İLKÖĞRETİM 6. SINIFLARDAKİ KESİRLER KONUSUNUN ORİGAMİ YARDIMIYLA ÖĞRETİMİ

Duygu AKAN (SAĞSÖZ)

Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK
2008

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Y.LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM 6. SINIFLARDAKİ KESİRLER KONUSUNUN ORİGAMİ YARDIMIYLA ÖĞRETİMİ

Duygu AKAN (SAĞSÖZ)

İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2008

Yrd.Doç.Dr. Mustafa ALBAYRAK danışmanlığında, Duygu AKAN (SAĞSÖZ) tarafından hazırlanan bu çalışma 29/08/2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Y.Doç.Dr. Nuri Kültür İmza :

Yrd. Doç. Dr.
Üye : Mustafa Albayrak İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr. Cemalettin Işık İmza :

Üye : .... İmza :

Üye : .... İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylarım

M. S.
....
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM 6. SINIFLARDAKİ KESİRLER KONUSUNUN ORİGAMİ YARDIMIYLA ÖĞRETİMİ

Duygu AKAN (SAĞSÖZ)

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman : Yrd.Doç.Dr. Mustafa ALBAYRAK

Bu çalışmanın amacı İlköğretim Matematik Ders Programında yer alan kesirler konusunun (kavram, işlem, uygulama) öğretimini geleneksel yöntemlere ilave OEDP (Origami Etkinlikleri ile Desteklenen Program) kullanılarak gerçekleştirmektir. Çalışmanın ilköğretim 6.sınıflarda okutulan kesirler konusu üzerinde yapılması planlanmıştır.

Çalışmanın uygulama aşamasına 2007–2008 öğretim yılının ikinci yarıyılında başlandı. Örneklem olarak Erzurum Saltukbey İlköğretim Okulunda okuyan 6. sınıf öğrencilerinden biri deney öteki kontrol grubu olmak üzere iki şube alındı. Deney ve kontrol gruplarının hazır bulunuşluk düzeyleri ön test yardımıyla kontrol edildi. Deney grubu öğrencilerine kesirler konusu geleneksel yönteme ilave OEDP yardımıyla anlatıldı. Kontrol grubu öğrencilerine aynı konu geleneksel yöntemlerle anlatıldı. Konu anlatımı tamamlandıktan sonra son test çalışması ile gruplar arasında oluşan fark ölçüldü. Verilerin analizinde (χ^2) ki-kare (chi-square) tekniği kullanılarak gruplar arasındaki farklığın anlamlı olup olmadığına bakıldı.

Sonuçta geleneksel yönteme ilave olarak uygulanan OEDP sayesinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kesirlerin öğretiminde daha başarılı oldukları tespit edildi. Kesirler konusunun öğretiminde geleneksel yönteme ilave OEDP'nin uygulanması önerildi.

2008, 68 sayfa

Anahtar Kelimeler: Origami, Origami Katlamaları, Kesirlerin Öğretimi, Origami Etkinlikleri ile Desteklen Program Yardımıyla Kesirlerin Öğretimi.

ABSTRACT

MS Thesis

TEACHING FRACTION BY THE HELP OF ORIGAMI
AT SIXTH GRADE STUDENTS IN PRIMARY SCHOOL

Duygu AKAN (SAĞSÖZ)

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Division of Primary School Mathematics Teaching

Supervisor : Asst.Prof.Dr.Mustafa ALBAYRAK

The aim of this study is realise the teaching of fractions subject by using the PSWOA(program supporting with origami activity) in addition to the traditional methods.It has been planned to apply the study to the subject of fraction taught in 6. grades.

The study has been started in the second term of 2007-2008 educational year.There are two groups chosen from 6. grades,one of them is the experimental group and the other is the controller group.The availability of learning of the groups has been controllled by pretests.Fractions have been taught with both the traditional methods and PSWOA to experimental group.The same subject has been taught with only the traditional methods to controller group. After finishing the teaching,the diferences between two goups have been evaluated.By using the chi-square (χ^2) thecnique it has been searched if the differences make sense.

At the end it has been seen that the experimental group is more succesful than the conroller gorup with the help of PSWOA.So it has been suggested to use the PSWOA with the traditional methods in teaching the fractions.

2008, pages 68

Keywords : Origami, Origami Folding , Teaching Fractions, Teaching Fractions by Program Supporting with Origami Activity

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasındaki görüş ve katkılarından dolayı değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa ALBAYRAK ve Sayın Yrd. Doç. Dr. M. Nuri KÜLTÜR'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen diğer hocalarıma da teşekkür ederim.

Çalışmam esnasında gösterdikleri destek ve güvenden dolayı aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

Duygu AKAN (SAĞSÖZ)
(Ağustos 2008)

İÇİNDEKİLER

SİMGELER DİZİNİ

χ^2	Ki-kare Testi
P	Önem Derecesi

KISALTMALAR DİZİNİ

OEDP	Origami Etkinlikleri İle Desteklenen Program
PSWOA	Pprogram Supporting with Origami Activity

ŞEKİLLER DİZİNİ

ÇİZELGELER DİZİNİ

1. GİRİŞ

1.1. Kesir Nedir? Neden Doğmuştur?

Kesir nedir? sorusuna farklı cevaplar verilebilmektedir. Verilen cevaplarda en fazla "iki sayının birbirine bölümü" yada "iki sayının birbirine oranı" şeklinde ifadelere raslandığını söylemek mümkündür. Kesir kavramına ait bu ifadelerin oluşmasında, kesrin günlük hayattaki kullanım ve algılanış şekillerinin etkisinin olduğu söylenebilir. "Kesir nedir?" sorusuna matematik ile ilgilenen bilimadamları tarafından ifade edilen genel bir tanım şu şekildedir.

Tanım: a ve b birer doğal sayı ve b $\neq 0$ olmak üzere $\frac{a}{b}$ seklindeki sayılara kesir sayıları denir. a' ya pay, b' ye de payda adı verilir.

Kesir kavramı ile ilk olarak ilgilenenlerin Eski Mısırlılar ve Mezopotamyalılar olduğu söylenmektedir. Eski Mısırlılar tarihte ilk kez, bugün birim kesir olarak adlandırılan bir bütünün parçalarını, payı 1 olan 1/2,1/3,....1/n gibi kesirlerle göstermişlerdir (Milattan önce 2500 cıvarı). Payı 1 alıp sadece payda ile uğraşmışlardır. Fakat bu ifade tarzı günümüze göre çok sınırlı kalmıştır. Sebebi ise; bu ifade şeklinin 2/3, 3/4 gibi kesirleri doğrudan ifade etmeye yetmemesidir. Eski Mısırlılar yalnızca birim kesir notasyonuna sahip olduklarından, birim kesir şeklinde yazılmayan kesirleri ancak birim kesirlerin toplamı şeklinde ifade edebiliyorlardı. Örneğin; $\frac{6}{7}=\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{42}$ gibi. Bu durumda paylar aynı olduğundan paydaları birbirine çevirmek gibi bir güçlükle karşı karşıya kalmışlardır (Sağer ve Atmaca 2004).

Mezopotamyalılar (MÖ 2000 yıllarında) ise paydaları hep 60 olarak yazmışlar ve bu tabana göre kurulmuş Vaz'i rakam sistemi kullanarak kesirleri ifade etmişlerdir. Paydalar eşit alındığından dikkat paylar üzerinde toplanmıştır. Burada $\frac{3}{16}$ gibi kesirler payda 60 sayısına çevrilemediğinden yazılamamış, fakat $\frac{1}{3}$ gibi kesirler kolaylıkla yazılmıştır. Bu sistemin kullanılması ortaya çıkan güçlükleri (paydası 60 a çevrilemeyen kesirlerin yazılması) bertaraf etmemiştir. Bununla birlikte Vaz'i rakam sistemi günümüzde kullandığımız 10 luk sistemin fikir olarak temeli olduğu düşünülebileceğinden önem arz etmektedir (Filep 2001).

Doğal sayıların saymaya duyulan ihtiyaçtan doğduğu bilinmektedir. Doğal sayıların günlük yaşantıda karşılaşılabilen bazı problemlerin (uzunluk, ses, zaman gibi devamlı niteliklerin çok hassas ölçümleri gibi uygulamalar) çözümünde yetersiz kalınmasından dolayı tamsayılara ve kesirlere ihtiyaç duyulmuştur. Bu konuda basit anlamda bir genelleme yapmak gerekirse, doğal sayılar kümesinde yapılan çıkarma işleminde ortaya çıkan sonuçların tümünü tam sayılar, tam sayılarda yapılan bölme işlemi ile ortaya çıkan sonuçların tümünü kesir sayıları kapsamaktadır. Doğal sayı kavramı sayma işleminden, kesirli sayı kavramı da bölme ve ölçme işlemlerinden ortaya çıkmıştır. Örneğin bir öğrenci "Evim ile okulumun arası 125 metredir." dediğinde doğal sayıları kullanmaktadır. "Evim ile okulumun arasındaki 125 metrelik yolun beşte birini gidersem kaç metre yol gitmiş olurum" sorusunu doğal sayılarla cevaplamak mümkündür. Benzer olarak "Evim ile okulum arasındaki 125 metrelik yolun yarısını gidersem ne kadar yol giderim?" denildiğinde ise bu sorunun cevabı artık doğal sayılarla ifade edilemez. Bu yüzden bir bütünün parçalarını gösteren kesirli sayılara ihtiyaç duyulur.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu okula gelmeden önce (okul öncesi dönemde) kesir kavramı ile ilgili tam, yarım, çeyrek gibi kavramları büyüklerinden duymuşlardır. Belkide öğrencilerin büyük çoğunluğu bir bütünden elde edilebilen bu kavramları (örneğin elmayı kardeşimle paylaştım, simitin yarısı yedim, saat bire çeyrek var v.b.) kullandıkları söylenebilir. Bu ve benzeri aktiviteler tamamen günlük hayatın bir parçası olup herkesin, herhangi bir anda kullanma gereği duyabildiği ifadelerdir. Yukarıdaki örneklerin benzerlerini "yarım çuval un, günün yarısı vb" gibi örneklerle çoğaltmak mümkündür. Günlük hayatta karşılaşılan bu ve bunlara benzer ifadeler bireylerin ihtiyaçlarından doğmuş olup kişiler arası iletişimde büyük kolaylıklar sağlayabilmektedir. Kişilerin farkında olamadan kullandıkları kesirlere ait bu ifadeler ile yaşantılarını kolaylaştırdıkları söylenebilir. Kesirlerin öğretimine ilköğretimin ilk safhalarından itibaren başlanmasının sebeplerinden biri de budur.

Günlük hayatta çok geniş kullanım alanına sahip olan kesirler konusunun aynı zamanda matematiksel ifadelerin çoğuna temel teşkil ettiği de bilinmektedir. Bu özelliğinden dolayı kesirlerin öğretimi oldukça önemlidir. Literatür bilgilerinde kesirler konusunun öğretimi için farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu farklı yaklaşımlar kesirlerin öğretiminde kavram-işlem-uygulama basamaklarında belirgin şekilde kullanılır. Bu yaklaşımların kullanıldığı aşağıdaki literatür bilgilerine kısaca göz atalım.

Öğrencide oluşturulan ilk kesir kavramının, onun daha sonra rasyonel sayıları ve ilgili kavramları öğrenmesini de etkileyebileceğini söylemek mümkündür. Günlük hayatta kesir ve kesirli sayılar eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Kesir ile kesirli sayılar birbiri ile ilişkili fakat farklı kavramlardır. Kesir bir bütünün eş parçalarından her biri yada bir kaçı, kesir sayısı ise bu eş parçalardan dikkate alınanların çokluğunu belirten sayıdır. Diğer bir ifade ile kesir sayısı, bütünün eş parçalarından alınan kadarını belirten sayıdır. Buradaki bütünlerin aynı olması zorunlu değildir; ancak farklı bütünlerin aynı sayıda eş parçalara ayrılması ve bunlardan aynı sayıdaki kadarının dikkate alınması zorunludur. Kesir sayısının yazılmasının, bütünün ayrıldığı eş parçaları ve bunlardan alınanların sayılarının belirtilmesiyle yapıldığı hususu vurgulanmalıdır (Baykul 2000).

Kesir tanımı dikkate alındığında genel olarak parça- bütün ilişkisi ve bu ilişkinin ifadesi öne çıkmaktadır. Örneğin; $\frac{2}{5}$ kesrinde 5 bütünle ilgilidir ve bütünün 5 eşit parçaya bölündüğünü gösterir. 2 sayısı parçalarla ilgilidir, 5 parçadan 2 tanesi ile ilgilendiğimizi göstermektedir. Sonuç olarak bir kesir bir tam sayı gibi bir miktar anlatır. Ancak bütünlerin değil, parçaların kaç tane olduğunu gösterir (Altun 2000).

Öğrenciler pay ve payda kavramlarını iyi anlarlarsa kesirli sayıların öğreniminde başarılı olurlar. Bu sebeple öğrencileri bu rakamların temel içeriğine yöneltmek kesirli sayılar öğretimindeki en önemli unsurlardan biridir (Naylor 2003).

Kesirlerin ifade ettiği anlamlar üzerinde araştırma yapan Ohlsson (1988); $\frac{a}{b}$ şeklinde verilen kesir sayısının problem ortamına göre farklı anlamlara geldiği ortaya koymuştur. Kesir sayılarının anlamlarının çeşitliliği göz önüne alınırsa, kesir öğretiminin de bu çeşitliliği kapsaması gerektiği açıklık kazanır.

$\frac{a}{b}$ kesir sayısının anlamı;

1. Parça-Bütün Anlamı: $\frac{a}{b}$ kesiri bir parça bütün ilişkisini gösterir.

2. Bölüm Anlamı: $\frac{a}{b}$ kesiri bir bölme işleminin sonucunu gösterir.

3. Oran Anlamı: $\frac{a}{b}$ kesiri bir a niceliğinin b niceliğine kıyaslanmasını gösterir.

4. Ölçme Anlamı: Ölçüm olarak, rasyonel sayılar bir ölçme işleminin sonucunu gösterirler.
5. İşlemci (Operatör) Anlamı: Rasyonel sayılarda çarpma işleminin kuralını belirtir (Toluk 2002).

Günlük hayatta sıkça karşılaşılaşılabilen bir çok problemlerin çözümünde kesir kavramı ve kesirler ile yapılan işlemleri görmek mümkündür. Ayrıca matematik derslerinde öğretilen diğer konular ile yakın ilişkisi olan kesirlerin, öğrenciler tarafından iyi kavranması, konular arasında dikey ve yatay bağlantı kurulabilmesi açısından önemlidir. Kesirlerin zaman içinde rasyonel sayılar olarak ifade edileceği bilinmektedeir. Bu durum dikkate alındığında kesirden daha soyut olan rasyonel sayıların iyi anlaşılması kesirlerin anlaşılması ile ilişkilidir. Benzeri nedenlerden kesir kavramının öğretilmesinde izlenecek doğru bir yaklaşım öğrencilerin ilerideki sınıflarda matematik derslerindeki başarılarına olumlu etki yapabilecektir. Örneğin bir kesrin elde edilişi veya yazılışı somut modeller kullanılarak anlatıldığında öğrenciler kesrin parçalarının sayısal anlamını daha iyi kavrarlar. Bundan dolayı derslerde daha çok somut modeller kullanılmalıdır. Kesirlerin daha iyi algılanması için müfredatta manipulatiflerin (el becerisi gerektiren araçların) , geometriksel şekil ve modellerin kullanılmasına daha çok yer verilmelidir (Şiap ve Duru 2004).

