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerini keşfedebildikleri görülmüştür. Ama bu anlamlandırmayı yapan öğrenci sayısının az olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda etkinliğin tüm sınıfın katılımını sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında pilot uygulaması gerçekleştirilen bu etkinliğe ilişkin iki matematik uzmanının uzman görüşleri ise;

- Etkinlikte yer alan oyunun ardışık iki tam sayı arasında sayılar olduğunun ve kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında sayılar olduğunu keşfedebilme açısından oldukça etkili olabileceğini;

- Etkinlikte kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin ve kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerine yönelik tam sayı bağlantısından yola çıkılarak etkinliği içeriğinin düzenlenmesi gerektiği şeklinde belirtilmiştir.

Uzman görüşleri doğrultusunda, kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin keşfedilmesi noktasında öğrencilerin kendi oluşturacakları sayı doğrusunda önce kesir kısmı bir basamaklı, daha sonra kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri göstermeleri ve bu oyunun, etkinliğin değerlendirilmesi ve tekrar yapılması amacıyla gönüllü olan öğrencilerle herkesin görebileceği şekilde oynanması gerektiğine karar verilmiştir.

4.4. ÖĞRETİM DENEYİ AŞAMASI

Araştırmada pilot uygulamalardan elde edilen bulgular ve uzman görüşleri doğrultusunda pilot uygulamada yer alan 6 etkinlik (Birbirine Yaklaşan Sayılar, Vücut Ağırlığımızı Ölçelim, Kütleleri Tartma, Sıvıların Ölçülmesi, Kesir Kısmı Bir ve İki Basamaklı Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterimi) tekrar gözden geçirilerek gerekli düzenlemeler yapılmış ve öğretim deneyi aşamasında uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla ilköğretim matematik eğitimi alanında görev yapan üç öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda, altı öğretim etkinliğine yönelik gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra öğretim deneyi aşamasında uygulanmıştır (EK 5, EK 6, EK 7, EK 8, EK 12).

Uzman görüşleri doğrultusunda ilkokul 4.sınıf matematik programındaki kazanımlarda yer alan ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik olarak gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamlara da yer verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Bu doğrultuda “Kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilir” öğretim amacına uygun olarak iki öğretim etkinliği geliştirilmiştir (EK 10, EK 11). Geliştirilen bu etkinlikler için ilköğretim matematik eğitimi alanında görev yapan üç öğretim üyesinin görüşleri alınmış ve doğrudan öğretim deneyi aşamasında uygulanarak, öğrenme amaçlarına ulaşıp ulaşılamadığına bu aşamada yapılan sürekli analizlerden (ongoing analysis) elde edilen bulgular doğrultusunda karar verilmiştir.

Öğrencilerin gerçek modellerden matematiksel kavramlara ulaşmasını sağlamak, yani matematikleştirme sürecini tamamlamak amacıyla; gerçek modellere yer verilen yatay matematikleştirme sürecini gerçekleştirmek için geliştirilen ilk sekiz etkinlik ile ondalık kesirlerin öğretiminde gerçek yaşam durumlarını içeren bağlamlar aracılığıyla öğrencilerin bu süreci tamamlayabilecekleri düşünülmektedir. Öğrencilerin ondalık kesirlerle ilgili matematiksel kavramlara ulaşmalarını sağlamak amacıyla araştırma kapsamında bu sürecin gerçekleştirilmesini sağlayabilecek üç etkinlik geliştirilmiştir (EK 13, EK 14, EK 15). Geliştirilen ilk etkinlikte öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilmelerine (EK 13); ikinci etkinlikte öğrencilerin bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme ve basamak adlarının belirleyebilmelerine (EK 14); üçüncü etkinlikte öğrencilerin kesirler ve ondalık kesirler bağlantısını kurabilmelerine (EK 15) yönelik öğrenme amaçları göz önüne alınmıştır. Etkinlikler hazırlandıktan sonra, uzman görüşlerine sunulmuş ve yapılan değerlendirmeler doğrultusunda üç etkinliğin öğretim deneyi aşamasında uygulanmasına karar verilmiştir.

Öğrencilerin GME kullanılarak gerçekleştirilen ondalık kesirlere ilişkin bilişsel süreçlerinin ortaya konulması amacıyla, araştırmanın öğretim deneyi aşamasında uygulanmak üzere 11 öğretim etkinliği geliştirilmiştir. Geliştirilen bu öğretim etkinliklerinin öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin ulaşması beklenen matematiksel kavramlar hazırlık aşamasında yer alan varsayıma dayalı öğrenme rotasında yer almaktadır (Tablo 4.2.1.1).

Araştırmanın bu bölümünde öğretim deneyi aşamasına ilişkin bulgular, varsayıma dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme amaçları doğrultusunda oluşturulan “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi”, “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması”, “Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi”, “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi”, “Ondalık Kesirlere İlişkin Problemler”, “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesirler” alt başlıkları altında verilmiştir. Öğretim deneyi aşamasına ilişkin bulgular verilirken öncelikle belirtilen alt başlıklar altında yer alan her öğretim etkinliğine ilişkin varsayıma dayalı öğrenme rotası verilmiş, ardından öğretim etkinliğine ilişkin gerçekleştirilen öğretim deneyi aşamasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.4.1. Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi

Araştırmada “Ondalık kesirleri keşfedebilme” öğrenme amacı altında “Ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfedebilme”, “Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme”, “Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme”, “Kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme” alt öğrenme amaçlarına yönelik beş etkinlik (EK 5, EK 6, EK 7, EK 8, EK 9) için öğretim deneyi gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacında yer alan alt öğrenme amaçlarına ilişkin etkinliklere ait bulgular aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

4.4.1.1. Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı

Araştırma kapsamında “Ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfedebilme” öğrenme amacına yönelik geliştirilen ilk etkinlik “Aklından Bir Sayı Tut” etkinliğidir (EK 5). Bu etkinlik ondalık kesirler konusuna giriş niteliğinde olup, öğrencilerin ondalık kesirler ile tam sayılar arasında bağlantı kurabilmesine yönelik ön bilgilerinin belirlenmesini amaçlamaktadır.

Öğretmen öncelikle etkinliğin içeriği ile ilgili bilgi vermek amacıyla, aklından 1 ile 10 arasında bir sayı tutacağını, bu sayıyı bir kağıda yazacağını ve öğrencilerin ise bu sayıyı tahmin ederek bulmaları gerektiğini belirtmiştir. Bu amaçla öğretmen aklından 1 il 10 arasında bir ondalık kesir tutmuş ve bunu bir kağıda yazmıştır. Öğretmen öğrencilere tuttuğu sayının ondalık kesir olduğunu söylememiştir. Öğretmen öğrencilere oyunun nasıl oynanacağı ile ilgili yönergeleri verdikten sonra gönüllü olan bir öğrenciden 1 ile 10 arasında tuttuğu bu sayıyı tahmin etmesini istemiştir. Öğrencilerin genel olarak öncelikle 1 ile 10 arasında bir tam sayı söyledikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Şimdi evet ilk kim oynamak ister? Evet Behiye. (Öğrenci ayağa kalkar öğretmen bu sayıyı bir kağıda yazmıştır.) Behiye ben aklımdan bir sayı tuttum. Behiye bu sayı 1 ile 10 arasında bir sayı. (Öğretmenin kağıda yazdığı sayı 3,5'tur). Tahmin etmeye başla bakalım.

Behiye: 5

Ö: İn.

Behiye: 4

Ö: İn.

Behiye: 3

Etkinlik sırasında öğrencilerin öğretmenin yönergeleri doğrultusunda genel olarak ardışık iki tam sayı arasında kaldıkları ve bu durumda herhangi bir sayı söyleyemedikleri ve ardışık iki tam sayı arasında bir sayı olmadığını ifade ettikleri saptanmıştır. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Çık

Behiye: 4

Ö: İn (Öğrenci biraz düşünür bu arada diğer öğrenciler parmak kaldırır). Hayır, çocuklar Behiye'ye izin verir misiniz, lütfen?

Behiye: 3

Ö: Çık.

Behiye: Ama öğretmenim söylemiştim bu sayıları.

Ö: Tekrar düşün bakalım. Hangi sayılarda kaldın.

Behiye: 3 ile 4.

Ö: 3 ile 4 arası. Nasıl olacak?

Behiye: O zaman 3.

Ö: Çık.

Behiye: 4.

Ö: İn.

Behiye: Ama öğretmenim söyledim 3.

Ö: Ama benim sayım bu değil. Olabilir mi sence böyle bir şey bu sayı nasıl bir şey?

Behiye: Bence öyle bir sayı yok öğretmenim. Sayı değil ki bu öğretmenim. Sanki sayı tutmadınız?

Ö: Tutmamış mıyım?

Behiye: Hayır bence tutmadınız öğretmenim

Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfedebilmesi amacıyla gerçekleştirilen bir diğer etkinlik ise; kütleleri tartma konusuyla bütünleştirilerek hazırlanmış olan “Ağırlıklarımızı Ölçelim” etkinliğidir (EK 6). Bu etkinlik kapsamında öğrencilere ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfetme olanağı tanınmıştır. Etkinlik kapsamında öğrencilere Aydın ili Sağlık Müdürlüğü'nün ilkokullarda bir sağlık taraması yapmak istediği ve bu kapsamda öğrencilerin kilo ölçümlerinin yapılması gerektiği ifade edilerek öğrencilere bilgi verilmiştir. Sınıfta ikişer kişilik gruplar oluşturmuş ve öğrencilerden öncelikle grup arkadaşlarının kilolarını tahmin etmeleri istenmiştir. Tahminler gerçekleştirildikten sonra sınıfa baskül ve dijital tartı getirilmiş ve her gruptan önce baskülde kilolarını ölçmeleri, daha sonra dijital tartıda ölçmeleri istenmiştir. Yapılan tüm ölçme işlemleri bir tabloya kaydedilmiştir. Öğrencilerin baskülde yaptıkları ölçme işlemi sırasında,

öğrencilerden bazılarında basküldeki ağırlıkların iki tam sayı arasında olduğu ve bu nasıl yazacaklarını düşünerek, tabloya ardışık iki tam sayıyı birlikte yazdıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

*Ö: Evet, Yahya gel bakalım. [Tartıyı göstererek] Yaprak çık canım sen.
Yahya: Öğretmenim 34.
Ö: 34 mü? Peki. Evet Yahya sen gel bakalım.
Yaprak: 27 gibi.
Ö: Neden gibi?
Yaprak: 27 ile 28 arasında gibi.
Ö: Orada nasıl görüyorsan tabloya öyle yazın.
Yaprak: 27 yazacağım, o zaman.
Ö: Orada öyle görünmüyor ama.
Yaprak: Tamam öğretmenim 27 ile 28 yazdım o zaman. (Öğrenci arkadaşının kilosunu kartondaki tabloya 27-28 şeklinde yazmıştır.)*

Öğrencilerin etkinlik sırasında baskülde yaptıkları ölçme işlemlerinde genel olarak tam sayı değerlerini tabloya yazdıkları görülmüştür. Baskülde yaptıkları ölçme işlemlerinden sonra öğrencilerden dijital tartıda ağırlıklarını ölçmeleri istenmiştir. Her grup dijital tartıda ölçme işlemlerini yaparak dağıtılan tablolara sonuçları kaydetmiştir. Öğrencilerin bu noktada dijital tartıda gördüğü değerleri “virgül” kullanarak okudukları görülmüştür. Bu noktada öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını bilmedikleri gözlemlenmiştir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

*Ö: Peki o zaman şimdi dijital tartıda kilolarımıza bakalım. Tabloya yerleştirelim. Evet gel bakalım Feride ve Ceren. Feride sen çık bakalım. Ceren sen de orada yazan sayıyı oku.
Ceren: 23 virgül 5.
Ö: Tamam canım. Şimdi sen çık bakalım.
Feride: 34 virgül 5.*

Tüm gruplar dijital tartıda yaptıkları ölçme işlemlerini gerçekleştirdikten sonra öğrencilere baskülde ve dijital tartıda yapılan ölçmeleri karşılaştırmalarına yönelik sorular yöneltilmiştir. Öğretmenin sorduğu sorulara genel olarak öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin baskülde yapılan ölçmelerde tam sayı olarak gördükleri ağırlıklarını, dijital tartıda ölçtüklerinde ondalık kesirlerle ifade edildiğini gördükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin dijital tartıda ondalık kesir olarak ifade edilen bu

değerleri “virgüllü sayı” olarak ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulguya yönelik öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Çocuklar bakar mısınız hazırladığınız tabloya lütfen. Neler söyleyebilirsiniz?

Ömer: Öğretmenim burada baskülle dijital tartı arasında fark var bence?

Ö: Neden öyle düşünüyorsun?

Ömer: Öğretmenim ben şimdi 28 kg çıkmıştım. Burada 28 nokta 7 çıktım. Hemen kilo mu aldım?

Ö: (Güler) Ömer sizce Kilo mu almış arkadaşlar? Ne düşünüyorsunuz?

Gizem: Öğretmenim kilo almadı da belki gerçek kilosu öyledir?

Ö: Nasıl yani? Nasıl gerçek kilosu? Anlayamadım ben. Açıklar mısın?

Gizem: Yani öğretmenim şimdi baskülde tartıldık mesela. Böyle değildi. Burada virgüllü sayılar da var. Belki gerçek kilomuz bunlardır?

Ö: Siz ne diyorsunuz çocuklar? Gizem'in söyledikleri hakkında neler düşünüyorsunuz? Katılıyor musunuz Gizem'e?

Adnan: Bence Gizem haklı öğretmenim. Tabloda baskülde yazan sayının yanında virgül var.

Ayrıca öğrencilerden basküldeki ölçümleri ile dijital tartıdaki ölçme işlemlerini karşılaştırmaları istenmiştir. Buradaki amaç öğrencilerin yaptıkları ölçmeler doğrultusunda ardışık iki tam sayı arasında bir sayı olduğunu ifade etmeleridir. Öğrencilerin bu noktada verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında bir sayı olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ile öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Yahya: ...Öğretmenim. Benim kilom 27 çıkmıştı. Ama dijital olan da 27 virgül 5 çıktım. İşte arasında fark var demek ki kilom 27 den fazlaymış.

Ö: 27 virgül 5, 27 den büyük mü?

Yahya: Bence büyük öğretmenim.

Ö: Peki 28 ile bu sayıyı (27,5) karşılaştırırsak? Neler söyleyebilirsin?

Yahya: Öğretmenim, 28'den küçüktür.

Ö: Neden?

Yahya: Bu sayıda (27,5) 27 var. 28 değil ondan.

Ö: Peki çocuklar 27 virgül 5 sayısı hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Gizem: Öğretmenim, 27 virgül 5 virgüllü bir sayıdır.

Ö: Başka?

Adnan: Yahya'nın söylediğine göre o zaman 27 ile 28 arasında olabilir.

Ö: Ne düşünüyorsunuz olabilir mi çocuklar?

Öğrenciler: Evet, öğretmenim.

“Ondalık Kesir ve Tam Sayı Bağlantısı” başlığı altında yer alan “Aklından Bir Sayı Tut” ve “Ağırlıklarımız Ölçelim” etkinliklerine ilişkin öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.10’de verilmiştir.

Tablo 4.10. Öğrencilerin “Ardışık İki Tam Sayı Arasında Bir Ondalık Kesir Olduğunu Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstlenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Aklından Bir Sayı Tut	Ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesir olduğunu keşfedebilme	Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını düşünebilir.	Ondalık kesirlere ilişkin bilgi	Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını ifade ettikleri görülmüştür.
Ağırlıklarımızı Ölçelim		Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında günlük yaşamları ile bağlantı kurarak sayılar olduğunu düşünebilir.		Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Tablo 4.10. incelendiğinde, “Aklından Bir Sayı Tut” etkinliğine ilişkin öğrenme amacına ulaşılmadığı; fakat etkinlik için önceden tahmin edilen öğrenme varsayımlarına ulaşılabildiği ve bu doğrultuda öğrencilerin ondalık kesirler ve tam sayılar arasında ilişkilendirme yapmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. “Ağırlıklarımız Ölçelim” etkinliğinde ise; öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olduğunu keşfettikleri görülmüş; dolayısıyla etkinliğe ilişkin öğrenme amacına ulaşıldığı belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda öğrencilerin ondalık kesirler ve tam sayılar arasında ilişkilendirme yapabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.1.2. Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi

Araştırma kapsamında “Ondalık Kesirleri Keşfedebilme” başlığı altında “Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme” öğrenme amacına yönelik geliştirilen “Leblebileri Tartıyoruz” etkinliği (EK 7) uygulanmıştır. Bu amaçla öğrencilere bir yardım kampanyası için okulda bir kermes düzenleneceği, bu kermeste her sınıfın belli görevi olduğu, uygulamanın yapıldığı sınıfın görevinin de leblebileri eşit kollu terazide tartmak olduğu ifade edilerek etkinlikle ilgili bilgi verilmiştir. Etkinlikte grup çalışmasına yer verilmiştir. Öğretmen öncelikle üçer kişilik gruplar oluşturmuştur. Sınıfa her gruba ikişer paket 0,5 kg’lık ve onar paket 0,1 kg’lık leblebi paketleri dağıtılmış ve öğrencilere bu paketlerin ağırlıkları söylenmemiştir. Bunun yanı sıra paketlerin ağırlıklarını yazmaları amacıyla her gruba tablolar dağıtılmıştır. Sınıfa üzerinde 0,5 kg, 0,1 kg ve 0,2 kg yazan ağırlıklar ve eşit kollu terazi getirilmiştir. Tüm gruplardan her paketin ağırlıklarının ölçülmesi ve bu ölçme sonuçlarının paketlerin üzerine yazılması istenmiştir.

Öğrencilere öncelikle 0,5 kg’lık leblebi paketleri dağıtılmıştır. Her gruptan bu paketlerden önce birini tartmaları istenmiştir. Öğrenciler tartma işlemini gerçekleştirirken verilen tüm ağırlıkları deneyerek terazinin dengede kalması sonucu ölçme sonucunu etiket üzerine yazdıkları, daha sonra tabloya paketin ağırlığını yazdıkları görülmüştür. Bu aşamadan sonra öğrencilerden diğer paketi tartmaları istenmiştir. Öğrencilerin ikinci paketi tartmadan önce paketin ağırlığını tahmin ettikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ile öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

İlknur: ..Her ikisi de aynı kilo olabilir.

Ö: Nereden biliyorsun böyle olduğunu?

İlknur: Sadece tahmin ediyorum öğretmenim. Birinci paketi ölçtük ya öğretmenim, bu da ona benziyor gibi. Aynı olabilir sıfır virgül beş. Sıfır virgül beş 10 kilogram yapar.

Ö: 10 kilogram? Peki, bu iki paketin aynı olduğunu nasıl test edeceğim? Yahya.

Yahya: Öğretmenim, birini bir kefeye diğerini bir kefeye koyarım.

Ö: Birini bir tarafa birini bir tarafa koydum. İkisinin aynı olduğunu nasıl anlayacağım?

Yahya: Öğretmenim üzerinde etiket var birinci paketin.

Mert: Öğretmenim terazinin kolları eşit olursa ikisi aynı derim.

Öğrencilerin tahminleri doğrultusunda 0,5 kg'lık ikinci paketler tartılmıştır. Tüm gruplar paketlerin ağırlıklarını tarttıktan sonra öğretmen öğrencilere ölçtükleri iki paket leblebinin ağırlıklarını aynı bulup bulmadıklarını sormuştur. Öğrencilerinin tümünün paketlerin ağırlıklarını “sıfır virgül beş kilogram” olarak ifade ettikleri görülmüştür. Bu ifadeden hareketle öğrencilerin ondalık kesirleri sayı gösterimlerinde yazıldığı şekilde okudukları sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen öğrencilere 0,5 kilogramın ne anlama geldiğini sormuş ve öğrencilerinin tümünün 0,5 kilogramın yarım kilo olabileceğini ifade ettikleri görülmüştür. Öğrencilere 0,5 kilogramın yarım kilogram olabileceğini nasıl anladıkları sorulduğunda, öğrencilerin her iki leblebi paketini birlikte tartarak bulabileceğini ifade etmişlerdir. Bu aşamada 0,5 kilogramlık iki paket eşit kollu terazinin sağ kefesine, terazinin sol kefesine ise 1 kilogramlık ağırlık yerleştirilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin yapılan ölçme sonucunda 0,5 kilogramın yarım kilogram olduğuna ulaştıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ile öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda belirtilmiştir.

Ö: ...Peki ne olabilir burada yazan değer?

Mücahit: Öğretmenim yarım kilo olabilir mi?

İlknur: Öğretmenim yarım kilodur.

Ö: Nereden anladınız yarım kilo olduğunu?

Mücahit: (0,5 kg'lık ağırlığı göstererek) Öğretmenim 5 kg diyor orada. Bu kadarcık şey (leblebi paketini göstererek) 5 kg olamayacağına göre herhalde yarım kilodur.

Ö: Nereden anlayabiliriz öyle olduğunu?

İlknur: Öğretmenim ikisi aynı paket ya sanki bunları toplarsak 1 kg eder.

Ö: Bunu nasıl test ederim? Mücahit ile İlknur diyor ki bunlar yarım kilogramlık paketler ve ben bunları birleştirirsem 1 kg elde ederim. Nasıl yapacağız bunu? Nasıl test edebilirim. Adnan.

Adnan: (Öğrenci terazinin yanına gider) Öğretmenim ikisini aynı kefeye koyarım. (Metin adlı öğrenciyle birlikte ellerindeki paketleri terazinin sağ kefesine koyarlar.) Öğretmenim ikisini buraya (terazinin sağ kefesini göstererek) koyduk.

Ö: Evet peki nasıl test edeceksiniz?

Adnan: Öğretmenim 1 kilogram ile test ederim. (Öğrenci terazinin sol kefesine 1kg'lık ağırlığı koyup ölçüm yapar.)

Ö: Peki, şu an senin düşündüğün şeyin doğruluğu hakkında ne söyleyebilirsin Adnan?

Adnan: Evet doğru öğretmenim. (Öğrenci yerine geçer)

Öğretmen öğrencilerden ölçme işlemini yaptıkları 0,5 kg'lık paketleri ve oluşturdukları tabloları toplamış ve her gruba 10 tane 0,1 kg'lık leblebi paketlerini dağıtmıştır. Öğretmen bir önceki ölçme işleminde yapılan yönergenin aynı şekilde uygulanacağını söyleyerek, öğrencilere bu paketlerin ağırlıklarına ilişkin ölçme sonuçlarını dağıttığı tablolara yazmalarını istemiştir. Tüm gruplar birinci paketi eşit kollu terazide ölçmüş ve ağırlıkları tabloya yazmıştır. Her grubun 0,1 kg'lık leblebilerin ağırlıklarını ölçerken 0,5 kg ile kıyasladıkları için ağırlıkları yerleştirirken doğrudan 0,1 kg'lık ağırlığı koydukları görülmüştür. Tüm gruplar, her gruba dağıtılan 0,1 kg'lık 10 paket leblebiyi teker teker tartmış ve tabloya yazmıştır. Öğretmen öğrencilerden buldukları bu sonuçları diğer arkadaşlarının sonuçlarıyla karşılaştırmalarını istemiştir. Tüm sınıfın leblebi paketlerini 0,1 kg olarak ölçtükleri sonucuna ulaşıldıktan sonra, öğretmen öğrencilere on tane leblebi paketi tartıldığında kaç kg gelebileceğini sormuştur. Öğrenciler eşit kollu terazide bu leblebileri tartarak sonuca ulaşabileceklerini belirtmişler ve yapılan ölçme işlemleri sonucunda on tane 0,1 kg'lık paketin 1 kg geldiğine ulaşmışlardır. Öğrenciler bunun yanı sıra 0,1 kilogramın, 1 kilogramın onda biri olduğunu ifade edebildikleri sonucunu ulaşılmıştır. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki verilmiştir:

Ö: ...Acaba bu 10 tane leblebi paketini tartsak kaç kg buluruz?

Adnan: Öğretmenim terazide tartsak olur mu?

Ö: Tabii ki. (Öğrenci masasının üzerindeki 10 leblebi paketini alarak terazinin yanına gelir. Paketlerin tamamını terazinin sağ kefesine yerleştirir. Sol kefeye önce 0,5 kg'lık ağırlığı koyar.)

Ö: Evet, Adnan. Buldun mu?

Adnan: Öğretmenim sanırım sıfır tam onda beş kilodan fazla olur.

Gizem: Bence de fazla olur.

Ö: Peki, kaç kg olabilir?

Adnan: O zaman buradaki (terazini sol kefesini göstererek) ağırlığı alırım. Yerine 1 kg koysam belki olur (öğrenci 1 kg'lık ağırlığı sol kefeye yerleştirir.) Evet, oldu öğretmenim. Hepsi 1 kiloymuş.

İlknur: 10 tane paket 1 kilogrammış.

Ö: İlknur, 10 tane paket 1 kilogramsa, sence sıfır virgöl bir kilogram ile 1 kilogram arasında nasıl bir ilişki olabilir?

İlknur: Öğretmenim, şimdi o zaman sıfır virgöl bir kilogramı 100 gram gibi düşünebiliriz.

Ö: Neden?

İlknur: Öğretmenim çünkü 10 tane 100 gram 1 kilogram eder.

Ö: Tamam peki.

İlknur: O zaman sıfır virgöl bir kilogramda 1 kilogramın onda biri olabilir.

*Ö: Siz ne düşünüyorsunuz çocuklar? İlknur haklı mı sizce?
Gizem: Öğretmenim doğru söylüyor o zaman sıfır virgül 1 kilogram,
kilogramın onda biri. Çünkü 100 gramda 1 kilogramın onda biri...*

Yukarıdaki diyalog incelediğinde aynı zamanda öğrencilerin kesirlerle bağlantı kurduğu görülmüştür. Öğretmen bu noktadan hareketle kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarına ve dolayısıyla yazılışlarını vurgu yapmak amacıyla öğrencilere sorular yöneltmiş; öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarını tam sayılı kesirlerle bağlantı kurarak anlamlandırdıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Çocuklar yaptığımız etkinlikte 0,1 kilogramın 1 kilogramın onda biri olduğunu ifade etmiştiniz. Peki, sizce sıfır virgül bir sayısı olarak ifade ettiğiniz sayı acaba bu şekilde mi okunuyor?

Adnan: Öğretmenim sıfır virgül bir aslında sayının yazıldığı gibi okumak oluyor. Belki farklı bir okunuşu vardır.

İlknur: Öğretmenim eğer bu sayı (0,1) 1 kilogramın onda biri ise; belki onda bir diye okunuyordur.

Mücahit: Öğretmenim ama başında sıfır var onu nasıl okuyacağız?

Ö: Çok güzel. Peki Mücahit'in sorduğu soruyu düşünelim. Onda bir olarak ifade edebiliriz dediniz. Başındaki sıfır ne olabilir sizce? (Öğrenciler düşünür.) Peki kola şişelerinin üzerinde (tahtaya doğru gider) böyle (1,5 yazar) bir sayı yazıyor, gördünüz mü?

Öğrenciler: Evet, öğretmenim.

Ö: Peki, o zaman burada (1,5) başında bu sefer 1 var. Bu bir ne demek?

Mert: Bir orada 1 litreden fazla demek.

Ö: Peki, yanındaki 5 neyi ifade ediyor?

Gizem: Öğretmenim yarım litreyi ifade ediyor. Bu etkinlikte de vardı.

Ö: Çok güzel. 1 litre ve yarım litre varmış yani bu sayı (1,5) onu temsil ediyor. Biri nasıl okuruz o zaman? Kesirlerle ilgili kurduğunuz bağlantıyı düşünür müsünüz?

Adnan: Öğretmenim sanki tam sayılı kesirler gibi oluyor.

Ö: Çok güzel. Nasıl okuyabiliriz o zaman biz bu sayıyı (1,5)?

Adnan: Tam sayılı kesir gibi yani bir tam onda beş o zaman.

Gizem: Öğretmenim diğerini (0,1) de tam olmadığı için sıfır tam onda bir olur.

Ö: Harikasınız çocuklar.

Öğretmen etkinliğin son aşamasında öğrencilere tüm leblebi paketleri için yaptıkları ölçme işleminin doğru olduğunu belirtmiştir. Öğretmen daha sonra öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin farkında olup olmadığını belirlemek amacıyla 0 ile 1 arasında bir sayı olup olmadığını sormuştur. Öğrencilerin

yapılan etkinlikten yola çıkarak 0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1 ondalık kesirlerini söyledikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenci arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: ...Evet, çocuklar size son olarak bir şey sormak istiyorum. Sizce 0 ile 1 arasında bir sayı var mı?

Gizem: Bence var öğretmenim.

Ö: Bir tane örnek verebilir misin?

Gizem: Öğretmenim sanırım bu etkinlikten bakarsak sıfır tam onda bir, iki, üç, dört, beş vardır.

Ö: Neden böyle düşündün?

Gizem: Öğretmenim şimdi 10 paketi ölçtük ya hepsi 1 kilogram geldi.

Bunları sayı olarak düşünürsek, bence yaptığımız ölçüm sonuçlarındaki kilogramları böyle düşünebiliriz...

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Öğrencilerin “Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Leblebileri Tartıyoruz	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme	<ul style="list-style-type: none"> - Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir. - Öğrenciler 0,5 ondalık kesrinin yarım olduğunu keşfedebilir. - Öğrenciler 0,1 ondalık kesrinin onda bir kesrine eşit olduğunu keşfedebilir. - Öğrenciler 0,9 ondalık kesrinden sonra 0,10 kesrinin gelebileceğini düşünebilir. 	Kesir Kısmı bir basamaklı ondalık kesirler	<ul style="list-style-type: none"> - Öğrencilerin 0,5 ondalık kesrinin yarım olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. - Öğrencilerin 0,1 ondalık kesrinin onda bir kesrine eşit olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. - Öğrencilerin tam sayılı kesirlerden yola çıkarak kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri görülmüştür.

Tablo 4.11’de verilen öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin 0 ile 1 arasında sayılar olduğunu keşfettikleri; 0,5 sayısının yarımı gösterdiğini ifade ettikleri; 0,1 ondalık kesrinin kesir olarak onda bir kesrini temsil ettiğini ve tam sayılı kesirlerden

yola çıkararak kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.1.3. Kesir Kısmı İki Basamaklı Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi

Ondalık kesirlerin keşfedilmesi öğrenme amacının gerçekleştirilmesi için uygulanan bir diğer etkinlik “Meyve Suyu Karışımımız” etkinliğidir (EK 8). Bu etkinlik kapsamında öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilmesi beklenmektedir. Öğretmen öncelikle etkinliğin başında bir önceki etkinliğin gözden geçirilmesini sağlamıştır. Daha sonra etkinliğin içeriği hakkında öğrencilere bilgi vermiştir. Bir şirketin yeni bir meyve suyu çeşidi yaratmak istedikleri ve bu karışım için öğrencilerden yardım istediklerini belirtmiştir. Bu karışımı oluşturmak için öncelikle 4.sınıftaki tüm arkadaşlarının hangi meyve suyu çeşitlerini sevdiklerini bulmaları, daha sonra yaptıkları araştırma doğrultusunda öğrencilerin en çok sevdiği dört meyve suyunu şirketin onlara verdikleri miktarlarda karıştırarak yeni bir meyve suyu oluşturacaklarını ifade etmiştir.

Öğretmen sınıfta üçer kişilik gruplar oluşturmuş ve etkinliğin kapsamında öncelikle öğrencilerden 4.sınıftaki tüm öğrencilerin hangi meyve suyunu daha çok sevdiklerini bulmaları istenmiştir. Bu amaçla tüm gruplara araştırmacı tarafından önceden hazırlanmış olan sekiz tane meyve suyunun yazılı olduğu bir tablo dağıtılmıştır. Öğrenciler sınıftaki tüm arkadaşlarına ve diğer 4. sınıf şubesinde yer alan öğrencilere de sorarak bir çetele tablosu oluşturmuştur. Öğrenciler çetele tablosunu oluşturulduktan sonra bu verilerden yola çıkılarak bir sütun grafiği oluşturmaları ve bu grafiği yorumlamaları istenmiştir. Grafik oluşturulduktan sonra öğrencilerin en çok sevdiği dört meyve suyunun şeftali, elma, portakal ve vişne suyu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen bu aşamada şirketin her meyve suları için ölçme sonucunun 0,25 L olduğunu söylemiştir. Her meyve suyundan 0,25 L ölçmek için her gruba ölçüm kabı ve karışımın yapılması için bir karışım kabı dağıtılmıştır. Öğrencilere dağıtılan ölçüm kabı ve karışım kabının üzerinde ondalık kesirler yer almaktadır. Dağıtılan ölçüm kabı üzerinde kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlere yer verilmemiş; sadece kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler yer almıştır. Ölçüm kabında kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında yer alan bölüm on eşit parçaya bölünmüştür. Öğrencilerden bu noktada beklenen 0,25 litrelik ölçümü yaparken 0,2 ile 0,3 ondalık

kesirleri aralığında beşinci noktayı işaretleyerek bu noktaya kadar meyve suyunu doldurmalarıdır. Karıştırma kabı üzerinde ise; 0,25; 0,50; 0,75 ve 1 litre işaretlenmiştir. Burada öğrencilerden beklenen ise; 0,25 L'nin çeyrek olduğunu ifade edebilmeleridir.

Öğretmen her gruba birer litrelik şeftali, elma, portakal ve vişne suyu şişelerini ve her meyve suyuna yönelik ölçme sonuçlarını yazacakları bir tablo dağıtmıştır. Öğretmen öğrencilere grafik sonuçlarından hareketle öğrencilerin en çok sevdiği meyve suyundan en az sevdiği meyve suyuna doğru meyve sularını ölçerek, karışım kabına doldurmalarını istemiştir. Her grup öncelikle şeftali suyundan 0,25 L ölçmüştür. Ayrıca öğrencilerin 0,25 ondalık kesrini sıfır virgül yirmi beş şeklinde okudukları görülmüştür. Meyve suyunun ölçme işlemini yaparken öğrencilerin ölçüm kabını inceledikleri, fakat 0,25 L'nin ölçüm kabında yer almadığını ifade ettikleri görülmüştür. Bu noktada öğrencilerden bazılarının 0,25 ondalık kesrinin 0,2 ile 0,3 arasında olacağını ifade ettikleri, dolayısıyla kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı bir ondalık kesir olduğu varsayımına ulaşabildikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ömer: Öğretmenim ama bu kaptaki (ölçü kabını göstererek) sıfır virgül yirmi beş litre yok.

Ö: Nasıl bulacağız bu değeri? Bir inceler misiniz? Adnan?

Adnan: Öğretmenim bence burada (ölçü kabını göstererek) sıfır tam onda iki ve sıfır tam onda üç litre var ya bu arasında yer alan aralıkları sayarım. Burada işte (aralıklardan beş aralık sayıp, beşincisini işaretler.)

Ö: Neden böyle düşündün peki?

Adnan: Aralıklar var ya öğretmenim her iki litre arasında bir tek burada olabilir bence. Çünkü bunda (0,2 litre göstererek) 2 var.

Ö: Başka fikri olan var mı? Bu sayı nerede sizce ölçü kabında? Gizem?

Gizem: Öğretmenim bence de Adnan ile aynı fikirdeyim. Kesinlikle orada olabilir.

Ö: Sen nasıl düşündün?

Gizem: Öğretmenim ben karışım kabına da baktım. Orada bu litre (0,25 litre göstererek) sıfır virgül elli sayısının altında. O zaman burada (0,25 sayısında 2'yi göstererek) sıfır tam onda iki ile sıfır tam onda üç arasında olur.

Bu aşamadan sonra tüm gruplar ölçüm kabında 0,25 L'yi işaretlemişler ve şeftali suyunu ölçerek karışım kabına aktarmışlardır. Öğrenciler elma suyunu da aynı şekilde

ölçerek karışım kabına aktardıktan sonra, öğretmen öğrencilere karışım kabında kaç L meyve suyu olduğunu sormuştur. Öğrenciler karışım kabında gördükleri 0,50 L'yi söylemişlerdir. Öğretmen öğrencilere 0,50 ondalık kesrinin neyi temsil ettiği sormuştur. Bu noktada öğrencilerden 0,50 sayılarının yarımı temsil ettiğini ifade etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin 0,50 ondalık kesrinin yarım olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: ...Elma suyunu da koyduktan sonra her grup karışım kabına bakabilir mi? Kaç litrelik karışım oluşturduk? (Tüm gruplar karışım kabına bakar.) Yahya?