Kesirlerle ve ondalık kesirlerle ilişkili olan kavramlar, öğrenme - öğretme aşamalarında görüleceği gibi kompleks bir yapıya sahiptirler. Bununla birlikte eşit parçalara bölme (partitioning – equivalance) şeklindeki daha basit ama güçlü fikirler, esir kavramının mantığını oluşturur (Kieren 1980).

Yukarıda belirtilmeye çalışıldığı gibi kesir sayıları birçok anlamı içinde bulunduran, somutlaştırılabilen ancak daha çok soyut yönü kullanılan, kolay algılanabilen bir yapıya sahiptir. Kesirlerin öğrenimi ve öğretiminde farklı yöntemlerin ve yaklaşımların kullanılması mümkündür. Öğretiminde farklı yaklaşımların izlenmesi kesirlerin öğrenci zihninde tam olarak yapılandırılmasında önemli etki yapabileceği söylenebilir. Bundan sonraki bölümde kesir kavramı ve kesirli sayılarda yapılan işlemlerin öğretiminde şu ana kadar uygulanmış olan yaklaşımlardan bahsedilecek ve yapılan uygulamalardan örnekler verilecektir.

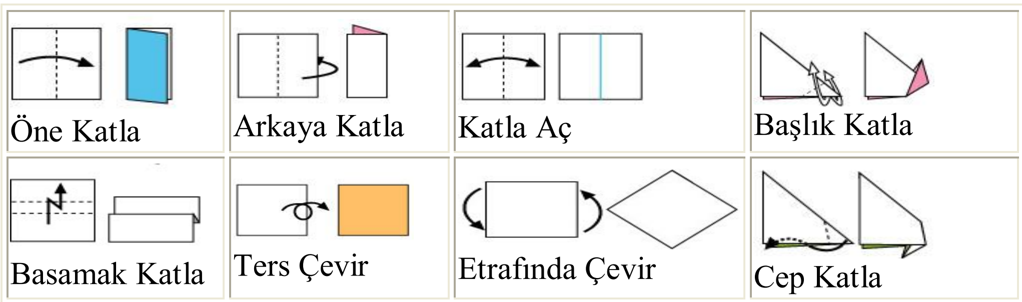
1.2. Origami Nedir?

Origami, Japonca'da kâğıt katlama sanatı anlamında kullanılmaktadır. Origami, "ori" (katlamak) ve "kami" (kâğıt) sözcüklerinin birleşiminden meydana gelmiştir. Bu etkinlikte genellikle kare kâğıt parçalarını kesmeden ve yapıştırıcı kullanmadan, sadece katlayarak, çeşitli canlı ve cansız figürler oluşturulmaktadır. Kare şeklindeki kâğıtlar dışında dikdörtgen şeklindeki kâğıtlardan da farklı geometrik şekiller oluşturulduğu gibi, düzgün geometrik şekillere benzemeyen kâğıt parçalardan da yapılabilen modeller vardır. Yani materyal olarak kullanılacak kâğıdın şeklinde bir sınırlama yoktur.

Origamiyi etkinlik sırasında kullanılan kâğıt çeşitlerine göre klasik origami ve parçalı origami olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Tek parça veya iki - üç parça kâğıdın kullanılmasıyla yapılan etkinliğe klasik origami denilmektedir. Klasik origami ile çoğunlukla çeşitli hayvan veya eşya figürleri yapılır. Modüler origami olarak da adlandırılan parçalı origami, birbirinin benzeri parçaların birleştirilmesiyle oluşturulur, hayvan veya eşya gibi somut figürlerden çok üç boyutlu geometrik figürlerin yapılmasında kullanılır. Parça sayısında bir sınır olmayan parçalı origami tak-çıkar oyuncaklarına benzer, aynı parçalar kullanılarak birçok değişik figürler bu çeşit origami yardımıyla üretilebilir. Günümüzde origaminin birçok değişik türleri ortaya çıkmıştır. Mimari origami, pop-up origami, kirigami (kâğıt kesme sanatı) bunlara örnek verilebilir. Modern origami olarak da adlandırılan bu tür origami türlerinde, diğer türlerden farklı olarak yapıştırma ve kesme serbest bırakılmıştır. Birbirlerine yakın gibi düşünülen origami ve kirigaminin benzer yanları olduğu gibi farklı yanları da vardır. Farklı yanlarından önemli olanı kirigaminin simetrik olması, origaminin ise şekil yapma ve biçimlendirme sanatı olmasıdır.[1]

Friedrich Frobel, origamiyi tam olarak tanımasa da ürettiği “Froebel” blokları temel olarak origamiye dayandığından, origamiyi eğitsel araç olarak kullanan ilk kişidir diyebiliriz. Origami artık sadece Japonların geleneksel sanatları olmaktan çıkmış dünyanın birçok ülkesinde her yaştan ve her meslekten insanın uğraştığı bir hobi, bir çok eğitim kurumunun kullandığı öğretim aracı olmuştur.

Bu çalışmada origami destekli bir öğretim şekli izlenmiştir. Yapılanların daha iyi anlaşılabilmesi için temel katlamaların yapılışı ile ilgili ön bilgiler aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.2.1 . : Temel Origami Katlamaları

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Kesirlerin Öğretimindeki Yaklaşımlar

İlköğretimin ilk yıllarından itibaren etkili bir matematik öğretiminin gerçekleştirilmesi diğer dersler için de önemlidir. Yapılabilecek etkinliklerde planlamanın iyi yapılmasının yanında ders ile ilgili ön hazırlık ve ilgili materyallerin kullanımı, bilginin günlük hayatta kullanım yerlerinin gösterimi gibi ana arterlerin iyi belirlenerek uygulanması, matematiği artık korkulacak bir ders olmaktan çıkarabilir. Matematiğin sevilmeyen bir ders halini almasına pek çok sebep gösterilebilir. Matematiğin hızlı bir şekilde soyuta giden yapıya sahip olması, ders anlatımında ve örnek vermede izlenmesi gereken somut, yarı somut (soyut), soyut basamak sırasının gereği gibi izlenmemesi, kavram – işlem-uygulama basamaklarına yeterince zaman ayrılmaması ilk söylenecek sebeplerdendir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yetersizliği, ders ile ilgili yazılı kaynak bulamama, öğretmenler dışında öğrencilerin ders ile ilgili yardım alabileceği kişilerin bulunmayışı,… v.b. durumlar matematiği sevimsiz yapan sebeplere ilave edilebilir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınmadan, öğretilecek bilginin gereği ve günlük hayattaki kullanım yerleri gösterilmeden yapılan eğitim ile etkili, kalıcı ve kolay öğrenmenin gerçekleşmesinden ne ölçüde bahsedilebilir (Albayrak 2000).

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır:
1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları öğrenmelerine yardımcı olma,
2. Matematikle ilgili işlemleri yorumlayabilmelerine yardımcı olma,
3. Kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olma.

Bu üç amaç, anlama ilişkisi (yani konuları birbiriyle bağlantılı olarak kavrama) şeklinde adlandırılmaktadır (Van de Walle 1989).

Bu amaçların gerçekleşmesi halinde öğrenciler; öğrendikleri bilgileri sadece kavrama aşamasında bırakmaz, analiz ve sentez aşamalarından sonra değerlendirme basamağına kadar çıkarırlar.

Benzer olarak kesirli sayıların içeriğini anlamış olan öğrenciler kuralları ezberlemeye ihtiyaç duymadan gerektiğinde kendi kurallarını oluşturabilirler (Naylor 2003).

Kesirli sayılarının öğretiminde, doğal sayıların öğretimindeki öğretme basamakları aynen izlenir. Doğal sayılarla ilgili bilgi ve deneyimlerden kesir sayılarının öğretiminde faydalanılır (Olive 1999).

Kesirli sayıların "parça ve bütün arasındaki ilişkiyi ortaya koyan" pay ve payda kavramlarını bir arada bulundurması, kesirli sayı kavramının anlaşılmasını zorlaştırır . Öğrenme süreci bakımından kesirlerin öğretimi, program içerisinde en fazla süre ayrılan konulardan biridir. Kesirlerin öğretiminde izlenen yolları genel olarak iki başlık altında ifade etmek mümkündür.

Birinci yol "Geleneksel Yaklaşım" olarak ifade edilebilir. Türkiye'de 2005 yılında yapılan program değişikliğine kadar yaygın olarak kullanılan bu yaklaşım kesir kavramını oluşturmak için iyi bir başlangıç olarak kabul edilebilir. Çoğunlukla işlem bilgisi, öğretme ve hesaplama becerisi kazandırma düşüncelerinin ağırlıklı olduğu bir yaklaşım olarak bilinir. Bu yaklaşımda kurallar yardımıyla öğretim en çok uygulanan yöntemlerden biridir. Bu yaklaşım ile öğretim aşamasında işlem yapımı sırasında uygulanacak bazı özelliklerin kurallar şeklinde tanıtılıp öğrencilere ezberletilmesi, işlemlerin ne anlama geldiğinin ve hangi durumlarda kullanılacağının öğrenilmesine engel oluşturur. Bu durum öğrenmeyi daha da sıkıcı hale getirebilir. Ezbere öğrenmenin gerçekleştiği bu yaklaşımda, öğrenciler kesirlerde dört işlemi yapabilirler . Ancak bu da ezbere öğrenilen bilgilerin kısa sürede unutulacağına işarettir. Geleneksel yaklaşım kullanılarak kavram ve işlem basamaklarından geçen bir öğrencinin uygulama aşamasına geldiğinde başarısız olacağı düşünülebilir. Çünkü öğrenci kavram ve işlemleri kurallar yardımı ile ezberlemiş, günlük yaşantıda uygulanabilir olduğu durumlar ile karşı karşıya bırakılmamıştır. Aksu (1997) kuralların, işlemlerin anlamlarını öğrenmeye yardımcı olmadığını ve bu işlemleri yapmadaki başarının da hızla kaybolduğunu belirtmektedir.

Geleneksel yaklaşımla kesirler öğretilirken kesrin, parça-bütün anlamı üzerinde odaklanılır. Parça-bütün ilişkisi kesirle ilgili diğer kavramlara temel oluşturur. Öğrenciler bu ilişkiyi kullanarak nesnelerin parçalarını adlandırmayı ve tanımayı öğrenirler. Bu yaklaşımla yapılan etkinliklerde öğrenciler kesir kavramında verilen bütünü parçalar, ortaya çıkan parçalardan seçerek kesri ifade etmeyi öğrenirler. Öğrenciler bütünün parçalarını kesir olarak ifade ettiklerinde, kesrin pay ve paydasının neyi gösterdiğini öğrenirler. $\frac{a}{b}$ kesri (a,b) sembolü ile bir sıralı ikili oluşturur. Bu gösterimde "b" her zaman bütünün parçalarının toplam sayısını, "a" ise, parçalardan belli bir kısmını gösterir. Öğrencilerde parça – bütün anlamı oluşturuluken, vurgu bir bütünün parçalarını gösteren kesirleri oluşturma üzerinde olduğu için, bu anlamın sürekli olarak kullanılması, kesirlerin bir sayıdan çok bir bütünün parçalarını gösterdiği düşüncesini pekiştirebilir. Böylece öğrencilerin verilen bir kesri bir sıralı ikili olarak algılamaları sağlanabilir. Ayrıca kesirlerde parça bütün ilişkisinin vurgulanmaması, kesirlerin sıralanması ve sayı doğrusu üzerinde gösterilebilmesini zorlaştırmaktadır (Toluk 1999).

Toplama ve çıkarma işlemlerinde klasik "payda eşitle, payları topla ya da çıkar, ortak paydayı aynen al" kuralı, çarpma işleminde "payların çarpımını paya, paydaların çarpımını paydaya yaz" kuralı, bölme işleminde ise "birinci kesri aynen al, ikincisini ters çevirip çarp" kuralı öğrencilere ezberlettirildiği bilinmektedir**.** Sonuçta geleneksel yaklaşımda öğrencilerin problem çözmek için gerekli bilgi ve becerileri yeterli düzeyde edinemedikleri düşüncesi genel olarak yaygındır. Bu sebeple kesirlerin öğretiminde başka yaklaşımlara da başvurulmalıdır. Çünkü matematik öğretimi sonucunda öğrencide ya da bireyde oluşması istenilen davranış iyi bir problem çözücü haline gelmesidir.

İkinci yol ise "Gerçekçi Matematik Eğitimi" olarak adlandırılmaktadır. Buradaki temel anlayış, matematiğin tanımına uygun olarak salt matematik öğrenme yerine matematik yaparak, düşünceleri yansıtarak matematik öğrenmeyi esas almaktadır (Ersoy 2000). Son yıllarda matematik eğitimindeki gelişmeler, öğrencilere matematiksel kuralların ezberletilmesinden daha çok, bu kavramları oluşturabilmesini sağlayacak etkinlikler yardımıyla matematik öğretimini öne çıkarmak eğilimindedir (Orhun 2007).

Gerçekçi Matematik Eğitiminin kesirlerin öğretimine farklı bir yaklaşım getirdiğini söylemek iddia olur.gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında öğrencilerin yaşantılarındaki olaylara öncelik verilir. Bu durum problemlerin anlam kazanabilmesi için gereklidir. Bu yaklaşım öğrencilerin işlem yapabilme becerilerini geliştirme durumunda geleneksel yaklaşımdan ayrılık gösterebilir, ancak işlem yapmada çok fazla farklılık göstermez. Rasyonel sayıların oluşturulabilmesinde kesir kavramı temeldir. Bu nedenle rasyonel sayıların öğretiminde izlenecek yolun kesirlerin öğretiminde izlenecek yol ile aynı olması gerektiğine işaret edilmiştir (Empson 1995).

Bu yaklaşımda; öğrencilere kesir kavramını öğrenmelerine hizmet edeceği düşünülen durumlar, problemler verilir. Onlardan, ihtiyaca göre bu durumlar veya problemler ile ilgili genellemelere ulaşmaları, bu durumları anlamaya veya problemleri çözmeye yarayacağını sandıkları düşünceler, hipotezler geliştirmeleri, bunları deneyerek ihtiyaca cevap verip vermediklerini belirlemeleri, elde ettikleri deneyimler üzerinde düşünerek açıklayıcı, yordayıcı, denetim altına alıcı girişimlerde işe yarayacak yaklaşımlar ortaya koymaları istenir (YÖK Dünya Bankası Yay. İlköğretim Matematik Öğretimi).

Kesirler konusunun öğretiminde bütün parça ilişkisinin önemli olduğu ve bütün- parça ilişkilerinin elde ediliş şekillerinin de ihmal edilmemesi gerektiği, öğrenilen bilginin hemen günlük hayat problemlerine uyarlanması ile parça–bütün ilişkisinin daha iyi vurgulanabileceği işaret etmiştir. Bu ilişki aşağıdaki sembolik olarak göstermiştir.

Bütün
Yarım
Çeyrek (Albayrak 2000).

Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımında, kesir kavramının oluşturulmasına araçlarla somut olarak gösterilebilen örneklerle başlanması uygun olur. Bir elmanın yarısı, kağıdın yarısı gibi örneklerden yaralanılarak yarım kavramının oluşturulması, somutlaştırma ile genellemeye gitmeyi ve genelleme algılamasını kolaylaştıracaktır. Bu tür çalışmaların sonunda öğrencilerin "Bir bütünün yarısı, bütünün iki eş parçaya ayrılmasından elde edilen parçalardan her birisidir" genellemesine ulaşılabilmeyi kolaylaştırılabilir. Benzeri etkinlikler ile, yarım oluşturabilecek veya oluşturamayacak şekilde kağıt kesme, boyama, bulma ve işaretleme gibi çalışmalarla yarım kavramı pekiştirilir. Somut araçlar kullanılarak çalışmalar zenginleştirilir (Baykul 2003).

Öğrencilerin değişik durumlarda bir kesri anlayabilmeleri, yani kesrin değişik anlatımlarını kavrayabilmeleri için değişik problemlerle ile karşılaşmaları, kişisel deneyim kazanmaları gereklidir (Ersoy ve Ardahan 2003). Öğrencilere ders içi deneyimler kazandırılırken somut araçlardan yararlanılmalı ve öğrencilerin araçlarla etkileşimi ve bilgiye bu araçlar yardımıyla kendilerinin ulaşmaları sağlanmalıdır.

Kesir sayılarının öğretiminde yarı-soyut bir araç olan sayı doğrusundan da yararlanılabilir. Kavrama aşamasında sayı doğrusunun kullanılması kesirlerin ölçüm anlamını da içermektedir. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin sayı doğrusunda kesirleri 0 ile 1 arasında rahatlıkla gösterdikleri, buna karşın sayı doğrusunda 0 dan 5 e kadar verilen aralıkta kesirleri göstermede hata yaptıkları görülmüştür. Sayı doğrusu üzerinde öğrencilerin kesir sayılarını gösterilebilmesi, bu sayıların sıralanmasını, kesirli sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesini sağlayabilmektedir (Baykul 2003).

Kesirlerde işlem öğretimi yapılırken işlemlerle ilgili kurallar, kesirlerle ilgili öğrenilmiş tanımlar diğer bilgiler ve doğal sayılarla ilgili becerilerden yararlanarak öğrencilerle birlikte elde edilmelidir (Altun 2000).

Kesirlerde işlem öğretimine başlamadan önce öğrencilerin kesirlere ait temel kavramları eksiksiz olarak anlamış olmaları gereklidir. Bu aşamaya kadar öğrencilerin bütün-parça ilişkisi ve bu ilişkinin şekil-sayı, sayı-şekil ifadeleri ile yapabiliyor olmaları kesir kavramının anlaşıldığına işaret olarak algılanabilir. Diğer bir ifade ile öğrenciler verilen kesir sayısını şekil olarak ifade edebiliyor, şekil verildiğinde bu şekle karşılık getirilebilcek kesri yazabiliyor ise bu durum kesirlerin kavram olarak kavranıldığı şeklinde düşünülebilir (Albayrak 2000). Bu ölçek kesirlerde işlemlerin öğretilmesinde büyük kolaylık sağlayabilmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar hesaplamaya ve kurala yönelik öğretimin, çocukların kesirleri öğrenmesini zorlaştırdığını göstermektedir. Bunun yerine, özellikle eşit paylaşım ortamlarına dayalı, anlam oluşturmaya yönelik ve çocukların kesirler hakkındaki ön bilgilerinin temele alınmasının çocukların kesirlerle ilgili yaşadığı sorunları ortadan kaldırdığını göstermektedir (Toluk 2002).

Kesirli sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde farklı materyaller kullanılabilir. Paydaları eşit olan kesirlerle toplama işlemini modelleme ile yapmak kolaydır. Paydaları eşit olmayan kesirlerde toplama yada çıkarma yapmak için ;

$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ $\qquad$ $\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$

Şekil 2.1.1. : Kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin modellenmesi

noktalı kağıtlar yada geometri tahtası yukarıdaki gibi kullanılabilir (Altun 2005).

Öğrenciler doğal sayılarla çarpma işlemini yapmayı daha önce öğrendiklerinden kesirlerle çarpmayı öğrenmede zorlanmayacaklardır. Çünkü doğal sayılardaki çarpma işleminde olduğu gibi kesirlerdeki çarpma işlemi de toplama işlemine dayalıdır. Doğal sayılarda yapılan çarpma işleminde sonuç çarpanların her birinden daima (özel örnekler hariç) büyüktür. Bu durum kesirlerin çarpımında farklılık gösterir. Örneğin: yarım x yarım = çeyrek, çarpanların her birinden küçüktür.

Tüm kaynaklarda kesirlerde çarpma işlemi iki başlık altında incelenmektedir.

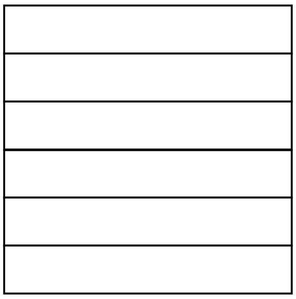
1- Bir tamsayı ile bir kesrin çarpımı : Bu çarpma doğal sayılardaki çarpmayı hazır bulunuşluluk düzeyi olarak kabul eder. Doğal sayılarda ki çarpmanın temelinde de toplama ile ilişkilendirme vardır.

Örnek: $5 \text{ x } \frac{2}{3}$ işlemi öğrencilere anlatılırken;

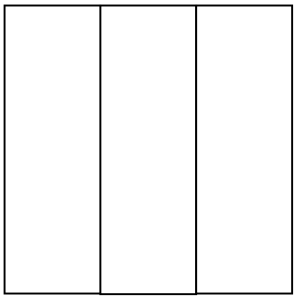
Bu soru, $5 \text{ x } \frac{2}{3}$ nin $\frac{2}{3}+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}=\frac{10}{3}$ (5 tane 2 nin 5x2 şeklinde yazılışı ile ilişkilendirilerek) sonucunun toplama yardımıyla bulunması ile çözülebilir. Daha sonra benzer örnekler üzerinde öğrenciler konuşturularak (tam sayı ile pay çarpılır paya yazılır, payda aynen alınır) genellemesi elde edilir.

2- İki kesrin çarpımı: Bu tür çarpmalarda farklı yollar izlenilebilmekte olup, yaygın olarak kullanılan iki türü vardır. Örnek üzerinde ifade etmek gerekirse;

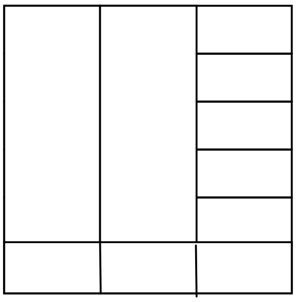
a) $\frac{5}{6} \textbf{ x } \frac{2}{3}$ **= ?** işlemi verilsin. Bu işlemin öğretiminde aşağıda şekille ifade edilmeye çalışılan yol izlenebilir. Şekillerin oluşturulmasında izlenen sıra şöyledir. İlk olarak her kesre karşılık gelen şekil eş bütünler üzerine ayrı ayrı çizilmektedir(Kesirden şekle gitme). Daha sonra bu iki şekil üst üste getirilerek bütün üzerinde taranan kısımların kesişen parçaları yardımıyla sonuç elde edilmektedir. Benzer örnekler üzerinde öğrenciler konuşturularak "paylar çarpılır pay, paydalar çarpılır payda sonucuna varılır" genellemesine varılır.



Bütünün $\frac{5}{6}$ i



Bütünün $\frac{2}{3}$ si



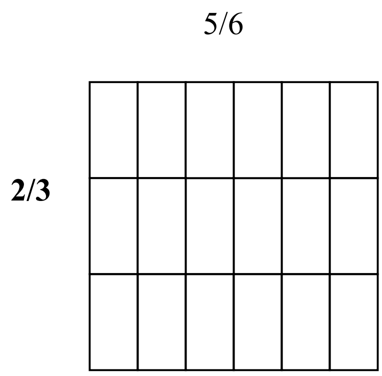
Bütünün 18 de 10 u

Şekil 2.1.2. : Kesirlerde çarpma işlemleminin modellenmesi (MEB 2005).

b) $\frac{5}{6}$ **x** $\frac{2}{3}$ **= ?** işlemi verilsin. Bu işlemin öğretiminde aşağıdaki yol da izlenebilir.

Verilen kesirler aynı bütün üzerinde (her kesir bir kenara karşılık gelecek şekilde) yerleştirilir. Alan aksiyomu kullanılarak "dikdörtgenin alanı kesişen iki dik kenarın çarpımıdır." taralı şekle karşılık gelen alan ifade edilir. Bu alan istenen çarpma işleminin sonucudur. Benzer örnekler üzerinde öğrenciler konuştururlarak birlikte "paylar çarpılır pay, paydalar çarpılır payda olur" genellemesine varılır (Albayrak 2000).

Bu geometrik yorum (a) da izlenen yola göre daha az zaman gerektirmekte ve tek şekil üzerinde ifade edilebildiğinden daha kullanışlı bulunmaktadır.



Şekil 2.1.3. : Kesirlerde çarpma işlemleminin modellenmesi

Kesirlerle bölme işleminin ilköğretim öğrencilerinin anlamada en fazla zorlandığı konulardan biri olduğu söylenebilir. Bu durumun kaynaklandığı pek çok sebepler vardır. Bunlardan biri de öğretmenlerin konu anlatımı sırasında öğrencilerin konu ile ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini çok fazla önemsememesidir. Kesirlerle bölme işleminin anlatılmasına eşit paylaşım (paylaştırma) ve ölçme (gruplama) içeren problemlerle başlanmasının gereği vardır. Çünkü öğrencilerin daha önceki yıllarda öğrendikleri doğal sayılarda bölme işlemiyle tanışmaları bu şekilde olmuştur. Zira doğal sayılarda bölme işlemini gerektiren problemler, ya gruplama yada paylaştırma yollarından biriyle çözülebilen problemlerdir. Bir örnek olarak "9 elma 3 öğrenci arasında eşit olarak paylaştırılmak isteniyor. Her bir öğrenciye kaç tane elma düşer?" sorusu paylaştırma tipi problemdir. Bunun öğretimi çıkarma işlemine dayanmaktadır. Aynı soru "9 elmayı her öğrenciye 3 elma verecek şekilde paylaştırmak istiyorum. Kaç öğrenci elma alır?" şeklinde ifade edildiğinde gruplama tipi problemlere örnek teşkil eder. Bunun öğretimi de çarpma işlemine dayanmaktadır.

Kesirlerdeki bölme işleminin öğretiminde ölçek ve ölçülecek şey ilişkisi ön planda tutulmalıdır. "2 elmanın içinde kaç tane $\frac{1}{3}$ elma vardır?" sorusuna cevap bütünün eş parçalara ayrılmasına temel oluşturmaktadır. Bu ve benzeri problemler ile öğrenciye, zihinde bir ölçme yapıldığı hissi uyandırılabilir.

Kesirlerin öğretiminde birçok öğretim yöntem ve stratejileri görmek mümkündür. Yapılan araştırmalarda geleneksel yaklaşımın izlenmesi sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun kesirlerle işlem yapabildikleri halde, problem çözmelerinde aynı başarıyı gösteremedikleri söylenebilir. Kesirlerin öğretiminde önerilen yollardan biri de modellemeler yapmak ve öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmasına fırsat vermektir (NTCM 1989). Öğrencilerin problem çözmedeki bu eksikliklerin, modelleme ve el becerisine dayanan araçların bir arada kullanıldığı, öğrencinin bilgiye kendi kendine ulaşmasını sağlayan, "OEDP" etkinliği ile giderilmesi mümkün olabilecektir.

2.2. Origami Yardımıyla Kesirlerin Öğretimi

Okul Matematiği İçin Program ve Değerlendirme Standartları'nda kesirler ve ondalık kesirlerin kavranmasının zor bir konu olduğu belirtilmiştir. Hatta kesir ve ondalık kesirlerle algılanması istenilen sayılar için, öğrencilere kavram geliştirme fırsatı verilmesi gerektiğine de vurgu yapılmıştır (NTCM 1989).

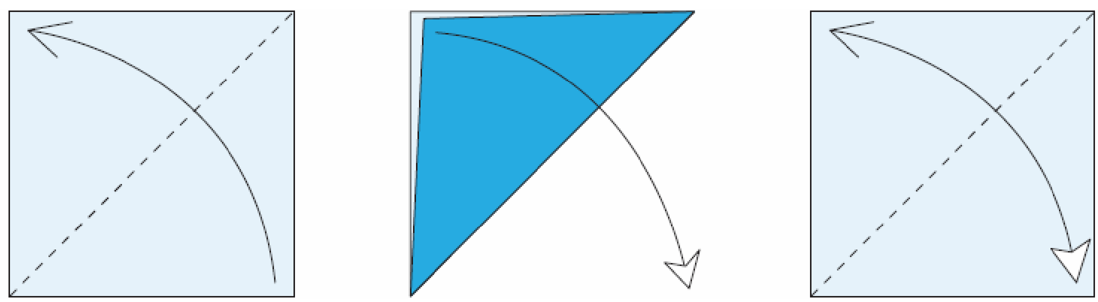
Bu konu ile ilgili araştırmalarda 9 yaşındaki öğrencilerin kesir kavramı ve kesirleri modellemeyi kavrayamadıkları ortaya konulmuştur. Daha büyük öğrencilerin ise kesirleri resimli bir modelle ilişkilendirmelerine rağmen, modelleri problem çözmede kullanamadıkları belirtilmiştir. Kesirlerin öğretiminde yapılan modellemelerin ve kullanılan araçların çok çeşitli olması, öğrencilerin bunları kullanmakta ve uygulamakta zorluk çekmelerine sebep olmuştur (Kouba 1988).

İlköğretimdeki öğrencilerinin matematiğe olan ilgileri, daha çok heveslendirme, matematiksel bilgileri kendilerince ifade etme anlama ve eleştirme, öğrenciyi aktif kılan kuralların ezberlenmesi yerine akıl yürütme ilişkilendirme ve problem çözmeyi ön plana çıkaran oyun ve dersi bir arada götüren etkinliklerle sağlanabilir (Eşme 2004).