Yahya: Öğretmenim sıfır virgül elli litre gözüküyor bizde.

Ö: Peki. Siz Adnan?

Adnan: Bizde de aynı.

Ö: Tamam. Siz İlknur?

İlknur: Bizde de aynı öğretmenim.

Ö: Güzel. Peki Sizin Gizem?

Gizem: Biz de sıfır virgül elli bulduk öğretmenim.

Ö: Çok güzel. Peki, sizce bu sıfır virgül elli ile bir litreyi kıyaslarsak? (Öğrenciler öğretmenin sözünü bitirmesini beklemeden parmak kaldırır.)

Adnan: Öğretmenim yarım litre bence.

Ö: Neden öyle düşündün?

Adnan: Öğretmenim hani bu (0,25 L'yi göstererek) 250 mL altında.

Ondan bir tane daha bundan (0,25 L) eklersek 500 mL eder. Yani sıfır virgül elli yarım litredir.

Öğretmen bu noktada bir önceki etkinlikle bağlantı kurarak 0,5 ile 0,50 sayıları arasında nasıl bir ilişki olabileceğini sormuş ve öğrencilerin her iki sayının da yarımı ifade edebileceğini belirttikleri; fakat iki ondalık kesrin birbirine eşit olduğundan emin olmadıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Peki çocuklar size bir şey soracağım. Acaba bir önceki etkinliğimizi hatırlayan var mı? Orada neler yapmıştık? (Öğrencilerin birçoğu parmak kaldırır.) Mert?

Mert: Öğretmenim leblebi ölçmüştük. Sıfır tam onda beş kilo ve sıfır tam onda bir kilo.

Ö: Peki, güzel. (Öğretmen öğrencinin söylediği 0,5 kg tahtaya yazar.)

Peki biz bu sıfır tam onda beş kilogramlık olan leblebi paketlerinden iki tane tarttığımızda kaç kilogram bulmuştuk?

Öğrenciler: 1 kilo.

Ö: Çok güzel. Peki, size bir şey soracağım. Bir önceki etkinlikte sıfır tam onda beş kilograma yarım demiştik. Bu etkinlik ise sıfır virgül elli litreye yarım litre dedik. Acaba bunlar arasında bir ilişki olabilir mi? İlknur?

İlknur: Öğretmenim ikisi belki aynı sayıdır.

Adnan: Aynısı olabilir, ama..

Gizem: Aynı olabilirler, ama ellide sıfır var ya belki farklıdır.

Bu aşamadan sonra tüm gruplar portakal ve vişne suyunun ölçme işlemi yapıp karışım kabına doldurmuşlardır. Tüm gruplar ölçme işlemi tamamladıktan sonra öğretmen öğrencilerden meyve sularını karıştırmalarını istemiştir. Bu noktada öğretmen öğrencilere tüm karışımın kaç L olduğunu sormuş ve öğrenciler karışım kabına bakarak 1 L karışım elde ettiklerini söylemişlerdir. Öğretmen öğrencilere her meyve suyu için 0,25 L ölçerek karışımı oluşturduklarını; bu karışımın 1 L olduğunu söylemiş ve 0,25 L'nin neyi temsil ettiğini sormuştur. Öğrencilerin yaptıkları ölçme sonuçlarından yola çıkarak 0,25 L'nin çeyreği temsil ettiğini, hatta iki öğrencinin 0,50 L'nin yarımı, 0,75 L'nin dörtte üçü, 1 L'nin ise bütünü temsil ettiğini ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö:..Peki biz bu toplamda elde ettiğimiz karışımın 1 litre olduğunu karıştırma kaplarındaki çizgiden de görebiliyoruz. Peki, çocuklar toplamda 1 litre karışımı dört çeşit meyve suyundan sıfır virgül yirmi beş litre ölçerek elde etmiş olduk. Buna göre sizce sıfır virgül yirmi beş litre hakkında neler söyleyebilirsiniz? (Öğrenciler parmak kaldırır.) Evet, Mert?

Mert: Öğretmenim çeyrek litre olabilir.

Ö: Peki başka fikri olan var mı?

Adnan: Bence de öğretmenim çeyrek litredir. Yani 1 litrenin dörtte biri gibi.

Ö: Dörtte biri? Nasıl anladın?

Adnan: Öğretmenim şimdi 4 çeşit meyve suyu var. Biz bunlardan sıfır tam yüzde yirmi beş litre 4 tane koyarak 1 litre elde ettik. O zaman dörtte bir gibi düşündüm ben. Bu nedenle çeyrek.

Gizem: O zaman öğretmenim burası (karışım kabının üzerinde yer alan 0,25 L'yi göstererek) çeyrek, sonra burası (yine kabın üzerinde yer alan 0,50 L'yi göstererek) yarımı, sonra burası (0,75 L'yi göstererek) dörtte üçünü, bir litre yazan yer de bütünü gösteriyor.

Ö: Harikası Gizem. Siz ne düşünüyorsunuz Gizem'in bu fikri için? Evet, Adnan?

Adnan: Evet öğretmenim biz 1 litreyi dört parçaya bölüp birini doldurursak bu kaptaki (karışım kabının göstererek) sıfır virgül yirmi beşi elde ediyoruz.

Öğretmen etkinliğin sonunda öğrencilerin kendi oluşturdukları karışımların tadına bakmalarını ve eğer beğenirlerse şirketin genel müdürüne bu karışımı göndereceklerini söylemiştir.

Öğretmen etkinliğin sonunda öğrencilerin etkinlik süresince kesirlerle bağlantı kurmalarından ve bir önceki etkinlikte kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarını keşfetmelerinden hareketle öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarının ve yazılışlarının keşfedilmesi amacıyla öğrencilere sorular yöneltmiştir. Öğrencilerin kesirlerle bağlantı kurarak kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarını keşfettikleri gözlemlenmiştir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Çocuklar size bir şey sormak istiyorum? Sizce 0,25 nasıl okunur?

Adnan: Sıfır virgöl yirmi beş.

Ö: Peki, Adnan bir önceki etkinliğimizde (tahtaya 0,5 yazar) bu sayıyı nasıl okuyorduk?

Adnan: Sıfır tam onda beş.

Ö: Peki bu (0,25) nasıl okunmalıdır?

Gizem: Öğretmenim, şimdi bir önceki etkinlikte sıfır tam onda beş diyorduk. Bir kesir vardı orada onda beş kesri. Bunu (0,25) da öyle düşünürsek, yüzde yirmi beş kesir olarak. Başında yine sıfır var. O zaman sıfır tam yüzde elli olabilir.

Ö: Çok güzel. Başka fikri olan var mı?

Metin: Öğretmenim bence kesirlerde bu sayı (0,25) çeyreği ifade ediyor. Gizem de yüzde yirmi beş dedi. Yüz parçanın 25 tanesini karalacak çeyreği ifade eder. Ben Gizem'e katılıyorum. Sıfır tam yüzde yirmi beş.

Mücahit: Öğretmenim, o zaman bir basamaklı olunca onda oluyor, iki olunca yüzde.

Ö: Nasıl yani?

Mücahit: Öğretmenim, şimdi öncekinde (0,5) virgöl ve bir basamak vardı. Burada (0,25) virgöl ve iki basamak var.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.12. Öğrencilerin “Kesir Kısmı İki Basamaklı Ondalık Kesirleri Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Meyve Suyu Karışımımız	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilme	- Öğrenci kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu düşünebilir. - 0,25 ondalık kesrinin çeyrek olduğunu düşünebilir.	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler	-Öğrencilerin yapılan etkinlik sonucunda 0,25 sayısının 0,2 ile 0,3 arasında olduğunu düşündükleri görülmüştür. -0,25 ondalık kesrini 1 sayısıyla kıyaslayarak, kesir bağlantısı kurdukları ve 0,25 ondalık kesrinin çeyrek olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. -Ayrıca öğrencilerin oluşturdukları kesir bağlantısı aracılığıyla 0,50 ondalık kesrinin yarım olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. -Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri görülmüştür.

Tablo 4.12’de yer alan öğrenme süreci değerlendirildiğinde, öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı bir ondalık kesir olduğunu keşfettikleri, 0,25 ondalık kesrinin çeyreği ve 0,50 kesrinin yarımı temsil ettiğini ifade ettikleri ve kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri sonucuna ulaşmıştır.

4.4.1.4. Ondalık Kesirleri Günlük Yaşamda Keşfedebilme

Ondalık kesirleri keşfedebilme öğrenme amacında yer alan son etkinlik ise; “Günlük Yaşamdan Örnekler” etkinliğidir (EK 9). Bu etkinliğin öğrenme amacı, öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri günlük

yaşamda keşfedebilmesini sağlamaktır. Öğretmen etkinliğin başında, öğrencilerin önceki etkinliklerde yer alan 0,5; 0,1; 0,25; 0,50 ondalık kesirlerine yönelik bilgilerini tekrar etmelerini sağlamıştır.

Öğretmen etkinliğin başında sınıfı üçer kişilik gruplara ayırır. Öğretmen öğrencilerin “Leblebileri Tartıyoruz” etkinliğinde keşfettikleri 0,5 ondalık kesrinden hareketle öğrencilere bu ondalık kesri daha önce herhangi bir yer görüp görmediklerini sormuştur. Burada amaç, öğrencilerin ondalık kesirleri günlük hayatta birçok alanda gördüklerini keşfetmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin 0,5 ondalık kesrini su şişesinde gördüklerini, bu ondalık kesir gibi sayıları paralarda, kalemlerin ve uç kutularında gördüklerini belirttikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda belirtilmiştir:

Ö: ... Mesela sıfır tam onda beş olarak ifade edilen bu sayıyı (Öğretmen sayıyı 0,5 şeklinde tahtaya yazar.) daha önce herhangi bir yerde gördünüz mü? (Öğrenciler parmak kaldırır.) Mert?

Mert: Öğretmenim mesela bu su şişesinin (elindeki su şişesini göstererek) üzerinde var.

Ö: Hani nerede yazıyor? Gösterir misin? Bana ve arkadaşlarına?

Mert: (Şişenin üzerinde 0,5 L yazan yeri göstererek) İşte öğretmenim.

Ö: Harikası. Gördünüz mü çocuklar?

Öğrenciler: Evet öğretmenim.

Ö: Peki başka örnek vermek isteyen? Behiye?

Behiye: Öğretmenim aslında paralarda da var. Mesela marketlerde etiketler var onlarda da görmüştüm ben.

Ö: Çok güzel. Başka?

Mücahit: Öğretmenim kalemlerin üzerinde de var. Sıfır tam onda yedi yazıyor.

Ö: Çok güzel. Hepiniz gördünüz mü?

Öğrenciler: Evet, öğretmenim.

Ö: Başka bir yerde olabilir mi bu şekilde sayılar?

Gizem: Öğretmenim uç kutularında da var. Kalemlerimizdeki gibi yazıyor.

Ö: Nasıl yazıyor Gizem?

Gizem: Öğretmenim mesela benim ucumda sıfır tam onda beş yazıyor.

Öğretmen bu aşamadan sonra sınıfa getirdiği 0,7 mm; 0,5 mm olan uç kutularını gruplara dağıtmıştır. Buradaki amaç, öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerle günlük hayatta karşılaştıklarını keşfedebilmelerini sağlamaktır. Öğretmen öğrencilerden uç kutularını inceleyerek buradaki sayılar hakkında neler düşündüklerini sormuştur. Öğrenciler bu sayıları daha önce yaptıkları etkinliklerde gördüklerini,

oradaki sayılarla aynı olduklarını ifade etmiştir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenci diyalogu aşağıda verilmiştir:

Ö: (Öğretmen sınıfa getirdiği uç kutularını eline alır ve sınıfa doğru göstererek) hep birlikte bakalım çocuklar. Ne yazıyor buradaki uç kutularının üzerinde? Ne düşünüyorsunuz buradaki sayılar hakkında? (Öğrenciler parmak kaldırır.) Evet Feride?
Feride: Öğretmenim bunlar (uç kutuları) bizim etkinlikte gördüğümüz sayılar gibi. Mesela sıfır tam onda beş ve sıfır tam onda bir gibi.

Öğrenciler uç kutularını inceledikten sonra, öğretmen her gruba alışveriş fişleri dağıtmıştır. Alışveriş fişleri üzerinde iki basamaklı ondalık kesirler yer almaktadır. Buradaki amaç, öğrencilerin iki basamaklı ondalık kesirlerle günlük hayatta karşılaştıklarını keşfedebilmelerini sağlamaktır. Öğretmen öğrencilerden alışveriş fişlerini incelemelerini ve buradaki sayılar hakkında neler düşündüklerini sormuştur. Öğrencilerin alışveriş fişinde yazan sayıların paralar olduğunu ve ondalık kesirleri en çok paralarda gördüklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrenciler yine önceki etkinliklere vurgu yaparak bu etkinliklerdeki sayılarla aynı olduklarını söylemişlerdir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: Evet, çocuklar neler söyleyebilirsiniz buradaki sayılar hakkında?
Gizem: Öğretmenim buradaki sayılarda bizim daha önce gördüğümüz sayılar aslında.
Adnan: Öğretmenim bunlar parayı anlatıyor farklı olarak.
Ö: Çok güzel. Aferin.
Ö: Evet, çocuklar siz neler düşünüyorsunuz buradaki sayılar hakkında?
İlknur: Yine aynı şekilde öğretmenim etkinlikteki sayılar gibiler. Bunlar parayı gösteriyor. Yani bir markette ne kadar ödemişiz bu fişlerden öğrenebiliriz.
Ö: Aferin, çok güzel.

Öğretmen alışveriş fişinde yer alan ondalık kesirlerden birini seçip, bu ondalık kesrin yakın olduğu tam sayılar ve bu tam sayılara göre büyüklük-küçüklük karşılaştırmaları yapmalarını istemiştir. Bu noktada öğrencilerin ondalık kesirler ile tam sayı bağlantılarını keşfedip keşfetmediklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplarla ondalık kesirler ile tam sayılar arasında bağlantı kurabildikleri

görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö:..Peki, size bir şey soracağım. Fişlerde bazı sayılar var. Mesela bunun gibi (tahtaya 6,48 yazar.) Acaba bu sayı 6 liradan fazla mıdır? Ne düşünüyorsunuz? (Öğrencilerden yalnızca Adnan ve Mert parmak kaldırır.) Adnan?

Adnan: Öğretmenim bence yazdığınız (6,48 sayısını göstererek) 6'dan fazladır.

Ö: Neden bu şekilde düşündün?

Adnan: Öğretmenim bence neredeyse altı buçuğa yakındır.

Ö: Altı buçuk mu? Nasıl buna karar verdin?

Adnan: Öğretmenin ben 48'i kuruş olarak düşündüm. O zaman 2 kuruş daha olsa 50 kuruş olur. O zaman altı buçuğa yakın olur.

Ö: Çok güzel. Adnan. Aferin. Başka bir düşüncesi olan var mı?

Gizem: Bence öğretmenim bu sayı 6'dan fazladır. Çünkü yanında 48 de var.

Ö: Neden 48 büyük mü olduğunu gösteriyor?

Gizem: Öğretmenim 6 lira 48 kuruş gibi hani aynı bu fişteki (elindeki alışveriş fişini göstererek) gibi düşünsek fazla oluyor.

Ö: Çok güzel. Evet çocuklar. Harikasınız. Peki, bu sayı 7'den fazla mı?

Mert: Hayır öğretmenim öyle olsa 7 olurdu bu sayıdaki (6,48) 6 yerine 7 olurdu.

Ö: Güzel, aferin Mert. Başka bir fikri olan?

Mücahit: Bence de az.

Ö: Neden?

Mücahit: O zaman 7 lira olurdu öğretmenim.

Öğretmen her gruba 0,33 L; 0,5 L ve 1,5 L'lik su şişelerini dağıtmış ve bu su şişeleri üzerindeki sayıları incelemelerini istemiştir. Buradaki amaç, öğrencilerin bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerle günlük hayatta karşılaştıklarını keşfedebilmelerini sağlamaktır. Öğrenciler su şişelerini inceledikten sonra, öğretmen öğrencilerden bu şişelerin üzerinde yazan ondalık kesirleri karşılaştırmalarını istemiştir. Bunun yanı sıra öğretmen öğrencilerden şişelerin üzerinde yazan ondalık kesirleri okumalarını istemiştir. Öğrencileri su şişeleri üzerinde yazan ondalık kesirleri karşılaştırabildikleri, karşılaştırma yaparken şişelerin boyutlarına baktıkları ve ondalık kesirlerin büyüklük ve küçüklük durumuna bu şekilde karar verdikleri; ayrıca öğrencilerin ondalık kesirleri kolaylıkla okuyabildikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir:

Ö: 0,5 mi daha büyük yoksa 0,33 mü?

Behiye: 0,5 daha fazla ama 0,33'ün şişesi daha fazlaymış gibi görünüyor, daha tombul.

(Sonra şişeleri yan yana koyar.)

Behiye: 0,5 daha fazla çünkü 50 yüzün yarısı ama 33 yüzün nerdeyse çeyreğine yakın.

Ö: Metin şişelerin üzerinde yazan sayıları okur musun?

Metin: 0 tam onda 5 ve 0 tam yüzde 33 der.

Öğretmen: Hangi sayı daha büyük?

Adnan: 0 tam onda 5 daha büyük der.

Öğretmen: Neden?

Adnan: Bu şişeyi 50 diye düşündüm, diğeri 33. Bu yüzden 50 daha büyük.

Gizem: Bence de 50 daha büyük. Sıfır ekleyerek düşündüm, biri 50 olur, diğeri 33.

Ö: Neden 0 ekledin?

Gizem: Normalde 33 sayısı 5'ten büyüktür ama bu şişelerin boyutlarını karşılaştırınca 0 eklemem gerektiğini anladım.

Adnan: Ben leblebi etkinliğindeki gibi düşünüp 0 eklemem gerektiğine karar verdim.

Ö: Peki, Yaprak şişelerin üzerindeki sayıları okur musun? (Öğretmen diğer gruba gider)

Yaprak: 0 tam onda 5 ve 1 tam onda 5

Öğretmen: Hangisi daha büyük 0,5 mi 1,5 mi?

Yahya: 1,5 daha büyük.

Öğretmen: Neden?

Yahya: 1,5 L'lik şişeyi göstererek, bu bir buçuk litre diğeri ise yarım litre...

Öğretmen etkinliğin sonunda öğrencilere tekrar ondalık kesirleri günlük hayatlarında nerelerde kullandıklarını sormuştur. Öğrenciler su şişeleri, uç kutuları, marketlerdeki etiketler, market broşürleri, alışveriş fişleri, kalemler, minibüsteki ücret levhaları örneklerini verdikleri görülmüştür.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Günlük Yaşamda Keşfedebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Günlük Yaşamda Ondalık Kesirler	Kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri günlük yaşamda keşfedebilme	-Öğrenciler günlük hayatta pek çok alanda ondalık kesirlerle karşılaştıklarını düşünebilir. -Bazı öğrenciler yalnızca ondalık kesirleri paralarda gördüğünü düşünebilir. -Öğrenciler daha önce ondalık kesirleri hiçbir yerde görmediğini düşünebilir.	- Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler - Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler	-Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfettikleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerle günlük hayatta paralar, kalemler, uç kutuları, şuşişeleri gibi pek çok alanda karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 4.13’de yer alan öğrenme süreci değerlendirildiğinde, öğrencilerin bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebildikleri, ondalık kesirlerle günlük hayatta pek çok alanda karşılaştıklarını keşfettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.2. Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması

Araştırmada “Ondalık kesirlerin karşılaştırılması” öğrenme amacı altında “Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme” ve “Kesir Kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme” alt öğrenme amaçlarına yönelik iki etkinlik (EK 10, EK 11) için öğretim deneyi gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacında yer alan alt öğrenme amaçlarına ilişkin etkinliklere ait bulgular ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

4.4.2.1. Kesir Kısmı Bir Basamaklı Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması

“Ondalık kesirlerin karşılaştırılması” öğrenme amacı doğrultusunda geliştirilen ilk etkinlik “Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması” etkinliğidir (EK 10). Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri

karşılaştırabilmelerini sağlamaktır. Bu amaçla öğrencilere çocuk kültür merkezleri hakkında bilgiler verilerek, Aydın ilindeki Çocuk Kültür Merkezi'nde düzenlenen bir etkinlik kapsamında bu merkezde boş kalan bir duvarın resimlerle kaplanacağı belirtilmiştir. Öğrencilerden onlara dağıtılan A3, A4 ve A5 boyutlarındaki kağıtların boyutlarını cetvelle ölçmeleri, sonrasında bu ölçme sonuçlarını tabloya yazmaları ve bu kağıtların boyutları en uzun olandan en kısaya doğru yerleştirileceği için kağıtların boyutlarının sıralanması gerektiği ifade edilerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verilmiştir.

Öğretmen sınıfı ikişer kişilik gruplara ayırmış, her gruba A3, A4 ve A5 boyutlarında kağıtlar, cetvel ve ölçme sonuçlarını kaydedecekleri tablolar dağıtmıştır. Öğretmen öncelikle A3, A4 ve A5 boyutlarındaki kağıtları öğrencilere tanıtmıştır. Dağıtılan kağıtların uzunluklarını ölçmek için, öğrencilerin en çok kullandıkları kağıt boyutu olan A4'ten başlanmıştır. Öğretmen her grubun A4 boyutundaki kağıdın eni ve boyunu ölçmelerini ve onlara dağıtılan tabloya bu ölçme sonuçlarını yazmalarını istemiştir. Her gruptaki öğrencilerin etkinlik süresince grup içinde görev dağılımı yaparak çalıştıkları gözlemlenmiştir. Ölçme işlemi yapılırken öğrencilerin genel olarak ölçme işlemi cetvel üzerinde gördükleri şekilde tabloya kaydettikleri, fakat bir öğrencinin cetvel yardımıyla A4 kağıdının boyutlarını ölçerken zorlandığı görülmüştür. Öğrencilerin A4 boyutundaki kağıdın enini 29,7 olarak buldukları, genel olarak tabloya ölçme sonucu için yaklaşık bir değer yazmadıkları görülmüştür. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

(Behiye ve Ömer 29,7 olan boyunun uzunluğunu, 29 olarak tabloya yazıyorlar.)

Ö: Kağıdın uzunluğunu tekrar ölçer misiniz? Kağıdın (A4 kağıdı) boyu kaç cm olarak ölçtünüz?

Ömer: 29'dan biraz daha uzun.

Ö: Ne kadar uzun? (Öğrenciler cevap vermekte zorlanıyorlar.)

Ö: İki sayı arası (Cetvel üzerinde 29 ile 30 sayılarını göstererek) kaç parçaya bölünmüş?

Behiye: On parçaya bölünmüş.

Ö: Kaçınıcı parçada kağıdın uzunluğu?

Behiye: (Öğrenci sayıyor) 7. Öğretmenim. O zaman bu kağıdın eni 29,7 cm'dir.

Her grup bu aşamadan sonra A3 ve A5 boyutundaki kağıtların enini ve boyunu cetvel yardımıyla ölçerek onlara dağıtılan tabloya kaydetmiştir. Öğrencilerin farklı boyutlarda dağıtılan kağıtların boyutlarını ölçme işlemini tamamladıktan sonra, öğretmen öğrencilerden yaptıkları ölçme sonuçlarının diğer arkadaşlarının yaptıklarıyla karşılaştırmalarını istemiştir. Öğrenciler kontrollerini tamamladıktan sonra öğretmen bu kağıtlarının boyutlarının sabit olduğunu ve öğrencilerin buldukları değerlerin doğru olup olmadığını internet üzerinden kağıtların boyutlarına ilişkin bilgilerle karşılaştırmalarını sağlamıştır. Öğrencilerin genel olarak yaptıkları ölçme işlemlerinde cetvel üzerinde gördükleri değerleri ondalık kesir olarak tabloya yazdıkları; fakat iki gruptaki öğrencilerin yaptıkları ölçme sonucunu ondalık kesir olarak buldukları değerlerin tam sayılara yakınlığına göre değerlendirerek tam sayı olarak ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: ... Çocuklar kağıtların gerçek boyutlarını kontrol ettiniz. Farklı bir sonuç bulan var mı?

Yahya: Öğretmenim, biz farklı bulduk.

Ö: Kaç cm buldunuz?

Yahya: Öğretmenim mesela A4'ün enini biz 30 yazmıştık.

Ö: Neden?

Yahya: Öğretmenim, ama kağıdın eni 30' a yakındı.

Ö: Peki ama cetvel üzerinde gördüğünüz sayı neydi?

Yahya: Hatırlayamadık öğretmenim.

Ö: Peki, o zaman A4 kağıdını alın. Tekrar ölçün bakalım enini. (Öğrenciler A4 kağıdının enini ölçer.) Buldunuz mu?

Yahya: Öğretmenim yirmi dokuz tam onda yediymiş.

Ö: Peki şimdi kontrol edin doğru mu bu değer (29,7)?

Yahya:(Öğrenciler internet üzerinden baktıkları değerleri inceleyerek)Evet, öğretmenim.

Öğrencilerin yaptıkları ölçme sonuçlarının doğrulukları kontrol edildikten sonra kağıtlar toplanmış ve öğrencilerden oluşturdukları tablodaki kağıt boyutlarını karşılaştırmaları istenmiştir. Öğretmen öğrencilerden öncelikle üç kağıt boyutunun enlerini karşılaştırmalarını istemiştir. Bu karşılaştırmayı yaparken öğrencilerin çocuk kültür merkezine bu kağıtların uzunlukları en uzun olandan en kısa olana doğru sıralamaları gerektiğine vurgu yapılmıştır. Bu noktada öğrencilerden kesir kısmı bir basamaklı üç ondalık kesri büyükten küçüğe doğru sıralamaları beklenmektedir.

Öğrenciler üç farklı boyuttaki kağıdın enlerini oluşturdukları tablodan bakarak büyükten küçüğe doğru sıralayarak tablonun altına bu sıralamayı yazdıkları görülmüştür. Öğrenciler kağıtların enlerini büyükten küçüğe doğru sıraladıktan sonra öğretmen öğrencilere yaptıkları bu karşılaştırmaya ilişkin sorular yöneltmiş ve öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırebildikleri görülmüştür. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Size verilen üç kağıdın boylarının uzunlukları karşılaştırıldığında en uzun olan kağıt hangisi?

Feride: A3.

Ö: Neden?

Feride: A3 ün eni 41 cm olduğu için. 41,8 sayısı 29,7 ve 21'den daha büyük.

Ö: Peki A3 ile A4 arasında bir karşılaştırma yapsak hangi kağıdın boyu daha büyük?

Yahya: Öğretmenim, A3 daha büyük?

Ö: Neden?

Yahya: Öğretmenim, kırk bir tam onda sekiz, yirmi dokuz tam onda yediden büyüktür.

Ö: Nasıl karar verdin?

Yahya: Öğretmenim bu sayıda (41,8) 41 var, diğerinde (29,7) 29 var.

Öğretmen bu aşamadan sonra bu üç kağıdın enlerini karşılaştırmaları istenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları karşılaştırmaların kağıtların boylarına yönelik yaptıkları karşılaştırma ile aynı olduğu söyledikleri görülmüştür. Öğrencilere bu durumun nedeni sorulduğunda öğrenciler oluşturdukları tabloda zaten buldukları değerlerin aynı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler kağıtların boyları ve enleri arasında bağlantı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen öğrencilere bu durumu incelemeleri için kağıtları tekrar dağıtmıştır. Öğrenciler kağıtların enleri ile boylarını karşılaştırarak kağıtların boyutları arasında bağlantılar olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ömer: Öğretmenim buradaki sayılar aslında birbirine benziyor.

Ö: Neden öyle düşündün?

Ömer: Öğretmenim mesela A4 kağıdının boyu, A3 kağıdının eni ile aynı.

Gizem: O zaman A4'ün boyu, A3'ün eni olabilir.

Ö: Kontrol etmek ister misiniz?

Öğrenciler: Evet, öğretmenim. (Öğrencilere kağıtlar tekrar dağıtılır.)

Öğrenciler kağıtları incelerler)

Ömer: Öğretmenim doğruymuş Gizem'in söylediği. Kağıtları koyduğumuzda öyle çıktı.

Öğretmen öğrencilere bu üç farklı boyuttaki kağıdın her birine 23 Nisan ile ilgili resim yapmalarını istemiştir. Öğrencilere yaptıkları bu resimleri Aydın Çocuk Kültür Merkezi'ne yapılacak resim yarışması için göndereceklerini söyleyerek etkinlik tamamlanmıştır.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.14'de verilmiştir.

Tablo 4.14. Öğrencilerin “Kesir Kısım Bir Basamaklı Ondalık Kesirleri Karşılaştırabilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstene Kavram	Öğrenme Çıktıları
Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilme	-Öğrenciler tam sayılardaki karşılaştırmayı göz önüne alarak karşılaştırma yapabilir.	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin büyüklük-küçüklük sıralaması	Öğrencilerin yapılan etkinlik sonucunda kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırdıkları görülmüştür.

Tablo 4.14'de yer alan öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin etkinlik amacı olan kesir kısmı bir basamaklı sayıları karşılaştırdığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin ondalık kesirleri tam sayılara yakınlık ya da uzaklığına göre değerlendirebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.2.2. İki Basamaklı Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması

“Ondalık kesirlerin karşılaştırılması” öğrenme amacına yönelik bir diğer etkinlik “Kooperatif Kuruyoruz” etkinliğidir (EK 11). Bu etkinlikte amaç öğrencilerin iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırmalarını sağlamaktır. Bu amaçla öğrencilere okullarında bir kooperatif açılacağı ve bu sayede kalem, silgi, kalem ucu, yapıştırıcı gibi malzemeleri daha kaliteli ve daha ucuza alabilecekleri söylenmiştir.

Öğretmen sınıfı ikişer kişilik gruplara ayırmıştır. Öğrencilere her gruba ikişer tane olmak üzere kalem, silgi, kalem ucu, yapıştırıcı dağıtılmıştır. Her bir nesnenin üzerinde fiyatları yer almaktadır. Fiyatlar belirtilirken iki basamaklı ondalık kesirlere yer verilmiştir. Öğrencilere bunların yanı sıra her nesnenin fiyatlarını kaydedip, hangisinin daha ucuz olduğunu ifade edebilecekleri bir tablo dağıtılmıştır.

Öğrencilerden her nesnenin üzerinde yazan fiyatı bu tabloya kaydedip, onlar için kaliteli olan ürünlerden en ucuzunu almaları için iki fiyatı karşılaştırmaları istenmiştir. Öğretmen öğrencilerden öncelikle kalem fiyatlarını dağıtılan tabloya yazmaları ve hangi fiyat daha ucuz ise tablonun altında yer alan “En ucuz fiyat” ifadesinin yanına yazmaları istenmiştir. Her gruptaki öğrenciler öncelikle kalemlerin fiyatlarını tabloya yazmış ve ardından fiyatlarda belirtilen ondalık kesirlerin önce tam kısımlarına bakarak, daha sonra virgülden sonraki basamaklarını karşılaştırarak hangi fiyatın daha ucuz olduğuna karar verdikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Kalemlerin fiyatlarını söyler misiniz?

Yahya: 1,27 TL ile 1,29 TL.

Ö: Hangisi daha ucuz?

Yahya: 1,27 TL daha ucuz öğretmenim.

Ö: Neden?

Yahya: Çünkü öğretmenim tam kısımları aynı, ikisinde de 1 tam var.

O yüzden 27, 29'dan daha küçüktür. O zaman buraya (tabloda yazan en ucuz fiyat bölümünü göstererek) bir tam yüzde yirmi yedi yazarım.

Öğrenciler daha sonra silgi, kalem ucu ve yapıştırıcı fiyatlarını tabloya yazarak, bu fiyatların hangisinin daha ucuz olduğunu kalem fiyatlarında olduğu gibi; ondalık kesrin önce tam kısmına daha sonra virgülden sonraki basamaklarına bakarak hangisinin daha ucuz olduğuna karar verip tabloya bu fiyatı yazmıştır. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Yapıştırıcılar hakkında ne söylersiniz?

Aslı: Öğretmenim 1. yapıştırıcının fiyatı 0,25 TL 2.si ise 0,28 TL.

Bence 0,25 TL daha ucuz.

Ö: Neden?

Aslı: 25, 28'den daha küçüktür.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Öğrencilerin “İki Basamaklı Ondalık Kesirleri Karşılaştırabilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Kooperatif Kuruyorumuz	İki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilir.	-Öğrenciler tam kısımları aynı olan iki basamaklı ondalık kesirlerin virgülden sonraki iki basamağını karşılaştıracaklarını düşünebilir. -Bazı öğrenciler tam sayılardaki karşılaştırmayı göz önüne alarak karşılaştırma yapacağını düşünebilir.	İki basamaklı ondalık kesirlerin büyüklük-küçüklük sıralaması	Öğrencilerin yapılan etkinlik sonucunda iki basamaklı ondalık kesirleri tam kısım ve ondalık kısmına bakarak karşılaştırdıkları görülmüştür.

Tablo 4.15’de yer alan öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin etkinlik amacı olan iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin iki basamaklı tam kısımları aynı olan ondalık kesirleri karşılaştırırken virgülden sonraki basamakları tek bir sayı gibi düşünerek sayıların büyüklük ya da küçüklüklerine bu şekilde karar verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.3. Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi

Araştırmada “Ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme” öğrenme amacına yönelik “Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim” (EK 12) etkinliği için öğretim deneyi gerçekleştirilmiştir. Öğretmen öncelikle ondalık kesirleri karşılaştırılmasına yönelik gerçekleştirilen iki etkinliğin gözden geçirilmesini sağlamak adına öğrencilere sorular yönelmiştir.

Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilerle “Uzay Uçuşu” adlı bilgisayar oyunu oynayacaklarını söylemiştir. Bu oyun ile öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu; ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu sayı doğrusu üzerinde görerek keşfetmesi beklenmektedir. Öğretmen bilgisayar oyununu açmış ve oyunla ilgili öğrencilere bilgi vermiştir. Oyunda “Başlat” tuşuna tıklandığında ekranda bir ya da iki basamaklı ondalık kesirler yer almaktadır. Bu ondalık kesir oyunda yer alan uzay mekiğinin bir galaksiye olan uzaklığını belirtmektedir. Amaç uzay mekiğini bu galaksiye ulaştırmak için ekrandaki ondalık kesri ekranın altında yer alan sayı doğrusuna yerleştirmektir. Her sayı aralığına tıklandığında sayı aralıkları açılmakta ve bu aralıktaki tüm sayıları göstermektedir. Bu bilgisayar oyununda sayı doğrusunda öncelikle 0 ile 100 arasında sayılar onar onar artarak yer almaktadır. Öğrencinin ekranda yer alan ondalık kesrin önce tam kısmında yer alan sayının hangi tam sayılar arasında yer aldığını ifade ederek tıklaması, ardışık iki tam sayı aralığına geldiğinde öğrencinin ekranda verilen ondalık kesrin virgülden sonraki ilk basamağa bakarak bu sayı hangi iki ardışık tam sayı arasında ise o aralığa tıklaması ve son olarak eğer ekranda iki basamaklı bir ondalık kesir varsa bu sayının kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında olduğunu ifade ederek ondalık kesrin bulunabileceği aralığa tıklaması gerekmektedir.