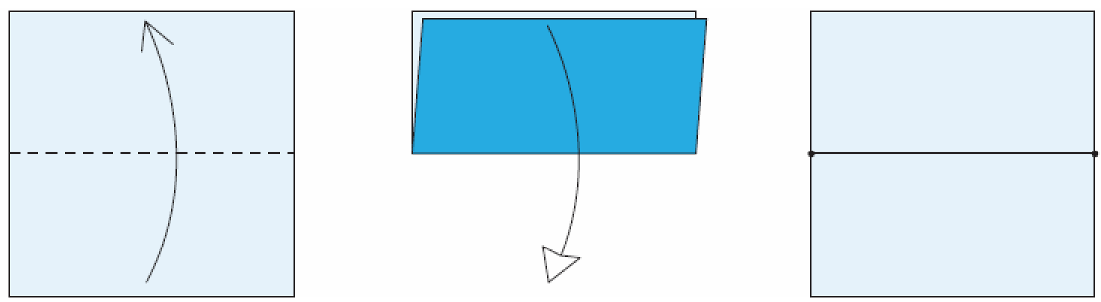
Kesirlerin öğretiminde öğrencileri aktif kılmak için origami yardımıyla modellemelere yer verilebilir. Bu tip bir etkinliklerde öğrenciler, çağdaş eğitim yaklaşımlarında da istenilen bir şekilde tamamen aktif ve dersin merkezinde olurlar. Ayrıca derslerin işleniş aşamasında origaminin kullanılması ile kesirler konusunda öğrencilerin anlamakta zorlandığı noktaların ortadan kaldırılması hedeflenir. Bu aktivitelerin yapılmasında amaç, kesir kavramı ve kesirlerde yapılan işlemlerin el becerisine dayanan modeller yardımıyla ezberden uzak bir şekilde öğretilmesidir.

Konunun öğretimine başlanmadan önce öğrencilerin dikkatlerini çekmek için basit origami modellerinin katlama şemaları öğrencilere gösterilmiş ve isteyen öğrencilere de birer örnek verilerek incelemeleri sağlanmıştır (EK 3).

Origami ile kesir kavramı oluşturulurken, temel malzeme olarak kâğıt (farklı şekilleriyle kare, dikdörtgen kâğıtlar) kullanılmıştır. Öncelikle kare kağıt üzerinde köşeden köşeye ve ortadan ikiye olmak üzere iki farklı şekilde katlamalar yapılmıştır. Yapılan katlamalar sonucunda elde edilen şekillere karşılık gelen kesir sayılarının(bütün dikkate alınarak) yazılması istenmiştir. Yaptırılan etkinlik örneklerinden birkaçı aşağıya alınmıştır.



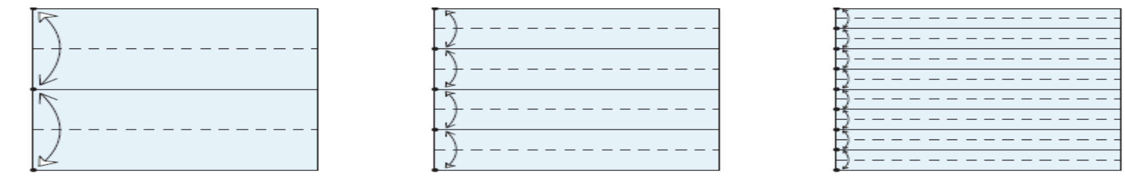
Şekil 2.2.1: Köşeden köşeye katlanmış kare kağıt



Şekil 2.2.2: Ortadan ikiye katlanmış kare kağıt

Daha sonra ortadan ikiye katlamanın bir çok kez yapılması ile 2 ve 2 nin katlarına bölmenin elde edilişi gösterilebilir. Örneğin;

1/2 : 2 =1/4 1/4 : 2 = 1/8 1/8 : 2 = 1/16

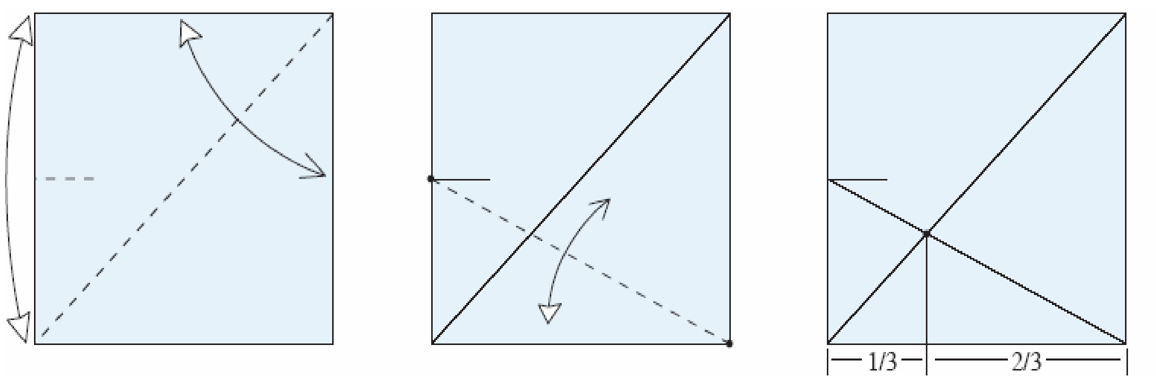


Şekil 2.2.3 : Eşit parçalara ayrılmak şartıyla dörde, sekize ve on altıya katlanmış dikdörtgen kağıtlar

Şekil 2.2.3. de eşit parçalar sırasıyla önce dörde, sonra sekize daha sonra da on altıya katlanmıştır. Bu katlamalar sayesinde kesirlerin denkliği ifade edilmiş ve denk kesirlerin aynı alanı ifade eden kesirler olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer yolla aşağıdaki örnekler yaptırılmıştır.

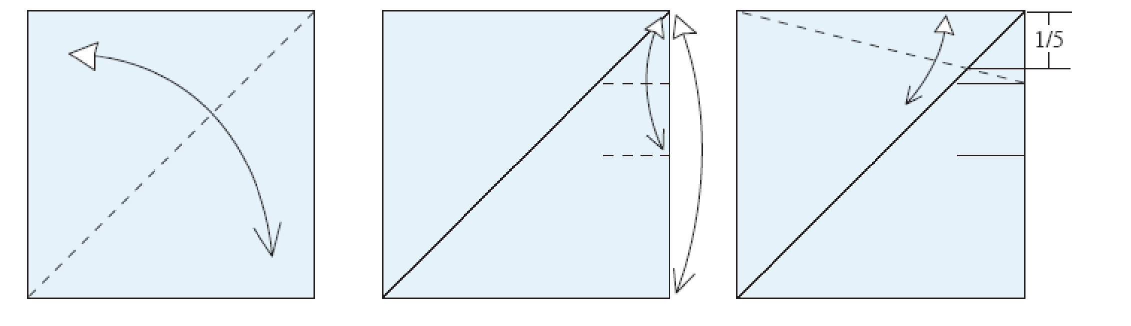
Örnekler:

1) Bütünü 3 e katlama



Şekil 2.2.4. : 3’e katlama yöntemi

2) Bütünü 5 e katlama



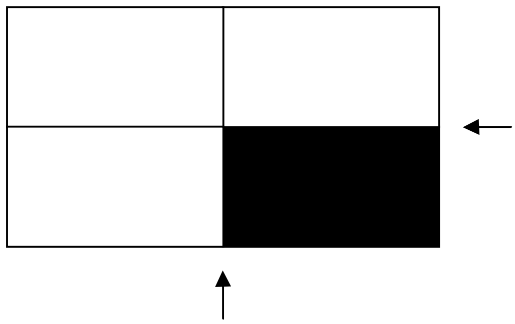
Şekil 2.2.5. : 5'e katlama yöntemi

Bu aktivitelerin yapımında parça-bütün ilişkisi çerçevesinde birim kesir kavramına vurgu yapılması, işlemlerin kavratılması süreci için önem arz eder. Birim kesirden, bütün içersinde kaç tane olduğunun söylenmesi toplama, çarpma ve bölme işlemlerinin öğretilmesinde sıklıkla kullanılır. Çünkü kesirlerdeki işlemler ile doğal sayılardaki işlemlerin bağlantı yeri burasıdır.

Paydaları farklı iki yada daha fazla kesirlerin paydaların eşitlenmesi denk kesir kavramına dayanır. Bu yolu daha cazip ve anlaşılır hale koyabilmek için origamiyi kullanmak uygun bir yaklaşım olur. Zira kesir işlemlerinde öğrencilerin zorluk çektiği yerlerden biri de payda eşitlemedir. Paydalar eşitlendikten sonra toplama, çıkarma ve bölme işlemlerinin öğrenciler tarafından daha kolay yapıldığı bilinmektedir.

Burada dikkat edilmesi gereken şey, paydaları birbirlerine benzetmeye çalışılırken öğrencilerin yanlış katlamalar (eşit olmayan) yapabileceklerini de düşünmektir.
Öğrenciye bu konuda gereken uyarı yapılmalıdır. Paydaları farklı kesirlerin toplama işlemiyle ilgili örnek aşağıda verilmiştir.

Örnek: ½ + ¼ = ? Toplama işlemini origami etkinlikleri yardımıyla yapalım



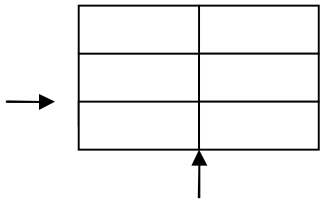
Şekil 2.2.6. : Kesirlerde toplama işleminin origami yardımıyla modellenmesi

Bütün üzerinde gösterilen okların hizasında katlama yapılmıştır. Koyu olan kısım bütünün ½ ini, açık gri olan kısım bütünün ¼ ini göstermektedir. ½ + ¼ =? İşleminin sonucunda kağıdın ¾ ünün katlandığı ve sonucun ¾ olduğu gösterilmiştir. Bu örneğin çözümünde kesirlerin paydalarının eşitlenerek "½ in paydasını 2 ile genişletilerek" toplaması halinde yine aynı sonuca ulaşılmaktadır. Benzer şekilde kesirlerle çıkarma işlemine ait örnekler de yapılabilir.

Çarpma ve bölme işlemlerinin öğretiminde benzer yollar izlenebilir. Herhangi iki kesrin çarpımında, kesirlerin bütünle eşleştirilmesi "katlamalar yardımıyla somutlaştırma yada şekil çizilerek" yapılır. Somutlaştırılan ya da şekli çizilen ifadelerin kesir karşılıkları yazılarak (şekilden kesir yazma) problemin çözümü tamamlanır. Benzer örnekler çoğaltılarak öğrencilerle birlikte genellemeye varılabilir.

Çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili aşağıda birer örnek verilmiştir.

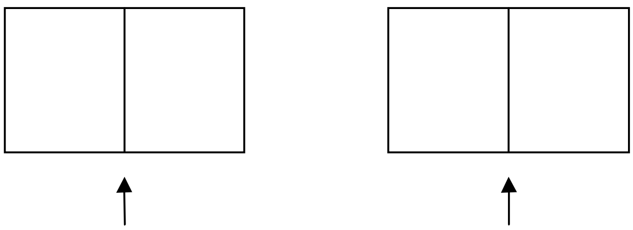
Örnek:1 (Çarpma işlemi için): Dikdörtgen şeklinde bir tarlanın bir kenarının 2/3 si, diğer kenarının 1/2 i alınarak yine dikdörtgen şeklinde bir bahçe oluşturuluyor. Tarlanın ne kadarı (kaçta kaçı) bahçe yapılmıştır.



Şekil 2.2.7. : Kesirlerde çarpma işleminin origami yardımıyla modellenmesi

Önce bir kenarı 3 e katlayıp 2 parçası, daha sonra diğer kenarı 2 ye katlayıp 1 parçası alınmıştır. Şekilde gösterildiği gibi sonuçta bütünün 2/6 parçasının katlandığı görünmektedir. Bu sonucun başka bir yolla bulunabileceği üzerinde de açıklamalar yapılarak bütünün katlaması ile çarpma arasında ilişki kurulabilir. Benzeri örnekler çoğaltılabilir.

Örnek:2 (Bölme işlemi için) 2 nin içinde kaç tane 1 / 2 vardır?



Şekil 2.2.8 : Kesirlerde bölme işleminin modellenmesi

Sorunun çözümü için önce iki eşit bütünü temsil eden kağıtlar alınmış, ikisi de ikiye katlanarak 4 tane yarım parça elde edilmiştir. Böylece 2: ½ = 4 işleminin sonucu bulunmuştur. Benzeri örnekler seçilerek katlamalar yardımıyla yapılmıştır.

Öğrencilerin kesirler ünitesindeki kavramları iyi kavrayabilmelerini, yaptıkları işlemleri anlamlandırarak kalıcı hale getirmelerini ve iyi birer problem çözücü olabilmelerini sağlamak için OEDP yardımıyla kesirlerin öğretimi yapılmış ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Problem Durumu:

Kesirler konusunun öğretiminde geleneksel öğretim metotlarına ilave olarak uygulanan OEDP programı, bu konunun öğretiminde "kavram, işlem ve uygulama basamaklarında" olumlu katkı yapmış mıdır?

3.1.1. Çalışmanın Amacı:

Bu çalışmanın amacı, İlköğretim Matematik Ders Programında 6.sınıf konuları arasında yer alan, kesir kavramı ve kesirler ile yapılan işlemler konusunun öğretiminde, geleneksel öğretim yöntemlerine ilave bir yöntem olarak düşünülen OEDP programı yardımıyla konunun anlaşılmasını daha kolay bir hale getirebilmektir.

3.1.2. Alt Problemler

1- OEDP programı yardımıyla öğretimin, öğrencilerin kesir kavramı ve parça-bütün ilişkisini kavrayabilmelerinde olumlu etkisi var mıdır?
2- OEDP programı yardımıyla öğretimin, kesirlerle işlem yapmada öğrenciler üzerinde olumlu etkisi var mıdır?
3- OEDP programı yardımıyla öğretimin, kesirlerin uygulamasında (problem çözmede) öğrenciler üzerinde olumlu etkisi var mıdır?

3.2. Yöntem

Bu çalışma deneyseldir. Kesirlerin öğretimi genellikle Geleneksel yöntem olarak adlandırılan öğretim yöntemi ile yapılmaktadır. Bu geleneksel yöntem ile de belirli bir düzeye kadar başarılı olunduğu da bilinmektedir. Uygulanmaya çalıştığımız (OEDP) yönteminin somutlaştırma, görselleştirme, gösterip yaptırma, yaparak yaşayarak uygulama gibi matematik eğitimi açısından çok önem arz eden öğretim yöntemlerini de içermesi kesirler konusunun öğretimi için oldukça önemlidir.

OEDP yardımıyla kesirlerin öğretiminde, kesirlere ait kavram, işlem ve uygulama basamakları anlatılırken ilk olarak bütünün eş katlanabilmesi yönünde öğrencilere rehberlik yapılmıştır. Daha sonraki aşamalarda öğrencilerin katlama ile ilgili olarak edindikleri beceriler ile kesirlerin ilişkilendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır. Bu aktivitelere yeterince zaman ayrılarak öğrencilerin kendi katlamalarını kendilerinin yapabilmeleri sağlanmıştır. Ayrıca yapılan aktivitelerin sözlü ve sayısal anlamda ifade edilmesi istenmiştir. Yöntemin uygulanmasında özellikle iki husus önemsenmiştir. Bunlardan birincisi kesir kavramı, kesirlerde parça-bütün ilişkisi ve kesir sayılarının somutlaştırılması çalışmalarıdır. Somutlaştırma çalışmalarına yarı soyut (şekille ifade) ifade edebilme çalışmaları ilave edilmiştir. Bu durum öğrencilerin modelleme yapabilmeleri için oldukça önemlidir. Öğrencilerin edindikleri model yapabilme becerileri, probleme karşılık gelebilecek modeli tahayyül edebilmelerine yardımcı olabilir. İkinci olarak önemsenen durum ise öğrenilen bilgileri uygulama aşamasında ele alınan ilk örneklerde öğrencilerin bütünü söyleyebilmelerine yardımcı olmaktır. Zira problem çözme aşamasında öğrenciler bütün kavramını sık sık kullanmak zorunda kalırlar. Ayrıca bütün kavramının sayısal içerik olarak değişiklik gösterebilmesi (tek bir kağıt ta bütün, bir top kağıt ta bütün veya bir elma da bütün,bir sandık elma da bütün) durumun önemini daha da belirginleştirir.