Öğretmen oyunu oynamak isteyen gönüllü öğrencileri seçmiştir. Oyunu oynayan öğrencilerin oyunda ekranda yer alan ondalık kesrin tam kısmına bakarak ilk önce hangi tam sayılar arasında yer alacağını ifade ederek bu sayılar aralığını tıklamış, ikinci aşamada hangi iki ardışık iki tam sayı arasında yer alacağını ifade ederek bu aralığı tıklamıştır. Bu aşamada öğrencilerin ondalık kesirlerin virgülden sonraki basamaklarına bakarak seçecekleri aralığa karar verdikleri görülmüştür. Eğer ekranda iki basamaklı bir ondalık kesir verilmişse, üçüncü aşamaya geçilmiştir. Bu aşamada öğrenciler iki basamaklı ondalık kesrin hangi kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir aralığında ise; o aralığa tıklayarak kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusundaki yerlerini tahmin edebildikleri görülmüştür. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: (Öğretmen oyunu açar, oyunun verdiği ondalık kesir 12,26'dır. Ekranda ilk görünen sayı doğrusu 0 ile 100 aralığında ve 10'ar 10'ar

artan bir sayı doğrusudur.) Bu sayı doğrusuna baktığında 12,26'yı hangi aralığa yerleştirmelisin.

Gizem: 10 ile 20'nin bulunduğu aralığa yerleştirmeliyiz.

Ö: Tamam yerleştirelim.(10 ile 20 aralığına tıklayınca, oyun seçilen aralığı kabul etmiş ve bu aralık 10 ile 20 aralığındaki yeni ve sayıların birer birer arttığı yeni bir sayı doğrusu açılmıştır.) Gizem, şimdi 10 ile 20 aralığındaki bu sayı doğrusunda 12,26 ondalık kesrini hangi aralığa yerleştirirsin?

Gizem: 12 ile 13 arasına

Ö: Neden?

Gizem: 12,26 ondalık kesrinde 12 tam var ve bu sayı 12 tamdan yüzde 26 daha fazla oluşu için.

Ö: O zaman deneyelim. (Öğrenci tıkladığında 12 ile 13 aralığı açılmış ve kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler sayı doğrusunda yer almıştır.) Bu sayı doğrusunda nereye yerleştirmeliyiz 12,26'yı?

Gizem: 12,2 ile 12,3'ün aralığında olmalı.

Ö: Neden?

Gizem: Öğretmenim, çünkü burada (12,26) 26 var. Bu iki sayı arasında olabilir. Çünkü meyve suyunu ölçerken de 0,2 L ile 0,3 L aralığı on eşit parçaya bölünmüştü. Biz 0,25 L işaretlerken beşinci sayıyı seçmiştik. Öyle düşündüm.

Tüm öğrencilerle oyun oynandıktan sonra öğretmen sınıfa kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin yazılı olduğu kartların yer aldığı iki ayrı kutu getirmiştir. Öğrencilere ilk önce kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin yer aldığı kartlardan birini seçip, tahtaya bu sayıyı yazıp, sayının okunuşunu yazmaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerden sayı kartında yazan bu sayıyı sayı doğrusunda göstermeleri istenmiştir. Etkinliğin ikinci aşamasında ise, yine aynı doğrultuda kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin yer aldığı kutudan bir kart seçmeleri, bu ondalık kesrin okunuşunu yazmaları ve sayı doğrusunda göstermeleri istenmiştir.

Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesir kartlarının yer aldığı kutudan bir sayı seçerek, bu sayının okunuşunu doğru bir şekilde tahtaya yazdıkları ve bu ondalık kesri sayı doğrusunda gösterirken kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesrin yer aldığı ardışık iki tam sayı aralığını on eşit parçaya böldükleri ve seçtikleri ondalık kesir bu aralıkta hangi noktadaysa bu noktayı işaretledikleri görülmüştür. Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında kalan aralığı on eşit parçaya bölmelerinin sebebini ondalık kesirlerin kesirlerle olan bağlantılarıyla açıkladıkları görülmüştür. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Mert: ..0,5'i çektim.

Ö: Bu ondalık kesrin nasıl okunduğunu tahtaya yazar mısın? (Öğrenci tahtaya kalkıp 0,5 ondalık kesrinin okunuşunu tahtaya yazar.) Mert bize sayı doğrusu çizerek 0,5 ondalık kesrini gösterir misin? (Mert tahtaya bir sayı doğrusu çizer ve sayı doğrusunu 0 ile 1 aralığında çizer. Bu aralığın orta noktasını işaretleyerek 0,5 yazar.)

Ö: Neden 0,5'i burada (sayı doğrusunun tam ortasını göstererek) işaretledin?

Mert: 0,5 ondalık kesri 0 ile 1 aralığında olduğu ve yarım olduğu için tam ortada olacak.

Ö: Mert 0,5 ondalık kesrini kesir olarak nasıl gösterebiliriz?

Mert: 5/10 olacak öğretmenim...

Tüm öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin okunuşları ve sayı doğrusunda gösterimlerini gerçekleştirdikten sonra, öğretmen kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir kartlarının yer aldığı kutuyu kendi masasına koymuştur. Öğrencilerden kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesir kartları için yaptıkları işlemin aynısını kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler için yapacaklarını belirtmiştir. Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin yazılı olduğu kartların yer aldığı kutudan bir kart seçmiş ve bu ondalık kesirlerin okunuşlarını doğru olarak tahtaya yazdıkları görülmüştür. Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken, bazı öğrencilerin seçtikleri iki basamaklı ondalık kesrin yer aldığı ardışık iki tam sayı aralığını 100 eşit parçaya böldükleri görülmüştür. Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterimlerinde, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerde olduğu gibi ondalık kesirlerin kesirlerle olan bağlantısını kullandıkları görülmüştür. Bu bulgulara ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Feride: ... 0,75 seçtim öğretmenim.

Ö: Peki gel bakalım tahtada okunuşunu (0,75) yaz. (Öğrenci 0,75 ondalık kesrinin okunuşunu "sıfır tam yüzde yetmiş beş" olarak tahtaya yazar.) Peki, çok güzel. Şimdi bunu (0,75) sayı doğrusunda gösterir misin?

Feride: Peki, öğretmenim. (Öğrenci tahtaya sayı doğrusunu çizer ve 0 ile 1 aralığını yüz eşit parçaya bölmek ister. Bu noktada oldukça zorlanır. Birkaç kere çizdiği sayı doğrusunu silip tekrar yapar.)

Ö: Neden siliyorsun Feride yaptıklarını?

Feride: Öğretmenim, çok zor olacak bu aralığı yüz eşit parçaya bölmem.

Ö: Nasıl yapmayı düşündün? Bize onu anlatır mısın?

Feride: Öğretmenim 0 ile 1 aralığını 100 eşit parçaya bölüp, 75. noktayı işaretleyecektim.

Ö: Neden böyle düşündün?

Feride: Öğretmenim sıfır tam yüzde yetmiş beş olduğu için kesir gibi düşündüm. 100 eşit parçaya bölüp 75 tanesini alırım gibi düşündüm. Ondan. Bir de burada bir bütün yok ondan sıfır ile 1 arasında olduğunu düşündüm.

Öğrencilerin iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken, bazı öğrencilerin ise; kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında kalan bölümü 10 eşit parçaya böldükleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ömer : ...1,56 seçtim.

Ö: Gel bakalım o zaman bu ondalık kesrin okunuşunu tahtaya yaz.

Ömer: Bir tam yüzde elli altı.

Ö: Tamam çok güzel. Peki bunu (1,56) sayı doğrusunda gösterir misin?

(Öğrenci sayı doğrusunu çizer ve 0 ile 1 aralığını gösterir. Daha sonra sayı doğrusunda 2'yi de işaretler. 1 ile 2 arasını 10 parçaya böler ve 5. ile 6. aralık arasına işaret koyup, 1,56 yazar.)

Ö: Neden oraya yerleştirdin?

Ömer: Sayı doğrusundaki 1 ile 2 aralığını 100 parçaya bölmem çok zor. O yüzden 10 parçaya böldüm. 5. çizgiyi 50 gibi düşündüm. 6. aralığı da 60 gibi düşündüm ve 1,56'nın 5. ile 6. aralık arasında olması gerektiğine karar verdim.

Öğretmen öğrencilere ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken nelere dikkat ettiklerine yönelik sorular yöneltilmiş ve etkinlik tamamlanmıştır.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.16'de verilmiştir.

Tablo 4.16. Öğrencilerin “Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterebilme”
Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim	Kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilme	-Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu düşünebilir. -Öğrenciler ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu düşünebilir.	Ondalık kesirlerin sayı doğrusundaki yeri	-Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir. -Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. -Öğrencilerin ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını kullanarak ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterdikleri gözlenmiştir.

Tablo 4.16’de yer alan öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin etkinlik amacı olan kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebildikleri; ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken ondalık kesir ve kesir

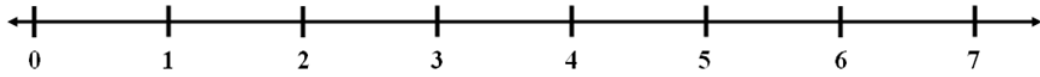
bağlantılarını kullanabildikleri ve ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı bir şekilde öğrendikleri görülmüştür.

4.4.4. Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirleyebilme

Araştırmada “Ondalık kesirlerin basamak adlarını öğrenebilme” öğrenme amacına yönelik geliştirilen bir diğer etkinlik “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz” etkinliğidir (EK 13). Bu etkinliğe kadar gerçekleştirilen etkinliklerde ondalık kesirlerin gösterimleri, okunuşları ve karşılaştırılmasına yönelik öğrenme varsayımlarına yer verilmiştir. Bu etkinlikle, öğrencilerin ondalık kesirlerin kesirlerle olan bağlantısının farkında olup olmadığının ve öğrencilerin okunuşlarını keşfettikleri ondalık kesirlerin basamak adlarının nasıl oluşturulabileceğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu etkinlik kapsamında öğretmen öncelikle ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken neler dikkat ettiklerini sorarak bir önceki etkinliğin gözden geçirilmesini sağlamıştır. Öğretmen sınıfı ikiye kişilik gruplara ayırmıştır. Daha sonra öğretmen etkinliğin içeriği hakkında öğrencilere bilgi vermiştir.

Öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarının gösterilebilmelerini amaçlayan bu etkinlik iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, Şekil 4.1’deki çalışma yaprağını dağıtılmış ve öğretmen tahtaya dokuz tane kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesir yazmıştır. Birinci aşamada, öğretmenin tahtaya yazdığı bir basamaklı ondalık kesirleri öğrencilerin önce sayı doğrusunda göstermeleri istenmiştir. Daha sonra öğrencilerden sayı doğrusunun altında yer alan tabloya bu ondalık kesirlerin kesir olarak gösterimlerini yazmaları, ondalık kesirleri basamak adlarının yazıldığı tabloya yerleştirmeleri ve son olarak bu ondalık kesirlerin okunuşlarını yazmaları istenmiştir.



Kesir	Ondalık Kesir			Okunuşu
	Tam Kısım	,	Kesir Kısım	
	Birler Basamağı	,	Onda Birler Basamağı	

Şekil 4.1. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz” Etkinliğinin Birinci Aşamasında Öğrencilere Dağıtılan Çalışma Yaprağı

Öğrenciler öğretmenin tahtaya yazdığı ilk ondalık kesirden başlayarak etkinlikle ilgili yönergeyi takip ederek, öncelikle ilk ondalık kesri sayı doğrusunda göstermiş, ardından kesir olarak gösterimlerini yazmış ve bu ondalık kesrin okunuşlarını yazmıştır. Öğrencilerin çalışma yaprağında ondalık kesirlerin basamak adlarının yer aldığı bölümü en son doldurdıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin verilen kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını içeren tabloyu başlangıçta doldurmakta zorlandıkları görülmüş ve bu nedenle öğretmen bu durumda olan grupların yanına giderek onlara sorular yöneltmiştir. Öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarına ilişkin tabloyu doldururken ondalık kesirlerin okunuşlarından ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerle bağlantılarından yararlandıkları bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

(Ömer adlı öğrenci 4,5 ondalık kesrini kesir olarak yazıp sayı doğrusunda doğru şekilde gösterebildiği halde basamakları yerleştirmekte zorlanır.)

Ö: Tablodaki ondalık kesirlerin basamak adları ile ilgili oluşturulan başlıkları öncelikle bir inceler misin?

Ömer: Tam ve ondalık kısım diye ayrılmış.

Ö: Tablodaki iki bölümü birbirinden ne ayırmış?

Ömer: Virgül.

Ö: O zaman tabloya yerleştireceğin ondalık kesri tekrar yüksek sesle oku.

Ömer: 4 tam onda 5.

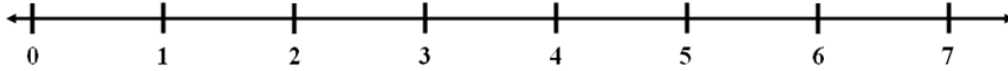
Ö: Peki, nasıl yerleştirebiliriz acaba 4,5'i bu tabloya (basamak adlarının yer aldığı tablo)?

Ömer: O zaman tam kısma 4 yazarım, virgüli koyarım ve onda birlere 5 yazarım.

Ö: Neden onda birlere 5 yazıyorsun?

Ömer: On parçaya bölünmüş ve 5'i alınmış. Birde okurken bu sayıyı (4,5) onda beş diye okuyorum ondan.

Etkinliğin ikinci aşamasında ise; Şekil 4.2'deki çalışma yaprağı dağıtılmıştır. Öğretmen tahtaya birinci aşamada olduğu gibi dokuz tane kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir yazmıştır. Birinci aşamada olduğu gibi ikinci aşamada da öğrencilerden tahtaya yazılan kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin önce sayı doğrusunda göstermeleri, sonra öğrencilerden sayı doğrusunun altında yer alan tabloya bu ondalık kesirlerin kesir olarak gösterimlerini yazmaları, ondalık kesirleri basamak adlarının yazıldığı tabloya yerleştirmeleri ve son olarak bu ondalık kesirlerin okunuşlarını yazmaları istenmiştir.



Kesir	Ondalık Kesir				Okunuşu
	Tam Kısım	,	Kesir Kısım		
	Birler Basamağı	,	Onda Birler Basamağı	Yüzde Birler Basamağı	

Şekil 4.2. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz” Etkinliğinin İkinci Aşamasında Öğrencilere Dağıtılan Çalışma Yaprağı

Öğrenciler öğretmenin tahtaya yazmış olduğu kesir kısmı iki basamaklı ilk ondalık kesirden başlayarak çalışma yaprağında yer alan kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterme, kesir olarak ifadesi, basamak adlarını gösterme ve okunuşlarına ilişkin alanları doldurmuştur. Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşları, kesir olarak ifade edilmesinde zorlanmadıkları görülmüştür. Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken bazı grupların bu ondalık kesirlerin yer aldığı tam sayı aralıklarını 100 eşit parçaya bölemediklerini ifade ettikleri; bazı grupların ise bu ondalık kesirleri

gösterirken ondalık kesrin yer aldığı tam sayı aralığını 10 eşit parçaya bölüp, bu ondalık kesrin yer aldığı ardışık kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler arasında bir noktayı işaretledikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

İlknur: Öğretmenim ben bu sayı doğrusunda zorlanıyorum.

Ö: Neden? Hangi ondalık kesirdesin?

İlknur: 4 tam yüzde 15.

Ö: Peki, okunuşunu ifade ediyorsun ondalık kesrin. Sen bu ondalık kesir sayı doğrusunda hangi tam sayılar arasındadır. Sayı doğrusuna bakar mısın lütfen?

İlknur: Öğretmenim 4 ile 5 arasındadır.

Ö: Çok güzel. Peki, 4 ile 5 arasında hangi sayılar var?

İlknur: Öğretmenim 10'a bölüldüğü için mesela 4 tam onda 5 var.

Ö: Güzel. Harikasın. Peki, şimdi bu sayıya (4,15) gelelim. Bu sayı 4,5 sayısına yakın mıdır?

İlknur: Öğretmenim yaptığımız sayı doğrusu oyunu gibi. Şimdi anladım. O zaman şimdi bu sayı (4,15) 4 tam onda 1 ile 4 tam onda 2 arasındadır.

Ö: Neden orayı (sayı doğrusunda öğrencinin işaretlediği yeri göstererek) işaretledin?

İlknur: Öğretmenim, yaklaşık buralarda (sayı doğrusunda herhangi bir noktayı işaretlemiştir.) olabilir.

Ö: Neden?

İlknur: Sayı dorusunda aslında ben bu sayı (4,15) için 4 ile 5 arasını 100 eşit parçaya bölmem lazım. Ama bunu yapmam zor. O yüzden bu noktada (sayı doğrusunda işaretlediği yeri göstererek) olur.

Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını gösterirken bir basamaklı ondalık kesirlerde olduğu gibi çok fazla zorlanmadıkları görülmüştür. Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını gösterirken; ondalık kesrin okunuşlarından yola çıkarak tabloyu doldurdukları bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Evet, Gizem ve Adnan ne aşamadasınız?

Gizem: Öğretmenim 2 tam yüzde 70'i (tablonun basamak adlarının gösterimlerini içeren kısmını göstererek) buraya yerleştiriyoruz.

Ö: Tamam yerleştirin bakalım.

Adnan: Öğretmenim 2 tam kısım yazan yerde birler basamağına gelecek.

Ö: Neden?

Adnan: Virgülden öncesi birler basamağı oluyor.

Ö: Peki, sonra?

Gizem: Öğretmenim, tabloda virgülden sonra onda birler ve yüzde birler basamağı yazıyor. O zaman 7'yi onda birler basamağına, sıfırı da yüzde birler basamağına yerleştiririz.

Ö: Neden bu şekilde düşünüyorsun? Sayıda iki basamak var. Burada da var. O zaman bu şekilde yerleştirilir diye mi düşünüyorsun?

Gizem: Hayır öğretmenim, az önceki ondalık kesirlerde (etkinliğin birinci aşaması bir basamaklı ondalık kesirler) okunuşlarında onda vardı. Bunlarda da yüzde var okunuşlarında. Ondan virgülden sonra iki basamak olursa yüzde birler basamağına yerleştiriliyor.

Öğretmen öğrencilere etkinlikte yer alan ondalık kesirlerin kesir olarak nasıl ifade edildiği, kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarının nasıl ifade edildiği ve ondalık kesirlerin nasıl okunduğuna yönelik sorular sorarak öğrencilerin etkinlik sonunda neler keşfettiklerini değerlendirmiş ve etkinlik tamamlanmıştır.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Belirleyebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz	Kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilme	-Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabilir. -Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir. -Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir. -Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki	Ondalık kesirlerin basamak adları	-Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebildikleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür. -Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak

		basamaklı ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerin gösterimlerini ifade edebilir.		adlarını belirlerken ondalık kesirlerin okunuşlarında ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerden yola çıktıkları görülmüştür.
--	--	--	--	--

Tablo 4.17’de yer alan öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarını anlamlı olarak öğrendikleri, kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebildikleri, kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarından yola çıkarak ve bu ondalık kesirlerin temsil ettikleri kesir sayılarıyla bağlantı kurarak kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.5. Ondalık Kesirlere İlişkin Bağlamsal Problemleri Çözebilme

Araştırmada “Ondalık Kesirlere İlişkin Bağlamsal Problemleri Çözebilme” öğrenme amacına yönelik geliştirilen etkinlik “Ondalık Kesirlerle Problem Çözme” etkinliğidir (EK 13). Bu etkinlikle, öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilmeleri, karşılaştırabilmeleri ve ondalık kesirlerin basamak adlarının belirleyebilmeleri öğrenme amaçlarını içeren bağlamsal problemleri çözebilmeleri amaçlanmıştır. Bu etkinlik kapsamında ondalık kesirlerin keşfedilmesine yönelik bir, ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik iki ve ondalık kesirlerin basamak adlarının belirlenmesine yönelik ise bir bağlamsal problem hazırlanmıştır. Hazırlanan bu problemler her biri tek bir sayfada yer alacak şekilde düzenlenerek öğrencilere dağıtılmıştır. Bunun yanı sıra öğrencilerin problemin çözümünde ihtiyaç duyabileceği materyaller (alışveriş fişleri ve su şişeleri) sınıfa getirilmiştir.

Öğretmen öncelikle bir önceki etkinliğin gözden geçirilmesi amacıyla öğrencilere ondalık kesirlerin sayı doğrusunda nasıl gösterildiği, ondalık kesirleri karşılaştırırken nelere dikkat edildiği, ondalık kesirlerin basamak adlarının nasıl belirlendiği ve adlandırıldığına yönelik sorular yöneltmiştir. Öğrencilerin her problemin çözümü ve bu problemlerin çözümüne yönelik tartışmalar için 10 dakika süre ayrılmıştır. Öğretmen daha sonra öğrencilere bu etkinlikte bireysel çalışacaklarını söylemiştir. Bu etkinlikte hazırlanan dört problem, her problemin çözümü yapıp,

öğrencilerin problemi nasıl çözdüğüne ilişkin bilgiler alındıktan sonra sırasıyla öğrencilere dağıtılmıştır.

Öğretmen öğrencilere bu etkinlikte ondalık kesirlerle ilgili problem çözeceklerini söylemiştir. Öğrencilere dört problem çözecekleri ve bu problemleri sırasıyla dağıtılacağı ifade edilmiştir. Bu aşamadan sonra öğrencilere ilk problem dağıtılarak, problemin çözümünü yapmaları için 5 dakika süre verilmiştir. Öğrencilere ondalık kesirlerin keşfedilmesi öğrenme amacına ilişkin ilk problem aşağıda verilmiştir:

“Ayşe Hanım oğlu Emrah’a kek yapmak ister. Yemek tariflerinin olduğu kitabını açar ve malzeme listesini okur. Kitapta verilen tarif aşağıdaki gibidir:

KAKAOLU KEK TARIFI İÇİN GEREKEN MALZEMELER
3 yumurta
0,17 kg şeker
0,25 kg un
0,3 kg kakao
0,25 kg margarin
0,4 L süt
1 paket vanilya
1 paket kabartma tozu

Ayşe Hanım bu listeyi incelemiş, fakat burada yazan sayıları ve bu ölçme işleminin nasıl yapılacağını anlayamamıştır. Ayşe Hanım, Emrah’ı yanına çağırarak ve ona buradaki değerlerin nasıl ölçüleceğini bilip bilmediğini sormuştur. Emrah tarifte yazan sayıları incelemiş fakat o da burada yazan sayıların nasıl ölçüleceğini bilmediğini söylemiştir. Yukarıdaki tarifi incelediğinizde, siz burada yazan sayılar hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Öğretmen tüm öğrencilerin problemin çözümünü tamamladıklarını kontrol etmiş ve öğrencilerden problemin çözümünü nasıl yaptıklarını anlatmalarını istenmiştir. Öğrencilerin bu problemin çözümünde; verilen kek tarifindeki sayıların ondalık kesirler olduğunu belirttikleri; kek tarifinde yer alan şeker, un, kakao ve margarin için tartı yardımıyla, sütü ise; ölçüm kabında ölçerek keki hazırlayabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu noktada ondalık kesirlerin keşfedilmesi kapsamında gerçekleştirilmiş olan “Leblebileri Tartıyoruz” ve “Meyve Suyu Karışımımız” adlı etkinliklere vurgu yaptıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Evet, çocuklar. Kek tarifinde yer alan şeker, un, kakao, margarin ve süt nasıl ölçülebilir sizce?

Mert: Öğretmenim şeker, un, kakao, margarin tartıda ölçülebilir, sütte ölçüm kabında.

Ö: Neden böyle düşündün Mert?

Mert: Öğretmenim yapmıştık bizde. Mesela leblebileri ölçmüştük bu da aynı onun gibi.

İlknur: Evet, öğretmenim mesela meyve suyu karışımı hazırlarken 0,25 litreyi de ölçüm kabında yapmıştık. Bunlar (şeker, un, kakao, margarin ve sütü ifade ederek)da o şekilde ölçülebilir.

Öğretmen ilk problemin çözümü ve öğrencilerin bu problemi nasıl çözdüklerini ifade etmelerinin ardından bir sonraki problem öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilere problemin çözümü için 5 dakika süre verilmiştir. Problemden yer alan üç farklı markaya ilişkin etiketler her öğrenciye dağıtılmıştır. Öğrencilere dağıtılan etiketlerdeki suların pH değerleri 7,2; 7,2 ve 7,9'dur. Ayrıca öğrencilerin incelemesi için problemde yer alan su şişeleri sınıfa getirilmiştir. Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılması öğrenme amacına yönelik hazırlanan bu problem aşağıda verilmiştir:

“Tülay Hanım bir okulda işlettiği kantin için su siparişi verecektir. Fakat o gün gazete okurken gazetede aşağıdaki gibi bir haberin olduğunu görür.

“Türkiye’de ambalajlı suların sağlıklı dolun tesislerinde üretildikleri ve çok az sayıdaki su markasının su tüketimi için uygun olduğu görülmüştür. Uzmanlar su tüketimi için uygun olan bu su markalarının belirlenmesinde pH değeri, içerdiği kalsiyum ve magnezyum miktarlarına bakarak karar vermiştir. Sağlıklı bir suyun pH değerinin 7 ile 7,5 aralığında olması gerekmektedir. Uzmanlar tarafından pH değeri bu aralıktaki ve 7,5 pH değerine en yakın olan suların insan sağlığı için gerekli olan kalsiyum ve magnezyum değerlerine sahip olduğu belirtilmektedir.”

Tülay Hanım okuduğu bu haberden sonra sipariş verebileceği üç marka suyun pH değerlerini incelemeye karar verir. Aşağıda Tülay Hanım’ın seçtiği üç marka suyun etiketleri verilmiştir. Size göre Tülay Hanım suların üzerinde yazan pH değerlerine bakarak hangi suyun daha sağlıklı olduğuna karar vermiştir?”

Öğrenciler problemin çözümünü yaparken sınıfa getirilen su şişelerini ve problemde yer alan pH değerlerinin su şişelerinde nerede yer aldığını incelemişlerdir. Öğretmen öğrencilerin problemin çözümünü tamamladıklarını kontrol ettikten sonra, öğrencilere ilk problemde olduğu gibi problemin çözümünü nasıl yaptıklarını sormuştur. Öğrencilerin problemin çözümünde öncelikle dağıtılan üç farklı markadaki su şişesinin etiketini inceleyerek, problemde verilen 7 ile 7,5 değerleri arasında olup olmadığını kontrol ettiklerini ifade etmişlerdir. Tüm suların pH değerinin bu aralıktaki olduğunu gördüklerini ve en sağlıklı suyu bulabilmek için burada verilen pH değerlerini büyükten küçüğe doğru sıraladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler bu sıralamayı yaparken kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına göre

yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Evet, bu problemin çözümünde nelere dikkat ettiniz?

Aslı: Öğretmenim ben önce pH değerlerine baktım. 7 ile 7 tam onda 5 aralığında mı diye. Sonra da en sağlıklı suyu bulmak için bu ondalık kesirleri (7,2; 7,2 ve 7,9) büyükten küçüğe doğru sıraladım.

Mücahit: Ben de öyle yaptım. İşte (elindeki kağıdı gösterir.)

Gizem: Ben de öyle yaptım, ama ben bu değerleri 7 ile 7 tam onda beş aralığında olup olmadığına bakmamıştım.

Ö: Peki, neden büyükten küçüğe sıraladınız?

Mert: Çünkü soruda 7 tam onda 5'e yakın olmalı diyor ondan.

Ö: Peki bu sıralamayı yaparken nelere dikkat ettiniz?

Adnan: Öğretmenim tamlarına baktım eşitti. Ondan virgülden sonraki kısmı en büyük olandan en küçük olana doğru sıraladım. Zaten 7 tam onda 2 iki suyun pH değeri; diğer suyun da 7 tam onda 9 olduğu için en büyüktür.

Öğrenciler problemi nasıl çözdüklerini ifade ettikten sonra öğretmen bir sonraki problemi öğrencilere dağıtmıştır. Bu problemle dağıtılırken problemin içeriğinde yer alan alışveriş fişleri de her öğrenciye dağıtılmıştır. Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılması öğrenme amacına yönelik hazırlanan bu problem aşağıda verilmiştir:

“Buse ve annesi bir alışveriş listesi hazırlayarak, markete gidip alışverişlerini tamamlamışlar. Buse eve geldiklerinde yaptıkları alışverişe ait fişi incelemek istemiştir. Buse'nin alışveriş fişini incelediğini gören annesi ona aldıkları hangi ürünün en pahalı olduğunu sormuştur. Fakat Buse fişte yazan sayıları incelemiş ama hangi ürünün en pahalı olduğuna karar verememiştir. Aşağıda Buselerin yaptığı alışverişe ait fişi incelediğinizde, size göre yaptıkları alışverişte en pahalı ürün hangisidir?”

İYİ GÜNLER		
Tesco Kipa Kitle Paz. Tjç. Lojistik ve Gıda San. A.Ş. Tel: 0 256 212 19 11 İstasyon Bulvarı No:1 AYDIN Çakabey V.D. 5630017561		
TARİH: 27.03.2014		
SAAT: 18:40		
FİŞ NO: 0079		
>02241440007008		
KİPA İZMİR TULUM 108		*7,00
0,414 kg X 16,90 TL/kg		
>08695504163751		
NESTLE MINI BİTTE 108		*2,00
>08690632500706		
NESTLE DAMAK MIN 108		*2,00
>09771303757908		
**PENGUEN 100		*2,50
>02240660008109		
AKPINAR LIGHT (AZ) 108		*8,10
0,628 kg X 12,90 TL/kg		
>02260820007919		
KİPA SAMBALI TATL 108		*7,91
0,792 kg X 9,99 TL/kg		
TOPKDV		*2,00
TOPLAM		*29,51

Öğretmen öğrencilerin problemin çözümünü tamamlayıp tamamlamadıklarını kontrol etmiş ve tüm öğrenciler problemin çözümünü tamamladıktan sonra öğrencilere problemin çözümünü nasıl yaptıklarını sormuştur. Öğrenciler problemin çözümünde öncelikle alışveriş fişlerinde yazan fiyatları inceleyerek en pahalı olan ürünü bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen bu noktada bu sıralamayı yaparken nelere dikkat ettiklerini sormuştur. Bu doğrultuda öğrencilerin alışveriş fişlerinde ondalık kesirler olduğunu ve bu fişleri daha önce “Günlük Yaşamdan Örnekler” etkinliğinde gördüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca buradaki ondalık kesirleri sıralarken kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerde karşılaştırmada yaptıkları gibi önce ondalık kesirlerin tam kısmına baktıkları, daha sonra virgülden sonraki sayıları karşılaştırdıklarını belirttikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Çocuklar bu problemin çözümünde nelere dikkat ettiniz?

Feride: Öğretmenim ben alışveriş fişini inceledim. Oradaki en büyük sayı 8 tam onda birdi ve en pahalı olduğuna karar verdim.

İlhan: Ben de öyle yaptım. Feride gibi.

İlknur: Öğretmenim biz bu fişleri aslında daha önce bir etkinlikte incelemiştik.

Ö: Evet, çok güzel. Harikasın İlknur. Peki alışveriş fişindeki sayıları karşılaştırırken nelere dikkat ettiniz?

Behiye: Öğretmenim, ben iki tane sayıyı işaretledim.

Ö: Hangi sayıları?

Behiye: Öğretmenim 8 tam onda 1 ve 7 tam yüzde 91. Bu iki ondalık kesrin önce tam kısmına baktım birinde 8 (8,1), diğerinde 7 vardı. 8, 7'den büyük olduğu için 8 tam onda bir en pahalı ürüne ait fiyat.

Ö: Peki, size bir soru daha sormak istiyorum. Eğer bu alışveriş fişinde fiyatlardan biri 8 tam onda 1, diğeri 8 tam yüzde 21 olsaydı. Bu durumda hangi fiyat daha pahalıydı?

Mert: Öğretmenim 8 tam yüzde 21 olurdu.

Ö: Neden?

Mert: Çünkü tam kısımları eşit. Virgülden sonraki basamaklara bakarım. 8 tam onda birde 1 var, diğerinde (8,21) 21. 21 10'dan büyük olduğu için en pahalı 8 tam yüzde 21 olurdu.

Ö: 10 nereden çıktı?

Mert: Ben eşit gibi düşündüm. Birinde (8,1) bir diğerinde (8,21) iki basamak var ondan sıfır eklersem diye düşündüm.

Öğrenciler ondalık kesirlerin karşılaştırmalarına yönelik problemi nasıl çözdüklerini ifade ettikten sonra öğrencilere bir sonraki problem dağıtılmıştır. Öğrencilere problemin çözümü için 5 dakika verilmiştir. Ondalık kesirlerin basamak

adlarının belirlenmesi; tam ve kesir kısmının ifade edilmesine ilişkin hazırlanan bu problem aşağıda verilmiştir:

“Hakan beş aşamadan oluşan bir bilgisayar oyunu oynamaktadır. Oyunda birinci aşamadan ikinci aşamaya geçmek için bir görev verilmiştir:

“Aşağıda tabloda ondalık kesirlerin basamak adlarını veren ifadelerde boşlukları doldurarak sağ tarafta verilen sayıları, bu sayılara uygun olan tablolar içerisine yerleştiriniz.”

Tam Kısım	,	Kesir Kısım
..... Basamağı	,	..... Basamağı

29,44

Tam Kısım	,	Kesir Kısım
..... Basamağı	,	..... Basamağı

12,3

Tam Kısım	,	Kesir Kısım
..... Basamağı	,	..... Basamağı

1,25

Tam Kısım	,	Kesir Kısım
..... Basamağı	,	..... Basamağı

0,5

Hakan bilgisayar ekranındaki yazıyı okumuş, fakat verilen görevi tamamlayamamış ve oyunun ikinci aşamasına devam edememiştir. Siz bu bilgisayar oyununda Hakan ile aynı aşamada olsaydınız, yukarıda verilen görevi nasıl tamamlardınız?”

Öğretmen öğrenciler probleme ilişkin çözümlerini gerçekleştirdikten sonra, öğrencilere daha önceki problemlerde olduğu gibi problemi nasıl çözdüklerini sormuştur. Öğrencilerin bu problemi çözerken, öncelikle ondalık kesirleri ilgili kutulara yerleştirdikleri; sonrasında tabloda ondalık kesirlerin basamak adlarına ilişkin bırakılan boşlukları doldurdukları görülmüştür. Bazı öğrencilerin basamak adlarını yazarken önce zorlandıkları; fakat sonrasında sayının okunuşundan hareketle öğrencilerin kolaylıkla basamak adlarını yazdıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: Çocuklar bu problemin çözümünde nelere dikkat ettiniz?

İlhan: Öğretmenim ben ondalık kesirleri yerleştirdim ama basamak adlarını hatırlayamadım.

Ö: (Öğretmen öğrencinin yanına gelir.) Tekrar bakalım, İlhan. Bu sayıyı (0,5) okur musun?

İlhan: Sıfır tam onda beş.

Ö: Aferin. Peki, sıfır tam onda beşi hangi kutuya yerleştirdin?

İlhan:(Öğrenci problemde verilen en baştaki kutucuğu göstererek) Buraya.

Ö: Çok güzel. Neden buraya (en baştaki kutucuğu göstererek) yerleştirdin?

İlhan: Öğretmenim burada (ondalık kesrin tam kısmını göstererek) sıfır var. Bir basamaklı. Diğerinde (ondalık kesrin kesir kısmını göstererek) 5 ondan. Buraya (en baştaki kutucuğu göstererek) yerleştirdim.

Ö: Çok güzel. Peki sıfır hangi basamakta? Virgülden önceki ilk basamak hangi basamaktı?

İlhan: (Öğrenci bir süre düşünür.) Buldum. Birler basamağı.

Ö: Çok güzel. Yazalım boşluğa. Peki, o zaman virgülden sonraki basamak için ne diyebiliriz?(Öğrenci bir süre düşünür.) Ondalık kesri tekrar okur musun?

İlhan: Sıfır tam onda beş.

Ö: O zaman virgülden sonraki basamakta 5 yazmışsın.

İlhan: Hatırladım şimdi öğretmenim. Bu sayıda onda ifadesi var. Ondan onda birler olacak.

Bazı öğrencilerin ise, basamak adlarını yazarken hiç zorlanmadan yaptıkları görülmüştür. Bu öğrencilere basamak adlarını yazarken nelere dikkat ettikleri sorulduğunda; tabloya yerleştirdikleri sayıyı okuduklarında onda ya da yüzde

ifadelerine göre tablodaki basamak adlarını doldurduklarını ifade etmişlerdir. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Gizem: Öğretmenim ben önce tablonun sağ tarafındaki ondalık kesirleri tabloların içerisine yazdım. Sonra yazdıklarımı kontrol ettim. Daha sonra tabloda boş bırakılan yerleri tabloya yazdığım ondalık kesrin okunuşundan yola çıkarak doldurdum.

Ö: Çok güzel, başka fikri olan var mı?

Metin: Öğretmenim ben de öyle yaptım.

Ö: Peki neden önce ondalık kesirleri tabloya yerleştirdiniz?

Gizem: Öğretmenim çünkü yerleştirdik önce aklımız karışmaz. Oradaki ondalık kesri okuyarak hemen buluruz basamak adlarını.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Ondalık Kesirlerle Problem Çözme	Ondalık kesirlerle ilgili bağlamsal problemleri çözebilme	-Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerin keşfedilmesine ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerde karşılaştırma yaparken öncelikle ondalık kesirlerin tam	Ondalık kesirlerle ilgili bağlamsal problemleri çözme	-Öğrenciler ondalık kesirlerin keşfedilmesine ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür. -Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirlerken ondalık kesirlerin okunuşlarında ve

		<p>kisimlerini; daha sonra kesir kısmını karşılaştırabilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin okunuşlarından yola çıkılarak kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebileceğini düşünebilir.</p>		<p>ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerden yola çıktıkları görülmüştür.</p>
--	--	---	--	--

Tablo 4.18’de yer alan öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını anlamlı olarak öğrendikleri, ondalık kesirlerde karşılaştırma yaparken öncelikle ondalık kesirlerin tam kısımlarını; daha sonra kesir kısmını karşılaştırdıkları, kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarından yola çıkarak ve bu ondalık kesirlerin temsil ettikleri kesir sayılarıyla bağlantı kurarak kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebildikleri ve ondalık kesirlerle ilgili yapılan önceki etkinliklere vurgu yaptıkları ve bu etkinliklerde öğrendiklerini problem çözmede kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

4.4.6. Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesirler

Araştırma kapsamında “Ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını belirleyebilme” öğrenme amacı doğrultusunda “Kesirler ve Ondalık Kesirler” etkinliği geliştirilmiştir (EK 15). Bu etkinlikte, öğrencilerin ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını belirleyerek eşleştirmeleri amaçlanmıştır.

Bu etkinlikte öğrencilerin 0,5 ve 0,50; 0,4 ile 0,40 gibi ondalık kesirlerin birbirine eşit olduğunu keşfedebilmeleri amacıyla öğrencilere önce 10 eş parçaya bölünmüş ve daha sonra 100 eş parçaya bölünmüş kartlar dağıtılmıştır. Bu noktada amaç öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri fark etmesini sağlamaktır. Bu kapsamda öncelikle öğrencilerin 0,5 ile 0,50 ondalık kesirlerinin birbirlerine eşit olduğunu keşfetmeleri sağlanmıştır. Bu amaçla öncelikle 0,5 ondalık kesrinin temsil ettiği kesir sayısı olan 5/10 kesrini göstermeleri istenmiştir. Öğrencilerin 10 eş parçaya ayrılmış kart üzerinde 5 parçayı sayıp, bu beş parçayı taramış ve kart üzerine kesir sayısını yazmışlardır. Tüm

öğrenciler $5/10$ kesrini bu kart üzerinde gösterdikten sonra, öğretmen öğrencilere bu kesri ondalık kesir olarak nasıl yazabileceklerini sormuştur. Öğrencilerin ondalık kesirlerin ve kesirlerin okunuşlarından hareketle verilen ondalık kesirde tam olmadığını ifade ederek $5/10$ kesrini $0,5$ şeklinde bu kart üzerine yazdıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

*Ö: Bize verilen $5/10$ kesrini nasıl gösterirsiniz ondalık kesir olarak?
Adnan: Öğretmenim burada (oluşturdukları şekli göstererek) tam yok.
Ö: Tam kısım yoksa ondalık kesir yazarken nasıl yazarız?
G: Tam kısmı olmadığı için sıfır tam yazarız. (Öğrenci (0,) şeklinde söylediği ifadeyi karta yazar.)
Ö: Peki bu kesri ($5/10$) nasıl ifade ederiz?
Adnan: Bu kesri ($5/10$) onda beş diye okuyoruz.
İlknur: Virgülden sonra 5 yazmalıyız.*

Öğrenciler $0,5$ ondalık kesrini kesir olarak ifade ettikten sonra, öğrencilere asetat üzerine hazırlanmış 100 eşit parçaya hazırlanmış kart dağıtılır. Öğrencilerden bu kart üzerinde $50/100$ kesrini göstermeleri istenmiştir. Öğrenciler 100 eş parçaya ayrılmış kart üzerinde 50 birim sayıp, taramışlar ve kartın üzerine kesir sayısını yazmışlardır. Öğretmen daha sonra öğrencilerden $50/100$ kesrini ondalık kesir olarak yazmalarını istemiştir. Öğrencilerin $0,5$ ondalık kesrinde olduğu gibi $0,50$ ondalık kesrini yazarken ondalık kesirlerin ve kesirlerin okunuşlarında yola çıkarak verilen ondalık kesirde tam olmadığını ifade ederek, $50/100$ kesrini $0,50$ şeklinde kartın üzerine yazdıkları görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

*Ö: $50/100$ kesrini ondalık kesir olarak nasıl yazmalıyız?
Mert: 0 tam yüzde 50 olarak yazarız.
Ö: Neden?
Mert: Öğretmenim şimdi burada (kart üzerinde oluşturdukları şekli göstererek) tam yok. Ondan ondalık kesir yazarken sıfır yazar virgül koyarız. Daha sonra burada ($50/100$) yüzde elli kesri var. Biz ondalık kesirlere bunu sıfır tam yüzde elli diye yazarız.*

Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilerden ilk hazırladıkları kartı alta, ikinci hazırladıkları şeffaf kartı bu kartın tam üzerine koyarak, bu iki karttaki taralı bölgeleri incelemelerini istemiştir. Burada amaç, öğrencilerin $0,5$ ile $0,50$ ondalık kesirlerinin birbirine eşit olduğunu taralı alanlar üzerinde görerek anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktır. Öğrenciler her iki kartı öğretmenin dediği şekilde üst üste koyduğunda her

iki ondalık kesrin taralı alanlarının aynı olduğunu, $5/10$ ile $50/100$ kesrinin aynı olduğunu; bu durumdan hareketle $0,5$ ve $0,50$ kesirlerinin de birbirine eşit olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Gizem: Öğretmenim üst üste koyduğunda $5/10$ ile $50/100$ aynı parçaymış.

Behiye: Öğretmenim $5/10$ de parçalar dikdörtgen şeklindeydi. $50/100$ de ise parçalar küçüldü ve şekilleri kare oldu.

İlhan: İkisi de aynı büyüklükte.

Ö: Aynı olan kesirler neymiş

İlknur: $5/10$ ile $50/100$ aynı şekil. Yani $0,5$ ile $0,50$ aynı büyüklükte.

Yahya: Öğretmenim bu iki ondalık kesir de yarımı gösteriyor.

Ö: Peki $0,5$ ile $0,50$ arasında nasıl bir bağlantı var diyebiliriz.

İlknur: İlkinde $(0,5)$ 10 parçanın beşi alınmış, ikincisinde $(0,50)$ ise 100 parçanın 50'si alınmış. Bu yüzden bu iki ondalık kesir birbirine eşit.

Ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarının belirlenebilmesi amacıyla giriş etkinliği gerçekleştirildikten sonra, her öğrenciye içlerinde 20 ondalık kesir ve bu ondalık kesri temsil eden 20 kesir sayısının yer aldığı zarflar, kartonlar ve yapıştırıcı dağıtılmıştır. Kesir zarfında basit ve tam sayılı kesirler yer alırken, ondalık kesir zarfında bu kesirleri temsil eden kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirler yer almaktadır. Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin ondalık kesirleri temsil ettikleri kesir sayılarını belirlemeleri ve bu ondalık kesirler ile kesir sayılarını eşleştirebilmeleridir. Öğrencilerden öncelikle onlara dağıtılan kartonların sol tarafına “Kesir”, sağ tarafına “Ondalık Kesir” yazmaları; daha sonra zarflarda yer alan ondalık kesirleri ve kesirleri sıralarının üzerine çıkarmaları istenmiştir. Öğrencilerden daha sonra kesirlerden birini seçmeleri ve bu kesir sayısını gösteren ondalık kesri bulup, kartonda oluşturdukları kesir ve ondalık kesir başlıklarının altına her iki sayıyı karşılıklı olarak yapıştırmaları istenmiştir. Etkinlik gerçekleştirirken öğrencilerin bazılarının zarflarda yer alan tüm kesirler ve ondalık kesirleri önce sıralarının üzerinde eşleştirdikleri, ardından yaptıkları bu eşleştirmeyi kartonda kesir ve ondalık kesir başlıkları altına yerleştirdikleri; bazılarının ise kesirlerin yer aldığı zarftan bir kesir seçerek, bu kesri temsil eden ondalık kesri zarftan bularak her ikisini kartona karşılıklı olarak yapıştırdıkları gözlenmiştir. Öğretmen öğrencilerin etkinliği tamamladıklarını kontrol ettikten sonra, öğrencilerin bu

eşleştirmeyi yaparken nelere dikkat ettiklerini sormuştur. Öğrencilerin tüm etkinlik boyunca kesir sayıları ile bu sayıları temsil eden ondalık kesirleri belirlemede zorlanmadıkları, kesirleri temsil eden ondalık kesirleri bulurken kesirlerin okunuşlarından yararlanarak, seçtikleri ondalık kesirde tam ve kesir kısmını kontrol ettikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin kesir sayılarında yer alan kesir çizgisini ondalık kesirlerde virgül olarak düşündükleri; bu virgülün basamak adlarının karışmaması için kullanıldığını ifade ettikleri görülmüştür. Bu bulguya ilişkin öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir:

Ö: ... Etkinlikte kesir sayılarını temsil eden ona eşit olan ondalık kesirleri seçerken nasıl yaptınız? Nasıl karar verdiniz? (Öğrenciler parmak kaldırır.) Mert?

Mert: Öğretmenim ben şimdi kesir sayısını aldım okunuşunu zaten öğrenmiştik okudum zaten okuyunca da anlaşılıyor. O şekilde yaptım.

Ö: Güzel. Başka söylemek isteyen eşleştirmesini nasıl yaptığını? (Öğrenciler parmak kaldırır.) Gizem?

Gizem: Öğretmenim ben de baktım mesela kesir 8 tam onda 3 hemen buradan (ondalık kesir zarfını göstererek) buldum bu sayıyı (8,3 olarak yazılmış olan sayıyı göstererek) seçtim.

Ö: Neden onu seçtin?

Gizem: Öğretmenim Mert'in de dediği gibi zaten okuyunca eşleştirmeyi yapıyoruz.

Ö: Güzel. Aferin. Peki bu sayılar arasında nasıl bir fark var? (Öğrenciler parmak kaldırır.) İlknur?

İlknur: Öğretmenim kesirlerde pay payda var kesir çizgisi var. Bu ondalık kesirlerde de virgül var.

Ö: Virgül ne işe yarıyor sizce? (Öğrenciler parmak kaldırır.) Adnan?

Adnan: Öğretmenim tam kısımla ondalık kısmı ayırıyor.

Ö: Çok güzel. Gizem?

Gizem: Öğretmenim kesirlerdeki kesir çizgisi, ondalık kesirlerde virgül gibi.

Ö: Neden böyle düşündün?

Gizem: Öğretmenim, kesirde pay paydayı ayırıyoruz ya. Bunda da (ondalık kesirler) işte virgülle ayırıyoruz ki basamak adları karışmasın.

Öğretmen öğrencilerin kesir ve bu kesirleri temsil eden ondalık kesirleri belirlerken dikkat ettikleri noktaları ifade etmesinden sonra, öğrencilerin etkinlik sonunda hazırlamış oldukları kartonları toplayarak etkinliği tamamlamıştır.

Bu etkinliğe yönelik öğrenme amaçları, öğrenme varsayımları ve öğrencilerin öğrenme süreci Tablo 4.19'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Öğrencilerin “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesirleri Belirleyebilme” Öğrenme Amacına Yönelik Öğrenme Çıktıları

Etkinlik Adı	Öğrenme Amacı	Öğrenme Varsayımları	Öğretim Sonunda Ulaşılmak İstenen Kavram	Öğrenme Çıktıları
Kesirler ve Ondalık Kesirler	Ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını belirleyebilme	<p>-Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirleri belirleyebilir.</p> <p>-Bazı öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirleri belirleyemeyeceğini düşünebilir.</p>	Ondalık kesir ve kesir bağlantısı	<p>-Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin (0,5) eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri (0,50) keşfettikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrencilerin kesirleri temsil eden ondalık kesirleri belirlerken kesirler ve ondalık kesirlerin okunuşlarından yararlandıklarını belirttikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerdeki virgölün kesirlerdeki kesir çizgisini temsil ettiğini düşündükleri ve virgölün ondalık kesirlerin basamak adlarının karışmaması için yazıldığını belirttikleri görülmüştür.</p>

Tablo 4.19’de yer alan öğrenme süreci incelendiğinde, öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebildikleri, öğrencilerin kesir sayılarını temsil eden ondalık kesirleri belirlerken kesirlerin ve ondalık kesirlerin okunuşlarından yola çıkarak eşleştirme yaptıklarını belirttikleri; ayrıca öğrencilerin kesirlerde pay ve paydayı birbirinden ayıran kesir çizgisinin, ondalık kesirlerde virgöl olarak düşünülebileceğini ifade ederek, virgölün ondalık kesirlerin basamak adlarının karışmaması için kullanılabileceğini ifade ettikleri görülmüştür.

4.5. GEÇMİŞE DÖNÜK ANALİZLER AŞAMASI

Tasarı araştırması kapsamında gerçekleştirilen bu araştırmanın uygulama sürecinin son aşaması olan ve araştırmanın öğretim süreci boyunca elde edilen tüm verilerin birlikte analiz edilerek öğrencilerin GME'ye dayalı gerçekleştirilen ondalık kesirleri nasıl anlamlandırdıklarının ortaya konulduğu geçmişe dönük analizler aşaması (retrospective analysis phase) bu bölümde ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen son aşama; ön ve son klinik görüşmelerden elde edilen veriler ve öğretim deneyleri sırasında toplanan tüm verilerin (her etkinlikteki öğrenci çalışmaları, gözlem notları, video kayıtları) birlikte analizlerinin yapıldığı geçmişe dönük analizler (retrospective analysis) aşamasıdır. Bu aşamada araştırmanın uygulama süreci boyunca elde edilen veriler Varsayım Dayalı Öğrenme Rotası ile karşılaştırılmış ve öğrencilerin GME'ye dayalı gerçekleştirilen öğretim süreci boyunca ondalık kesirleri nasıl anlamlandırdıkları ortaya konulmuştur.

Araştırmanın geçmişe dönük analizler aşamasında, varsayım dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme varsayımları ile öğretim deneyi süreci sonunda elde edilen öğrenme çıktıları; ön ve son klinik görüşmelerden elde edilen bulgularla karşılaştırılmış ve varsayım dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme amaçları doğrultusunda tüm veriler birlikte analiz edilmiştir. Geçmişe dönük analizler aşamasına ilişkin sonuçlar, varsayım dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme amaçları doğrultusunda oluşturulan “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi”, “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması”, “Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi”, “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi”, “Ondalık Kesirlere İlgili Bağlamsal Problemlerin Çözülebilmesi”, “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesirlerin Belirlenebilmesi” ve “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” alt başlıkları altında verilmiştir. Geçmişe dönük analizler aşamasına ilişkin sonuçlar verilirken her alt başlığa ilişkin ön klinik görüşmelerden elde edilen veriler, varsayım dayalı öğrenme rotasında yer alan öğrenme varsayımları, öğretim deneyinden elde edilen öğrenme çıktıları ve son klinik görüşmelerden elde edilen veriler tablolar halinde verilerek, her alt başlığa ilişkin sonuçlar ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

4.5.1. “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde toplam 5 soru yöneltilmiş; öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle beş etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Ön Klinik Görüşme Sonuçları	Öğretim Deneyi Aşaması								Son Klinik Görüşme Sonuçları
	Aklında Bir Sayı Tut - Ağırlıklarımızı Ölçelim		Leblebileri Tartıyoruz		Meyve Suyu Karışımımız		Günlük Yaşamda Ondalık Kesirler		
	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	
- Ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı yoktur. -Kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasındaki bir sayı yoktur.	Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını düşünebilir.	-Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı ifade ettikleri görülmüştür. - Öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.	- Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir. - Öğrenciler 0,5 ondalık kesrinin yarım olduğunu keşfedebilir. - Öğrenciler 0,1 ondalık kesrinin onda bir kesrine eşit olduğunu keşfedebilir. -Öğrenciler 0,9 ondalık kesrinden sonra 0,10 kesrinin gelebileceğini	- Öğrenciler in 0,5 ondalık kesrinin yarım olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. - Öğrenciler in 0,1 ondalık kesrinin onda bir kesrine eşit olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. - Öğrencilerin	- Öğrenci kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı kesirler ondalık kesirler olduğunu düşünebilir. - Öğrenciler 0,25 ondalık kesrinin çeyrek olduğunu düşünebilir.	Öğrencilerin yapılan etkinlik sonucunda 0,25 sayısının 0,2 ile 0,3 olduğunu düşündükleri görülmüştür. -0,25 ondalık kesrini 1 sayısıyla kıyaslayarak, kesir bağlantısı kurdukları ve 0,25 ondalık kesrinin çeyrek olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. -Ayrıca öğrencilerin oluşturdukları	Öğrenciler günlük hayatta pek çok alanda ondalık kesirlerle karşılaştıklarını düşünebilir. -Bazı öğrenciler yalnızca ondalık kesirleri paralarda gördüğünü düşünebilir. -Öğrenciler daha önce ondalık kesirleri hiçbir yerde görmediğini düşünebilir.	Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşsettikleri görülmüştür. Öğrencilerin ondalık kesirlerle günlük hayatta paralar, kalemler, uç kutuları, şu şişeleri gibi pek çok alanda karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.	- Ardışık iki tam sayı arasında sayı vardır. - Ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler vardır. - Ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler vardır.

			düşünebilir.	tam sayılı kesirlerden yola çıkarak kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri görülmüştür.		kesir bağlantısı aracılığıyla 0,50 ondalık kesrinin yarım olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. -Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri görülmüştür.			- Kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında bir sayı vardır.
--	--	--	--------------	--	--	---	--	--	---

Tablo 4.20’de verilen “Ondalık Kesirlerin Keşfedilmesi” öğrenme amacına ilişkin geçmişe dönük analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin ön klinik görüşmelerde ardışık iki tam sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını ve kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında bir sayı olmadığını ifade ettikleri; öğretim deneyinde gerçekleştirilen etkinlikler aracılığıyla ardışık iki tam sayı arasında ve kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu keşfettikleri; ondalık kesirlerin günlük hayatta pek çok alanda karşılımlarına çıktığını belirttikleri görülmüş; yapılan son klinik görüşmelerde de öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu; ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.5.2. “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde toplam 13 soru yöneltilmiş; öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle iki etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Ön Klinik Görüşme Sonuçları	Öğretim Deneyi Aşamaları				Son Klinik Görüşme Sonuçları
	Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması		Kooperatif Kuruyoruz		
	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	
<p>-Kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri bir basamaklı tam sayılar olarak düşünerek karşılaştırma</p> <p>- Kesir kısmı iki basamaklı iki ondalık kesri iki basamaklı tam sayılar olarak düşünerek karşılaştırma</p> <p>- Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir bir basamaklı ondalık kesirden büyüktür.</p>	<p>Öğrenciler tam sayılardaki karşılaştırmayı göz önüne alarak karşılaştırma yapabilir.</p>	<p>-Öğrencilerin yapılan etkinlik sonucunda kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabildikleri görülmüştür.</p> <p>-Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırırken önce tam kısmına, daha sonra virgülden sonraki kısmına bakarak karşılaştırma yaptıkları görülmüştür.</p>	<p>-Öğrenciler tam kısımları aynı olan kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri virgülden sonraki iki basamağını karşılaştıracaklarını düşünebilir.</p> <p>-Bazı öğrenciler tam sayılardaki karşılaştırmayı göz önüne alarak karşılaştırma yapacağını düşünebilir.</p>	<p>Öğrencilerin yapılan etkinlik sonucunda kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri tam kısım ve ondalık kısmına bakarak karşılaştırabildikleri görülmüştür.</p>	<p>-Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma</p> <p>-Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma</p> <p>- Kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırırken, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirde olmayan bir basamağa sıfır ekleyerek karşılaştırma</p>

Tablo 4.5.2.1 verilen “Ondalık Kesirlerin Karşılaştırılması” öğrenme amacına ilişkin geçmişe dönük analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin ön klinik görüşmelerde kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri tam sayı olarak düşünerek karşılaştırma yaptıkları, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerden büyük olduğunu belirttikleri görülmüştür. Öğretim deneyinde gerçekleştirilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırırken önce tam kısımlarına baktıkları, daha sonra virgülden sonraki kısımlarına bakarak karşılaştırma yaptıkları görülmüştür. Yapılan son klinik görüşmelerde ise; öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırırken önce tam kısımlarına baktıkları, tam kısımları aynı ise; virgülden sonraki basamaklara bakarak karşılaştırma yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Son klinik görüşmelerde ortaya çıkan bir diğer bulgu ise öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırırken bir basamaklı ondalık kesirde olmayan bir basamak için sıfır eklendiğidir. Son klinik görüşmeden yer alan bu bulgunun öğretim deneyinden gerçekleştirilen “Kesirler ve Ondalık Kesirler” etkinliğinin (EK 15) giriş bölümünde yer alan öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin (0,5) eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri (0,50) keşfetmelerine yönelik gerçekleştirilen etkinlik ile bu öğrenme çıktısının ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.5.3. “Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilebilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde doğrudan herhangi bir soru yöneltilmemiştir. Ön ve son klinik görüşmelerde bu doğrultuda bir sorunun olmaması araştırmada karşılaşılan bir sınırlılık olarak düşünülmektedir. Öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. “Ondalık Kesirlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Öğretim Deneyi Aşaması	
Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim	
Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları
<p>- Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu düşünebilir.</p> <p>-Öğrenciler ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu düşünebilir.</p>	<p>- Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrenciler ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebildikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrencilerin ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını kullanarak ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterdikleri gözlemlenmiştir.</p>

Tablo 4.22 incelendiğinde, öğrencilerin ondalık kesirlerin keşfedilmesine yönelik ön bilgilerinden hareketle gerçekleştirilmiş olan ve bu öğrenme amacıyla bağlantı kurulmasını hedefleyen bu etkinlik aracılığıyla öğrencilerin ondalık kesirlerin keşfedilmesine yönelik etkinliklerde edindikleri bilgileri bu etkinlikte kullandıkları ve öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sayı doğrusunda ondalık kesirleri gösterirken, ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerle bağlantı kurdukları sonucuna ulaşılmıştır.

4.5.4. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde bir soru yöneltilmiş;

öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23. “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Ön Klinik Görüşme Sonuçları	Öğretim Deneyi Aşaması		Son Klinik Görüşme Sonuçları
	Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz		
	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	
Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyememe	<ul style="list-style-type: none"> -Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabilir. -Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir. -Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir. -Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerin gösterimlerini ifade edebilir. 	<ul style="list-style-type: none"> -Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebildikleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür. -Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirlerken ondalık kesirlerin okunuşlarında ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerden yola çıktıkları görülmüştür. 	Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilme

Tablo 4.23. verilen “Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarının Belirlenmesi” öğrenme amacına ilişkin geçmişe dönük analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin ön klinik görüşmelerde ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyemedikleri; öğretim deneyinde gerçekleştirilen etkinlik aracılığıyla öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerini gerçekleştirebildikleri, kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını gösterirken ondalık kesirlerin okunuşlarından ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarından yararlandıkları; yapılan son klinik görüşmelerde ise; öğrencilerin

kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebildikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

4.5.5. “Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde doğrudan bir soru yöneltilmemiştir. Yapılan klinik görüşmelerde öğrencilere bağlamsal içerikli ve bu araştırma kapsamında yer verilen öğrenme amaçlarıyla bağlantılı 11 problem sorulmuştur. Öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu etkinliğin içeriğinde ondalık kesirlerin keşfedilmesi, ondalık kesirlerin karşılaştırılması ve ondalık kesirlerin basamak adlarının belirlenmesi öğrenme amaçlarına uygun olarak 4 problem sorulmuştur. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.24. “Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Ön Klinik Görüşme Sonuçları	Öğretim Deneyi Aşaması		Son Klinik Görüşme Sonuçları
	Ondalık Kesirlerle Problem Çözme		
	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	
Bağlamları dikkate almama Problem çözerken işlemsel bilgi kullanma	-Öğrenciler kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabilir. -Öğrencileri ondalık kesirlerin keşfedilmesine ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin bağlamsal problemleri çözebilir. -Öğrenciler ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilir.	-Öğrencilerin ondalık kesirlerin keşfedilmesine ilişkin bağlamsal problemleri çözdükleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin bağlamsal problemleri çözdükleri görülmüştür. -Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür. -Öğrencilerin kesir kısmı	Bağlamları dikkate alma Bağlamlarla ilgili öğretim deneyi etkinliklerine vurgu yapma

	-Öğrenciler ondalık kesirlerde karşılaştırma yaparken öncelikle ondalık kesirlerin tam kısımlarını; daha sonra kesir kısmını karşılaştırabilir.	bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirlerken ondalık kesirlerin okunuşlarında ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerden yola çıktıkları görülmüştür.	
--	---	--	--

Tablo 4.24. verilen “Ondalık Kesirlerle İlgili Bağlamsal Problemleri Çözebilme” öğrenme amacına ilişkin geçmişe dönük analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin ön klinik görüşmelerde bağlamsal içeriğe dikkat etmedikleri, yalnızca problemin çözümüne odaklandıkları; öğretim deneyinde gerçekleştirilen etkinlik aracılığıyla öğrencilerin ondalık kesirlerin keşfedilmesi, ondalık kesirlerin karşılaştırılması ve ondalık kesirlerin basamak adlarının belirlenmesine yönelik problemlerin çözümünde bu öğrenme alanlarına yönelik gerçekleştirilen etkinliklere vurgu yaptıkları ve bu etkinlikler aracılığıyla edindikleri bilgileri bu problemlerin çözümünde kullandıkları; yapılan son klinik görüşmelerde ise; öğrencilerin ondalık kesirlerle ilgili bağlamsal içerikte problemlerde karşılaştıkları bağlamları öğretim deneyinde gerçekleştirilen etkinliklerle bağlantı kurarak çözdükleri sonuçlarına ulaşmıştır.

4.5.6. “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesir Sayılarını Belirleyebilme” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesir Sayılarını Belirleyebilme” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde doğrudan herhangi bir soru yöneltilmemiştir. Ön ve son klinik görüşmelerde bu doğrultuda bir sorunun olmaması araştırmada karşılaşılan bir diğer sınırlılık olarak düşünülmektedir. Öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.5.6.1’de verilmiştir.

Tablo 4.25. “Ondalık Kesirlerin Temsil Ettiği Kesir Sayılarını Belirleyebilme”
Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Öğretim Deneyi Aşaması	
Kesirler ve Ondalık Kesirler	
Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları
<p>-Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirleri belirleyebilir.</p> <p>-Bazı öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirleri belirlemeyeceğini düşünebilir.</p>	<p>-Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin (0,5) eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri (0,50) keşfettikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrencilerin kesirleri temsil eden ondalık kesirleri belirlerken kesirler ve ondalık kesirlerin okunuşlarından yararlandıklarını belirttikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrenciler ondalık kesirlerdeki virgölün kesirlerdeki kesir çizgisini temsil ettiğini düşündükleri ve virgölün ondalık kesirlerin basamak adlarının karışmaması için yazıldığını belirttikleri görülmüştür.</p>

Tablo 4.25. incelendiğinde, öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırılması, ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimleri ve ondalık kesirlerin basamak adlarını belirlenmesi öğrenme amaçları doğrultusunda gerçekleştirilmiş olan etkinliklerdeki önbilgilerinde ve bu öğrenme amaçlarıyla bağlantı kurulmasını hedefleyen bu etkinlik aracılığıyla öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebildikleri, kesirleri temsil eden ondalık kesirleri belirlerken kesir ve ondalık kesirlerin okunuşlarından yararlandıkları ve ondalık kesirlerin gösterimlerinde yer alan virgölün kesirlerde pay ve paydayı birbirinden ayıran kesir çizgisini temsil ettiğini ve virgölün basamak adlarının karıştırılmaması için kullanıldığını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır.

4.5.7. “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

“Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” öğrenme amacı doğrultusunda öğrencilere ön klinik ve son klinik görüşmelerde doğrudan 3 soru yöneltilmiş; fakat görüşme sorularının tümünde ondalık kesirler yer aldığı için dolaylı olarak tüm

sorulara öğrencilerin ondalık kesirleri nasıl okuduklarına ve yazdıklarına ilişkin veriler elde edilmiştir. Öğretim deneyi aşamasında ise; bu amaç doğrultusunda öğrencilerle doğrudan bir etkinlik gerçekleştirilmemiş; etkinlikler içerisinde ondalık kesirler yer aldığı için geliştirilen etkinliklerde bu öğrenme amacına yönelik öğrenme çıktılarının ortaya çıktığı görülmüştür. Bu öğrenme amacına ilişkin yapılan geçmişe dönük analizler sonucunda öğrencilerin bilişsel süreçleri Tablo 4.26’de verilmiştir.

Tablo 4.26. “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” Öğrenme Amacına İlişkin Geçmişe Dönük Analiz Sonuçları

Ön Klinik Görüşme Sonuçları	Öğretim Deneyi Aşaması		Son Klinik Görüşme Sonuçları
	Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları		
	Öğrenme Varsayımları	Öğrenme Çıktıları	
<p>-Ondalık kesirlerin sayı gösterimlerinde yazıldığı şekilde okuma</p> <p>-Ondalık kesirleri okurken virgülü okumama</p>	<p>Öğrenciler ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını keşfedebilir.</p>	<p>Leblebileri Tartıyoruz Etkinliği:</p> <p>- Öğrencilerin tam sayılı kesirlerden yola çıkarak kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri görülmüştür.</p> <p>Meyve Suyu Karışımımız Etkinliği:</p> <p>-Öğrencilerin oluşturdukları kesir bağlantısı aracılığıyla 0,50 ondalık kesrinin yarım olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.</p> <p>-Öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri okuyabildikleri görülmüştür.</p> <p>Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması, Kooperatif Kuruyoruz, Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim, Ondalık Kesirlerle Problem Çözme Etkinlikleri:</p>	<p>Ondalık kesirleri basamak adlarını niteleyerek okuma</p>

		<p>Öğrencilerin ondalık kesirlerin okunuşlarını ve yazılışlarını anlamlı olarak öğrendikleri görülmüştür.</p> <p>Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz Etkinliği:</p> <p>-Öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarını belirlerken ondalık kesirlerin okunuşlarında ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesirlerden yola çıktıkları görülmüştür.</p> <p>Kesirler ve Ondalık Kesirler Etkinliği:</p> <p>-Öğrencilerin kesirleri temsil eden ondalık kesirleri belirlerken kesirler ve ondalık kesirlerin okunuşlarından yararlandıklarını belirttikleri görülmüştür.</p>	
--	--	--	--

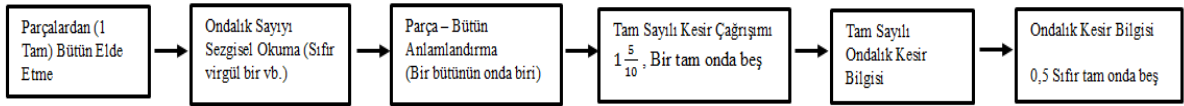
Tablo 4.26. verilen “Ondalık Kesirlerin Okunuşları ve Yazılışları” öğrenme amacına ilişkin geçmişe dönük analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; öğrencilerin ön klinik görüşmelerde ondalık kesirlerin sayı gösterimlerinde yazıldığı şekilde ondalık kesirleri okudukları ve ondalık kesirleri okurken virgüle dikkat etmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretim deneyinde gerçekleştirilen etkinlikler aracılığıyla ilk iki etkinlikte öğrencilerin ondalık kesirleri sayı gösterimlerde gördükleri gibi okudukları, fakat “Lelebileri Tartıyoruz” ve “Meyve Suyu Karışımımız” etkinlikleri ile tam sayılı kesirlerden yola çıkarak kesir kısmı bir ve iki basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarını anlamlandırdıkları ve bu doğrultuda bu etkinliklerden sonraki tüm etkinliklerde ondalık kesirlerin okunuşlarına ve yazılışlarına dikkat ettikleri ve basamak adlarını niteleyerek okudukları; ayrıca ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleme ve ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını belirlemede doğrudan ondalık kesirlerin okunuş ve yazılışlarını dikkate aldıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Yapılan son klinik görüşmelerde ise; öğrencilerin ondalık kesirler okunuşları ve yazılışlarında basamak adlarını niteleyerek okudukları ve yazarken virgüle dikkat ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR

Bu araştırmada ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin GME kullanılarak gerçekleştirilen ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin ondalık kesirler konusunda ön bilgilerinin belirlenmesi amacıyla asıl uygulamanın gerçekleştiği çalışma grubunda yer alan tüm öğrencilerle ön klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra ondalık kesirlerin öğretiminde GME'ye dayalı öğretim etkinliklerinin hazırlanması amacıyla öncelikle öğrenciler için öğrenme amaçları, öğretim etkinlikleri ve materyallerin planlanması ve öğrenme varsayımlarının yer aldığı Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası oluşturulmuştur. Sonrasında varsayıma dayalı öğrenme rotasına dayalı olarak 11 öğretim etkinliği geliştirilmiştir. Hazırlanan bu 11 öğretim etkinliğinden 6 etkinlik için pilot uygulama yapılmış ve pilot uygulamadan elde edilen bulgular uzman görüşüne sunulmuş ve bu doğrultuda öğretim etkinliklerine son hali verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda diğer beş etkinliğin öğretim deneyi aşamasında yer alan sürekli analizler doğrultusunda gerekli görüldüğü takdirde düzenlenerek yeniden uygulanmasına karar verilmiştir. Bu aşamadan sonra GME'ye dayalı öğretim sürecinin gerçekleştirildiği öğretim deneyi aşamasına geçilmiştir. Öğretim deneyi aşamasında varsayıma dayalı öğrenme rotası doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin varsayımları test edilmiştir. Öğretim deneyi aşaması tamamlandıktan sonra öğrencilerin öğretim süreci sonunda GME'ye dayalı ondalık kesirler konusunu nasıl anlamlandırdıklarının ortaya konulması amacıyla GME'ye dayalı öğretimin gerçekleştiği çalışma grubunda yer alan tüm öğrencilerle son klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

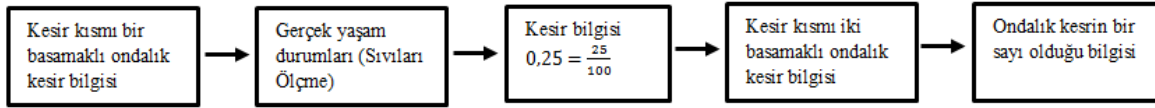
Bu araştırma kapsamında Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçlerinin nasıl bir yol izlediğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda araştırma kapsamında geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotası ve araştırmanın uygulama süreci sonunda elde edilen verilerin analizleri doğrultusunda bu araştırma kapsamında ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirleri kavramsallaştırma şemalarına ilişkin varsayıma dayalı öğrenme rotası modeli Şekil 5.1'de verilmiştir.