3.3. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışmanın evreni 2007–2008 öğretim yılı ikinci yarıyılında Erzurum il merkezindeki Saltukbey ilköğretim okulunda okuyan 6. sınıf öğrencileridir. Çalışmanın örneklemi ise Saltukbey ilköğretim okulunun 6/A ve 6/C şubelerinin öğrencileridir. Şubelerden 6/C deney ve 6/A kontrol grubu olarak seçilmiştir. Çalışmaya katılan her iki gruptaki öğrenci sayısı 40’tır.

3.4. Çalışmada Kullanılan Araçlar

Çalışmada öğrencilere uygulanan kesirler ile ilgili ön ve son bilgi testleri uygulanmıştır. Uygulanan kesirlerle ilgili bilgi testleri hazırlanmadan önce konu ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca testlerin hazırlanmasında Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programındaki amaç ve hedefler de dikkate alınmıştır. Bu literatür çalışmasında öğrencilerin kesirler konusu ile ilgili yaşadıkları zorluklar, anlamada güçlük çektikleri yerler, kesirleri okuma ve ifade etmedeki yanılmalar belirlenmeye çalışıldı. Ayrıca deneyimli matematik öğretmenlerinin bu konudaki düşünceleri derlenerek uzman görüşleri doğrultusunda değerlendirildi. Varılan sonuçlar doğrultusunda kesirler konusuna ait ön ve son bilgi testleri oluşturuldu. 8 sorudan oluşan ön test öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirleme amaçlı yapılmıştır. 14 sorudan ibaret olan son test ise konu anlatıldıktan sonra gruplar arasında oluşan farklılıkları ortaya koyma amaçlıdır. Bu araçlara ek olarak OEDP yardımıyla konu anlatımı sırasında kullanılan 2.2.4 ve 2.2.5 katlama yöntemi şekilleri, ekler kısmında bulunan ve öğrencilerin dikkatini çekmek için konu anlatımından önce kullanılan origami katlamaları da kullanılmıştır.

3.5. Uygulama

Bu çalışma, 2007–2008 öğretim yılı bahar döneminde Saltukbey ilköğretim okulunda 6. sınıfa devam eden öğrencilerden önceden belirlenen iki şubedeki toplam 40 öğrenci ile yapılmıştır. Kesirlerin öğretimi deney grubu öğrencilerine geleneksel ilave OEDP programı ile, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel yöntemle anlatıldı.

Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesi maksadıyla, uygulamanın başında kesir kavramı ve kesirlerde yapılan işlemleri içeren (kesri okuma, kesir kavramı ve bilinen kavramı uygulamaya yönelik sorular) 8 soruluk ön bilgi testi, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Kesirler konusu içerisinde yer alan kavramlar, Milli Eğitim Bakanlığının 2005 yılında yayınlanmış olan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programına uygun olarak işlenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilere kesir kavramı ve kesirlerde yapılan işlemler konusu origami destekli ve görsel araçlar kullanılarak anlatılmıştır. Bu aktivite ile öğrencilerin konu ile ilgili kavramları ve işlemleri daha kolay somutlaştırabilmeleri amaçlanmıştır. Üstelik öğrencilerin tümü bu aktivitelere tamamen katılabilmişlerdir. Bu sayede öğrencilerin dikkatleri bu noktada belli bir süre tutulabilmiştir. Ayrıca kesirlerle işlemler konusunda öğrencilerin anlamada zorlandıkları ve yanılgıya düşebildikleri noktalar açıklığa kavuşturulmuştur.

Deney grubuna kesir kavramı ve kesirlerde yapılan işlemler konusu anlatılırken önce origami hakkında bilgilendirme yapılarak uygulama sürecinde aktivitelere yer verilmiştir. Bu aktiviteler şunlardır.
*Kesirleri karşılaştırma, sıralama ve sayı doğrusunda gösterme,
*Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapma,
*Kesirlerle çarpma işlemini yapma,
*Kesirlerle bölme işlemini yapma,
*Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu strateji kullanarak tahmin etme,
*Kesirlerle işlemler yapmayı gerektiren problemleri çözme ve kurma.
*Konuların sunumu sürecinde ve konu sonlarında origami modelleri ve basit katlama şekilleri örnekler olarak öğrencilerin istifadesine sunulup yorum yapmaları istenmiştir.
*Ayrıca öğrencilerden benzeri durumlara örnek teşkil edebilecek problemler oluşturmaları istenmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Ön testi uyguladıktan sonra değerlendirmeye esas olacak aşağıdaki ölçüt oluşturuldu. Bu ölçüt için ön bilgi testine verilen cevaplar, doğru, kısmen doğru, yanlış ve cevapsız olarak puanlandırılmıştır.

Doğru: Sorunun cevabı ile ilgili bilimsel fikirlerin tamamını içeren cevaplar bu grup içinde yer almaktadır.
Kısmen Doğru: Sadece sorunun cevabını içeren cevaplar bu grup içinde yer almaktadır.
Yanlış: Sorunun cevabı ile ilgili tamamen yanlış bilgi içeren cevaplar bu grup içinde yer almaktadır.
Cevapsız: Soru ile ilgili boş bırakılan veya sorunun aynen yada kısmen tekrarlandığı cevaplar bu grup içinde yer almaktadır. Testte verilen cevapların puanlanması şu şekildedir;
Doğru: 2 puan
Kısmen Doğru: 1 puan
Yanlış: 0 puan
Cevapsız: 0 puan.

Yukarıdaki kriterler yardımıyla ön ve son bilgi testlerinden elde edilen rakamsal veriler SPSS programında değerlendirilmiştir. Değerlendirmede “ χ^2 ” ki-kare (chi-square) ve anlamlılık “p=0,05” değerleri dikkate alınmıştır.

3.7. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıklar

3.7.1. Kabuller

1.Araştırmada uygulama boyunca kontrol ve deney gruplarına karşı objektif değerlendirme yapılması için yansız davranılmıştır.
2.Uygulama süresince kontrol ve deney grupları arasındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olması engellenmiştir.
3.Uygulanan testlere öğrenciler samimi şekilde cevap vermişlerdir.

3.7.2. Sınırlılıklar

Bu araştırma evreni ile sınırlıdır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

Bu bolümde deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan testlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulgular vardır.

4.1.1. Ön testten elde edilen bulgular

Ön test, çalışma kapsamına alınan öğrencilerin kesirler konusuna ait hazır bulunuşluk düzeylerini belirleme amaçlı yapılmıştır. Bu etkinlikle öğrencilerin önceki yıllarda kesirlerle ile ilgili edindikleri bilgi ve becerileri belirleyebilmek amaçlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan testteki sorular genel olarak öğrencilerin, kesir kavramı hakkındaki bilgilerini, kesirleri okuyabilme ve yazabilmelerini, verilen kesir sayısına karşılık olabilecek şekli çizebilmelerini, düzgün şekiller verildiğinde bu şekillere karşılık gelen kesir sayılarını yazabilmelerini, kesir çeşitlerini tanıyabilme ve pay ile payda üzerinde işlem yapabilmelerini belirlemiştir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve gruplar arasında hazır bulunuşluk düzeyleri bakımından fark olup olmadığının bilinmesi çalışmaya başlanabilmesi için gereklidir. Ön testte sorulan sorulara öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ile bu cevapların istatistiksel analizleri aşağıdadır.

1. $\frac{5}{9}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

Çizelge 4.1.1. : Kesirlerin Okunuşu (Basit Kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 86	0	% 9	% 5	0,125671	0,722963
Kontrol Grubu	%89	0	%11	0		

p = 0,722963 olduğundan Ön test 1. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. 7 tam 2 bölü 5 veya 7 tam 5'te 2 şeklinde okunan kesri rakam olarak ifade ediniz.

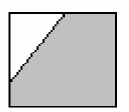
Çizelge 4.1.2. : Kesirlerin yazılışı (Tam Sayılı Kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 95	0	0	% 5	2,359828	0,124496
Kontrol Grubu	%90	0	% 5	% 5		

p = 0,124496 olduğundan Ön test 2. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

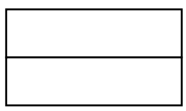
3. Aşağıda bütünler üzerinde taralı olarak gösterilen kısımlardan hangileri kesir sayısı belirtir? İşaretleyiniz

a)



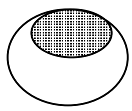
( )

b)



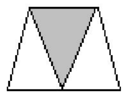
( )

c)



( )

d)



( )

Çizelge 4.1.3. : Kesir olan şekli tanıma (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 91	0	% 9	0	0,254488	0,613933
Kontrol Grubu	% 95	0	% 5	0		

p = 0,613933 olduğundan Ön test 3. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.4. : Kesir olan şekli tanıma (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	0,07151	0,789151
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0		

p = 0,789151 olduğundan Ön test 3. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.5. : Kesir olan şekli tanıma (c) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 91	0	% 9	0	0,254488	0,613933
Kontrol Grubu	% 95	0	% 5	0		

p = 0,613933 olduğundan Ön test 3. soru (c) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

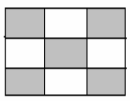
Çizelge 4.1.6. : Kesir olan şekli tanıma (d) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	0,07151	0,789151
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0		

p = 0,789151 olduğundan Ön test 3. soru (d) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

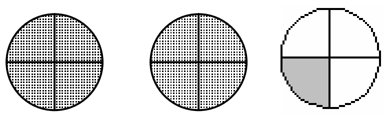
4. Aşağıdaki şekillere bakarak taralı olarak gösterilen kısımların rakamsal karşılıklarını (kesir sayısı olarak) belirtilen yerlere yazınız.

a)



(   )

b)



(   )

Çizelge 4.1.7. : Şekle Karşılık Gelen Kesri Yazma (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 81	0	% 6	% 13	0,814536	0,366782
Kontrol Grubu	% 68	0	% 21	% 11		

p = 0,366782 olduğundan Ön test 4. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.8. : Verilen Şekilden Kesir Yazma (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	P
Deney Grubu	% 52	0	% 24	% 24	0,4118	0,521057
Kontrol Grubu	% 42	0	% 37	% 21		

p = 0,521057 olduğundan Ön test 4. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5. $\frac{3}{7}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için paydasından kaç çıkarılmalıdır?

Çizelge 4.1.9. : Payda Üzerinde İşlem Yaparak Bütünü Elde Etme

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 62	0	% 34	% 10	1,528879	0,216281
Kontrol Grubu	% 42	0	% 37	% 21		

p = 0,216281 olduğundan Ön test 5. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

6. $\frac{5}{9}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için payına kaç eklenmelidir?

Çizelge 4.1.10. : Pay Üzerinde İşlem Yaparak Bütüne Tamamlama

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 76	0	% 24	0	2,372717	0,123472
Kontrol Grubu	% 53	0	% 47	0		

p = 0,123472 olduğundan Ön test 6. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

7. a) $\frac{3}{5}$, b) $1\frac{1}{2}$, c) $\frac{7}{4}$ kesirlerini şekil üzerinde gösteriniz.

Çizelge 4.1.11. : Kesre Karşılık Gelen Şekli Çizebilme (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	P
Deney Grubu	% 91	0	% 9	0	0,01086	0,917
Kontrol Grubu	% 89	0	% 11	0		

p = 0,917 olduğundan Ön test 7. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.12. : Kesre Karşılık Gelen Şekli Çizebilme (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 86	0	% 14	0	2,639098	0,104263
Kontrol Grubu	% 63	0	% 21	% 16		

p = 0,104263 olduğundan Ön test 7. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.13. : Kesre Karşılık Gelen Şekli Çizebilme (c) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 24	0	% 76	0	0,032581	0,856757
Kontrol Grubu	% 26	0	% 74	0		

p = 0,856757 olduğundan Ön test 7. soru (c) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

8. $\frac{7}{6}$, $\frac{7}{8}$, $3\frac{2}{3}$ kesirlerinin çeşitlerini belirleyip aşağıdaki gruplara yerleştiriniz.

Çizelge 4.1.14. : Kesirleri Gruplandırma (bileşik kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 67	0	% 19	% 14	2,370548	0,123644
Kontrol Grubu	% 42	0	% 32	% 26		

p = 0,123644 olduğundan Ön test 8. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.15. : Kesirleri Gruplandırma (basit kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 67	0	% 33	0	2,370548	0,123644
Kontrol Grubu	% 37	0	% 58	0		

p = 0,123644 olduğundan Ön test 8. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.16. : Kesirleri Gruplandırma (tam sayılı)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 86	0	% 14	0	3,775261	0,052016
Kontrol Grubu	% 58	0	% 21	% 21		

p = 0,052016 olduğundan Ön test 8. soru (c) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında kesirler konusu ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyi bakımından anlamlı bir farklılık yoktur. Buna göre deney ve kontrol grubu öğrencileri yarışmaya eşit şartlarda başlamışlardır.

4.1.2. Son Testten Elde Edilen Bulgular

Kontrol ve deney grubu öğrencilerine kesirler konusu anlatıldıktan sonra bu konu ile ilgili öğrendikleri bilgi ve edindikleri becerileri belirlemek için son bilgi testi hazırlanmış ve uygulanmıştır. Bu amaçla hazırlanan son testteki sorular genel olarak öğrencilerin, kesir kavramı hakkındaki bilgilerini, kesirleri okuyabilme ve yazabilmelerini, verilen kesir sayısına karşılık olabilecek şekli çizebilmelerini, düzgün şekiller verildiğinde bu şekillere karşılık gelen kesir sayılarını yazabilmelerini, kesir çeşitlerini tanıyabilme ve pay ile payda üzerinde işlem yapabilmelerini belirlemiştir. Son testteki sorulara öğrencilerin verdikleri cevaplar ve bu cevaplara karşılık gelen istatistiksel değerler aşağıda verilmiştir.

1. $\frac{5}{9}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

Çizelge 4.1.2.1. : Kesirlerin Okunuşu (Basit Kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 95	0	% 5	0	2,359828	0,124496
Kontrol Grubu	% 79	0	% 21	0		

p = 0,124496 olduğundan Son test 1. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. 7 tam 2 bölü 5 veya 7 tam 5'te 2 şeklinde okunan kesri rakam olarak ifade ediniz.