Şekil 5.1. İlkokul 4. sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesri Kavramsallaştırma Şemalarına İlişkin Varsayım Dayalı Öğrenme Rotası Modeli

Öğrencilerin ondalık kesirlerin öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanılması doğrultusunda oluşturdukları anlamlandırma süreçleri incelendiğinde, öğrencilerin Gerçekçi Matematik Eğitimi temel ilkeleri, matematikleştirme süreci ve öğrencilerin ondalık kesirler konusuna ilişkin informal bilgileri göz önüne alınarak gerçekleştirilen kütleleri tartma etkinlikleri aracılığıyla yaptıkları ölçme işlemleri ile parçadan bütüne ulaşabildikleri (0,5 kilogramlık iki paketin tartıldığında 1 kilograma ulaşma ve 0,5 kilogramın yarımı gösterdiğini ifade etme), ondalık kesirleri sezgisel olarak okuyabildikleri (sıfır virgül beş, sıfır virgül bir vb.), parça ile bütün arasında ilişki kurabildikleri (0,1 kilogramlık on tane paket tartıldığında 1 kilograma ulaşma ve 0,1 kilogramın bir kilogramın onda biri olduğunu ifade etme), tam sayılı kesirlerin okunuşlarında yola çıkarak ondalık kesirlerin okunuşlarını ifade ettikleri, tam sayılı kesir bağlantısında yola çıkılarak tam sayılı ondalık kesirleri anlamlandırdıkları ve kesir ve ondalık kesir bağlantılarından yola çıkılarak ondalık kesir bilgisine ulaşabildiklerine ilişkin bir yol izledikleri sonucuna ulaşılmıştır.

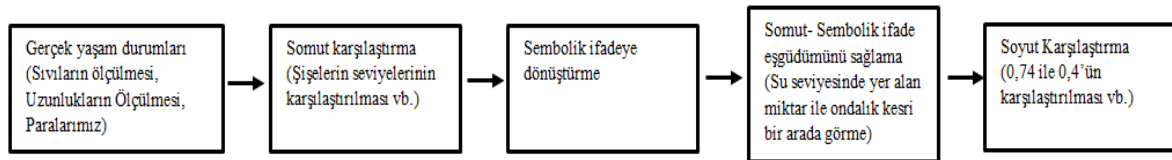
Araştırma kapsamında ilkokul 4.sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar temele alınarak iki alt problem belirlenmiştir. Bu alt problemlerden ilkinde, Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimlerine ilişkin anlamlandırma süreçlerinin nasıl bir yol izlediğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda geliştirilen varsayım dayalı öğrenme rotası ve araştırmanın uygulama süreci sonunda elde edilen verilerin analizleri doğrultusunda bu araştırma kapsamında ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerin miktar ifade eden bir sayı olduğuna ilişkin şemalarına ait varsayım dayalı öğrenme rotası modeli Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.2. İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesri Miktar İfade Eden Bir Sayı Olduğuna İlişkin Şemalarına Ait Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası Modeli

Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimlerine ilişkin anlamlandırma süreçlerinde izledikleri yol incelendiğinde, öğrencilerin kütleleri tartma etkinlikleri aracılığıyla anlamlandırdıkları kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlere ilişkin bilgilerini ondalık kesirlerin miktarı ifade eden bir sayı olarak anlamlandırma süreçlerinde öncelikle yer verdikleri, bu aşamadan sonra gerçekleştirilen sıvıları ölçme etkinlikleri aracılığıyla gerçek yaşam durumları içerisinde ondalık kesirlerle oldukça sık karşılaştırdıklarını fark ettikleri ve bu doğrultuda kesirlere ilişkin ön bilgilerinden hareketle kesir kısmı iki basamaklı olan ondalık kesirlere ilişkin şemalar oluşturdukları ve sonuç olarak ondalık kesirlerin gösterimlerine ilişkin ondalık kesirlerin miktar ifade eden bir sayı olduğu bilgisine ilişkin şemalar oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada belirlenen diğer bir alt problemde ise; Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4.sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırmasına ilişkin anlamlandırma süreçlerinin nasıl bir yol izlediğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda geliştirilen varsayıma dayalı öğrenme rotası ve araştırmanın uygulama süreci sonunda elde edilen verilerin analizleri doğrultusunda bu araştırma kapsamında ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin şemalarına ait varsayıma dayalı öğrenme rotası modeli Şekil 5.3'te verilmiştir.



Şekil 5.3. İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesirleri Karşılaştırmalarına İlişkin Şemalarına Ait Varsayıma Dayalı Öğrenme Rotası Modeli

Gerçekçi Matematik Eğitiminin kullanıldığı ilkokul 4. sınıflarda öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına ilişkin anlamlandırma süreçlerinde izledikleri yol incelendiğinde, öğrencilerin kesir kısmı bir ve iki basamaklı olan ondalık kesirlere ilişkin anlamlandırma süreçlerinden yola çıkarak ve bu nokta geliştirilen etkinlikler aracılığıyla ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında gerçek yaşam durumlarında edindikleri informal bilgilerinden hareket ettikleri, etkinliklerde yer verilen gerçek yaşam durumlarında bu karşılaştırmaları somut olarak yapabildikleri (uzunlukları ölçme etkinliği kapsamında cetvelle kağıt boylarının ölçümlerinin karşılaştırılması, 0,5 ve 0,33 L olarak verilen su şişelerinde miktarın hangisinde daha fazla olduğunun karşılaştırılması), öğrencilerin yapmış oldukları somut karşılaştırmalardan yola çıkarak bu karşılaştırmayı ondalık kesirlerin sembolik gösterimleri üzerinde gösterebildikleri ve somut ve sembolik olarak gösterilen ondalık kesirleri anlamlandırabildikleri (Su şişelerinde 0,5 ile 0,33 L karşılaştırılması, fiyatları belirtilen nesnelerin ucuz ya da pahalı olduğunun karşılaştırılması), öğrencilerin ondalık kesirleri karşılaştırırken soyut karşılaştırma yapabildikleri (0,74 ile 0,4 gibi verilen ondalık kesirlerin karşılaştırılması) sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırma süreçleri genel olarak incelendiğinde, araştırma kapsamında GME temel ilkeleri doğrultusunda ve yatay matematikleştirmeden dikey matematikleştirmeye geçişin sağlanabilmesi amacıyla geliştirilen etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin ondalık kesirler konusunda gerçek yaşamda durumlarına ilişkin informal bilgilerinden hareket ederek, ondalık kesirlere ilişkin kavram ve stratejilere yani formal bilgiye ulaşabildikleri görülmektedir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik öneriler aşağıdaki gibidir:

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Bu araştırmada yer verilen Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımının matematik öğretim programlarına entegre edilmesi sağlanabilir.

- Türkiye’de özellikle matematik ders kitaplarında konuların öğretimlerinde, verilen örneklerde ve geliştirilen etkinliklerde öğrencilerin günlük yaşamlarından örneklere yer verilmediği görülmektedir. Ders kitapları öğrencilerin informal bilgilerine daha yakın olarak ve gerçek yaşam durumlarıyla bütünleştirilerek verilebilir.
- Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne yönelik öğretmenlerin daha fazla bilgi alması sağlanarak, öğretimlerini öğrencilerin gerçek yaşamlarına daha kolay adapte etmeleri sağlanabilir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Bu araştırmada Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ondalık kesirler konusunun öğretimi gerçekleştirilmiştir. Bundan sonraki araştırmalarda matematik öğretiminde soyut gibi gözükten bu gibi konuların Gerçekçi Matematik Eğitimi ilkeleri doğrultusunda işlendiği örnek uygulamalar yapılabilir.
- Bu araştırma 4.sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Farklı örneklem gruplarında Gerçekçi Matematik Eğitimi ile ondalık kesirlerin öğretimi gerçekleştirilebilir.
- Bu araştırmada ilkokul öğrencilerinin bilişsel süreçleri ele alınmıştır. Bundan sonraki araştırmalarda ondalık kesirler öğretiminde Gerçekçi Matematik Eğitimi’ne yer verilmesinin öğretmenin konuyu nasıl öğretebileceğine yönelik bilgisi ve öğretmenin öğretim süreçlerini nasıl değerlendirdiğinin incelenmesine yer verilebilir.
- Bu araştırma kapsamında GME ile yapılan öğretim sürecine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerine yer verilmemiştir. Bundan sonraki araştırmalarda öğretmen ve öğrenci görüşlerine yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacılık Kuramına Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelemesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Bursa.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 223-238.
- Altun M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Altun, M. (2012). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Akademi Yayıncılık.
- Akyüz, M. C. (2010). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin Ortaöğretim 12.sınıf Matematik (İntegral Ünitesi) Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Oran ve Orantı Konusu Öğretimi ve Orantusal Akıl Yürütme Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11 (4), 29–40.
- Arseven, A. (2010). *Gerçekçi Matematik Öğretiminin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.
- Aykaç, S. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayıların Öğreniminde Karşılaştıkları Güçlükler ve Çözüm Önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Bakker, A., Doorman, M. & Drijvers, P. (2003). Design Research on How IT May Support the development of Symbols and Meaning in Mathematics Education. *Congress on Education (ORD)*, Kerkrade. (www.fi.uu.nl/publicaties/literatuur/5896.pdf adresinden 12.03.2014 tarihinde alınmıştır.)
- Bakker, A. (2004). *Design Research in Statistics Education. On Symbolizing and Computer Tools*. Amersfoort: Wilco Press.

- Barnes, H. (2004). Realistic Mathematics Education: Eliciting Alternative Mathematical Conceptions of Learners. *African Journal of Research in SMT Education*, 8 (1), 53-64.
- Basso, M., Bonotto, C. & Sorzio, P. (1998). Children's Understanding of the Decimal Numbers Through the Use of the Ruler. *Proceedings of the 22nd PME*, South Africa, (Alwyn Olivier and Karen Newstead, Eds.), 2, 72-79
- Baturo, A. (2000). Construction of A Numeration Model: A Theoretical Analysis. In J. Bana & A. Chapman (Eds.), *Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 95-103). Fremantle, WA: MERGA.
- Bell, A. ve Baki, A. (1997). *Ortaöğretim Matematik Öğretimi. YÖK/MEB İşbirliği Projesi*, Ankara, <http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ortamatic1/unite3.doc> adresinden 27.04.2014 tarihinde alınmıştır.)
- Bıldırın, V. (2012). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının (GME) İlköğretim Beşinci Sınıflarda Uzunluk, Hacim ve Alan Kavramlarının Öğretimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Kırşehir.
- Bintaş, J., Altun, M. ve Arslan, K., (2003). *GME ile Simetri Öğretimi*. (http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=57:simetri-ogretimi&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172, 28.01.2014 tarihinde erişildi).
- Bogdan, R.C. & Biklen, S. K. (2006). *Qualitative Research For Education: An Introductory to Theory and Methods*. (5th ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon
- Bonotto, C. (2005). How Informal Out-of-School Mathematics Can Help Students Make Sense of Formal In-School Mathematics: The Case of Multiplying by Decimal Numbers. *Mathematical Thinking & Learning*, 7(4), 313-344.
- Bonotto, C. (2006). Extending Students' Understanding of Decimal Numbers via Realistic Mathematical Modeling and Problem Posing. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Eds), *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (II, pp. 193-200). Prague: Prague Charles University.

- Brekke, G. (1996). A Decimal Number Is A Pair of Whole Number. In L. Puig & A. Gutierrez (Eds.), *Proceedings of the 20th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 137-143). Valencia, Spain: PME.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of Didactical Situations In Mathematics*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Brousseau, G.; Brousseau, N. & Warfield, V. (2007). Rationals and Decimals as Required in the School Curriculum Part 2: From Rationals to Decimals. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, pp. 281-300.
- Brown, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions. *Journal of the Learning Science*, 2, 141-178.
- Bryman, A. (2003). Triangulation. *Encyclopedia of Social Science Research Methods*. SAGE Publications. (http://www.sagepub.com/chambliss4e/study/chapter/encyc_pdfs/4.2_Triangulation.pdf adresinden 23.05.2014 tarihinde alınmıştır.)
- Can, M. (2012). *İlköğretim 3. Sınıfta Ölçme Konusunda Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının Öğrenci Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bolu.
- Cankoy, O. (2002). Matematik ve Günlük Yaşam Dersi ile ilgili Görüşler. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Clement, J. (2000). *Analysis of Clinical Interview: Foundations And Model Viability*. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. (pp. 547-589). London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cobb, P. (2000). Conducting Teaching Experiments In Collaboration with Teachers. In A. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 307–334). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design Experiments In Educational Research. *Educational Researcher*, 32(1), 9–13.
- Cobb, P., Stephan, M., McClain, K., & Gravemeijer, K. (2001). Participating In Classroom Mathematical Practices. *The Journal of the Learning Sciences*, 10 (12), 113-163.
- Collins, A. (1992). Toward a Design Science of Education. In E. Scanlon & T. O’Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15–22). New York: Springer-Verlag.

- Çakır, P. (2013). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yaklaşımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine ve Motivasyonlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Yönteminin İlköğretim 6.Sınıf Düzeyinde Cebir ve Alan Konularında Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Zonguldak.
- Dede, Y. (2012). Ondalık Sayı ve Yüzde Kavramının Gelişimi. S. Durmuş (Ed.) *İlkokul ve Ortaokul Matematiği* içinde (s. 327-348). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demirdöğen, N. (2007). *Gerçekçi Matematik Öğretimi Yönteminin İlköğretim 6.sınıflarda Kesir Kavramının Öğretimine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8.
- Desmet, L., Gregoire, J. & Mussolin, C. (2010). Developmental Changes In The Comparison of Decimal Fractions. *Learning and Instruction*, 20, 521-532.
- Edelson, D. C. (2002). Design Research: What We Learn When We Engage In Design. *The Journal of the Learning Sciences*, 11(1), 105-121.
- Fauzan A., Slettenhaar D., & Plomp, T. (2002). Traditional mathematics education vs. realistic mathematics education: Hoping for changes. In P. Valero & O. Skovmose (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Mathematics Education and Society Conference*. Copenhagen, Denmark: Center for Research in Learning Mathematics.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structure*. Dordrecht The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education, China Lectures*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gelibolu, M. F. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitimiyle Geliştirilen Bilgisayar Destekli Mantık Öğretimi Materyallerinin 9.sınıf Matematik Dersinde Uygulanmasının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Glasgow, R., Ragan, G., Fields, W. M., Reys, R., & Wasman, D. (2000). The Decimal Dilemma. *Teaching Children Mathematics*, 89-93.

- Goldin, G., A. (1998) *Observing Mathematical Problem Solving Through Task-Based Interviews*, (Ed. A. R. Teppo) Qualitative Research Methods in Mathematics Education, NCTM: Reston.
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht, The Netherlands: CD-Beta press/Freudenthal Institute.
- Gravemeijer, K. (1998). Developmental Research as a Research Method. In J. Kilpatrick & A. Sierpinska (Eds.), *Mathematics Education as a research method* (Vol. 2, pp. 277-295). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context Problems In Realistic Mathematics Education: A Calculus Course as an Example. *Educational Studies in Mathematics*, 39, 111-129.
- Gravemeijer, K. P. E., Cobb, P., Bowers, J. S., & Whitenack, J. W. (2000). Symbolizing, Modeling and Instructional Design. In P. Cobb, E. Yackel & K. J. McClain (Eds.), *Symbolizing and communicating in mathematics classrooms: Perspectives on discourse, tools, and instructional design* (pp. 225-273). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Gravemeijer. (2004). *Local Instruction Theories as Means of Support for Teacher in Reform Mathematics Education*. Utrecht: Freudenthal Institute & Department of Educational Research, Utrecht University.
- Gravemeijer, K. & Cobb, P. (2006). Design Research from a Learning Design Perspective. In J. Van Den Akker, K. Gravemeijer & N. Nieveen (Eds.). *Educational Design Research*. (pp.17-51). London: Routledge.
- Guion, L.A. (2002). *Triangulation: Establishing the Validity of Qualitative Studies*. FCS6014 Department of Family, Youth and Community Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Hadi, S. (2002). *Effective Teacher Professional Development for Implementation of Realistic Mathematics Education In Indonesia*. University of Twente, Enschede.
- Helme, S., & Stacey, K. (2000). Can Minimal Support for Teachers Make a Difference to Students' Understanding of Decimals? *Mathematics Teacher Education and Development*, 2, 105-120.
- Hiebert, J. (1992). Mathematical, Cognitive, and Instructional Analyses of Decimal Fractions. In G. Leinhardt, R. Putnam & R. A. Hattrup (Eds.), *Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching* (pp. 283-322). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Hiebert, J., Wearne, D., & Taber, S. (1991). Fourth Graders' Gradual Constructions of Decimal Fractions During Instruction Using Different Physical Representations. *Elementary School Journal*, 91(4), 321-341.
- Hogarth, R.M. (1992). *Educating Intuition*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Hunter, R., & Anthony, G. (2003). Percentages: A Foundation for Supporting Students' Understanding Of Decimals. In L. Braggs, C. Campbell, G. Herbert & J. Mousley (Eds.), *Proceedings of the 20th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 2, pp. 452-459). Deakin University, Geelong: MERGA.
- Hunting, R. P. (1997). Clinical Interview Methods In Mathematics Education Research and Practice. *Journal of Mathematical Behavior*, 16(2), 145-165.
- Inoue, N. (2005). The Realistic Reasons Behid Unrealistics Solutions: The Role Of Interpretive Activity In Word Problem Solving. *Learning and Instruction*, 15, 69-83.
- Irwin, K. (1995). Students' Images of Decimal Fractions. In L. Meira & D. Carraher (Eds.), *Proceedings of the 19th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 3-50 - 53-57). Reclife, Brazil: PME.
- Irwin, K. C. (2001). Using Everyday Knowledge of Decimals to Enhance Understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(4), 399-420.
- Işık, C.; Albayrak, M. ve İpek, A. S. (2005). Matematik Öğretiminde Kendini Gerçekleştirme. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 129 – 138.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Özel Durum Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163.
- Keijzer, R. (2003). *Teaching Formal Mathematics in Primary Education*. Utrecht: CD-Beta Press.
- Keijzer, R., van Galen, F., & Oosterwall, L. (2004). *Reinvention Revisited: Learning and Teaching Decimals As An Example*. Paper presented at the ICME 10.
- Kızıloğlu, F. N. ve Konyalıoğlu, A. C. (2002). Matematik Öğretmenlerinin Sınıf İçi Davranışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10 (1), 119-124.
- Kwon, O. N. (2002). Conceptualizing the realistic mathematics education approach in the teaching and learning of ordinary differential equations. *Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics at the Undergraduate Level*. Hersonissos. Greece. University of Crete. (www.math.uoc.gr/~ictm2/Proceedings/invKwo.pdf adresinden 24.03.2014 tarihinde alınmıştır.)

- Lachance, A., & Confrey, J. (2002). Helping Students Build A Path Of Understanding From Ratio And Proportion to Decimal Notation. *Journal of Mathematical Behavior*, 20(4), 503-526.
- Markovits, Z. & Even, R. (1999). *The Decimal Point Situation: A Close Look at The Use of Mathematics-Classroom-Situations In Teacher Education*. Teaching and Teacher Education 15, 653-665. Israel: Centre for Mathematics Education, Oranim School of Education, Tivon, 36006 & Department of Science Teaching, Weizmann Institute of Science, Rehovot, 76100.
- Michaelidou, N., Gagatsis, A., & Pitta-Pantazi, D. (2004). The Number Line As A Representation Of Decimal Numbers: A Research With Sixth Grade Students. In M. J. Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 3, pp. 305-312). Bergen, Norway: PME.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). *İlköğretim Matematik Dersi (1.-5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: TC MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. (<http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> adresinden 21.02.2014 tarihinde alınmıştır.)
- Moloney, K., & Stacey, K. (1997). Changes With Age In Students' Conceptions of Decimal Notation. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 25-38.
- Moss, J. (2005). Pipes, Tubes, And Beakers: New Approaches To Teaching Rational-Number System. In S. Donovan & J. D. Bransford (Eds.), *How Students Learn: History, Mathematics, and Science in the Classroom* (pp. 309-349). Washington: The National Academies Press.
- Moss, J., & Case, R. (1999). Developing Children's Understanding Of The Rational Numbers: A New Model and An Experimental Curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122-148.
- OECD. (2013). PISA 2012 Released Mathematics Items. (<http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012-2006-rel-items-maths-ENG.pdf> adresinden 23.02.2014 tarihinde alınmıştır.)
- Özdemir, E. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitime Dayalı Olarak Yapılan Yüzey Ölçüleri ve Hacimler Ünitesinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretime Yönelik Öğrenci Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Balıkesir.
- Pramudiani, P. (2011). *Students' Learning of Comparing the Magnitude of One-Digit and Two-Digit Decimals Using Number Line: A Design Research on Decimals at Grade 5 in Indonesian Primary School*. Indonesia: Sriwijaya University.

- Reeves, T. (2006). *Design Research From A Technology Perspective*. In J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 52–66). New York: Routledge.
- Research Advisory Committee. (1996). Justification and Reform. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 516-520.
- Reys, R. E.; Suydam, M. N; Lindquist, M. M & Smith, N. L. (1998) *Helping Children Learn Mathematics*. Allyn and Bacon: USA.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2001). Developing Conceptual Understanding And Procedural Skill In Mathematics: An Iterative Process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346-362.
- Seyhan, G. ve Gür, H. (2002). *İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları*. Matematikçiler Derneği Kongresi, Ankara.
- Sezgin-Memnun, D. (2011). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometri'nin Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi Kavramlarını Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Bursa.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). *Teaching Experiment Methodology: Underlying Principles and Essential Elements*. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research Design In Mathematics And Science Education* (pp. 267- 307). Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Steinle, V. (2004). *Changes With Age In Students' Misconceptions of Decimal Numbers*. Unpublished PhD thesis, University of Melbourne, Melbourne.
- Steinle, V., & Stacey, K. (1998b). Students and Decimal Notation: Do They See What We See? In J. Gough & J. Mousley (Eds.), *Mathematics: Exploring all angles: Proceedings of the 25 Annual Conference of The Mathematical Association of Victoria*. (Vol. 35). Brunswick, Victoria: The Mathematical Association of Victoria.
- Steinle, V., & Stacey, K. (2001). Visible and Invisible Zeros: Source Of Confusion In Decimal Notation. In J. Bobis, B. Perry & M. Mitchelmore (Eds.), *Proceedings of the 24th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (Vol. 2, pp. 434-441). Sydney: MERGA.
- Steinle, V., & Stacey, K. (2002). Further Evidence of Conceptual Difficulties With Decimal Notation. In B. Barton, K. C. Irwin, M. Pfannkuch & M. O. J. Thomas (Eds.), *25th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated* (Vol. 2, pp. 633-640). Auckland: MERGA.

- Streefland, L. (1991). *Fractions in Realistic Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Swan, M. (2001). Dealing With Misconceptions In Mathematics. In P. Gates (Ed.), *Issues in Mathematics Teaching* (pp. 147-165). New York: Routedge Falmer.
- Thompson, C. S., & Walker, V. (1996). Connecting Decimals and Other Mathematical Content. *Teaching Children Mathematics*, 8(2), 496-502.
- Treffers, A. (1987). *Three Dimensions. A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Education*. Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Treffers, A. (1991). Didactical Background of a Mathematics Program for Primary Education. In L. Streefland (Ed.). *Realistic Mathematics Education in Primary School*. (pp. 21-56). Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute.
- Tunalı, Ö. (2010). *Açı Kavramının Gerçekçi Matematik Öğretimi ve Yapılandırmacı Kurama Göre Öğretiminin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Bursa.
- Ünal, Z. A. (2008). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin İlköğretim 7.sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Üzel, D. (2007). *Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Eğitimin İlköğretim 7.Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Balıkesir.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Developmental Research. In J. Van den Akker, R. B. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & T. Plomp (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 1-14). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). Introducing Education Design Research. In J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 3-7). New York: Routledge.
- Van Galen (2010). <http://www.fi.uu.nl/toepassingen/03127/task3.html>. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Realistic Mathematics Education As A Work In Progress. In F. L. Lin (Ed.), *Common Sense in Mathematics Education, Proceedings of 2001 The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education* (pp. 1-43). Taipei, Taiwan.
- Van den Heuve-Panhuizen, M. ve Wijer, M. (2005) Mathematics Standards and Curricula in the Netherlands, *ZDM*, 37 (4), ss. 287-307.

- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. C. (1994). *The Think Aloud Method: A Practical Guide to Modeling Cognitive Processes*. London: Academic Press.
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching Realistic Mathematical Modeling And Problem Solving In The Elementary School. A teaching experiment with fifth graders. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 577-601.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık: Ankara.
- Yılmaz, Z. (2007). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.
- Widjaja, W. & Stacey, K. (2006). Promoting Pre-Service Teachers' Understanding Of Decimal Notation And Its Teaching. in Novotná, J.; Moraová, H.; Krátká, M. and Stehlíková, N. (eds), *Proceedings of the 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education*, pp. 385-392, Charles University in Prague, Faculty of Education, Prague, Czech Republic.
- Widjaja, W. (2008) *Local Instruction Theory on Decimals: The Case of Indonesian Pre-Service Teachers*. Australia: University of Melbourne.
- Wood, T., & Berry, B. (2003). What Does "Design Research" Offer Mathematics Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 195-199.

EK 1: Araştırma İzni

T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 86174507/605/1202369
Konu: Araştırma İzni.

21/03/2014

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
AYDIN

İlgi : 18.03.2014 tarih ve 044 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Doktora Programı öğrencisi Sanem UÇA tarafından " İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayıları anlamlandırılmasında Gerçekçi Matematik Eğitiminin Kullanımı" adlı tez çalışması kapsamı Merkez İlçe İlkokullarımızda uygulama çalışma isteği, Milli Eğitim Bakanlığı 2012/13 sayılı genelgesi doğrultusunda incelenmiştir.

2013-2014 eğitim öğretim yılı II. Döneminde İlimiz Merkez İlçe'deki İlkokullarımızda etkinliklerin uygulanması uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Pervin TÖRE
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Asli ile Aynıdır

21.03.2014
Pervin Tokman

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden f253-efce-320d-9f26-972c kodu ile yapılabilir.

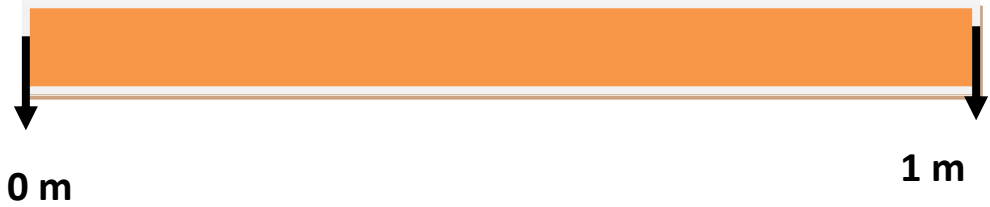
Meşrutiyet Mah.Kültür Cad. No:20 AYDIN
E-posta : aydinmem@meb.gov.tr
Web : <http://aydin.meb.gov.tr>

İrtibat :Md.Yrd. E.TAŞPINAR
Telefon :0-256-2151028
Faks :0-256-2251268

EK 2: Klinik Görüşme Soruları**ONDALIK KESİRLER KLİNİK GÖRÜŞME SORULARI**

1. 8 ile 9 sayıları arasında bir sayı var mıdır? Varsa yazınız.
2. Aşağıdaki ifadelerin doğru olup olmadığını değerlendiriniz. İfadenin doğru olduğunu düşünüyorsanız D; yanlış olduğunu düşünüyorsanız Y'nin yanındaki parantez içerisini işaretleyiniz.
 - a) $0,3 > 0,4$ D () Y ()
 - b) $1,3 > 1,7$ D () Y ()
 - c) $0,9 < 0,87$ D () Y ()
 - d) $2,3 < 3,1$ D () Y ()
 - e) $2,25 < 2,23$ D () Y ()
 - f) $1,25 > 0,50$ D () Y ()
 - g) $1,70 < 1,7$ D () Y ()
3. 0,2 - 0,22 - 0,02 ondalık kesirlerini **küçükten büyüğe** doğru sıralayınız.
4. 0,5 ile 0,6 sayıları arasında bir sayı var mıdır? Varsa yazınız.
5. 0,2 - 0,8 - 0,1 ondalık kesirlerini **küçükten büyüğe** doğru sıralayınız.

6. 1,25 - 0,5 - 1,5 ondalık kesirlerini **büyükten küçüğe** doğru sıralayınız.
7. Aşağıda verilen ölçme aracında 0 ve 1 m'ye karşılık gelen noktalar işaretlenmiştir. Buna göre 0,5 m bu araçta hangi noktada yer almaktadır?

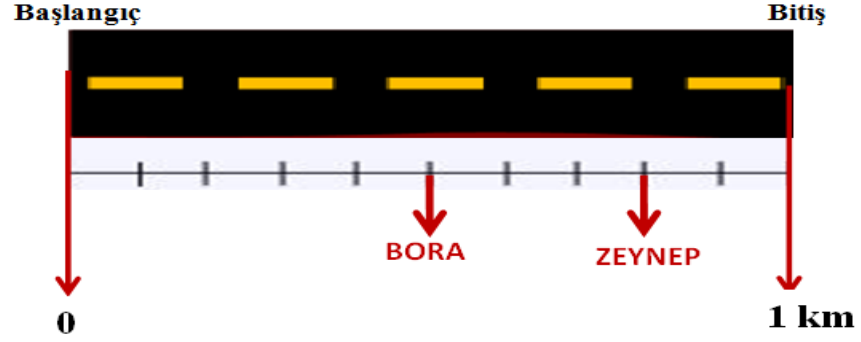


8. Elif'e puding yapmak isteyen annesi Elif'ten markete gidip 1 litrelik sütlerden en ucuzunu almasını ister. Elif markete gider; süt rafına bakar. Rafta Sek, Yörükoğlu ve Süttaş olmak üzere 3 farklı markada süt olduğunu görür. Üç farklı markadaki 1 L sütün fiyatı aşağıdaki gibidir:



Fakat Elif hangi sütün daha ucuz olduğuna karar veremez. Sizce Elif hangi sütün en ucuz olduğuna nasıl karar verebilir?

9.



Bora ve Zeynep uzunluğu 1 km olan Koşu Yolu'nda koşu yarışına başlamışlardır. Bora ve Zeynep koşu sırasında yorulmuş ve yukarıda işaretlenen noktalarda yarışı bırakmışlardır. Sizce Bora ve Zeynep başlangıç noktasına göre kaç km uzaklıkta yarışı bırakmışlardır?

10. Bankamatige para çekmeye giden Derya, bankamatik ekranında “Çekilebilir Tutar” diye bir yazı ve karşısında “yüz otuz üç lira otuz yedi kuruş” yazdığını görür. Derya'nın bu şekilde gördüğü miktar aşağıda verilen sayılardan hangisi ile ifade edilir?

Çekilebilecek Tutar: *Yüz otuz üç lira otuz yedi kuruş*

130,37	13337
133,37	13,337

11. Ahmet Amca patates almak için markete gider. Aldığı patatesleri tartan Ayşe Hanım patateslerin ağırlığının 5,33 kg olduğunu görür. Ayşe Hanım patatesin ağırlığını Ahmet Amca'ya nasıl okumuştur?

12. Markete giden Koray Bey ve Nermin Hanım'ın yaptıkları alışverişlere ait fişler aşağıda verilmiştir.

İYİ GÜNLER	
Tesco Kipa Kitle Paz. Tic. Lojistik ve Gıda San. A.Ş. Tel:0 256 212 79 02 İstasyon Bulvarı No:1 AYDIN Çakabey V.D. 5630017561	
TARİH: 27.03.2014 SAAT: 18:30 FİŞ NO: 0069	
>05449000020987	
COCA COLA ZERO KU %08	*1,69
>02212830010779	
DÖKME YARIM FİLET %08	*10,77
0,980 kg X 10,99 TL/kg	

TOPKDV	*0,92
TOPLAM	*12,46

Koray Bey'e ait alışveriş fişi

İYİ GÜNLER	
Tesco Kipa Kitle Paz. Tic. Lojistik ve Gıda San. A.Ş. Tel:0 256 212 79 02 İstasyon Bulvarı No:1 AYDIN Çakabey V.D. 5630017561	
TARİH: 27.03.2014 SAAT: 18:42 FİŞ NO: 0082	
>08690526097725	
ETİ ÇİKOLATA KEYF %08	*2,50
2 x 1,25 TL	
>08690558010020	
DİMES SEFTALİ NEK %08	*1,99
>08690624002126	
CHEETOS AİLE BOY %08	*1,99

TOPKDV	*0,48
TOPLAM	*6,48

Nermin Hanım'a ait alışveriş fişi

Koray Bey yaptığı alışveriş sonrasında 0,92 TL vergi ödediğini; Nermin Hanım ise yaptığı alışveriş sonrasında 0,48 TL vergi ödediğini görmüştür. Bu durumda sizce kim yaptığı alışverişte daha fazla vergi ödemiştir?

13. Erdem'in evi okula 0,6 km uzaklıkta, Mehmet'in evi ise 0,7 km uzaklıktadır. Didem evinin Erdem'in evi ile Mehmet'in evi arasında oturduğunu iddia etmektedir. Sizce Didem'in bu iddiası doğru mudur? Eğer doğruysa evinin mesafesi ne kadar olabilir?

14. Sinem okuldan eve geldiğinde evlerinin dış kapısının önünde bir şifre ve altında basamak değeri kutuları olduğunu görür.

1 , 2 5

Sayı kartlarının yanındaki notta “Elinizdeki sayı kartında yazan sayıyı ve kapı kolu olarak verilen virgüülü kapı üzerinde verilen basamak değeri kutuları içerisine doğru olarak ve uygun sırada yerleştirdiğinizde kapı açılacaktır.” ifadesi yazmaktadır.

<p>Onda birler Basamağı</p> <input style="width: 40px; height: 30px;" type="text"/>	<p>Birler Basamağı</p> <input style="width: 40px; height: 30px;" type="text"/>	<p>Yüzde birler Basamağı</p> <input style="width: 40px; height: 30px;" type="text"/>
<input style="width: 40px; height: 30px;" type="text"/> ,		

Sinem bu sayı kartlarını;

a) basamak değeri kutularına hangi sırada yerleştirirse;

b) basamak değeri kutularının altında yer alan *virgüülü* hangi kutudan sonra yerleştirirse kapı açılabilir?

15. Markette çalışan bir görevliden 3 farklı gofretin fiyat etiketini raflara yerleştirmesi istenmiştir. Raf görevlisinin elinde 0,79 TL; 0,7 TL ve 0,75 TL olmak üzere üç farklı gofretin fiyat etiketi vardır. Sizce raf görevlisi elindeki fiyat etiketlerini aşağıdaki raflara nasıl yerleştirir? Neden?

Pahalı Fiyat	Ortalama Fiyat	Ucuz Fiyat

16. Özgür öğle yemeği için bir restorana gitmiş ve hamburger menü yemeğe karar vermiştir. Kasiyer Özgür’e “on lira doksan beş kuruş” ödemesi gerektiğini söylemiştir. Özgür’ün yaptığı ödemeden sonra kasiyerin kendisine verdiği alışveriş fişinde bu sayının yazılışı nasıldır?

EK 3: Ön ve Son Klinik Görüşmelere İlişkin Kodlar ve Tanımları**Ön Klinik Görüşmelere İlişkin Kodlar ve Tanımları**

KOD	KODUN TANIMLANMASI
ATSSY	Ardışık iki tam sayı arasında bir sayı yoktur.
ATSSV	Ardışık iki tam sayı arasında buçuklu sayı vardır.
BBAOKSY	Kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasındaki bir sayı yoktur.
OKBABM	Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyememe
BBAOKTSK	Kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri bir basamaklı tam sayılar olarak düşünerek karşılaştırma
İBAOKTSK	Kesir kısmı iki basamaklı iki ondalık kesri iki basamaklı tam sayılar olarak düşünerek karşılaştırma
İBABBAB	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyüktür.
OKKTSK	Ondalık kesirlerde karşılaştırmayı tam sayılarda karşılaştırma olarak düşünme
OKKTSK	Ondalık kesirlerde karşılaştırmayı tam sayılarda karşılaştırma olarak düşünme
İBABBAB	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirden büyüktür.
OKYO	Ondalık kesirlerin sayı gösterimlerinde yazıldığı şekilde okuma
OKOVY	Ondalık kesirleri okurken virgülü okumama

Son Klinik Görüşmelere İlişkin Kodlar ve Tanımları

KOD	KODUN TANIMLANMASI
ATSSV	Ardışık iki tam sayı arasında sayı vardır.
ATSBBAOKV	Ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler vardır.
ATSİBAOKV	Ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler vardır.
BBAOKSV	Kesir kısmı bir basamaklı ardışık iki ondalık kesir arasındaki bir sayı vardır.
OKBABB	Ondalık kesirlerin basamak adlarını belirleyebilme
BBAOKTOKK	Kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma
İBAOKTOKK	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma
BBAOKSE	Kesir kısmı bir basamaklı kesirde olmayan bir basamağa sıfır ekleyerek karşılaştırma
İBAOKTOKK	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma
BBAOKSE	Kesir kısmı bir basamaklı kesirde olmayan bir basamağa sıfır ekleyerek karşılaştırma
İBAOKTOKK	Kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri önce tam kısmına, sonra ondalık kısmına bakarak karşılaştırma
OKBANO	Ondalık kesirleri basamak adlarını niteleyerek okuma

EK 4: Pilot Uygulama Aşamasında Yer Alan Etkinlikler

ETKİNLİK 1: BİRBİRİNE YAKLAŞAN SAYILAR

Amaç: Öğrenciler tam sayılar arasındaki sayıları belirleyebilir.

1.Etkinlikler:

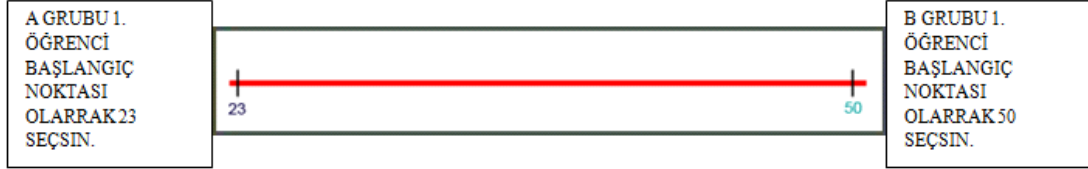
Bu etkinlikte, öğrencilerin sayılarla ilgili ön bilgileri belirlenmeye çalışılacaktır. Bu oyun öğrencilere tam sayılar arasındaki sayıları belirleme olanağı tanıyacaktır. Bu amaçla öğrencilere bir senaryo sunulur. Öğretmen sınıfa “Survivor yarışmasını biliyor muyuz?” sorusunu yöneltir. Ardından “Çocuklar Survivor yarışmasının web sayfasında hafta sonu bir haber gördüm. Haberde yarışmada Gönüllüler ve Ünlüler arasında oynanacak yeni bir oyun yaratılmasına ihtiyaç olduğu yazıyordu. Bende bunun için bir oyun buldum. Sizinle bu oyunu bir oynayalım. Eğer bu oyunu siz başarabilirsiniz ve beğenirseniz web sayfasından yarışmaya gönderebiliriz.” der. Öğretmen sınıftan gönüllü öğrencilerden beş kişilik iki grup oluşturur. Bu gruplar “Gönüllüler” ve “Ünlüler” olarak adlandırılır. Öğretmen oyunun kurallarını aşağıdaki şekilde öğrencilere aktarır:

“Oyun iki grup tarafından oynanır. Her iki grupta beş öğrenci bulunmalıdır. Öğretmen her iki gruba oyun kurallarını anlatır. Her iki grup 1 ile 100 arasında yer alan iki tam sayı arasındaki sayıları önererek birbirlerine yaklaşmak zorundadır. Bir grup seçtiği başlangıç sayısından 100’e doğru giderken, diğer grup ise seçtiği başlangıç sayısından geriye doğru gider. Öğrenciler diğer grupla çakışmayan ya da diğer grubun söylediği sayının gerisinde ya da ilerisinde olmayan herhangi bir sayıyı seçebilirler. Her iki gruptaki tüm öğrenciler sayı önerme fırsatına sahip olmalıdır. Bir sonraki sayıyı öneremeyen grup oyunu kaybeder.”

İlk önce, her iki grup 1 ile 100 arasında birer başlangıç sayısı seçer. Her iki grup seçtiği sayıyı boş bir karta yazar. Öğretmen kartları açmalarına izin verdiğinde, tüm öğrenciler hangi grubun hangi sayıyı başlangıç noktası olarak seçtiğini öğrenecektir. Örneğin, “Gönüllüler” grubu 23 ve “Ünlüler” grubu 50’yi başlangıç sayıları olarak seçsin. Daha sonra tahtaya bir çizgi çizilir ve her iki grup başlangıç noktaları bu çizgide işaretler. Her iki grup karşı yönde bir sayı önererek birbirlerine yaklaşmaya çalışır ve

her söyledikleri sayı tahtadaki çizgi üzerine yerleştirilir. Öğrenciler aşağıdaki resimde yer alan durum ortaya çıkıncaya kadar rastgele sayılar söyleyerek birbirine yaklaşırlar:

1. Aşama



2. Aşama



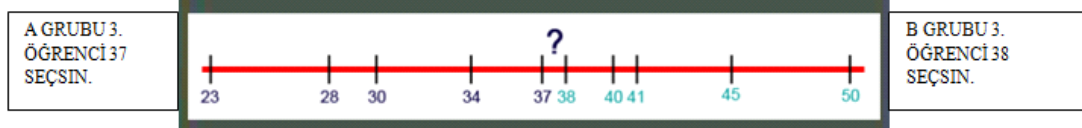
3. Aşama



4. Aşama



5. Aşama



2. Öğrencilerin Düşünme Varsayımları

Birbirine yakın ardışık tam sayılar olduğunda, örneğin 37 ile 38 gibi, “Gönüllüler” grubundaki 5. öğrenci başka önereceği bir sayı kalmadığı için kendi grubunun kaybettiğini düşünebilir. Aslında öğrenci $37\frac{1}{2}$ gibi bir kesri ya da 37,5; 37,2; 37,8 gibi bir ondalık kesri önerdiğinde, hala oyuna devam etmek için bir şans olabilecektir. Fakat öğrencilerin sadece tam sayıları düşündüğü varsayımı olduğu için, oyun bu aşamada bitirilecektir.

3. Tartışma

Öğretmen öğrencilere bu noktada oyunu bitirilip bitirilmeyeceğini ya da kesir ya da ondalık kesirleri kullanarak sayı önermeye devam edebilecekleri hakkında karar vermelerine olanak sağlar. Bu etkinlik aracılığıyla, öğrencilerin önceki bilgileri görülebilir.

Öğrenciler 37 ile 38 arasında herhangi bir diğer sayı öneremediklerinde, bu öğrencilerin kesirler ya da ondalık kesirler gibi iki ardışık tam sayı arasındaki diğer sayıların farkında olmadığını göstermektedir. Resmi olarak dördüncü sınıfta öğrenciler kesirleri öğrenmiş olmaktadır. Fakat öğrenciler acaba kesirlerin sayı doğrusunda gösterimleri ve karşılaştırılmasının ne kadar farkındalar? Bu yüzden bu etkinlik aracılığıyla öğrencilerin sayılar ve büyüklükleri hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını ortaya çıkarmaktadır.

Bu etkinlikte iki ardışık tam sayı arasında bir ondalık kesir önerebilen öğrenci yoksa öğretmen öğrencilere şu şekilde sorular yöneltebilir: “Gönüllüler grubunun 37 ile 38 arasında bir sayı önermemesinden dolayı oyunu bitiriyoruz. Ne düşünüyorsunuz? 37

ile 38 arasında herhangi bir sayı olmadığından emin misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz? Düşüncelerinizi açıklayın.” Bazı öğrenciler bu iki sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını ifade edebilir. Böyle bir durumda öğretmen şu soruları yöneltebilir: (Öğretmen 37 ile 38 arasında bir noktayı işaretleyerek) bu noktada bir sayı önersem nasıl olur? Olabilir mi?” Bu soruya bazı öğrenciler “Evet önerilebilir”, bazıları ise “Hayır önerilemez” cevabı verebilir. Bu şekilde iki farklı durum olduğunda öğrencilere tartışma olanağı verilir ve cevaplarının gerekçelerini açıklamaları istenir.

ETKİNLİK 2: GÜNLÜK YAŞAMDAN ÖRNEKLER

Sınıfa öğretmen tarafından ondalık kesirlerin yer aldığı ve günlük hayatta öğrencilerin sıklıkla karşılaştığı uç kutuları, kola ve su şişeleri, defterler getirir. Öğretmen beşer kişiden oluşan her gruba bu nesnelere dağıtır ve öğrencilerin incelemesini ister. Öğrencilerden her nesnenin üzerindeki sayılar hakkında neler düşündüklerini sorar. Bu noktada bazı öğrenciler bu nesnelere yazan sayıların farkında olduğunu söyleyebilir. Bu etkinlikte önemli olan öğrencilerin bu nesnelere üzerinde yer alan sayıları anlamalarının nasıl bir sayı olduğunu anlayabilmeleridir. Eğer sınıfta hiçbir öğrenci bunu açıklayamazsa, öğretmen tek tek resimlerde öğrencilerin neler gördüklerini öğrencilere sorabilir. Öğretmen bu noktada öğrencilere “Bir günde en az ne kadar su tüketmemiz gerekiyor? Peki hepimizin masasında yer alan su şişelerini bir inceleyelim. Üzerindeki etikette kaç L yazıyor? Buradaki sayı hakkında neler söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular yöneltebilir. Öğretmen sınıfa getirilen diğer nesnelere örneğin uç kutuları ve kola şişeleri üzerindeki farklı ondalık kesirlerle ilgili yukarıda verilen soruları sınıfa yönelterek öğrencilerin ondalık kesirleri fark etmelerini sağlanabilir.

Bu aşamadan sonra, öğretmen ondalık kesirlerin günlük yaşamda kullanımına yönelik resimler göstererek öğrencilerin bu resimleri tartışmalarına izin verir. Bu amaçla benzin istasyonlarındaki fiyat tabelası, restoranların fiyat listelerini içeren resimler öğrencilere dağıtılarak incelemeleri istenir. Ondalık kesirlerin günlük yaşamda kullanımına yönelik resimler göstererek öğrencilerin bu resimleri tartışmalarına izin verir. “Resimleri inceleyin. Bu resimlerdeki sayılar hakkında ne düşünüyorsunuz?”



Resimler incelendiğinde, bazı öğrencilerin zaten bu resimdeki sayıların farkında olduğu gözlemlenebilir. Belki öğrenciler televizyondaki reklamlar aracılığıyla günlük hayatlarında bu sayıları duymuş olabilirler. Öğretmen sınıfa şu soruları yöneltebilir: “Mesela 2. resimde ne görüyoruz? 28,01 litre denilmiş. Ne demek olabilir 28,01 litre? 28 litre benzinden az mı çok mu sizce? Ben 29 litre benzin alsam acaba bu 28,1’den az mıdır, yoksa çok mudur?” Bu tartışmalardan sonra öğrencilerin 28,01 litrenin 28 litreden çok, 29 litreden az olduğunu fark etmelerini beklenmektedir.

4. Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Son olarak öğretmen öğrencilere: “Peki, oynadığımız oyunun sonucu hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusunu yöneltir. Bazı öğrenciler A grubundaki öğrencinin örneğin 37,5 gibi bir sayıyı önerme gibi fırsatlarının olduğunu ifade edebilir. Öğrencilerin ondalık kesirlerle ilgili ön bilgilerinin ne düzeyde olduğundan hareketle, öğretmen iki ardışık tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğu düşüncesinin geliştirmek için bir sonraki etkinlikle devam eder.

ETKİNLİK 3: VÜCUT AĞIRLIĞIMIZ ÖLÇELİM

Amaç: Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğunu belirleyebilir.

1.Etkinlikler:

Öğrencilerin iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğunu fark etmeleri ve bu sayıları tanımları adına yapılan bu etkinlikte, 5 kişilik gruplar oluşturulur. Tasarlanan bu etkinlikte öğrenciler kendi vücut ağırlıklarını tam olarak ve ondalık kesir olarak ölçeceklerdir. Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin iki tam sayı arasında ondalık kesir olduğunu bulmaları beklenmektedir. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar Aydın İl Sağlık

Müdürlüğü ilkokullarda bir sağlık taraması yapmak istiyormuş. Bu sağlık taraması kapsamında Aydın'daki her ilkokulda okuyan 1.,2.,3. ve 4.sınıf öğrencilerinin kilolarının belirlenmesi amaçlanmaktaymış. Bizim sınıfımızdan da 10 kişinin seçilmesi gerekiyor. Şimdi her gruptan gönüllü 2 arkadaşımızın Sağlık Müdürlüğü'nün bize verdiği yönergeler doğrultusunda kilolarını ölçüp, grup olarak bu ölçümlere yönelik raporlar hazırlayacağız.” Sınıfta her gruptan iki öğrenci belirlendikten sonra, öğretmen aşağıdaki yönergeler doğrultusunda hareket edileceğini belirtir ve öğrencilere “Şimdi Sağlık Müdürlüğü'nün okulumuza verdiği yönergeler nelermiş bir inceleyelim ve grup olarak beraber yapalım.” :

Öncelikle her gruba karton ve baskül dağıtılır. Öğrencilere “Size verdiğim kartonlara bir tablo oluşturmanız isteniyor. Bu tabloya birazdan yapacağımız ölçümleri yazacağız.” Yönergesi verilir. Her grupta seçilen iki öğrencinin bildikleri ya da tahmin ettikleri kendi vücut ağırlıklarını bir kartona yazmaları istenir. Her gruptan seçilen iki öğrencinin baskül yardımıyla vücut ağırlıklarını ölçmeleri istenir. Öğrencilerden yapılan ölçüm sonuçlarını kartona oluşturdukları tabloya yazmaları ve baskülde gösteren sayıyı temsili olarak kartonlara çizmeleri istenir. Örneğin bir öğrencinin vücut ağırlığı tahmini 35 kg olsun. Öğrencinin baskül aracılığıyla yaptığı ölçümün ise 35 ile 36 kg arasında bir değeri gösterdiğinde öğrencinin bu değeri baskülü temsili olarak kartona çizerek 35 şile 36 arasında bir değeri işaretlemesi beklenir.

Baskülde yapılan ölçümden sonra öğrencilere dijital bir baskül verilir ve yaptıkları bu ölçümü daha önceden tablo haline getirdikleri tahmini ölçümleri, baskülde yaptıkları ölçümün yanına yazmaları istenir.

2. Öğrencilerin Düşünme Varsayımları

Yukarıda verilen örnek doğrultusunda düşünülürse öğrencilerden bazılarının ağırlıkları iki tam sayı arasında bir ölçümü gösterdiğinde;

- Bazı öğrenciler basküldeki tam sayıyı gösterir şekilde çizebilir.
- Bazı öğrenciler ise baskülde temsil edilen sayıyı temsili olarak baskül üzerinde işaretleyebilir.

Öğretmen bu noktada öğrencilere “Evet çocuklar şimdi tüm ölçümlerimizi grupça değerlendirerek Aydın ili Sağlık Müdürlüğü'ne iletmek üzere bir rapor yazarak diğer

arkadaşlarımıza sunalım ve verileri tartışalım.” Şeklinde bir yönerge verir. Tüm grupların bulguları sınıfça tartışılır ve bu doğrultuda öğrencilerden iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir.

3. Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Tüm grupların bulguları sınıfça tartışılır ve bu doğrultuda öğrencilerden iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir. Eğer bu etkinlikte ondalık kesir kavramını bilen öğrenciler varsa, öğretmen bunu tartışabilir ve diğer öğrencilere ondalık kesrin ne olduğu hakkında sorular yöneltebilir. Bu etkinlikle amaçlanan öğrencilerin iki tam sayı arasında ondalık bir sayının olduğunu söyleyebilmeleridir.

ETKİNLİK 4: BİR BASAMAKLI ONDALIK KESİRLERİ KEŞFETME

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.

1. Önceki Etkinliğin Gözden Geçirilmesi:

Etkiliğe başlamadan önce öğretmen bir önceki etkinlikte neler yapıldığını öğrencilere sorar. Burada beklenen durum öğrencilerin ölçme etkinlikleri ile ondalık kesirlerin iki ardışık tam sayı arasında olduğunu belirtmeleridir.

2. Etkinlikler

- Öğretmen sınıfa 2 tane 0,5 kg’lık ve 10 tane 0,1 kg’lık ayrı ayrı paketlenmiş nohut, fıstık ve leblebileri getirir.
- Öğretmen öğrencilere “Okul olarak bir kermes düzenliyoruz. Her sınıfın da belirli bir görev dağılımı var. Bizim sınıfın görevi de kermes için paketlenmiş kuruyemişleri eşit kollu teraziyle ölçmek. Çocuklar size dağıtacağım paketlerin ölçümlerini tek tek yapıp dersin sonunda bana verilmiş olan tablodan kontrol edeceğiz. ” diyerek etkinliği içeriğiyle ilgili bilgi verir.
- Öğretmen bu aşamadan sonra sınıfı 3 gruba ayırır. Öğretmen öğrencilere paketlerin ağırlıklarıyla ilgili bilgi vermez. Yalnızca öncelikle 0,5 kg’lık paketleri daha sonra 0,1 kg’lık paketleri dağıtır. 1.gruba önce 2 tane 0,5 kg’lık

leblebi paketlerini; 2.gruba 2 tane 0,5 kg'lık fıstık paketlerini; 3.gruba ise 2 tane 0,5 kg'lık nohut paketlerini verir.

- Her grup için oluşturulan aşağıdaki gibi bir tablo öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden her nesnenin ağırlıklarını tartmaları 1. Ve 2. Ölçümün karşısına yazmaları istenir. bu noktada öğrencileri yapacakları tartma işlemi için ağırlık takımı verilir. Böylece öğrencilerin ölçümlerinde deneyerek ağırlığı bulmaları sağlanır.

Ölçüm	Ağırlık (kg)
1. Ölçüm	
2. Ölçüm	

- Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilerden her iki paketi birlikte tartmalarını ister. Öğrencilere yapılan ölçümden sonra, öğrencilere “Peki çocuklar herkes kendi grubundaki ölçümleri yaptı. Neler söyleyebiliriz? Yapılan bu ölçümlerle ilgili neler söyleyebiliriz? Kermes için ağırlıkları ölçülmüş leblebi, nohut ve fıstık için yaptığımız 1. Ve 2. Ölçüm sonuçlarını nasıl değerlendirebiliriz?” şeklinde sorular yöneltilir. 0,5 kilogramlık paketler için, bazı öğrenciler 2 paket 0,5 kg leblebi/nohut/fıstık tartıldığında ağırlıklarının 1 kg olduğunu fark edebilir. Böylece öğrenciler 0,5 kilogramın yarım kilogram olduğu sonucuna ulaşabilir. Öğretmen öğrencilere “Bunun yarım kilogram olduğunu nerden biliyorsunuz?” şeklinde sorularına devam edebilir. Bazı öğrenciler “Çünkü 2 paket 0,5 kilogramlık paketleri tarttığımızda, ağırlıkları 1 kg oldu. Bu nedenle 1 paket 0,5 kilogramlık pirinç paketi yarım kilogramdır.” şeklinde cevap verebilir.
- Bu aşamadan sonra öğrencilerden 0,1 kilogramlık paketleri tartmaları istenir. Bu etkinlikle, öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri fark edebileceklerdir. Bu etkinlikte, öğrenciler aynı zamanda 1 paketin 0,1'e, 2 paketin 0,2'ye, 3 paketin 0,3'e eşit olduğunu görebilecektir.
- Öğretmen öncelikle her gruptaki öğrencilerden paketlenmiş ve ağırlıkları bilenen (0,1 kg) leblebi, nohut ve fıstığı tek tek tartmasını ister. Öğrencilerden yapılan her ölçümü onlara dağıtılan ikinci tabloya yerleştirmeleri istenir.

Ölçüm	Ağırlık (kg)
1. Ölçüm	
2. Ölçüm	
3. Ölçüm	
4. Ölçüm	
5. Ölçüm	
6. Ölçüm	
7. Ölçüm	
8. Ölçüm	
10. Ölçüm	

- Öğrencilerden 9 paket 0,1 kilogramlık paketi tartması istenir ve öğretmen öğrencilere “10 paket 0,1 kilogramlık paketi tarttığımızda hangi sayıya ulaşıyoruz?” sorusunu yöneltir. Bu durumda bazı öğrencilerin 0,1 kilogramlık paketlerin 0,1;0,2;0,3; 0,4;....; 0,9 şeklinde dizildiğini bildikleri için 0,10 kg olarak cevap verecekleri varsayılmaktadır. Fakat bazı öğrenciler ise 10 paket 0,1 kilogramlık paketin 1 kg eşit olduğunu ifade edebilir. Bu yüzden, bu paketlerin tartıda ya da dijital tartıda tartılarak ölçüm sonuçlarıyla 10 tane 0,1 paketin 1 kg olduğu ispatlanmalıdır.
- Yapılacak bu ispatlamada hesap makinesi kullanılabilir. Öğrencilerden hesap makinesinde 0,1 ile 0,1 sayısını toplaması istenir. Bu aşamadan sonra yalnızca “eşittir” işaretine basılarak sayıların 0,3; 0,4;....; 0,9 şeklinde değiştiği ve 10 tane 0,1 paket pirincin kilogramı öğrenmek için öğretmen öğrencilerden bir kez daha basmalarını ister. Hesap makinesinde hangi sayıyı gördükleri sorulur. Öğrencilerden bu aşamada 0,1 kilogramın 1 kg onda biri olduğunu fark etmelerini beklenmektedir.

4. Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Öğretmen yapılan etkinlik sonrasında kermes için paketlenmiş kuruyemişleri eşit kollu teraziyile ölçme görevini tamamladıklarını ve kendisine paketlenmiş leblebi/nohut/fıstık için kendisine verilmiş olan tabloyu kontrol edip öğrencilerin bulunduğu sonuçlarla karşılaştırmalarını söyler. Öğretmen “Bana verilen tabloya göre

leblebi için 1. Ölçüm sonucunun 0,5 kg; 2.ölçüm sonucunun 0,5 kg; nohut için 1. Ölçüm sonucunun 0,5 kg; 2.ölçüm sonucunun 0,5 kg ve fıstık için 1. Ölçüm sonucunun 0,5 kg; 2.ölçüm sonucunun 0,5 kg olması gerekiyormuş. Ölçüm sonuçlarınızla karşılaştırın bakalım. Siz ağırlıkları kaç kg olarak tartmışsınız? Evet diğer paketler için bakalım sonuçlara her üç kuruyemiş için 1. Ölçüm sonucunun 0,1 kg; 2.ölçüm sonucunun 0,1 kg, 3. Ölçüm sonucu 0,1 kg ...” şeklinde sonuçları okur ve yine öğrencilerden kendi buldukları ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırmalarını ister. Öğretmen son olarak öğrencilere “Sonuç olarak kermeste verilmek üzere paketlenmiş olarak toplamda kontrol etmemiz için ne kadar kuruyemiş verilmiş?” şeklinde sorular sorar.

Öğretmen etkinliğin genel bir değerlendirilmesini yapmak adına öğrencilere neler öğrendiklerini sorar. Öğrencilerden beklenen 0,5’in 1’in yarısı olduğu ve 0,1’in ise 1’in onda biri olduğu gibi kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin gösterimleri açıklayabilmeleridir. Bazı öğrenciler bu sayıların 1’den küçük olduğunu düşünebilir. Bu yüzden, “0 ile 1 arasında herhangi bir sayı var mıdır?” diye sorulduğunda, şimdi “Evet, 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 vb. gibi sayılar 0 ile 1 arasındadır” şeklinde cevap verebilir.

ETKİNLİK 5: İKİ BASAMAKLI ONDALIK KESİRLERİ KEŞFETME-SIVILARIN ÖLÇÜLMESİ

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin gösterimlerini keşfedebilir ve sayı doğrusunda gösterebilir.

1.Önceki Etkinliğin Gözden Geçirilmesi

Bir önceki etkinlikte, öğrenciler iki ardışık tam sayı arasındaki kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin gösterimini öğrenmişlerdir. Bu etkinlikte, öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin gösterimi keşfetmeleri hedeflenmiştir. Öğretmen öğrencilere “Dün farklı miktarlarda iki kutu içecek aldım. A içeceği 0,25 L ve B içeceği 0,5 L Ne düşünüyorsunuz? Hangisi daha fazladır sizce?” Bazı öğrenciler 25 5’ten daha fazla olduğunu varsayarak A içeceğinin B’den fazla olduğunu düşünebilir. Öğretmen sınıfa iki farklı şişede ve etiketi olmayan içecek getirir ve öğrencilerden bu içeceklerin miktarını tahmin etmelerini ister.

2. Etkinlikler

Öğretmen sınıfa dereceli bir kaptaki yer alan 0,75 L Coca Cola ve bir litrelik iki dereceli kap getirir. Öğretmen gönüllü bir öğrenciden sınıf önünde etkinliği yapmasını ister. Öğrenciden istenen iki dereceli kaba 0,25 ve 0,5 litrelik Coca Cola paylaşmaktır.

3. Öğrencilerin düşünme varsayımları

Gönüllü öğrenci deneyi yaptıktan sonra, öğretmen öğrencilere “Şimdi ne düşünüyorsunuz? 0,25 L ile 0,5 litrelik içecekleri nasıl karşılaştırırız? Hangisi daha fazladır?” Kaplardaki içeceklerin hacimleri gözlemlendikten sonra, öğrencilerden 0,25’in 0,5’ten daha az olduğunu fark etmeleri beklenmektedir. Ayrıca öğrenciler dereceli kaplarda 0,25 litrenin 0,2 ile 0,3 litre arasında yer aldığını gözlemleyebilirler. Daha sonra öğretmen öğrencilere “0,25 neden 0,2 litre olarak yazılmamış olabilir?” sorusunu sorar. Bu soruya bazı öğrenciler “0,25 tam olarak ifadesi olabilir.” şeklinde cevap verebilir. Bu etkinlikteki durum ağırlıkların ölçülmesiyle benzer özelliktedir; tartı 0 ile 1 arasında ve tam ortasında 0,5 olarak tanımlanmıştı. Dolayısıyla bu etkinlikte de hacim 0,2’den fazla 0,3’ten az olduğunda, bu aralıkta iki basamaklı ondalık bir sayı tanımlanabilir.

4. Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Öğretmen öğrencilere “Bu etkinlikten çıkardığınız sonuç nedir?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden iki ardışık kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesir arasında kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu ifade etmeleri beklenir. Ayrıca öğrencilerden ondalık kesir basamağı uzadıkça, ölçümün daha doğru ve kesin/tam olduğunu belirtmeleri beklenir. Son olarak öğretmen öğrencilere “0,1; 0,5 ve 0,25 litrelik içeceklerim var diyelim; bu sayıları sayı doğrusunda nasıl yerleştiririz?”

ETKİNLİK 6: SAYI DOĞRUSUNDAKİ KESİR KISMI BİR BASAMAKLI VE İKİ BASAMAKLI ONDALIK KESİRLER

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterebilir.

1.Önceki Etkinliğin Gözden Geçirilmesi

Öğrencilerden önceki etkinliklerde öğrendikleri hakkında bilgi vermeleri istenir. Burada incir ve kendi kilolarını tartma etkinliklerinde, iki ardışık tam sayı arasında ondalık kesirler olduğunu vurgulamaları, içeceklerin miktarının ölçülerinde iki ardışık kesir

kısmı bir basamaklı ondalık kesir arasında kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesir olduğunu vurgulamaları beklenir.

2. Etkinlikler

Bu etkinlikte öğrenciler, “Uzay Uçuşu” adlı oyunu oynayacaklardır. Öğrenciler tam sayılar, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler ve kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusuna yerleştireceklerdir. Bu oyunda, mesajla gelen kodları bulmak için verilen ondalık kesirlerin sayı doğrusunda tam olarak gösterdiği noktayı keşfetmek amaçlanmaktadır. Bu etkinlikte amaç kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin gösterimlerini ne kadar iyi tanıdıklarını değerlendirmek amaçlanmaktadır. Öğrencilerden mesajla verilen kodlardaki ondalık kesirleri çabuk ve doğru olarak bulmaları istenmektedir. Daha yavaş sürede ve verdikleri cevapla ilgili kuşku duyan öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimleriyle ilgili zorluk yaşadığı bu oyunla tespit edilebilir. Bu oyun Frans van Galen tarafından tasarlanmış online bir oyundur (<http://www.fi.uu.nl/toepassing/03127/task3.html>).

Öğretmen öğrencileri bilgisayar laboratuvarına götürür. Her öğrenci bir bilgisayarda olacak şekilde oturur ve mesaj kodlarını doğru olarak bulan öğrenci elini kaldırır; öğretmen kontrol eder. Eğer doğruysa, öğretmen öğrencinin ne kadar sürede oyunu tamamladığını not eder.

3. Tartışma

Tüm öğrenciler oyunu bitirdikten sonra öğretmen aşağıda verilen soruları sorarak bir tartışma ortamı oluşturur: “Oynadığınız oyun hakkında ne düşünüyorsunuz? Oyundaki sayılarla ilgili neler söyleyebilirsiniz?” Öğrencilerden sayı doğrusunda sayılar arasına dikkatlice bakıldığında birçok sayı olduğunu gördüklerini ifade etmeleri beklenmektedir. Öğretmen öğrencilerden 12,26; 89,89; 0,38 ve 0,07 ondalık kesirleri yeniden sayı doğrusunda göstermelerini ister. Öğretmen sorduktan sonra bir öğrenci tahtaya kaldırılır ve bu sayıları sayı doğrusuna yerleştirmesi istenir ve diğer öğrencilerin yaptıkları çalışmayı doğrulamaları sağlanır.

4. Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Öğretmen öğrencilere “Bu etkinlikten çıkardığınız sonuç nedir?” sorusunu sorar. Öğrencilerden iki ardışık tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin ve iki ardışık kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler arasında kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler olduğunu belirtmeleri beklenmektedir. Bu bilgidен hareketle

bu etkinliğin, öğrencilerin özellikle kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik olarak ondalık kesirlerin öğrenmelerini desteklediği beklenmektedir. Bir sonraki etkinlikte kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin büyüklük sıralaması ile ilgili bağlamsal problemlere yer verilmiştir.

EK 5: Etkinlik 1 - Aklından Bir Sayı Tut

Amaç: Öğrenciler tam sayılar arasındaki sayıları belirleyebilir.

1.Etkinlikler:

Bu etkinlikte, öğrencilerin sayılarla ilgili ön bilgileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu oyun öğrencilere tam sayılar arasındaki sayıları belirleme olanağı tanıyacaktır. Bu amaçla öğretmen aklından 1 il 10 arasında ondalık bir sayı tutacaktır. Öğretmen öğrencilere tuttuğu sayının ondalık bir kesir olduğunu söylemeyecektir. Bu oyun tek bir öğrenciyle ya da tüm sınıfla oynanabilir. Öğretmen öğrencilere oyunun nasıl oynanacağı ile ilgili yönergeleri verdikten sonra gönüllü olan bir öğrenciden 1 ile 10 arasında tuttuğu bu sayıyı tahmin etmesini isteyecektir: “Evet çocuklar şimdi sizinle bir oyun oynayacağız. Ben aklından 1 ile 10 arasında bir sayı tutacağım ve siz de bu sayıyı bulmaya çalışacaksınız. Siz sayıya yaklaştıkça ya da uzaklaştıkça ben sizi “İn” ya da “Çık” ifadeleri ile yönlendireceğim. Evet, şimdi bu oyuna kim katılmak ister?”

Öğretmen ilk önce bir öğrenciyi kaldırır ve aklındaki sayıyı tahmin etmesi için öğrenciden 1 ile 10 arasında bir sayı söylemesini ister. Bu noktada öğrenciden beklenen bir tam sayı söylemesi olacaktır. Öğretmen öğrencinin her söylediği sayıyı kendi belirlediği ondalık kesre yakınlık ya da uzaklık durumuna göre “İn” ya da “Çık” şeklinde yönerge verecektir. Oyunun genel olarak amacı öğrencinin tam sayı olarak yaptığı tahminlerinde ardışık iki tam sayı arasındaki ondalık kesri tahmin edeceğinin farkında olmasıdır.

Örneğin, öğretmen 7,8 sayısını tuttuğunu düşünelim. Oyuna ilk katılan öğrenci 5 sayısını söyledi. Öğretmen kendi tuttuğu sayıya öğrenciyi yönlendirmek için “Çık” diyecektir. Bir sonraki aşamada öğrenci 8 sayısını söyler. Öğretmen bu aşamada kendi tuttuğu sayıya yaklaşması için “İn” diyecektir. Bir sonraki sayı olarak öğrenci 7 sayısını söylediğini düşünelim. Öğretmen bu noktada “Çık” dediğinde öğrencinin 8 sayısını tekrar söylemesi beklenmektedir. Öğretmen bu noktada 8 sayısını daha önce söylediğini ifade edecektir. Bu aşamadan sonra öğrencinin 7 ile 8 arasında olan bir ondalık kesri tahmin etmesi beklenmektedir.

Öğrenci ardışık iki tam sayı arasında başka bir sayı tahmin edemediğinde oyunu kaybettiğini ya da öğretmenin onu yanlış yönlendirdiğini düşünebilir. Aslında öğrenci 7 ile 8 arasında $7\frac{1}{2}$ gibi bir kesri ya da 7,1; 7,4 ve özellikle 7,5 gibi bir ondalık kesri önerdiğinde, hala oyuna devam etmek için bir şanslı olabilecektir. Öğrencilerin özellikle

ardışık iki tam sayı arasında bir ondalık kesri önermek için söyleyecekleri sayının 7,5 olması beklenmektedir. Bunun sebebi öğrencilerin bu gibi sayılara daha fazla aşina olması olarak açıklanabilir. Fakat öğrencilerin sadece tam sayıları düşündüğü varsayımı olması nedeniyle, öğrencilerin bu sayıyı tahmin edememesi sebebiyle oyun bitirilecektir.

3. Tartışma

Öğretmen öğrencilere bu noktada oyunu bitirilip bitirilmeyeceğini ya da kesir ya da ondalık kesirleri kullanarak sayı önermeye devam edebilecekleri hakkında karar vermelerine olanak sağlar. Bu etkinlik aracılığıyla, öğrencilerin önceki bilgileri görülebilir.

Öğrenciler 7 ile 8 arasında herhangi bir diğer sayı öneremediklerinde, bu öğrencilerin kesirler ya da ondalık kesirler gibi ardışık iki tam sayı arasındaki diğer sayıların farkında olmadığını göstermektedir. İlkokul matematik dersi öğretim programına göre öğrencilerin 4.sınıfta kesirler konusunu öğrendiği görülmektedir. Fakat öğrenciler acaba kesirlerin sayı doğrusunda gösterimleri ve karşılaştırılmasının ne kadar farkındadırlar? Bu yüzden bu etkinlik aracılığıyla öğrencilerin sayılar ve büyüklükleri hakkında ne kadar bilgi sahibi olduklarını ortaya çıkarılmaktadır.

Bu etkinlikte iki ardışık tam sayı arasında bir ondalık kesir önerebilen öğrenci yoksa, öğretmen öğrencilere şu şekilde sorular yöneltebilir: “Arkadaşınız başka sayı tahmininde bulunmadı. İcinizden arkadaşınıza yardım etmek isteyen var mı? Ne düşünüyorsunuz bu sayıyı nasıl bulabilirsiniz? 7 ile 8 arasında herhangi bir sayı olmadığından emin misiniz? Neden böyle düşünüyorsunuz? Düşüncelerinizi açıklayın.” Bazı öğrenciler bu iki sayı arasında herhangi bir sayı olmadığını, bazıları ise bir sayı olduğunu ifade edebilir. Bu şekilde iki farklı durum olduğunda öğrencilere tartışma olanağı verilir ve cevaplarının gerekçelerini açıklamaları istenir.