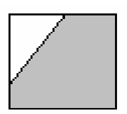
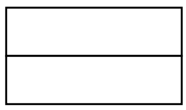
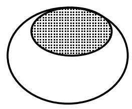
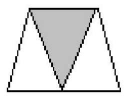
Çizelge 4.1.2.2. : Kesirlerin Yazılışı(Tam Sayılı Kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 95	0	% 5	0	1,314119	0,25165
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0		

p = 0,25165 olduğundan Son test 2. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

3. Aşağıda bütünler üzerinde taralı olarak gösterilen kısımlardan hangileri kesir sayısı belirtir? İşaretleyiniz.

a) b) c) d)

( ) ( ) ( ) ( )

Çizelge 4.1.2.3. : Kesir Olan Şekilleri Tanıma ve Yazma (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 86	0	% 14	0	0,125671	0,722963
Kontrol Grubu	% 89	0	% 11	0		

p = 0,722963 olduğundan Son test 3. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.4. : Kesir Olan Şekilleri Tanıma ve Yazma (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 95	0	% 5	0	1,314119	0,25165
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0		

p = 0,25165 olduğundan Son test 3. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.5. Kesir Olan Şekilleri Tanıma ve Yazma (c) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	0,07151	0,789151
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0		

p = 0,789151 olduğundan Son test 3. soru (c) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

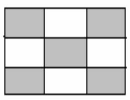
Çizelge 4.1.2.6. : Kesir Olan Şekilleri Tanıma ve Yazma (d) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 100	0	0	0		
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0	3,495021	0,061554

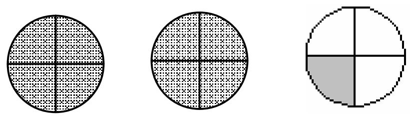
p = 0,061554 olduğundan Son test 3. soru (d) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Aşağıdaki şekillere bakarak taralı olarak gösterilen kısımların rakamsal karşılıklarını (kesir sayısı olarak) belirtilen yere yazınız.

a) b)



( )



( )

Çizelge 4.1.2.7. : Şekilden Kesir Yazma (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 95	0	% 5	0	0,465827	0,494913
Kontrol Grubu	% 89	0	% 11	0		

p = 0,494913 olduğundan Son test 4. (a) soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.8. : Şekilden Kesir Yazma (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 76	% 5	0	% 19	1,576355	0,209287
Kontrol Grubu	% 58	% 5	% 37	0		

p = 0,209287 olduğundan Son test 4. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5. $\frac{3}{7}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için paydasından kaç çıkarılmalıdır?

Çizelge 4.1.2.9. Payda Üzerinde İşlem Yaparak Bütünü Elde Etme

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 86	0	0	% 14	2,268698	0,132011
Kontrol Grubu	% 63	% 11	% 26	0		

p = 0,132011 olduğundan Son test 5. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

6. $\frac{5}{9}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için payına kaç eklenmelidir?

Çizelge 4.1.2.10. : Pay Üzerinde İşlem Yaparak Bütüne Tamamlama

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	1,363712	0,242895
Kontrol Grubu	% 63	% 5	% 30	% 2		

p = 0,242895 olduğundan Son test 6. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

7. a) $\frac{3}{5}$, b) $1\frac{1}{2}$, c) $\frac{7}{4}$ kesirlerini şekil üzerinde gösteriniz.

Çizelge 4.1.2.11. : Kesre Karşılık Gelen Şekli Çizebilme (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	p
Deney Grubu	% 95	0	% 5	0	1,314119	0,25165
Kontrol Grubu	% 84	0	% 16	0		

p = 0,25165 olduğundan Son test 7. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.12. : Kesre Karşılık Gelen Şekli Çizebilme (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	p
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	0,024436	0,87578
Kontrol Grubu	% 79	0	% 21	0		

p = 0,87578 olduğundan Son test 7. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.13. : Kesre Karşılık Gelen Şekli Çizebilme (c) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	p
Deney Grubu	% 76	0	% 20	% 4	14,2283	0,000162
Kontrol Grubu	% 16	0	% 25	% 59		

p = 0,000162 olduğundan Son test 7. soru (c) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

8. $\frac{7}{6}$, $\frac{7}{8}$, $3\frac{2}{3}$ kesirlerinin çeşitlerini belirleyip aşağıdaki gruplara yerleştiriniz.

Çizelge 4.1.2.14. : Kesirleri Gruplandırma (bileşik kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 71	0	% 29	0	3,422053	0,064331
Kontrol Grubu	% 42	0	% 25	% 33		

p = 0,064331 olduğundan Son test 8. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.15. : Kesirleri Gruplandırma (basit kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	1,544606	0,213933
Kontrol Grubu	% 63	0	% 37	0		

p = 0,213933 olduğundan Son test 8. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.2.16. : Kesirleri Gruplandırma (kesri tam sayılı kesir)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 81	0	% 19	0	0,294634	0,587266
Kontrol Grubu	% 74	0	% 26	0		

p = 0,587266 olduğundan Son test 8. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

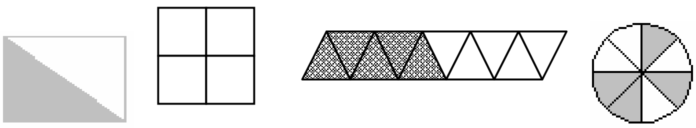
9. Osman'ın 32 bilyesi vardı Bilyelerin $\frac{1}{4}$'ini kendisine, $\frac{4}{16}$'ünü kardeşine, $\frac{2}{8}$'sini Ebru'ya, $\frac{16}{64}$'sını Taha'ya vermiştir. En çok bilye alan kimdir?

Çizelge 4.1.2.17. :Uygulama (bütünden parçalar elde edebilme)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	% 38	% 19	% 40	% 3	3,762126	0,052426
Kontrol Grubu	% 16	% 11	% 73	0		

p = 0,052426 olduğundan Son test 9. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

10. Babam şekilde verilen 10'ar dönümlük tarlaların birinden taralı olan yeri bana vereceğini söyledi. Hangi tarlayı seçersem karlı çıkarım?



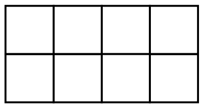
1. Tarla 2. Tarla 3. Tarla 4. Tarla

Çizelge 4.1.2.18. : Uygulama (Bütün şekil ile parçalar arasında ilişki kurabilme)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 28	% 14	% 58	0	3,298872	0,069327
Kontrol Grubu	% 11	% 5	% 84	0		

p = 0,06327 olduğundan Son test 10. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

11. 48 dönümlük tarlanın şekilde taralı olan kısmına çilek, geriye kalanın yarısına domates dikilirse kaç dönüm alan boş kalır?



Çizelge 4.1.2.19. : Uygulama (Bütünü parçalara ayırtabilme)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 48	% 33	% 10	% 9	3,101754	0,078208
Kontrol Grubu	% 27	% 10	% 62	% 1		

p = 0,078208 olduğundan Son test 11. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

12. Kutudaki 15 tane bilyenin $\frac{1}{3}$ ’inin $\frac{1}{5}$ ’i Sena’nındır. Sena’nın kaç bilyesi vardır?

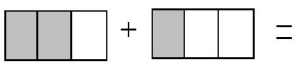
Çizelge 4.1.2.20. : Uygulama (Çarpma işlemini yapabilme)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	p
Deney Grubu	% 52	% 24	% 21	% 3	5,026853	0,024957
Kontrol Grubu	% 16	% 37	% 45	% 2		

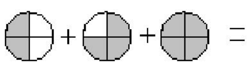
p = 0,024957 olduğundan Son test 12. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

13. Aşağıdaki şekillerden yararlanarak belirtilmiş olan işlemleri yapınız. İşlemlerin sonuçlarını (şekil ve sayı) olarak yazınız.

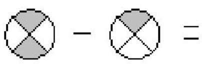
a)



b)



c)



Çizelge 4.1.2.21. : Şekil Üzerinden İşlem Yapabilme (a) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	p
Deney Grubu	% 85	% 10	% 5	0	4,615839	0,031678
Kontrol Grubu	% 58	% 5	% 37	0		

p = 0,031678 olduğundan Son test 13. soru (a) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.1.2.22. : Şekil Üzerinden İşlem Yapabilme (b) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	p
Deney Grubu	% 76	% 10	% 14	0	12,33813	0,000444
Kontrol Grubu	% 21	% 16	% 63	0		

p = 0,000444 olduğundan Son test 13. soru (b) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

Çizelge 4.1.2.23. : Şekil Üzerinden İşlem Yapabilme (c) şıkkı

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	X^2	P
Deney Grubu	% 67	% 5	% 28	0	1,549384	0,213226
Kontrol Grubu	% 48	% 5	% 47	0		

p = 0,213226 olduğundan Son test 13. soru (c) şıkkı için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark yoktur.

14. Evimizin bahçesinde 200 tane ağaç var. Bahçemizdeki ağaçlar tüm köyün ağaçlarının $\frac{2}{5}$'si kadardır. Köyde kaç ağaç vardır?

Çizelge 4.1.2.24. : Uygulama (Bölme işlemi)

	Doğru	Kısmen Doğru	Yanlış	Cevapsız	χ^2	P
Deney Grubu	%90	0	% 6	% 4	14,56921	0,000135
Kontrol Grubu	% 26	% 26	% 45	% 3		

p = 0,000135 olduğundan Son test 14. soru için deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

4.2. Tartışma

Bu başlıkta deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan testlerin değerlendirilmesinden elde edilen bulguların tartışması soru bazında yapılmıştır. Ön ve son testteki cevaplar kıyaslanmıştır.

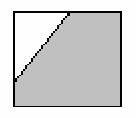
1. $\frac{5}{9}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

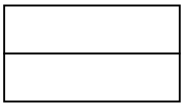
Bu soru öğrencilere basit kesirlerin okunuşları ile ilgili hazır bulunuşluluk düzeylerini belirleyebilmek amacıyla sorulmuştur. Yapılan ön test sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ön testte bu soruya öğrenciler tarafından "beş bölü dokuz" ve/veya "dokuzda beş" cevapları verilmiş olup, cevapların ikisi de ön test için yapılan değerlendirmede doğru kabul edilmiştir (Çizelge 4.1.1). Deney grubu öğrencilerine bu konu anlatılırken parça-bütün ilişkisine vurgu yapılarak öğrencilerin kesirleri okuma becerilerini "dokuzda beş" şeklinde yapabilmeleri için uğraş verilmiştir. Son testte bu sorunun doğru cevabı olarak "dokuzda beş" ifadesi aranmıştır. Son test sonuçları incelendiğinde gruplar arasında bir fark oluşmuş ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak kontrol grubu öğrencilerinin ön - son testte cevaplarının farklı olmadığı belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile kontrol grubu öğrencileri bu soruya her iki testte de "beş bölü dokuz" cevabını vermişlerdir. Deney grubu öğrencileri ise, uygulanan OEDP program sayesinde parça-bütün ilişkisini daha kolay yorumlayabilmişlerdir. Yani "9 parçaya katlanmış bir bütünün 5 parçasını alma" OEDP programı sayesinde daha aktif hale gelmiş, deney grubu öğrencilerinde doğru cevap yüzdesinin arttığı görülmüştür(Çizelge 4.1.2.1).

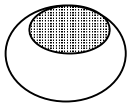
2. 7 tam 5'te 2 veya 7 tam 2 bölü 5 şeklinde okunan kesri rakam olarak ifade ediniz.

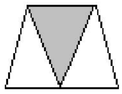
Bu soruyu sormamızdaki amacımız, kesirlerin okunuşları sözel ya da yazılı olarak verildiğinde öğrencilerin bu ifadelere karşılık gelen kesirleri yazabilme becerilerinin araştırılmasıdır. Ön testte soruya verilen cevaplar incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.1.2). Ön testte “7 tam 5’te 2” ile “7 tam 2 bölü 5” şeklindeki cevaplar doğru kabul edilmiştir. Konu anlatımı sırasında deney grubu öğrencilerine kesrin iki okunuş şeklinin de aynı kesri ifade ettiği vurgulanmıştır. Ancak bu ifadelerden “7 tam 5’te 2” ifadesinin daha anlamlı olduğu; “7 tam 2 bölü 5” şeklindeki okunuş şeklinin yanlış olmadığı söylenmiştir. Ancak bunu “7 tam 2 bölü 5 “ şeklinde okumamız halinde bazı bileşik kesirler için anlamsız durumlarla karşılaşırız. Bu durum ile karşılaşmamak için deney grubu öğrencilerine konu anlatımında OEDP destekli program uygulanmıştır.Son teste verilen cevaplar incelendiğinde gruplar arasında fark olmasına rağmen bu farkın istatistiksel anlamda değeri yoktur. Son testte deney grubu öğrencilerinin başarı oranlarında rakamsal anlamda değişiklik olmamıştır. Buna rağmen kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap oranlarında azalma görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri cevaplarında“7 tam 2 bölü 5” okunuşunu kesir sayısı olarak $7\frac{5}{2}$ şeklinde gösterirken, “7 tam 5’te 2” okunuşunu kesir sayısı olarak $7\frac{2}{5}$ şeklinde göstermişlerdir. “7 tam 5’te 2” okunuşunda kontrol grubu öğrencileri kesir sayısı gösteriminde tam kısım olan 7 yi doğru yerleştirirken, okunuş sırasına göre önce söylenen 5’i paya 2’yi paydaya yazmışlardır. Bu durum kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımlarla işlenen ders sırasında ezber yoluna gittiklerini ve okunuş sırasına göre pay ve paydayı yerleştirdiklerini düşündürmektedir. Oysa deney grubunda bu tür durum ile karşılaşılmamıştır. Bu duruma neden olarak konu anlatımında OEDP destekli bir öğretimin etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü bu programda “7 tam 5’te 2” okunuşunu 7 sayısı ile 7 tam kâğıdı ve 5 te 2 kesir kısmı ile 8’ inci kâğıdın 5 e katlanıp 2 parçasının alınması şeklinde ilişkilendirerek yorumlanmıştır. Böylece deney grubu öğrencileri kesrin okunuşunu ezber değil kesrin anlamını düşünerek okumaktadırlar.

3. Aşağıda bütünler üzerinde taralı olarak gösterilen kısımlardan hangileri kesir sayısı belirtir? İşaretleyiniz

a)  ( )

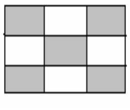
b)  ( )

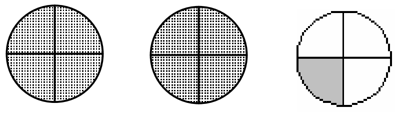
c)  ( )

d)  ( )

Bu soru öğrencilere, şekle karşılık gelebilen kesri yazabilme becerilerini belirleme amaçlı sorulmuştur. Her iki grubundaki öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplarda, ön test için, a ve c şıklarının kesir belirtmediği işaretlemişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu soruda istenmediği halde gerekçeyi dahi (eşit paylaşımın gerçekleşmesi gerekliliği ancak bu durumun gerçekleşmediğini) söyleyebilmişlerdir. Ön-son testin değerlendirilmesinde gruplar arasında (bu soruya ait tüm şıklar için) anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Gruplar arasında anlamlı fark olmamasına rağmen b ve d şıkları için deney grubu öğrencilerinin başarısında artış olduğu (Çizelge 4.1.2.4 ve 4.1.2.6) görülmüştür. Bu artışa sebep olarak OEDP destekli programın konu anlatımında uygulanması düşünülmektedir. Son testin uygulanması aşamasında öğrencilerin sergiledikleri davranışlardan ve şıklara verdikleri cevaplardan origamiyi etkin şekilde kullanabilen öğrencilerin, şekiller üzerindeki çizgiler ile origami katlamaları arasında iyi ilişki kurabildikleri gözlenmiştir. Başka bir ifade ile origamide temel alınan eşit katlama ile kesirlerdeki eşit parçalara ayırma kavramlarını eşleştirebilme deney grubu öğrencileri arasında olumlu bir isteklendirme oluşmasına vesile olabilmiştir. Bu sebeple deney grubu öğrencilerinde başarı oranındaki artışın bilinçli bir artış olduğu söylenebilir.