EK 6: Etkinlik 2 - Kütleleri Tartma Etkinlikleri- Ağırlıklarımızı Ölçelim

Amaç: Öğrenciler ardışık iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğunu belirleyebilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen dersin giriş bölümünde öğrencilere “Çocuklar, sağlıklı beslenmek neden önemlidir?” şeklinde bir soru yönelterek öğrencilerin dikkatini çeker. Ardından farklı kilolara sahip kişilerin resimlerinin olduğu Powerpoint slaytlar göstererek bu kişilerin fiziksel özellikleri üzerine konuşulur. Bu özelliklerden kişilerin ağırlıklarının sağlıklarına etkisi olup olmadığı üzerine konuşulur.

Öğrencilerden alınan cevaplardan sonra “Çocuklar Aydın İl Sağlık Müdürlüğü ilkokullarda bir sağlık taraması yapmak istiyor. Bu sağlık taramasını yapmalarının nedeni öğrencilerin sağlıklı beslenmeleri hakkında bilgi sahibi olmak. Bu sağlık taraması kapsamında Aydın’daki ilkokullarda okuyan 1.,2.,3. ve 4.sınıf öğrencilerinin kilolarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bugün sizlerle beraber bu sağlık taraması için kilolarımızı ölçüp, ölçümlerimizi gösteren bir tablo hazırlayacağız.” diyerek yapılacak etkinlikle ilgili bilgi verir.

Sonrasında ikiye kişilik gruplar oluşturulur ve öğrencilere “Evet şimdi gruplar halinde Aydın il Sağlık Müdürlüğü’nün bize verdiği yönergeler doğrultusunda kilolarımızı ölçüp, grup olarak bu ölçümlere yönelik tablolar hazırlayacağız. Şimdi Sağlık Müdürlüğü’nün okulumuzdan istediği bilgiler nelermiş bir inceleyelim ve grup olarak yapalım.” der ve etkinliğe geçilir.

Etkinlik kapsamında her gruba kendilerinden istenen verilerin yer aldığı aşağıda şekilde bir tablo örneği dağıtılır.

Öğrencinin Adı- Soyadı	Tahmini Ağırlık (kg)	Basküldeki Ağırlık	Dijital tartıdaki Ağırlık

Öğretmen öğrencilerden verilen tabloyu incelemelerini ve kendileriyle ilgili olarak tabloyu doldurmalarını ister. Öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar, öncelikle her gruptaki tabloda belirtilen yere adını ve soyadını yazsın. Daha sonra herkes gruptaki diğer arkadaşının kilosuna ilişkin tahminlerini tabloda gösterilen ilgili yere yazsın.”

şeklinde tablonun nasıl oluşturulacağına ilişkin yönergeyi ifade eder. Öğrenciler gruptaki diğer arkadaşının kilosuna ilişkin tahminlerini tabloya yazarlar. Tahmini ağırlık sütunu doldurulurken öğrencilerin ağırlık tahminlerini bir tam sayı olarak ifade etmeleri olasıdır.

Öğrenciler gruptaki diğer arkadaşlarının ağırlıklarına ilişkin tahminlerini tabloda ilgili yere yazdıktan sonra, kendilerine baskül dağıtılır. Öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar, şimdi her gruptaki öğrenciler sırasıyla basküle çıkacak ve diğer arkadaşız baskül ekranın gördüğü değeri tabloda ilgili yere yazacak.” şeklinde yönergeyi verir. Her grupta yer alan iki öğrenci sırasıyla basküle çıkar ve diğer arkadaş baskül ekranında görülen ölçümü tabloda ilgili yere yazar. Bu aşamada bazı öğrencilerin ağırlık olarak tamsayı değeri yazmaları olasıdır. Bu öğrenciler ağırlık ölçüsü olarak tasayı kullanılacağı ve başka bir sayı kullanılamayacağı düşüncesinde olabilirler. Bazı öğrenciler de önceki bayrak dikme etkinliğinden yola çıkarak arkadaşlarının ağırlıklarını ondalık kesir olarak yazabilirler. Öğrencilerde ondalık kesir gelişimi beklendiğinden özellikle ağırlığı sadece tam sayı ile ifade eden gruplara dijital tartı verilerek ağırlıklarını birde bu tartıda ölçmeleri ve ölçüm sonuçlarını tabloya yazmaları istenir. Öğrencilerin dijital tartı aracılığıyla yaptıkları ölçümle ondalık kesirleri hatırlamaları veya keşfetmeleri beklenmektedir.

Veriler toplandıktan sonra tüm grupların bulguları sınıfça tartışılır. Öğretmen bu noktada verilerde yer alan tahmini ağırlık, basküldeki ağırlık ve dijital tartıdaki ağırlığa ilişkin öğrencilerin buldukları değerleri karşılaştırılmasını sağlar. Öğrencilere “Evet çocuklar, Sağlık Müdürlüğü’nün bizden istediği verileri topladık. Peki bulduğumuz sonuçları bir inceleyelim. Tahmin ettiğiniz ağırlık, baskülle ve dijital tartıyla yaptığınız ölçümlerle ilgili neler söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular yöneltilir. Bu noktada öğrencilerden iki tam sayı arasında ondalık kesirlerin olduğu sonucuna ulaşmaları beklenmektedir. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin dijital tartı aracılığıyla elde ettikleri ölçümler üzerinde sorular yöneltebilir. Yukarıda verilen örnekten yola çıkılarak öğretmen şu şekilde sorular sorabilir: “Arkadaşlarınızın yaptığı ölçümde ağırlığı 35,4 çıkmış. Acaba bu değer 35’ten fazla mıdır? Neden?” Eğer bu etkinlikte ondalık kesir kavramını bilen öğrenciler varsa, öğretmen bunu tartışabilir ve diğer öğrencilere ondalık kesrin ne olduğu hakkında sorular yöneltebilir.

EK 7: Etkinlik 3 – Lelebileri Tartıyoruz

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.

Giriş etkinlikleri

Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek için “Çocuklar daha önce kermes düzenlemiştik. Neler yapmıştık hatırlayan var mı? Neden kermes düzenlemiştik?” şeklinde sorular yöneltir.

Derse geçiş kapsamında öğrencilere “Çocuklar, 23 Nisan kutlamaları kapsamında okulumuzda bir kermes düzenlenecek. Düzenlenecek kermes kapsamında her sınıfa belirli görevler düşüyor. Bizim sınıfımızın görevi de paketlenmiş kuruyemişleri eşit kollu teraziyle ölçmek.” diyerek yapılacak etkinliğin içeriği ile ilgili bilgi verir.

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Öğretmen bu etkinlik kapsamında öğrencilerden üçer kişilik gruplar oluşturmalarını ister. Sınıftaki öğrenci sayısına göre öğretmen sınıfa, her gruba 2 tane 0,5 kg’lık ve 10 tane 0,1 kg’lık ayrı ayrı paketlenmiş lelebiller getirir. Ayrıca sınıfa eşit kollu terazi ve içerisinde 1 kg; 0,5 kg; 0,2 kg ve 0,1 kg olan ağırlık takımı getirilmiştir.

Öğretmen öğrencilere “Düzenlenecek kermeste bizim sınıfın görevi paketlenmiş lelebilleri eşit kollu teraziyle ölçmek. Çocuklar şimdi size lelebi paketlerini dağıtacağım. Dağıttığım paketlerin ölçümlerini tek tek yapıp dersin sonunda bana verilmiş olan tablodan sizin ölçümlerinizle kontrol edeceğiz. ” diyerek etkinliği içeriğiyle ilgili bilgi verir.

Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilere paketlerin ağırlıklarıyla ilgili bilgi vermez. Öğretmen her gruba önce ikişer adet 0,5 kg’lık paketleri dağıtır ve “Evet çocuklar, şimdi size dağıttığım paketlerin her birinin ölçümlerini eşit kollu terazi aracılığıyla yapacaksınız. Ölçüm sonuçlarınızı da size şimdi dağıtacağım tabloya yazacaksınız.” diyerek etkinliğin ilk aşaması hakkında bilgi verir. Her grup için oluşturulan aşağıdaki gibi bir tablo öğrencilere dağıtılır.

Ölçüm Sonucu	Ağırlık (kg)
1. paket	
2. paket	

Öğrencilerden her gruba ikişer paket verilen 0,5 kg'lık leblebi paketlerinin ağırlıklarını tartmaları ve ölçüm sonuçlarını tabloda ilgili yerlere yazmaları istenir. Öğrencilerden eşit kollu terazide verilen ağırlık takımı ile deneyerek leblebi paketlerinin ağırlıklarını bulmaları sağlanır.

Öğrenciler paketlerin ölçümlerini yaptıktan sonra, öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar, paketlerin ağırlıkları kaç kg olarak buldunuz? Neler söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular yöneltir. Öğrencilerin cevaplarıyla tartışma ortamı oluşturulur ve öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar, peki şimdi her iki paketi birlikte tartalım.” diyerek bir sonraki aşamaya geçer. Bu noktada amaç iki tane 0,5 kg'lık paketin 1 kg olduğunun anlaşılması ve öğrencilerin 0,5 kilogramın yarım kilogram olduğu sonucuna ulaşabilmesini sağlamaktır.

Öğretmen yapılan ölçümden sonra, öğrencilere “Peki çocuklar herkes kendi grubundaki ölçümleri yaptı. Neler söyleyebiliriz? Yapılan bu ölçümlerle ilgili neler söyleyebiliriz? Her iki paketi birlikte tarttığımızda ölçüm sonuçları hakkında neler söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular yöneltir. 0,5 kilogramlık paketler için, bazı öğrenciler 2 paket 0,5 kg leblebi tartıldığında ağırlıklarının 1 kg olduğunu fark edebilir. Böylece öğrenciler 0,5 kilogramın yarım kilogram olduğu sonucuna ulaşabilir. Öğretmen öğrencilere “Bunun yarım kilogram olduğunu nerden biliyorsunuz?” şeklinde sorularına devam edebilir. Bazı öğrenciler “Çünkü 2 paket 0,5 kilogramlık paketleri tarttığımızda, ağırlıkları 1 kg oldu. Bu nedenle 1 paket 0,5 kilogramlık leblebi paketi yarım kilogramdır.” şeklinde cevap verebilir.

0,5 kg'lık leblebi paketlerinin ölçümleri yapıldıktan sonra, öğretmen öğrencilere her gruba 10 tane olacak şekilde 0,1 kg'lık leblebi paketlerini dağıtır. Öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar bir de bu paketleri (0,1 kg'lık paketleri göstererek) tartmamız istenmiş. Şimdi bu paketleri her gruba dağıtacağım. Yine her paketi tartacaksınız ve yapılan ölçümün sonuçlarını size dağıtacağım tabloya yazmanızı istiyorum.” diyerek bir sonraki aşama hakkında öğrencilere bilgi verir. Bu etkinlikle, öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri fark edebilecekler ve aynı zamanda 1 paketin 0,1'e, 2 paketin 0,2'ye, 3 paketin 0,3'e eşit olduğunu görebileceklerdir.

Öğretmen her gruba 10 tane 0,1 kg'lık leblebi paketlerini dağıtır ve öğrencilerden bu paketleri tek tek tartmasını ister. Tartım sonuçlarını etikete yazarak paket üzerine

yapıştırılmalarını ister. Ayrıca Öğrencilerden yapılan her ölçümü onlara dağıtılan ikinci tabloya yerleştirmeleri istenir.

Ölçüm	Ağırlık (kg)
1. paket	
2. paket	
3. paket	
4. paket	
5. paket	
6. paket	
7. paket	
8. paket	
9. paket	
10. paket	

Öğretmen yapılan ölçümden sonra, öğrencilere “Evet çocuklar, tüm gruplar ölçümlerini yaptı. Yapılan bu ölçümlerle ilgili neler söyleyebiliriz?” şeklinde sorular yöneltir.

Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilerden 9 tane 0,1 kilogramlık paketi tartması ister ve öğrencilere “10 paket 0,1 kilogramlık paketi tarttığımızda hangi sayıya ulaşıyoruz?” sorusunu yöneltir. Bu durumda bazı öğrencilerin 0,1 kilogramlık paketlerin 0,1;0,2;0,3;0,4;....; 0,9 şeklinde dizildiğini bildikleri için 0,10 kg olarak cevap verecekleri varsayılmaktadır. Fakat bazı öğrenciler ise 10 paket 0,1 kilogramlık paketin 1 kg eşit olduğunu ifade edebilir. Burada öğrencilerin 10 tane 0,1 kg lık paket karşılığı olarak diğer kefeye 1kg. ın konularak bu değerlerin birbirine eşit olduğunu fark etmeleri istenir. Aynı şekilde öğrencilerden bu aşamada 0,1 kilogramın 1 kg onda biri olduğunu fark etmeleri beklenmektedir.

4. Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Öğretmen yapılan etkinlik sonrasında öğrencilere Evet çocuklar, kermes için paketlenmiş leblebilerin ölçümlerini eşit kollu teraziyile gerçekleştirdik. Bize verilen görevi tamamlanmış olduk. Şimdi bana verilmiş olan leblebi paketlerinin ölçüm sonuçlarını içeren tabloyu sizin bulduğunuz sonuçlarla karşılaştıralım.” der. Öğretmen “Bana verilen tabloya göre leblebi için 1. Paket leblebinin ölçüm sonucunun 0,5 kg; 2.

Paket leblebinin ölçüm sonucunun 0,5 kg olması gerekiyormuş. Ölçüm sonuçlarınızla karşılaştırın bakalım. Siz ağırlıkları kaç kg olarak tartmışsınız?” diyerek ilk olarak dağıtılan paketlerin ölçüm sonuçlarını kontrol eder. Daha sonra öğretmen “Evet size dağıttığım diğer paketler için bakalım sonuçlara. 1. Paket leblebi ölçüm sonucunun 0,1 kg; 2.ölçüm sonucunun 0,1 kg, 3. Ölçüm sonucu 0,1 kg ...” şeklinde sonuçları okur ve yine öğrencilerden kendi buldukları ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırmalarını ister. Öğretmen son olarak öğrencilere “Sonuç olarak kermeste verilmek üzere paketlenmiş olarak toplamda kontrol etmemiz için ne kadar kuruyemiş verilmiş?” şeklinde sorular sorar.

Öğretmen etkinliğin genel bir değerlendirilmesini yapmak adına öğrencilere neler öğrendiklerini sorar. Öğrencilerden beklenen 0,5’in 1’in yarısı olduğu ve 0,1’in ise 1’in onda biri olduğu gibi kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin gösterimleri açıklayabilmeleridir. Bazı öğrenciler bu sayıların 1’den küçük olduğunu düşünebilir. Bu yüzden, “0 ile 1 arasında herhangi bir sayı var mıdır?” diye sorulduğunda, öğrencilerden “Evet, 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 vb. gibi sayılar 0 ile 1 arasındadır” şeklinde cevap verebilir.

EK 8: Etkinlik 4 – Meyve Suyu Karışımımız

Amaç: İki basamaklı ondalık kesirlerin keşfedilmesi

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek için “Çocuklar hangi meyve suyunu daha çok seversiniz? Neden?” gibi sorular sorar.

Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilere “Çocuklar MENAS içecek şirketi sizden yeni bir meyve suyu çeşidi yaratmak için yardım istiyor. Onlara yardım etmek ister misiniz?” Peki, sizden öncelikle hangi meyve suyu çeşidini daha çok sevdiğinizi araştırmanızı ve sonrasında şirketin kendi verdikleri ölçüde bu meyve suyunu oluşturmanızı istiyor.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir.

Öğrenme – Öğretme Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilerden öncelikle ikişer kişilik gruplar oluşturmalarını ister. Öğrencilere “Çocuklar MENAS içecek şirketi öncelikle sizden 4.sınıftaki arkadaşlarınıza en çok sevdiği meyve suyunun hangisi/hangileri olduğunu belirlemenizi istiyor. Şimdi size dağıtacağım formda 8 tane meyve suyu çeşidi yer alıyor. Sizden istenilen 4.sınıftaki arkadaşlarınıza bu meyve suyu çeşitlerinden hangisini daha çok sevdiğini sorarak, her meyve suyu çeşidinin karşısında yer alan yere (/) işareti koyarak bir çetele tablosu oluşturmanız.” diyerek etkinliğin ilk aşaması hakkında bilgi verir. Öğrencilere aşağıdaki form dağıtılır.

En Sevilen Meyve Suyu Çeşidi Formu

Meyve Suyu Çeşitleri	Öğrenci Sayısı
Şeftali	
Portakal	
Kayısı	
Vişne	
Elma	
Nar	
Havuç	
Limon	

Yukarıdaki form dağıtıldıktan sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar öncelikle her grup size dağıttığım formlar aracılığıyla 4.sınıftaki arkadaşlarınızdan bilgileri toplayacak. Daha sonra oluşturduğunuz çetele tablosundaki verileri tek tek inceleyerek her grup ayrı ayrı sıklık tablosu oluşturacak. Oluşturduğunuz bu tablolardan yola çıkarak bir sütun grafiği oluşturacaksınız. Oluşturacağınız tablolar ve sütun grafiği için size şimdi kağıtlar dağıtacağım. Tüm bilgilerinizi bu kağıtlara yazacaksınız.” diyerek yapacakları araştırma hakkında bilgi verir. Öğrenciler tüm verileri toplayıp, sütun grafiği oluşturduktan sonra öğretmen öğrencilerden hazırlamış oldukları grafiği analizini yaparak, grafiğin yorumunu içeren bir rapor yazmalarını ister.

Öğretmen her gruptan oluşturdukları grafiklere ait raporlarını sunmalarını ister. Tüm gruplar sunumlarını gerçekleştirdikten sonra, öğretmen “Çocuklar MENAS içecek şirketinin sizden istediği elde ettiğimiz bu veriler doğrultusunda her grup kendi verilerinden yola çıkarak hangi dört meyve suyunun karışımlarından yeni bir meyve suyu oluşturabileceğiniz. Şimdi her grup verilerini incelesin, hangi dört meyve suyunu karıştırabilirsiniz?” diyerek etkinliğin bir sonraki aşaması hakkında öğrencilere bilgi verir. Bu noktada öğrencilere dağıtılan formada yer alan sekiz içecek çeşidinden öğrenciler tarafından en çok sevilen dört tanesinin veri olarak yer alması gerekmektedir. Eğer öğrenciler bu aşamada dört tane içecek çeşidine ulaşamazlarsa öğretmen etkinliğin bu aşamasını “Çocuklar peki bu sekiz içecek içinden en çok sevilen dört meyve suyuna ulaşamadık. O zaman sizden istenen şu sizce bu meyve suyu çeşitlerinden hangi dört tanesi karıştırılırsa yeni ve daha önce olmayan bir meyve suyu yaratabiliriz?” şeklinde devam edebilir.

Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda öğretmen öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin en çok sevdiği dört meyve suyunun her birinden 1 litre sınıfa getirir. Ayrıca öğretmen sınıfa her gruba iki tane olmak üzere üzerinde 0,1 ile 1 L değerler yer alan ve 0,1 ile 0,2 arasındaki değerlerin de noktalar halinde işaretlendiği dereceli kaplar dağıtır. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar MENAS içecek şirketinin şimdi sizden istediği her grubun veri sonuçlarından çıkan dört meyve suyunun her birinden 0,25 L karıştırarak yeni bir meyve suyu çeşidi oluşturmanız. Evet, çocuklar şimdi her gruba vermiş olduğum 1 litrelik meyve sularından dereceli kaplar yardımıyla 0,25 L ölçelim. Ölçme işlemine öncelikle topladığımız verilerden hareketle en çok sevilen meyve suyu ile başlayalım ve ölçme işlemine sırasıyla diğer meyve sularını da

ölçerek devam edelim. Sizden istenen her bir meyve suyundan 0,25 L ölçmeniz ve ölçtüğünüz meyve suyunu boş olan dereceli kaba boşaltmanız.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir. Bu noktada öğrencilerden dağıtılan dereceli kapta 0,2 ve 0,3 L arasında çizgi şeklinde verilen noktalardan 0,25 L işaretlemeleri ve bu noktaya kadar meyve sularını ölçmeleri beklenmektedir. Öğretmen bu aşamada öğrencilere “Çocuklar dereceli kapları inceleyelim. İlk meyve suyunun 0,25 L olması için sizce hangi noktaya kadar meyve suyunu doldurmamız gerekir. Neden?” gibi sorular yöneltir. Burada öncelikle öğrencilerin 0,1 ile 1 L arasındaki tüm değerleri inceleyerek, 0,2 ile 0,3 arasında bir değeri işaretlemeleri beklenir. Bu aşamada yine öğretmen öğrencilere “Neden bu iki değer arasında olduğunu düşünüyorsunuz? Acaba başka iki değer arasında olamaz mı?” gibi sorular yöneltir. Öğrenciler 0,25 L’nin dereceli kapta yerini belirledikten sonra, kap üzerinde bu noktayı işaretlemeleri istenir.

Öğretmen öğrencilerden elde etikleri verilerden hareketle sırasıyla diğer meyve sularından da 0,25 L ölçerek onlara dağıtılan ikinci dereceli kaba boşaltmaları istenir. Öğretmen bu noktada öğrencilere “Evet, çocuklar ikinci meyve suyundan da 0,25 L ölçerek diğer kaba döktünüz? Şimdi diğer kaba bir bakalım kaç L meyve suyu var?” diyerek öğrencilerin ikinci ölçüm sonucunda 0,5 L meyve suyu olduğunu söylemeleri beklenir. Öğrencilerden üçüncü meyve suyunu ölçmeleri ve diğer kaba boşaltmaları istenir. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar şimdi tekrar diğer kaba bakalım. Kaç L meyve suyu var? Peki bu değer hangi iki sayı arasında? Neden?” gibi sorular yönelterek öğrencilerin 0,75 L olarak değeri okuması ve bu değerinin 0,7 ile 0,8 sayıları arasında olduğunu söylemeleri beklenir. Dördüncü meyve suyunun ölçülmesi işlemi gerçekleştirildikten sonra, öğrencilere “Çocuklar sizin en sevdiğiniz meyve sularından oluşturduğumuz karışımın olduğu kabı inceleyelim. Oluşturduğunuz karışım toplam kaç L? Peki bu kaba her meyve suyundan kaç L koymuştuk? Yaptığımız bu etkinlikle ilgili neler söyleyebilirsiniz?” diyerek öğrencilerin 0,25 L’nin 1 L’nin dörtte biri olduğunu fark etmeleri beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerin 0,25 L’nin çeyrek olarak ifade edilebileceğini söylemeleri beklenmektedir.

Etkinliğin Değerlendirilmesi

Öğretmen bu aşamada öğrencilere bir önceki etkinlikle bağlantı kurarak “Çocuklar bir önceki etkinlikte hatırlarsanız leblebi paketlerini ölçmüştük. İlk ölçtüğümüz paketlerin 0,5 kg olduğunu ve bunun da yarım olarak ifade edilebileceğini söylemiştiniz. O zaman

bu etkinlikte yaptığımız ölçümler sonucu olarak neler söyleyebilirsiniz?” der. Öğrencilerden bu noktada etkinlikte yer alan 0,25 ondalık kesrinin çeyrek olarak ifade edilmesi beklenmektedir. Öğretmen öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ilk yaptıkları ölçümü tekrarlayarak boş bir dereceli kaptaki 0,25 L yerini nasıl belirlediklerini sorar. Bu aşamada öğrencilerin 0,25 ondalık kesrini hem 0,5 ile olan ilişkisini hem de bu sayının yer aldığı 0,2 ile 0,3 değerleri arasında herhangi bir sayı olup olmadığına yönelik sorular yöneltilir. Etkinliğin sonunda öğretmen öğrencilere “Çocuklar yaptığımız bu etkinliğin sonucunda oluşturduğunuz meyve sularını MENAS içecek şirketi müdürüne göndereceğiz. Bakalım ortaya çıkardığınız bu yeni ürünü şirket beğenecek mi?” diyerek etkinliği sonlandırır.

EK 9: Etkinlik 5 - Günlük Yaşamda Ondalık Kesirler

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri keşfedebilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilere önceki etkinliklerin değerlendirilmesi amacıyla “Çocuklar daha önceki etkinliklerimizde neler yaptık? 0,5 ve 0,1 kg’lık leblebi paketleri tartmıştık? Neler söyleyebilirsiniz? Bu etkinlikten sonra 0,25 L’lik meyve sularında yeni bir meyve suyu çeşidi oluşturmuştuk? Burada yaptığımız ölçümler hakkında neler söyleyebilirsiniz?” gibi sorular yönelir. Buradaki amaç öğrencilerin bir önceki etkinliklerde amaçlanan virgülden sonra kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı sayıları ne kadar anlamlandırdığını ortaya koymaktır.

Önceki etkinliklerle ilgili değerlendirmeler yapıldıktan sonra öğretmen sınıfa öğrencilerin günlük hayatta ondalık kesirlerle sıklıkla karşılaştıkları kalem ucu kutuları, kola kutuları, su şişeleri, elektrik ve su faturaları, marketlerin dağıttıkları broşürleri getirir. Öğretmen sınıfı dörder kişilik gruplara ayırır ve sınıfa getirdiği bu nesnelere gruplara dağıtır. Öğretmen gruplardan bu nesnelere incelemelerini ister.

Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar, bu nesnelere üzerinde bazı sayılar görüyoruz. Neler söyleyebilirsiniz bu sayılar hakkında?” şeklinde sorular yönelterek, öğrencilerin nesnelere üzerinde yer alan ondalık kesirlerin farkında olup olmadıklarını belirler. Öğrencilerden bu aşamada verilen nesnelere üzerindeki ondalık kesirler hakkında açıklama yapabilmeleridir. Öğretmen sınıfta bir tartışma ortamı yaratabilmek ve öğrenciler ondalık kesirler hakkında neler bildiklerini ortaya çıkarmak amacıyla gruplara dağıtmış olduğu nesnelere üzerinde yer alan ondalık kesirler hakkında sorular sorar. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar bir günde en az ne kadar su tüketmemiz gerekiyor? Peki, hepimizin masasında yer alan su şişelerini bir inceleyelim. Üzerindeki etikette kaç L yazıyor? Buradaki sayı hakkında neler söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular yöneltilir. Öğretmen sınıfa getirilen diğer nesnelere örneğin kalem ucu kutuları ve kola şişeleri üzerindeki farklı ondalık kesirlerle ilgili yukarıda verilen soruları sınıfa yönelterek öğrencilerin ondalık kesirleri fark etmelerini sağlar.

Sınıfa dağıtılmış olan bu nesnelere sonra, öğretmen ondalık kesirlerin günlük yaşamda kullanımına yönelik resimler göstererek öğrencilerin bu resimleri

tartışmalarına izin verir. Bu amaçla benzin istasyonlarındaki fiyat tabelası, restoranların fiyat listelerini içeren resimler öğrencilere dağıtılarak incelemeleri istenir: “Resimleri inceleyin. Bu resimlerdeki sayılar hakkında ne düşünüyorsunuz?”



Resimler incelendiğinde, bazı öğrencilerin zaten bu resimdeki sayıların farkında olduğu gözlemlenebilir. Bazı öğrenciler televizyondaki reklamlar aracılığıyla günlük hayatlarında bu sayıları duymuş olabilirler. Öğretmen sınıfa şu soruları yöneltebilir: “Mesela 2.resimde ne görüyoruz? 41,68 litre denilmiş. Ne demek olabilir 41,68 litre? Sizce yazılan bu miktar 41 litre benzinden az mı çok mudur? Ben 42 litre benzin alsam acaba bu 41,68’den az mıdır, yoksa çok mudur?” Bu tartışmalardan sonra öğrencilerin 41,68 litrenin 41 litreden çok, 42 litreden az olduğunu fark etmelerini beklenmektedir.

Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Öğrencilerle aklından bir sayı tut etkinliği tekrar oynatılır. Öğretmen 0,5; 0,1; 0,25; 1,5; 2,25; 5,6 ondalık kesirleri küçük kağıtlara yazar ve kağıtları katlar. Öğrencilere “Evet çocuklar geçen hafta bir oyun oynamıştık hatırlıyor musunuz? Şimdi bu oyunu tekrar oynayacağız. Şimdi ben aklımdan 0 ile 10 arasında sayılar tutacağım ve elimde gördüğünüz kağıtlara yazacağım. İcinizden gönüllü olanlarla birlikte bu oyunu oynayacağız. Evet, ilk sayımızla başlayalım. Kim oynamak ister?” şeklinde oyunun içeriğiyle ilgili bilgi verir. Öğretmen kağıda öncelikle 0,5 sayısını yazar ve kağıdı katlayarak elinde saklar. Gönüllü öğrencilerden birini kaldırır ve bir sayı söylemesini ister. Ondalık kesirlerin fark etmeleri için daha önce oynanmış bu oyunda, ardışık iki tam sayı arasında bir sayı olduğunu bildikleri ve ondalık kesirleri fark ettikleri varsayımlarından hareketle bu noktada öğrenciler doğrudan ondalık bir kesir söyleyebilirler. Öğretmen öğrenciyi ilk sayı olan 0,5’e yakınlık ve uzaklık durumuna göre “İn” ve “Çık” diyerek yönlendirir. Öğrencinin 0,5 sayısını doğru tahmin etmesi

durumunda öğretmen öğrencilere “Çocuklar bu sayıyla ilgili neler söyleyebilirsiniz? Neden bu şekilde düşünüyorsunuz?” gibi sorular yönelterek daha önceki etkinliklerde öğrencilerin 0,5 sayısı ile ilgili bilgilerin farkında olduğu değerlendirilir. Oyun diğer sayılar içinde aynı şekilde yapılır ve öğretmen her sayı için öğrencilerin bu sayı hakkında neler düşündüğü sorusunu yönelterek, önceki etkinliklerde yer verilen bu sayılar hakkında neler öğrendikleri değerlendirilmiş olur.

EK 10: Etkinlik 6 – Çocuk Kültür Merkezi Resim Yarışması

Amaç: Öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesri karşılaştırabilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla “Çocuklar son zamanlarda Türkiye genelinde sizlerin daha iyi bir eğitim alması ve tiyatro, resim, müzik gibi farklı alanlarda kendinizi geliştirmenizi sağlamak için Çocuk Kültür Merkezleri açılıyor. Bunlardan bir tanesi de Aydın’da bulunuyor. Şimdi bu çocuk kültür merkezlerinde yapılan etkinliklerle ilgili slaytlara bakalım.” diyerek Aydın’da bulunan çocuk kültür merkezine ait resimlerin bulunduğu slayt öğrencilere gösterir.

Slayt incelendikten sonra öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar resimlerde neler gördük? Çocuk kültür merkezinde ne gibi etkinlikler yapılıyor? Bulduğunuz yerde böyle bir kültür merkezi olmasını ister miydiniz?” gibi sorular yönelttilerek öğrencilerin derse karşı ilgileri çekilir.

Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri:

Öğrencilerin çocuk kültür merkezi ile ilgili düşünceleri alındıktan sonra, öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar Aydın’da bulunan çocuk kültür merkezi sizler için bir etkinlik düzenlemiş ve sizin yardımınıza ihtiyaç duyuyor. Düzenledikleri bu etkinlikte çocuk kültür merkezinde yer alan (bir duvar resmi yansıtılarak) resimde gördüğünüz duvarı kağıtlarla kaplanacak ve kaplanan bu kağıtlar üzerine resimler yapılacak. Sizden öncelikle bu kağıtların boyutlarını cetvelle ölçmeniz, ölçme sonuçlarını tabloya yazmanız isteniyor. Sonraki aşamada ise, duvara bu kağıtlar eni ve boyunun uzunluğu en fazla olandan en az olana doğru sıralanarak yerleştirileceği için bir karşılaştırma yaparak sonuçları rapor etmeniz isteniyor.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir.

Öğretmen öncelikle ikişer kişilik gruplar oluşturulur. Öğretmen sınıfa her gruba birer tane olacak şekilde A4, A3, A5 boyutlarında kağıtlar ve cetveller dağıtır. Öğretmen kağıtların boyutlarına göre ayrıldığını söyler ve A4, A3, A5 boyutlarındaki kağıtları öğrencilere tanıtır. Bu aşamadan sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar şimdi öncelikle size vermiş olduğum farklı boyutlarda olan kağıtların her birinin eni ve boyunu cetvelle ölçerek, dağıtacağım tablolara yazmanız isteniyor.” diyerek aşağıdaki tablo öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden bu noktada farklı boyutlarda olan kağıtların boyutlarını cetvelle ölçtiklerinde kesir kısmı bir basamaklı ondalık bir kesre ulaşmaları beklenmektedir.

Ölçüm Sonucu	En (cm)	Boy (cm)
A4		
A3		
A5		

Öğretmen öğrencilere “Çocuklar öncelikle A4 kağıdının boyutlarını ölçerek tabloya yazalım. Sonra diğer ölçümleri de tabloda yer alan sıralamaya göre yapalım.” diyerek öğrencilerden tüm kağıtların boylarını ölçmeleri sağlanır. Öğrencilere verilen kağıt boyutlarının ölçümleri tamamlandıktan sonra öğretmen tüm kağıtları toplar. Bu noktada amaç öğrenciler tüm kağıtları gördükleri için büyüklük-küçüklük sıralamasında oluşturdukları tablo yerine kağıt boyutlarından bu sıralamaya karar verebilecekleri nedeniyle kağıtlar toplanmıştır. Tüm ölçme işlemleri yapıldıktan sonra öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar size verilmiş olan farklı boyutlardaki kağıtları cetvelle ölçtük. Peki şimdi tabloda yazan sonuçlarımızı inceleyelim. A4 ile A3 boyutundaki kağıtların eni ve boyu hakkında neler söyleyebilirsiniz? A4 ile A5 boyutundaki kağıtların eni ve boyu hakkında neler söyleyebilirsiniz? Boyutları en uzun olan kağıt hangisidir? En kısa olan hangisidir? Neden böyle düşünüyorsunuz?” gibi sorular yönelterek öğrencilerin kağıtların enlerini ve boylarını karşılaştırmaları sağlanır. Bu noktada öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı sayıları karşılaştırabilmeleri beklenmektedir.

Öğretmen öğrencilere “Peki çocuklar sizden size verilen kağıtları en uzun olandan en kısa olana doğru sıralamanız isteniyor. Size dağıtmış olduğum tabloların altına en uzun olan kağıt boyutundan en kısa olana doğru sıralayın. Neden bu şekilde sıralama yaptınız? Neden böyle düşünüyorsunuz?” diyerek öğrencilerin bu dört kağıt boyutuna ait odalık sayı değerlerini sıralamaları beklenir.

Etkinliğin Değerlendirilmesi:

Öğrenciler kağıt boyutlarına ilişkin sıralamayı yaptıktan sonra öğretmen “Çocuklar şimdi yaptığımız sıralamanın doğru olup olmadığını kontrol edelim. Öncelikle bulduğunuz kağıt boyutlarını bu kağıtlara ait değerleri, kağıtların boyutlarıyla karşılaştıralım.” diyerek A4, A3 ve A5 boyutlarındaki kağıtları öğrencilere tanıtır. Öğretmen öğrencilere yaptıkları sıralamayı doğru olup olmadığını kontrol etmek için “Çocuklar şimdi kağıt boylarının en uzun olandan en kısa olana doğru sıralanmasına

bakalım.” der. Öğrencilerin yaptıkları sıralamanın doğruluğu da tartışıldıktan sonra öğrencilere “Evet çocuklar çocuk kültür merkezi için gerçekleştirilecek etkinlikte hazırlanacak olan duvar için kağıtların ölçülerini yaptık. Şimdi bu kağıtlara “23 Nisan” ile ilgili resimler çizelim ve yaptığımız bu resimleri çocuk merkezine gönderelim.” diyerek etkinliği bitirir.

Öğretmen etkinlik bitiminde “Evet çocuklar bu etkinliğimizde neler yaptık? Bulduğumuz bu sayıları nasıl karşılaştırdık? Neden böyle düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar. Bu noktada öğrencilerden kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabildikleri varsayımına ulaştıkları düşünülmektedir.

EK 11: Etkinlik 7 – Kooperatif Kuruyoruz

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla “Çocuklar okulumuza bir kooperatif kuracağız. Bu kooperatif sayesinde sizler kalem, silgi, kalem ucu, kalemtırış, yapıştırıcı, karton gibi malzemelerinizi istediğiniz zaman oradan temin edebileceksiniz.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir.