4. Aşağıdaki şekillere bakarak taralı olarak gösterilen kısımların rakamsal karşılıklarını (kesir sayısı olarak) belirtilen yerlere yazınız.

a)  ( )

b)  ( )

Bu soru ile öğrencilerin şekle karşılık getirilen kesir sayısını yazabilme becerilerini ölçme amaçlanmıştır. Ön test ve son test sonuçlarından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bu soruya öğrencilerin verdikleri cevaplar dikkat çekici bulunmuştur.

Sorunun a) şıkkına kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde şekilde verilen kesri bazı öğrencilerin 5/4 (taralı alanlar / taralı olmayan alanlar) yada 4/5 (taralı olmayan alanlar / taralı alanlar) şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Benzer cevaplar son testte de vardır. Her iki testteki cevaplardan, kontrol grubu öğrencilerinin kesirlere ait parça-bütün kavramı ilişkisini tam olarak kavrayamadıkları sonucuna varılmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin ise ön testte bu soruyu cevapsız bıraktıkları görülmüştür. Son testin değerlendirilmesinde bu soruda deney grubu öğrencilerinin başarı oranlarında artış olmuştur. Bu artışın sebebinin, konu anlatımı sırasında uygulanan OEDP programında belirgin olarak vurgulanan parça-bütün ilişkisi çerçevesinde öğrencilere yaptırılan farklı katlama örnekleri ile ilişkisi olduğu düşünülmüştür.

b) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test sonuçlarındaki (tam sayılı kesir) başarı oranları birbirine yakındır. Ancak her iki gruptaki başarı oranı diğer sorulardaki başarı oranlarına göre düşüktür. Son test sonuçlarında ise özellikle deney grubu öğrencilerinin başarı oranlarında artış görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin son test sorularını cevaplama sürecinde origamiyi kullanmaya çalıştıkları (3 tam kâğıdı her birini 4 e katlamak suretiyle 2 ¼ kesrini elde ettikleri) gözlemlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin OEDP programı sayesinde edindikleri becerileri uygulama problemlerinde kullanma gayreti içinde oldukları da dikkat çekicidir. Öğrencilerin çoğu bu soruyu cevaplamada 3 tane bütüne ihtiyaç duyulduğunu hemen düşünebilmişlerdir. Bütünlerden bir tanesinin mutlaka eş parçalara ayrılması gerektiğini düşünebilmeleri, öğrencilerin kesirlerdeki parça-bütün ilişkisini kavradıklarının bir işareti olarak algılanmıştır. Bu durum öğrenilen bilgilerin problemlere uyarlanmasında kolaylık sağlayacaktır.

5. $\frac{3}{7}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için paydasından kaç çıkarılmalıdır?

Bu sorunun sorulma amacı, öğrencilerin ders kitaplarında ve katıldıkları sınavlarda benzerleri sorularla karşılaşacak olmalarıdır. Bu tip soruların kesir kavramı ve kesirlerle yapılan işlemlerle ilişkisi kurulamamıştır. Ayrıca bu tip soruların kesir kavramı ve kesirlerle yapılan işlemlerin öğretimine katkısının ne olduğu açık değildir. Üstelik kesirlerle yapılan işlemler düşünüldüğünde, işlem çeşitlerinin “toplama, çıkarma, çarpma, bölme” her birinde hem pay hem de payda üzerinden işlemlerin yapıldığı biliniyor. Soruda istenen basit kesirden tam (bütün) kesir elde edebilmedir. Acaba bu mümkün müdür? Yedi eş parçaya bölünmüş 3 parçası alınmış bir bütünün tekrar bütün haline gelebilmesi ancak 4 parçanın geri getirilmesi ile mümkün olabilir. Sorunun cevabı olarak öğretilen paydadan 4 çıkarma şeklindeki düşünce ile kesir kavramı ve kesir işlemleri arasında bağlantı kurumak mümkün değildir. Bir kesrin sadece paydasından herhangi bir sayının çıkarılması söz konusu olamaz. Çünkü paydanın ifade ettiği bir anlam (payda bütünün kaç eş parçaya bölündüğünü ifade eder) vardır. Bu tip sorularda paydanın anlamı dikkate alınmamaktadır. Bu soruya öğrencilerin ön ve son testte verdikleri cevaplar incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Son testteki cevaplar dikkatle incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön testte verdikleri cevaplarda ısrarcı oldukları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin bir kısmı ön testte bu soruya cevap verdikleri halde son testte cevapsız bırakmışlardır. Soruya cevap vermeyen öğrencilerin bu davranışları, kesirlerdeki parça-bütün ilişkisi ve işlem yapma becerilerini somut hale getirerek yorum yeteneklerini arttıran, OEDP nın bir sonucu olarak düşünülmektedir.

6. $\frac{5}{9}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için payına kaç eklenmelidir?

Bu soru ile bir önceki sorunun çok farklı olduğu söylenemez. Bu sorunun sorulma amacı da, öğrencilerin ders kitaplarında ve katıldıkları sınavlarda benzerleri sorularla karşılaşacak olmalarıdır. Ön ve son test sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin ön testte verdikleri cevaplarda, paya 4 ekleyerek sonuca gittikleri görülmüştür. Ancak doğru cevap olan 4/9 un eklenmesi gerektiğini ifade eden olmamıştır. Bu durum kesirlerde yapılan toplama işleminin mantığına aykırıdır. Çünkü kesirlerde toplama işleminin yapılabilmesi için kesirlerin aynı cins (paydalarının eşit olması) olmaları şarttır. Üstelik işlemlerde hem pay ve hem de payda ile işlem yapılır. Kontrol grubu öğrencilerinin her iki testteki cevaplarının aynı olduğu (sadece pay ile işlem yaptıkları) görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin ise son testteki cevaplarında toplama işleminin mantığını kullandıkları (hem pay hem de paydayı kullanarak işlem yaptıkları) görülmüştür. Ayrıca doğru cevap veren öğrencilerin sayısı ön testte göre artmıştır. Öğrencilerin başarılarındaki bu artışın uygulanan OEDP nin bir sonucu olduğu düşünülmüştür.

7. a) $\frac{3}{5}$, b) $1\frac{1}{2}$, c) $\frac{7}{4}$ kesirlerini şekil üzerinde gösteriniz.

Bu sorunun sorulma amacı, öğrencilerin verilen kesir sayısına karşılık gelen şekli çizebilme becerilerini ölçmektir. Soruya verilen cevapları şıklar itibariyle inceleyelim.

a) Verilen basit kesir sayısına karşılık gelen şeklin çizilmesi sorusunda ön - son test sonuçlarına göre her iki grup öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Yani her iki gruptaki öğrenciler basit kesirlere karşılık gelen şekilleri çizebilmektedirler.

b) Tam sayılı kesre karşılık gelen şekilleri çizebilmede de ön-son testlerde gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Tam sayılı kesir, tam ve basit kesirlerden oluşur. Bu durum dikkate alındığında öğrenciler kesrin tam kısmını bütün, basit kesir kısmını da kesir olarak iki parça halinde düşünüp ifade etmişlerdir. Her iki gruptaki öğrencilerin bu yaklaşımları olumlu bir davranış olarak kabul edilmiştir.

c) Bileşik kesir için durum farklıdır. Ön test sonuçlarında her iki grup öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Ancak son testte bu şıkka verilen doğru cevapların sayısı ile sorunun diğer şıklarına verilen doğru cevapların sayıları arasında ki fark dikkat çekicidir. Yani doğru cevap veren öğrencilerin sayısının azaldığı görülmektedir(Çizelge 4.1.13). Son test sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmuştur (χ^2 = 14,2283, p = 0,000162). Kontrol grubu öğrencileri 7/4 bileşik kesrini 7 bölü 4 şeklinde okuduklarından, kesri bölme işlemi ile ilişkilendirip, cevaba 7 yi 4 e bölerek ulaşmaya çalıştıkları anlaşılmıştır. Diğer bir ifade ile kontrol grubu öğrencileri soruya cevap verirken kesir ile bölme işlemi arasında ilişki kurmuşlardır. Bu durum ön-son test için aynıdır. Ancak öğrencilerin çoğunluğu bu bölme işlemini yapamadıklarından kesir sayısına karşılık gelen şekli çizememişlerdir. Bazı öğrencilerin de bölme işlemini doğru yaptıkları halde sonucu tam sayılı kesirle ifade edemedikleri görülmüştür.

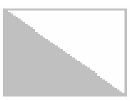
Deney grubu öğrencilerinin ön teste göre son testte daha başarılı oldukları söylenebilir. Öğrencilerin son testte daha başarılı olmalarına sebep, konu anlatımında OEDP nin "origami yardımıyla kesirlerin okunması, yazılması ve kesirler ile ilgili yorum yapabilme becerilerinin öğrencilere kazandırılması" izlenmesi gösterilebilir. Origami destekli konu anlatımında iki nokta üzerinde özellikle durulmuştur. Bu noktalardan birincisi, öğrencilere kesirleri okuma becerisi kazandırılırken önce paydayı sonra payı okumaları üzerinde durulmasıdır. İkincisi de okunan ifadede parça-bütün ilişkisinin her defasında söylenmesidir. Böylelikle deney grubu öğrencileri 7/4 bileşik kesrini "4 te 7" olarak okumuşlardır. Okumayı yorumlayabilen öğrenciler, bütün dört eş parçaya bölündüğünde ancak dört parçasının alınabileceği, 4 parçadan 7 parçanın alınamayacağı düşüncesiyle bunun ancak ikinci bir tam'ım 4 eş parçaya ayrılmasıyla mümkün olabileceğini düşünebilmişlerdir. Diğer bir ifade ile öğrenciler 7/4 bileşik kesri içinde "4 parçada 4 parça" ve "4 parçada 3 parça" olduğu yorumunu yapabilmişlerdir. Böyle düşünüldüğünde bölme işlemi yapmaya gerek kalmaz.

Yani ($7/4 = 4/4 + 3/4 = 1 + 3/4 = 1\frac{3}{4}$) şeklinde sonuçlandırılabilir. Böylelikle elde edilen bu sonuç b) şıkkındaki soruya benzemiş oluyor.

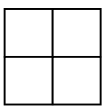
8. $\frac{7}{6}$, $\frac{7}{8}$, $3\frac{2}{3}$ kesirlerinin çeşitlerini belirleyip aşağıdaki gruplara yerleştiriniz.

Bu soru öğrencilerin kesir çeşitlerini tanıma becerilerini ölçme amaçlı sorulmuştur. Bu soruda ön - son test sonuçlarına göre her iki grup öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Verilen cevaplar incelendiğinde kontrol grubundaki bazı öğrencilerin her iki testte de 7/6 bileşik kesrini basit kesir grubunda aldıkları ve 7/8 basit kesrini de bileşik kesir grubuna yazdıkları belirlenmiştir. Bu duruma neden olarak kontrol grubu öğrencilerine basit ve bileşik kesirler tanıtılırken bu kavramlar üzerinde yeterince durulmadığı veya kavratılamadığı düşünülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin son testte verdikleri cevaplarda kontrol grubunda rastlanan hatalara rastlanmamıştır. Bunu yine OEDP nin uygulanması ile ilişkilendirmekteyiz. Deney grubu öğrencilerinin son teste verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin kesri okuma becerilerine bağlı olarak 7/6 bileşik kesrini "6 parçada 7 parça" şeklinde okuduklarından, tamdan büyük bir kesrin olduğunu fark etmişlerdir. Ayrıca OEDP destekli ders anlatımında, bileşik kesir ile tamsayılı kesrin ilişkilendirilmesi "7/6 nın $1\frac{1}{6}$ ile aynı kesir olduğu " yapılmıştır. Bu bilgiler yardımıyla deney grubu öğrencileri bileşik ve tam sayılı kesirler arasındaki ilişkiyi iyi yorumlayabilmişlerdir. Benzer olarak deney grubu öğrencileri 7/8 kesrinin 1 tamdan küçük olduğunu düşünerek kolaylıkla basit kesir grubuna yerleştirmişlerdir. $3\frac{2}{3}$ kesri deney ve kontrol grubu öğrencileri tarafından son testte doğru gruba yerleştirilmiştir. Bu durum kesrin doğru okunuşu ile ilişkilendirilmiştir. Yani her iki grup öğrencileri kesri okurken kesrin tam sayılı kesir grubuna yazılacağını anlamışlardır.

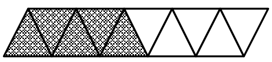
9. Babam şekilde verilen 10'ar dönümlük tarlaların birinden taralı olan yeri bana vereceğini söyledi. Hangi tarlayı seçersem karlı çıkarım?



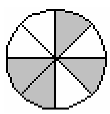
1. Tarla



2. Tarla



3. Tarla



4. Tarla

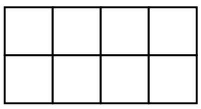
Bu soru öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve edindikleri becerileri uygulayabilmelerinin ölçülmesine yöneliktir. Soruda aynı alana sahip ancak geometrik olarak farklı ifade edilebilen bütünlerin parçalar ile karşılaştırılması ve bu karşılaştırmanın kendi aralarında da yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Elde edilen verilerden (Çizelge 4.1.2.18) kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Buna sebep olarak her iki grup öğrencilerinin yarım kavramını şekil üzerinden kolaylıkla yorumlayabilmeleri gösterilebilir. Kontrol grubu öğrencileri 10 dönüm olarak verilen her tarla üzerinde sayısal işlem yaparak (bölme ve çarpma) sonuca ulaşmaya çalışmışlardır. Deney grubu öğrencilerinin ise OEDP nin uygulanmasıyla kazandıkları becerilerini kullanarak “bütünü katlama yardımıyla, şekillerdeki çizgiler ile katlamaları eşleştirme” sayısal işleme gerek duymadan kolayca sonuca gittikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin bu davranışı olumlu bir davranıştır. Çünkü öğrenciler işlem yaptıkça işlemde hata yapma riski artabilmektedir. Bu ve benzeri sorularda öğrencilerin işlem yapıp hata yapmalarını önleyecek OEDP nın uygulanması yararlı olur.

10. Osman’ın 32 bilyesi vardı. Bilyelerin $\frac{1}{4}$’ini kendisine, $\frac{4}{16}$’ünü kardeşine, $\frac{2}{8}$’sini Ebru’ya, $\frac{16}{64}$’sını Taha’ya vermiştir. En çok bilye alan kimdir?