Öğrenme- Öğretme Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilere “Çocuklar kooperatif kurulmasındaki amaç sizin kaliteli ürünleri daha ucuza almanızın sağlanmasıdır. Şimdi bu kooperatife alınacak malzemelerle ilgili yapılması gereken görevler var. Kurulacak kooperatif için alınacak kalem, silgi, kalem ucu, kalemtırış, yapıştırıcı, karton alınacak ürünlerden kaliteli olan ikişer tanesi seçilmiş, fakat hangisinin daha ucuz olduğuna karar verilememiş. Bizim sınıfa düşen göre ise; seçilmiş kaliteli bu ürünlerden en ucuz olanını belirlemektir.” diyerek yapılacak etkinlikle ilgili bilgi verir. Öğretmen bu aşamada sınıfı ikişer kişilik gruplara ayırır. Sınıfa her üründen (kalem, silgi, kalem ucu, kalemtırış, yapıştırıcı, karton) ikişer tane olmak üzere her gruba dağıtılır. Her ürünün üzerinde fiyatları bulunmaktadır. Öğretmen öğrencilerden dağıttığı bu malzemelerin üzerindeki fiyatları incelemelerini ister. Her ürün üzerindeki fiyatlar birbirlerine yakın ondalık kesirlerden oluşmaktadır (Örneğin; 0,55 Kr ve 0,58 Kr gibi).

Öğretmen öğrencilere “Çocuklar tüm ürünlerin fiyatlarını incelediğimize göre, size dağıtacağım tablolara bu ürünlerin fiyatlarını sizden tabloda istenen sırada yazmanızı ve altında yazan “En ucuz fiyat” adlı yeri bu iki ürünün fiyatını karşılaştırarak doldurmanız isteniyor.” diyerek aşağıda her ürün için ayrı ayrı hazırlanmış tablolar dağıtır.

Ürün	Fiyatı (TL)
1. Kalem	
2. Kalem	
En Ucuz Fiyat:	

Öğretmen bu aşamadan sonra öğrencilere “Evet şimdi öncelikle kalem için verilen fiyatları karşılaştırdınız. Neler söyleyebilirsiniz? Hangi kalemin daha ucuz olduğuna nasıl karar verdiniz?” gibi sorular yöneltir. Bu noktada öğrencilerin ondalık kesir

şeklinde verile bu fiyatları karşılaştırarak en küçük ondalık kesri seçebilmeleri beklenmektedir. Öğretmen öğrencilerden aldıkları cevaplar doğrultusunda bir sonraki ürüne geçmelerini ve aynı şekilde bu ürünle ilgili olan tabloyu doldurmalarını ister. Öğretmen her ürünle ilgili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra öğrencilere bu sonuca nasıl ulaştıkları ile ilgili sorular yöneltir.

Tüm ürünlerden hangisinin daha ucuz olduğuna karar verildikten sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar evet kooperatifimizde yer alacak kalem, silgi, kalem ucu, kalemtıraş, yapıştırıcı, karton gibi malzemeler için hangi ürünün daha ucuz olduğuna karar verdik. Sınıfımıza verilmiş olan bu görevi yerine getirmiş olduk.” diyerek etkinliği bitirir.

Etkinliğin Değerlendirilmesi:

Öğretmen öğrencilerin etkinlikten neler öğrendiklerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilere “Çocuklar bu etkinlikte bize çeşitli ürünlerin fiyatları verilmişti ve bizden bu ürünlerin fiyatlarını karşılaştırmamız istenmişti. Sonuçlara nasıl ulaştınız? Neler söyleyebilirsiniz?” şeklinde sorular sorar. Burada amaç öğrencilerin etkinlikte yer alan kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri nasıl karşılaştırdıklarını belirleyebilmektir.

EK 12: Etkinik 8 – Ondalık Kesirleri Sayı Doğrusunda Gösterelim

Amaç: Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik gerçekleştirilmiş iki etkinliği değerlendirmek amacıyla öğrencilere “Çocuklar bir önceki etkinlikte farklı boyutlardaki kağıtların uzunluklarını ölçmüştük? Peki boyutlarını en uzun olandan en kısa olana doğru nasıl sıralamıştık? Neden bu şekilde düşünmüştünüz? Peki okulumuz kooperatifi için aldığımız ürünlerden en ucuzunu tercih ederken fiyatları nasıl sıralamıştınız? Neden bu şekilde düşünmüştünüz?” gibi sorular yöneltir. Bu noktada amaç öğrencilerin ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik anlamlandırdığı yapıların ortaya konulmasıdır.

Bu aşamadan sonra öğretmen öğrencilere “Uzay Uçuşu” adlı bir bilgisayar oyunu oynayacaklarını söyler. Bu oyunda öğrenciler tam sayılar, kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler ve kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusuna yerleştireceklerdir. Bu oyunda, mesajla gelen kodları bulmak için verilen ondalık kesirlerin sayı doğrusunda tam olarak gösterdiği noktayı keşfetmek amaçlanmaktadır. Bu etkinlikte amaç öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin gösterimlerini ne kadar iyi tanıdıkları ve bu sayıların sayı doğrusundaki gösterimlerini keşfetmeleri amaçlanmaktadır. Bu oyunda öğrencilerden mesajla verilen kodlardaki ondalık kesirleri çabuk ve doğru olarak bulmaları istenmektedir. Daha yavaş sürede ve verdikleri cevapla ilgili kuşku duyan öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimleriyle ilgili zorluk yaşadığı bu oyunla tespit edilebilir. Bu oyun Frans van Galen tarafından tasarlanmış online bir oyundur (<http://www.fi.uu.nl/toepassing/03127/task3.html>).

Öğretmen öğrencileri bilgisayar laboratuvarına götürür. Her öğrenci bir bilgisayarda olacak şekilde oturur ve mesaj kodlarını doğru olarak bulan öğrenci elini kaldırır; öğretmen kontrol eder. Eğer doğruysa, öğretmen öğrencinin ne kadar sürede oyunu tamamladığını not eder.

Tüm öğrenciler oyunu bitirdikten sonra öğretmen aşağıda verilen soruları sorarak bir tartışma ortamı oluşturur: “Oynadığınız oyun hakkında ne düşünüyorsunuz? Oyundaki sayılarla ilgili neler söyleyebilirsiniz?” Öğrencilerden sayı doğrusunda sayılar

arasına dikkatlice bakıldığında birçok sayı olduğunu gördüklerini ifade etmeleri beklenmektedir. Öğretmen öğrencilerden 12,26; 89,89; 0,38 ve 0,07 ondalık kesirlerini yeniden sayı doğrusunda göstermelerini ister. Öğretmen sorduktan sonra bir öğrenci tahtaya kaldırılır ve bu sayıları sayı doğrusuna yerleştirmesi istenir ve diğer öğrencilerin yaptıkları çalışmayı doğrulamaları sağlanır.

Öğretmen öğrencilere “Bu etkinlikten çıkardığınız sonuç nedir?” sorusunu sorar. Öğrencilerden iki ardışık tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin ve iki ardışık kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirler arasında, kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin olduğunu belirtmeleri beklenmektedir. Bu bilgiden hareketle bu etkinliğin, öğrencilerin özellikle kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin karşılaştırılmasına yönelik olarak ondalık kesirleri öğrenmelerini desteklediği beklenmektedir.

Bu oyunla birlikte öğrencilerin ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerine yönelik farkındalıkları sağlandıktan sonra öğretmen sınıfa içerisinde kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin yazılı olduğu kağıtları içeren iki ayrı kutu getirir. Öğretmen öncelikle kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin yazılı olduğu kutuyu çıkarır ve öğrencilere “Çocuklar bu kutu içinde kağıtlara yazılmış sayılar var ve sizden istediğim bu sayıları sayı doğrusunda doğru yere yerleştirmek. Bunun için her öğrenci bu kutudan bir kağıt çekecek ve çektiği sayıyı bize okuyarak, bu sayıyı sayı doğrusunda gösterecek.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir. Öğrenciler sırasıyla bu kutudan kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin yer aldığı bu kutudan bir sayı çekerek, öncelikle bu sayıyı okur ve sonra sayı doğrusunda gösterdikten sonra öğretmen öğrencilere “Bu sayıyı neden bu şekilde gösterdin? Bu sayı, sayı doğrusunda burada yer aldığına nasıl karar verdin? Neden böyle düşünüyorsun?” şeklinde sorular yöneltir. Bu noktada öğrencilerin tek bir sayı doğrusu üzerinde bir basamaklı ondalık kesirleri göstermesi gerekmektedir. Her öğrenci ayrı bir sayı doğrusu üzerinde bu sayıları göstermez. Her öğrenciyle bu etkinlik gerçekleştirildikten sonra kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin yer aldığı kutu çıkarılır ve etkinliğe aynı şekilde devam edilir. Öğretmen her öğrenciye aynı şekilde sorular yöneltir. Bu aşamada dikkat edilecek bir husus öğrencilerin daha önce bir basamaklı ondalık kesirleri göstermek için oluşturduğu sayı doğrusu üzerinde kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri göstermesi gerekmektedir.

Etkinliğin Değerlendirilmesi:

Öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar, gördüğünüz gibi bir sayı doğrusu üzerinde seçmiş olduğunuz sayıları göstermiş olduk. Oluşturduğumuz bu sayı doğrusu için neler söyleyebilirsiniz? Neler düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar. Bu noktada öğrencilerin ardışık iki tam sayı arasında kesir kısmı bir basamaklı bir ondalık kesir olduğunu ve ardışık kesir kısmı bir basamaklı iki ondalık kesir arasında, kesir kısmı iki basamaklı bir ondalık kesir olduğunu keşfetmesi beklenir.

EK 13: Etkinlik 9 – Ondalık Kesirlerin Basamak Adlarını Öğreniyoruz

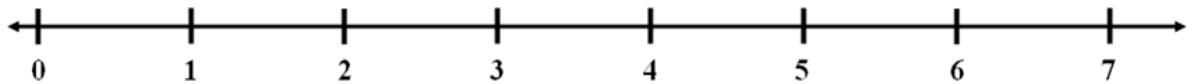
Amaç: Öğrenciler kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirtebilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilere “Çocuklar daha önceki etkinliklerimizde neler yaptık? Peki, iki ondalık kesrin sıralamasını yaparken nelere dikkat ettiniz? Neden bu şekilde düşündünüz?” gibi sorular yönelterek bir önceki etkinliklerde yer verilen ondalık kesirlerin karşılaştırılmasında öğrencilerin bu karşılaştırmayı nasıl anlamlandırdıkları gözden geçirilir.

Öğrenme – Öğretme Etkinlikleri:

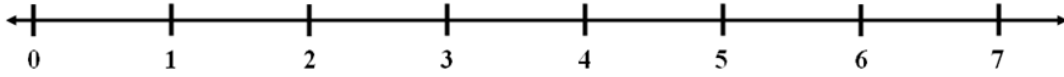
Bu etkinliğe kadar öğrencilere herhangi bir şekilde ondalık kesirlerin kesirler ile bağlantısına yönelik olarak sadece bütün, yarım ve çeyrek kavramlarına yönelik etkinliklere yer verilmiştir. Ayrıca bu aşamaya kadar öğrencilerin ondalık kesirlerin gösterimleri, okunuşları ve karşılaştırılmasına yönelik varsayımlar yer almıştır. Bu doğrultuda bu etkinlikle, öğrencilerin ondalık kesirlerin kesirlerle olan bağlantısının farkında olup olmadığının ve okunuşlarını keşfettikleri ondalık kesirlerin basamak adlarının nasıl oluşturulabileceğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Etkinlik iki aşamadan oluşmaktadır. Etkinlik kapsamında etkinliğin ilk aşaması için aşağıdaki çalışma yaprağı oluşturulmuştur.



Kesir	Ondalık Kesir			Okunuşu
	Tam Kısım	,	Kesir Kısım	
	Birler Basamağı	,	Onda Birler Basamağı	

Birinci aşamada öğrencilere kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi, kesir olarak ifade edilmesi, ondalık kesir olarak basamak adlarının yazılması ve ondalık kesrin okunuşunu yazmaları istenecektir.

Öğretmen sınıfı ikişer kişilik gruplara ayırır. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar bugün iki aşamadan oluşan bir etkinlik yapacağız. Öncelikle etkinliğin ilk aşaması için tahtaya 9 tane ondalık kesir yazacağım ve siz de bu ondalık kesirleri size dağıtacağım çalışma yaprağında (etkinliğin ilk aşaması için hazırlanmış çalışma yaprağı) önce sayı doğrusunda bu ondalık kesri göstereceksiniz. Daha sonra altındaki tabloda önce bu sayının kesir olarak nasıl ifade edilebileceğini, sonra ondalık kesrin basamak adlarının nasıl ifade edileceğini ve son olarak bu sayıyı nasıl okuduğunuzu tabloya yerleştireceksiniz.” diyerek etkinliğin ilk aşaması hakkında bilgi verir. Bu noktada öğrencilerden önceki etkinliklerde öğrenmiş oldukları kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin öncelikle ardışık iki tam sayı arasında olduğunu söyleyebilmeleri beklenmektedir. Ayrıca öğrencilerden kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusunda ardışık iki tam sayı aralığını 10 eşit parçaya bölerek gösterebilecekleri varsayılmaktadır. Öğrencilerden kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin okunuşlarından yola çıkarak kesirlerle bağlantı kurabilecekleri varsayılmıştır. Öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını yazarken ise; sayının virgülle yazılışı noktasında kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri yalnızca onda birler basamağı olması nedeniyle doğrudan tabloya yazabilecekleri varsayılmıştır. Bu noktada öğretmenin öğrencilere “Kesirlerle bu sayıları nasıl ifade ettiniz? Neden bu şekilde yazdınız? Burada basamak nasıl adlandırılmış olabilir?” şeklinde sorular sorarak öğrencilerin basamak adlarını nasıl anlamlandırıldığının ortaya çıkarması gerekmektedir. Öğretmen etkinliğin her aşamasında grupların yanına giderek etkinliği nasıl yaptıklarını sorar. Öğretmen tarafından tahtaya yazılan kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlere ilişkin çalışma yaprakları gruplar tarafından tamamlanarak öğretmene teslim edildikten sonra etkinliğin ikinci aşamasına geçilir. Etkinlik kapsamında etkinliğin ikinci aşaması için aşağıdaki çalışma yaprağı oluşturulmuştur.



Kesir	Ondalık Kesir				Okunuşu
	Tam Kısım	,	Kesir Kısım		
	Birler Basamağı	,	Onda Birler Basamağı	Yüzde Birler Basamağı	

İkinci aşamada ise kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimi, kesir olarak ifade edilmesi, ondalık kesir olarak basamak adlarının yazılması ve ondalık kesrin okunuşunu yazmaları istenir.

Etkinliğin ikinci aşamasında öğretmen öğrencilere “Çocuklar şimdi etkinliğimizin ikinci aşamasına geçiyoruz. Bu aşamada size yine çalışma yaprakları dağıtacağım. Tahtaya bu sefer farklı ondalık kesirler yazacağım. Yine bir önceki etkinlikte olduğu gibi siz önce bu sayıları sayı doğrusunda gösterip, ardından kesir olarak ifade edecek, sonra bu ondalık kesirlerin basamak adlarına yönelik tabloyu doldurup, ondalık kesirlerin okunuşunu yazacaksınız.” diyerek etkinliğin ikinci aşaması hakkında bilgi verir. Etkinliğin bu aşamasında öğrencilere kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirler verilir. Öğrencilerden bu noktada kesir kısmı ki basamaklı olan ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterebilecekleri beklenmektedir. Öğrenciler kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri sayı doğrusunda ifade ederken ardışık iki tam sayı aralığını 100 eşit parçaya bölerek gösterebilecekleri düşünülmektedir. Bu durumdan hareketle öğretmen öğrencilere “Kesir olarak buradaki sayıları nasıl ifade ettiniz? Neden bu şekilde yazdınız? Basamak adları yazarken etkinliğin ilk aşamasına göre herhangi bir farklılık var mı? Neden bu şekilde düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar. Öğrencilerin bu aşamada kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarının belirtilirken “yüzde birler basamağı”nın da yazıldığını fark etmeleri beklenmektedir.

Etkinliğin Değerlendirilmesi:

Öğretmen etkinliğin ikinci aşaması tamamlandıktan sonra öğrencilere “Evet çocuklar bu etkinlikte neler yaptık? Etkinliğin ilk aşamasında neler yaptık? İkinci aşamasında neler yaptık? Bu iki aşama arasında neler dikkatinizi çekti? Neden böyle düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar. Bu noktada amaç, etkinlikte yer alan ondalık kesirlerin kesir olarak

nasıl ifade edildiği, kesir kısmı bir basamaklı ve iki basamaklı ondalık kesirlerin basamak adlarının nasıl ifade edildiği ve ondalık kesirlerin nasıl okunduğuna yönelik öğrencilerin neler keşfettiklerini değerlendirmektir.

EK 14: Etkinlik 10 – Ondalık Kesirlerle Problem Çözme

Amaç: Öğrenciler ondalık kesirleri içeren problemleri çözebilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen önceki etkinliklerin değerlendirilmesi amacıyla öğrencilere “Çocuklar bir önceki etkinliğimizde neler yapmıştık? Ondalık kesirleri sayı doğrusunda nasıl gösteriyoruz? Neden bu şekilde gösteriyoruz? Peki, çocuklar ondalık kesirleri nasıl karşılaştırıyoruz? Neden bu şekilde düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar.

Öğrenme – Öğretme Etkinlikleri:

Önceki etkinliklerin değerlendirilmesi yapıldıktan sonra öğretmen öğrencilere ondalık kesirlerle ilgili problemler çözeceklerini söyler. Öğrenciler bu etkinlikte bireysel çalışacaklardır. Bu aşamada öğrencilere ondalık kesirlerin basamak adları ve karşılaştırılmasına yönelik problemler her bir problem bir çalışma yaprağında yer alacak şekilde hazırlanmıştır. Ayrıca problemlerde öğrencilerin ihtiyaç duyabileceği tüm materyaller sınıf ortamına getirilmiştir. Öğretmen her probleme ait çalışma yapraklarını sırasıyla dağıtacaktır. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar şimdi ilk problemimizle başlayalım.” diyerek öğrencilerin ilk problemi okuyarak çözmelerini istemiştir. İlk problem şu şekilde ifade edilmiştir:

“Ayşe Hanım oğlu Emrah’a kek yapmak ister. Yemek tariflerinin olduğu kitabını açar ve malzeme listesini okur. Kitapta verilen tarif aşağıdaki gibidir.

KAKAOLU KEK TARİFİ İÇİN GEREKEN

MALZEMELER

3 yumurta

0,17 kg şeker

0,22 kg un

0,3 kg kakao

0,25 kg margarin

0,4 L süt

1 paket vanilya

1 paket kabartma tozu

Ayşe Hanım bu listeyi incelemiş, fakat burada yazan sayıları ve bu ölçümün nasıl yapılacağını anlayamamıştır. Ayşe Hanım Emrah'ı yanına çağırmış ve ona buradaki değerlerin nasıl ölçüleceğini bilip bilmediğini sormuştur. Emrah tarifte yazan sayıları incelemiş fakat o da burada yazan sayıların nasıl ölçüleceğini bilmediğini söylemiştir. Yukarıdaki tarifi incelediğinizde, siz burada yazan sayılar hakkında neler söyleyebilirsiniz? Ayşe Hanım'ın keki hazırlaması için gereken şeker, un, kakao, margarin ve sütün ölçümü için ona yardım etmeniz gerekse, bu malzemelerin miktarlarını belirten sayıları 0,25 ve 0,5 sayılarına olan uzaklıklarına ya da yakınlıklarına göre Ayşe Hanım'a nasıl anlatırsınız?"

Öğrenciler problemi okurken öğrencilere oluşturulan kek tarifi dağıtılır. Öğrencilerin problemi çözmeleri için süre tanınır ve tüm öğrenciler çözümü gerçekleştirdikten sonra öğretmen öğrencilere "Evet çocuklar herkes çözümünü yaptı. Peki, problemde neler istendiğini ve probleme ait çözümü kim anlatmak ister?" diyerek bir öğrenciye söz verir. Öğrenci problemde isteneni ve problem çözümünü anlattıktan sonra öğretmen öğrencilere "Neden bu şekilde düşündün? Problemin çözümü için başka bir fikri olan var mı?" Neden böyle düşündün?" gibi sorular yönelterek problemin çözümüne ait farklı çözümler ve öğrencilerin farklı bir düşüncesi varsa bunlar belirlenir. Bu problem ile öğrencilerin ondalık kesirleri keşfetmiş olması, kütleleri tartma ve sıvıları ölçme etkinliklerinden yola çıkılarak bu etkinliklerde yapılan ölçümlerin nasıl yapılabileceğini ifade etmeleri beklenmektedir.

İlk problem çözüldükten sonra öğretmen bir diğer problem için hazırlanmış olan çalışma yaprağını öğrencilere dağıtır. İkinci problem ise aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır:

"Buse ve annesi bir alışveriş listesi hazırlayarak, markete gidip alışverişlerini tamamlamışlar. Buse eve geldiklerinde yaptıkları alışverişe ait fişi incelemek istemiştir. Buse'nin alışveriş fişini incelediğini gören annesi ona aldıkları hangi ürünün en pahalı olduğunu sormuştur. Fakat Buse fişte yazan sayıları incelemiş ama hangi ürünün en pahalı olduğuna karar verememiştir. Aşağıda Buselerin yaptığı alışverişe ait fişi incelediğinizde, size göre yaptıkları alışverişte en pahalı ürün hangisidir?"

IYI GUNLER		
Tesco Kipa Kitle Paz. Tic. Limited ve Gıda San. A.Ş. Tel: 0 256 212 19 11 İstasyon Bulvarı No: 1 AYDIN Çakabey V.D. 5630017561		
TARİH: 27.03.2014		
SART: 18:40		
FİŞ NO: 0079		
>02241440007008		
KİPA İZMİR TULUM %08		+7,00
0,414 kg X 16,90 TL/kg		
>08695504163751		
NESTLE MİNİ BİTTE %08		+2,00
>08690632500706		
NESTLE DAMAK MİN %08		+2,00
>09771303757908		
**PENGUEN %00		+2,50
>02240660008109		
AKPINAR LIGHT (AZ %08		+3,10
0,628 kg X 12,90 TL/kg		
>02260820007919		
KİPA SİMBALİ TATL %08		+7,91
0,792 kg X 9,99 TL/kg		
TOPKDV		+2,00
TOPLAM		+29,51

Öğrenciler problemi okurken öğrencilere bu probleme ait alışveriş fişi dağıtılır. Öğrencilerin problemi çözmeleri için süre tanınır ve tüm öğrenciler çözümü gerçekleştirdikten sonra öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar herkes çözümünü yaptı. Peki, problemde neler istendiğini ve probleme ait çözümü kim anlatmak ister?” diyerek bir öğrenciye söz verir. Öğretmen yine ilk problemde olduğu gibi öğrencilere “Neden bu şekilde düşündün? Problemin çözümü için başka bir fikri olan var mı?” Neden böyle düşündün?” gibi sorular yönelterek problemin çözümüne ait farklı çözümler varsa bu çözümler değerlendirilir. Bu problem ile öğrencilerin kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri keşfetmiş olması ve bunlar arasındaki sıralamanın nasıl yapılacağını ifade edebilmesi beklenmektedir.

Hazırlanan üçüncü problem ile amaçlanan öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirleri karşılaştırabilecekleri varsayılmıştır. Öğretmen bir diğer problem için hazırlanmış olan çalışma yaprağını öğrencilere dağıtır. Üçüncü problem ise aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır:

“Tülay Hanım bir okulda işlettiği kantin için su siparişi verecektir. Fakat o gün gazete okurken gazetede aşağıdaki gibi bir haberin olduğunu görür.

“Türkiye’de ambalajlı suların sağlıklı dolum tesislerinde üretildikleri ve çok az sayıdaki su markasının su tüketimi için uygun olduğu görülmüştür. Uzmanlar su tüketimi için uygun olan bu su markalarının belirlenmesinde pH değeri, içerdiği kalsiyum ve magnezyum miktarlarına bakarak karar vermiştir. Sağlıklı bir suyun pH değerinin 7 ile 7,5 aralığında olması gerekmektedir. Uzmanlar tarafından pH değeri bu aralıktaki suların insan sağlığı için gerekli olan kalsiyum ve magnezyum değerlerine sahip olduğu belirtilmektedir.”

Tülay Hanım okuduğu bu haberden sonra sipariş verebileceği üç marka suyun pH değerlerini incelemeye karar verir. Aşağıda Tülay Hanım'ın seçtiği üç marka suyun etiketleri verilmiştir. Size göre Tülay Hanım suların üzerinde yazan pH değerlerine bakarak hangi suyun daha sağlıklı olduğuna karar vermiştir?"

Öğrencilere bu problemin çözümü için üç farklı markada su sınıfa getirilir. Öğrencilerin soruda yer alan pH değerlerini okuyabilmesi için sular öğrencilere dağıtılır. Öğrenciler her marka suyu üzerinde yazan değerler içerisinde bu değeri bularak problemin çözümünü gerçekleştirmesi beklenir. Öğretmen öğrencilere su şişelerini incelemeleri ve problemin çözümünü yapmaları için belirli bir süre tanır. Problemin çözümü tüm öğrenciler tarafından gerçekleştirildikten sonra öğretmen öğrencilere "Çocuklar bu problemin çözümünü nasıl yaptınız? Neden böyle düşünüyorsunuz? Farklı şekilde düşünen var mı?" gibi sorular sorarak öğrencilerin problemin çözümünde dikkat ettikleri noktaları ifade etmeleri sağlanır.

Hazırlanan dördüncü problem ile amaçlanan öğrencilerin ondalık kesirlerin basamak adlarını, tam ve kesir kısmını ifade edebilecekleri varsayılmıştır. Öğretmen bu problem için hazırlanmış olan çalışma yaprağını öğrencilere dağıtır. Dördüncü problem ise aşağıdaki şekilde hazırlanmıştır:

"Hakan beş aşamadan oluşan bir bilgisayar oyunu oynamaktadır. Oyunda birinci aşamadan ikinci aşamaya geçmek için bir görev verilmiştir. Bilgisayar ekranında aşağıdaki gibi bir görev verilmiştir:

"Aşağıda tabloda yer alan boşlukları doldurunuz. Sağ tarafta verilen sayıları, bu sayılara uygun olan tablolar içerisine yerleştiriniz."

Tam Kısım	,	Kesir Kısım
..... Basamağı	,	..... Basamağı

29,44

Tam Kısım	,	Kesir Kısım
..... Basamağı	,	..... Basamağı

12,3

Tam Kısım		,	Kesir Kısım	
..... Basamağı	..... Basamağı	,	..... Basamağı	

1,25

Tam Kısım		,	Kesir Kısım	
..... Basamağı	..... Basamağı	,	..... Basamağı	..... Basamağı

0,5

Hakan bilgisayar ekranındaki yazıyı okumuş, fakat verilen görevi yapamamıştır. Siz bu bilgisayar oyununda Hakan ile aynı aşamada olsaydınız, yukarıda verilen görevi nasıl tamamlardınız?”

Öğretmen öğrencilere problemi incelemeleri ve problemin çözümünü yapmaları için belirli bir süre tanır. Problemin çözümü tüm öğrenciler tarafından gerçekleştirildikten sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar bu problemin çözümünü nasıl yaptınız? Neden böyle düşünüyorsunuz? Farklı şekilde düşünen var mı?” gibi sorular sorarak öğrencilerin problemin çözümünde dikkat ettikleri noktaları ifade etmeleri sağlanır.

EK 15: Etkinlik 11 - Kesirler Ve Ondalık Kesirler

Amaç: Öğrenciler ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını eşleştirebilir.

Giriş Etkinlikleri:

Öğretmen önceki etkinliklerin gözden geçirilmesi amacıyla “Evet çocuklar bir önceki etkinliğimizde neler yapmıştık? Peki, önceki etkinliğimize kadar ondalık kesirler hakkında neler öğrendik?” gibi sorular sorar.

Öğretmen kesirler ve ondalık kesirler arasındaki bağlantının sağlanması; 0,5 ve 0,50 ya da 0,2 ile 0,20 gibi ondalık kesirlerin aynı olduğunu keşfedebilmeleri amacıyla bir giriş etkinliği gerçekleştirir. Bu etkinlikte öğrenciler ikişer kişilik gruplar halinde çalışacaklardır. Bu noktada öğretmen öğrencilere “Çocuklar şimdi her gruba onluk ve yüzlük kartlar dağıtacağım. Size iki tane ondalık kesir söyleyeceğim ve sizden bu ondalık kesirleri onluk ve yüzlük kartlar üzerinde göstermenizi isteyeceğim.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir. Öğretmen bu aşamada her gruba A4 kağıdına oluşturulmuş bir onluk kart ile asetat üzerine hazırlanmış bir yüzlük kart dağıtır. Bu noktada amaç öğrencilerin kesir kısmı bir basamaklı ondalık kesirlerin eşit olduğu kesir kısmı iki basamaklı ondalık kesirleri fark etmesini ve kesir ile ondalık kesir bağlantısını keşfetmelerini sağlamaktır.

Öğretmen önce öğrencilere “Çocuklar şimdi önce onluk kartlarınız üzerinde 0,5 sayısını gösteriyorsunuz. Bu ondalık kesri nasıl gösterebiliriz? Neden bu şekilde düşündünüz?” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi vererek öğrencilerin kesir ile ondalık kesir bağlantısını anlayabilmelerini sağlar. Öğrenciler bu ondalık kesri onluk kart üzerinde gösterdikten sonra öğretmen öğrencilerden “Şimdi yüzlük kartlarınız üzerinde bu sefer 0,50 ondalık kesrini gösterelim. Nasıl gösterebiliriz? Neden böyle düşündünüz?” gibi sorular sorar.

Öğrenciler her iki ondalık kesri onluk ve yüzlük kartlar üzerinde gösterdikten sonra öğretmen öğrencilere “Şimdi çocuklar onluk kart üzerine yüzlük kartınızı koyar mısınız? Ne görüyorsunuz? Neden böyle düşündünüz? Başka bir fikri olan var mı?” gibi sorular sorar. Öğrencilerden bu noktada 0,5 ile 0,50 ondalık kesirlerin eşit olduğunu ifade etmesi beklenmektedir.

Öğrenme- Öğretme Etkinlikleri:

Öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar şimdi sizlere kesirler ve ondalık kesirlerin ayrı ayrı yazılı olduğu kartlarla birlikte kartonlar dağıtacağım. Sizden kartlar üzerinde yazan

ondalık kesirleri temsil ettikleri kesirlerle eşleştirip, bu sayıları kartonlara karşılıklı yapıştırmanız istiyorum.” diyerek etkinliğin içeriği hakkında bilgi verir. Öğrenciler bu etkinlikte bireysel çalışacaklardır. Öğretmen her öğrenci için ayrı ayrı hazırlanmış kesir ve ondalık kesir kartlarıyla birlikte kartonları dağıtır. Bu etkinlikte öğrencilerden kartlarda verilen ondalık kesirleri temsil ettikleri kesirlerle eşleştirebilmeleri beklenmektedir.

Öğrenciler kesirleri ondalık kesirlerle eşleştirip bu sayıları kartonlara karşılıklı olarak yerleştirdikten sonra öğretmen öğrencilere “Evet çocuklar burada yazan kesir sayılarını nasıl eşleştirdiniz? Kendi yaptığı eşleştirmeleri kim anlatmak ister?” şeklinde sorular sorar. Öğretmen bu noktada öğrencilere dağıtılan kesir kartlarını ve ondalık kesir kartlarıyla ilgili eşleştirmenin doğruluğunu kontrol eder ve bu noktada öğrencilere “Burada yazan ondalık kesirlerin temsil ettiği kesri bulurken nelere dikkat ettiniz? Nasıl karar verdiniz? Neden?” gibi sorular sorar.

Öğrencilere dağıtılan kartlarda yer alan kesir ve ondalık kesirlerle ilgili tüm eşleştirmeler kontrol edikten sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar şimdi size verilen ondalık kesirleri tek tek sayı doğrusunda gösterelim. Kartta yer alan örneğin 0,8 ondalık kesrini sayı doğrusunda nasıl gösterebiliriz? Bu sayı hangi iki tam sayı arasındadır? Neden bu şekilde düşünüyorsunuz?” gibi sorular sorar. Kartlarda yer alan tüm ondalık kesirler kartonda yapılan kesir eşleştirmesinin altına alanda sayı doğrusu çizilerek gösterilir.

Etkinliğin Değerlendirilmesi

Öğrenciler ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerini tamamladıktan sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar bu etkinliğimizde neler yaptık? Kesirleri temsil eden ondalık kesirleri nasıl eşleştirdiniz? Kesirleri seçerken nelere dikkat ettiniz? Neden bu şekilde düşündünüz? Peki, ondalık kesirleri sayı doğrusunda gösterirken nelere dikkat ettiniz? Neden bu şekilde düşünüyorsunuz? Sayı doğrusunda gösterdiğiniz ondalık kesirleri bir inceleyelim. Acaba eşleştirdiğiniz kesir sayıları bu sayı doğrusunda nerede yer alır? Neden bu şekilde düşünüyorsunuz?” gibi sorulara sorar. Bu noktada amaç, öğrencilerin ondalık kesirlerin temsil ettiği kesir sayılarını keşfedebildikleri ve ondalık kesirlerin sayı doğrusunda gösterimlerinin farkında oldukları varsayımlarına ne kadar ulaşabildiğini değerlendirmektir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Sanem UÇA

Doğum Yeri ve Tarihi : Eskişehir, 1984

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi :Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi
İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek
Lisans Programı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri :

Öksüz, C., Uça, S. ve Genç, G. (2009). Designing multimedia videocases to improve mathematics teaching with technology: “Technology İntegration İnto Mathematics Education” Project. Procedia Social and Behavioral Sciences, s.1, 489-494.

Öksüz, C., Ak, Ş. , Uça, S. ve Genç, G. (2009). Öğretmen Yetiştirme Sürecinde Teknolojinin Öğretime Entegrasyonu: Matematik Dersi Örnek Olay İncelemesi. 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 7-9 Ekim 2009, Trabzon, Türkiye.

Öksüz, C., Ak, Ş. , Genç, G. & Uça, S. (Mayıs, 2009). Stages of Developing Teacher Videocases for Learning Technology Integration: “Technology Integration Into Mathematics Education” Project. In Proceedings of International Educational Technology Conference 2009. Ankara, Turkey.

Öksüz, C., Uça, S. ,& Genç, G. (2009). Designing Multimedia Videocases to Improve Mathematics Teaching With Technology: “Technology Integration Into Mathematics Education” Project. *In Proceedings of World Conference on Educational Sciences 2009*. Nicosia, North Cyprus.

Aktamış, H. ve Uça, S. (2007). Motivasyonel, Bilişsel ve Bilişüstü Yeterlikler Ölçeği: Geçerlik- Güvenirlik Çalışması. 17. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Aktamış, H. ve Uça, S. (2007). Motivasyonel, Bilişsel ve Bilişüstü Yeterlikler Ölçeği: Geçerlik- Güvenirlik Çalışması. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.

Öksüz, C. Ak, Ş. ve Uça, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algı Ölçeği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, c.6, s.1, 270-287.

Aktamış, H. ve Uça, S. (2010). Motivasyonel, Bilişsel ve Bilişüstü Yeterlikler Ölçeği: Türkçeye Uyarlanması. İlköğretim Online,1(3), 890-899.

Öksüz, C. ve Uça, S. (2010). “WebQuest” Kullanımına İlişkin Algı Ölçeğinin Geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 43(1), 131-150.

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar :

Eylül, 2006- Aralık, 2006: Eskişehir – M.E.B. Vali Ali Fuat Güven İlköğretim Okulu

Şubat, 2007 – Haziran 2007: Eskişehir – M.E. B. Sevinç Behiç Akaydın İlköğretim Okulu

İletişim

e-posta Adresi : sanemuca@hotmail.com