Bu soru ile öğrencilerin denk kesir kavramını problem çözmede uygulayabilme becerileri ölçülmüştür. Öğrencilerin bir bütün ile parçaları arasında ilişki kurabilmeleri,” bütünün bir parçasının farklı şekilde ifade edilebileceği ve bu ilişkiden sonuç çıkarabilme becerileri” problem çözümlerine olumlu katkı yapmaktadır. Son testin değerlendirilmesinde kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı (Çizelge 4.1.2.19) bulunmuştur. Verilen cevaplar incelendiğinde öğrenciler; 32 bilyenin $\frac{1}{4}$ini, $\frac{4}{16}$ ünü, $\frac{2}{8}$ sini kolaylıkla buldukları, parçalar arasında ilişki kurarak parçaların birbirine eşit olduklarını bulmuşlardır. Ancak 32 bilyenin $\frac{16}{64}$sının ifade edilmesinde kontrol grubu öğrencileri, bilyelerin parçalanamaz bir bütün olduğunu ifade etmişlerdir. 32 bilyeyi 64 eş parçaya ayırmak öğrenciye mantıksız (ayrılmak istenen parça sayısı bütünü ifade eden sayıdan daha büyük olduğu için ya da bilye ortadan iki eşit parçaya bölünemeyeceğinden) gelmekte ve dolayısıyla önceki örneklerden alıştıkları “32 yi 64 e bölüp 16 sını alma“ davranış ile çeliştiğini ifade etmektedirler. Böyle problemlerde bütün olarak düşünülen nesnelerin (bilye vb.) yerine eş parçalara tam ve kolay ayrılabilen türden seçilmesiyle problemin çözümü öğrencilerce kolaylaşabilir mi? sorusunu akla gelmektedir. Öğrencilerin ders dışı çalışmalarında faydalandıkları kaynaklarda da benzer soruların olabildiği varsayıldığında aynı sıkıntıların sürekli olarak yaşanacağı söylenebilir. Bu durumun araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz. Deney grubundaki öğrenciler kesir ile bütün arasındaki ilişkiyi origami yardımıyla kolayca yapmışlardır. Bilyeler ile bir bütün kâğıt arasında ilişki kurarak “bilyeleri bütün bir kâğıt gibi düşünüp, kâğıdı 64 eş parçaya katlayıp 16 parçasını alma“ sonuca ulaşmışlardır. Böylece deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre başarılı olduklarını söyleyebiliriz. Deney grubu öğrencileri öğrendikleri bilgi ve edindikleri becerilerini problem çözmede daha etkin kullanmışlardır. Problem çözmede gruplar arasındaki bu fark, OEDP nın uygulanmasından kaynaklanmıştır.

11. 48 dönümlük tarlanın şekilde taralı olan kısmına biber, geriye kalanın yarısına domates dikilirse kaç dönüm alan boş kalır?



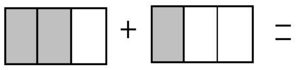
Sorunun değerlendirilmesinde kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Bulgulara göre kontrol grubu öğrencilerinin çoğu problemin çözümünde işlem yapma (bölme, çarpma, toplama, çıkarma) yolunu tercih etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin gereğinden çok zaman kaybetmelerine sebep olmuştur. Ayrıca problemin çözümü sırasında işlem hatalardan dolayı da bazı öğrenciler doğru cevabı bulamamışlardır. İşlem hataları özellikle çoktan seçmeli sorularda daha çok görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin problemin çözümünde farklı bir yaklaşım izledikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu, kendilerine göre zihinden işlem yaparak yada işlem yapmadan origamiyi kullanarak doğru cevabı bulmuşlardır. Bu da deney grubu öğrencilerine OEDP nın uygulanmasının bir sonucudur. Yani deney grubu öğrencileri soruyu cevaplarken önce şekil üzerindeki 8 parçadan taralı olan 2 parçayı alıp bir kenara koyduktan sonra kalan 6 parçayı ikiye bölüp 3 ünü alarak 2 parçaya ilave etmişlerdir. İşlem aşamasında da 48 i 8 e bölüp 5 ile çarparak 30 sayısını bulmuşlardır. Böylelikle bu problemin çözümünde deney grubu öğrencileri daha az işlem yaparak daha kısa sürede cevaba ulaşmışlardır.

12. Kutudaki 15 tane bilyenin $\frac{1}{3}$'inin $\frac{1}{5}$'i Sena'nındır. Sena'nın kaç bilyesi vardır?

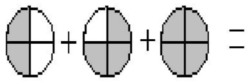
Bu sorunun değerlendirilmesinde kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. Cevaplar incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin 11. soruda olduğu gibi işlem yapma (ilk olarak 15 bilyeyi önce 3'e bölüp 1 ile çarpma, daha sonra ilk işlemden elde edilen sayıyı 5'e bölüp 1 ile çarpma) yolunu tercih ettikleri belirlenmiştir. Soruyu çarpma işlemini kullanarak"$\frac{1}{3}$ in $\frac{1}{5}$ ini bulma $\frac{1}{3} x \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$" yapan öğrenci olmamıştır. Bu çözüm yolunun öğrenciler tarafından kullanılmaması, bu yolun öğretilmediği yada öğretildiği halde anlaşılmadığı şeklinde yorumlanabilir. Deney grubu öğrencileri ise 15 bilyeyi bir bütün olarak düşünmüşler ve bütün - kağıt eşlemesi yaparak "kağıt bir kenarından 3 e diğer kenarından 5 e katlanarak kağıt üzerinde oluşan her bölmeye 1 bilye düşecek şekilde yerleştirme" origami yardımıyla soruya cevap vermişlerdir. Problemin çözümünde gruplar arasındaki farklı çözüm yaklaşımları dikkat çekicidir. Kontrol grubu öğrencileri problemin çözümü için 2 yada 4 işlem yaparak sonuca ulaşırken, deney grubu öğrencilerinin çoğunluğu işlem bile yapmaya gerek duymadan sadece şekil üzerinde düşünerek problemin sonucunu bulabilmişlerdir Hatta origamiyi etkin olarak kullanabilen öğrencilerin bir kısmı çizim yapmaya dahi gerek duymadan kısa bir sürede sonucu yazabilmişlerdir. Bu durum konu anlatımında uygulanan OEDP nın bir sonucudur.

13. Aşağıdaki şekillerden yararlanarak belirtilmiş olan işlemleri yapınız. İşlemlerin sonuçlarını şekil ve sayı olarak yazınız.

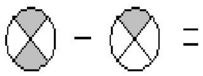
a)



b)



c)



Bu soru ile öğrencilerin şekil üzerinde düşünerek işlem (şekilleri taşıyarak) yapabilme ve şekil üzerinde yapılan işlemin sonucunu rakam olarak ifade edebilme becerilerini ölçme amaçlanmıştır. Sorunun şıkları arasında basitten karmaşığa bir gidiş vardır. Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak soruya farklı çözüm yolları ile cevaplar verilmiştir. Sorunun şıklarını ayrı ayrı yorumlayalım.

a) İlk olarak öğrencilerden iki basit kesrin toplanması istenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin çoğunluğu problemin çözümünde şekiller kullanmamışlardır. Diğer bir ifade ile bu öğrenciler problemin çözümünde şekilleri taşıma yerine şekillere karşılık gelen kesirleri yazma ve bu kesirleri toplama yoluna gitmişlerdir. Bu yolu izleyen öğrencilerden bir kısmı da işlem hatası yaptıklarından doğru sonuca ulaşamamışlardır.
Deney grubu öğrencilerinin çoğunluğu ise şekil üzerinde işaretlenmiş olan parçaları aynı bütün üzerine taşıyarak işlem yapmaya dahi gerek duymadan sonuca ulaşabilmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin bu yolu izlemeleri, kesir işlemlerinin anlatılmasında uygulanan OEDP ile ilişkilidir. Bu programda bütün üzerinde yapılan katlamalardan eş parçaların elde edilmesi, elde edilen eş parçaların yan yana getirilerek toplaması vardır. Bu sebeple problem çözümlerinde öğrenciler toplama işlemi yapmaya gerek duymamaktadırlar.

b) Bu soruyla öğrencilerin şekiller yardımıyla toplama yaparken basit kesirlerle bir tam sayıyı da toplayabilmeleri amaçlanmıştır. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde kontrol grubunun bazı öğrencileri şekillere karşılık gelen kesir sayılarını yazarak ($\frac{3}{4}+\frac{2}{4}+1$) toplama işlemiyle sonuca gitmişlerdir. Bu işlemin yapımında "paylar toplanır pay, paydalardan bir tanesi alınır" kuralını kullanmışlardır. Bu kuralı kullanırken de işlem hatası yaparak sonuca ulaşamayan öğrenciler vardır. Öğrencilerin yaptıkları yanlışlardan en dikkat çekici olanı sonucu $1\frac{5}{4}$ şeklinde olanıdır. Öğrenciler bu hataya $\frac{5}{4}$ kesrinde bir tamın olduğunu göremediklerinden düşmüşlerdir. Ayrıca kontrol grubunda bazı öğrenciler şekil çizmeden ($\frac{3}{4}+\frac{2}{4}+\frac{4}{4}$) toplama işleminin sonucunu "paylar toplanır paya yazılır, ortak payda aynen alınır" kuralıyla $\frac{9}{4}$ olarak elde etmişlerdir. Bu sonuç doğrudur. Ancak bazı öğrenciler bu sonucu doğru yorumlayamamışlardır. Bir bütün 4 eş parçaya bölünüp 9 parçası alınmıştır şeklinde yorumlayan öğrenciler vardır.

Deney grubu öğrencileri çoğunlukla işlem yapma yerine bir bütünü temsil eden şekil üzerine parçaları taşıyarak işlemin sonucuna ulaşmayı tercih etmişlerdir. Deney grubunun bazı öğrencileri de şekle karşılık gelen kesri yazarak toplama işlemi yapıp işlemin sonucunu tam sayılı kesir şeklinde ifade etmişlerdir. Bu durum kesir kavramının kavranabilmesinin önemi ve kesir sayısının yorumlanabilmesi için oldukça önemlidir. Çünkü öğrenciler verilen şekiller yardımıyla (parçaları yan yana getirerek) yeni şekiller oluşturmaktadırlar. Oluşturulan bu yeni şekillerde tam kısımlar ve parçalar açıkça bellidir. Öğrenciler şekle karşılık gelen kesri yazarken ilk olarak tam şekle karşılık gelen tam sayılı sonra parçalara karşılık gelen kesri yazmalıdır. İşin aslı da budur. Deney grubu öğrencilerinin çoğu problem çözmede bu yolu tercih ederek sonuca daha kolaylıkla gidebilmişlerdir. Deney grubu öğrencilerine bu problemin çözümü için ikinci bir yol olarak da basit kesirlerin toplanmasından bileşik kesir elde etme yaklaşımı tanıtılabilir. İkinci yolun tanıtımına, işlemlerin her zaman şekille ifade edilmesi uzun zaman alabileceği gerekçe gösterilebilir. Önceden örnekler üzerinden varılan genelleme "paylar toplanır paya yazılır, ortak payda aynen alınır" kullanılarak bileşik kesir elde etme yoluna gidilebilir. Öğrenciler böyle bir durumla karşılaştıklarında bu kesrin içinde tam kısımların olduğunu düşünebileceklerdir. Yani öğrenciler $\frac{9}{4}$ bileşik kesir için artık

“4 eş parçaya bölüp 9 parçasını aldım” ifadesini kullanmayıp bileşik kesrin tam ve basit kesir parçalarını ayrı ayrı yorumlayabileceklerdir.

c) Deney grubu öğrencilerinin çoğunlukla şekil üzerinde düşünerek (şekil üzerindeki çizgiler ile yapılabilecek katlamalar eşleştirilerek, eksilen ve çıkan kesir arasında ilişki kurularak) problemi çözmeye çalıştıkları belirlenmiştir.

Kontrol grubu öğrencilerinin ise genelde sorunun ilk iki şıkkında olduğu gibi şekillere karşılık gelen kesir sayılarını yazarak sonuca gitmeye çalıştıkları cevap kâğıtlarının incelenmesinden anlaşılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin izledikleri bu çözüm yolunda zamanı gereğinden fazla kullanma, işlemlerde hata yapabilme gibi olumsuzluklar yaşadıkları görülmüştür.

14. Evimizin bahçesinde 200 tane ağaç var. Evimizin bahçesindeki ağaçlar tüm köyün ağaçlarının $\frac{2}{5}$’si kadardır. Köyde kaç ağaç vardır?

Bu soru öğrencilere, kesirler ile ilgili öğrendikleri bilgi ve edindikleri becerilerini problemlerin çözümlerinde kullanabilmelerini ölçme amaçlı sorulmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin soruya verdikleri cevapları arasında anlamlı bir fark (p= 0,000135) oluşmuştur. Kontrol grubu öğrencileri bu soruyu genellikle cevapsız bırakmışlardır. Soruya cevap veren öğrencilerden bir kısmı 200 ün $\frac{2}{5}$ sini bularak istenen sonucu bulduklarını sanmışlardır. Soruyu bu şekilde çözen öğrencilerin soruyu ya dikkatli okumadıkları yada soruyu anlamadıkları söylenebilir. Problemde öğrencilerin parçadan bütüne gitmeleri istenirken, kontrol grubu öğrencileri bütünden parçaya ”200 ağacı bütün kabul edip parçayı bulma” ulaşmaya çalışmışlardır. Bazı öğrenciler de problemin çözümünde bölme işlemi yapma yerine çarpma işlemi yapmışlardır.

Deney grubu öğrencileri ise $\frac{2}{5}$ kesrine karşılık gelen şekli çizerek problemin çözümüne başlamışlardır. Kesir ile çizdiği şekil arasında ilişki kurmak suretiyle bütünü beşe bölüp iki parçasını tarayıp, taralı kısma 200 ü karşılık getirerek sonuca gitmişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin bu beceriyi edinebilmeleri OEDP nin bir sonucudur. Öğrenciler OEDP nin sayesinde öğrendikleri bilgi ve edindikleri becerilerine hayal güçlerini de katarak problem çözümlerinde kendilerine göre görselleştirme yapabilmişlerdir. Öğrencilerin bu becerileri problemleri anlamalarına ve yorumlayabilmelerine olumlu katkı yaptığı gibi onları olumlu olarak motive de etmiştir. Bu durum öğrencilerin soru tiplerine göre problem ezberleme, çözülmüş problemlere benzer problem üretme sıkıntılarını da ortadan kaldırmıştır. Ayrıca öğrencilerin yeni soru tipi üzerinde düşünme, soruyu analiz etme, soruya uygun model oluşturma, oluşturdukları modeller sayesinde çözüm yolları üretebilme, soruya farklı anlam yükleyebilme ya da soruyu başka bir yere uyarlayabilme becerilerini artırmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Kesirler konusu öğrenciler için zor kavranılan konular arasında yer aldığı bilinmektedir. Buna kurallar yardımıyla öğretimin etkisinin büyük olduğu söylenebilir. Kesirler konusunun öğretiminde geleneksel yöntemler ile belirli bir düzeye kadar başarıya ulaşmak mümkündür. Ancak geleneksel yöntemler "kurallar yardımıyla öğretim" kullanılarak öğrenilen bilgi ve edinilen becerilerin kalıcılığı ve günlük hayat problemlerine uygulanabilirliği sıkça tartışılan bir konu olmuştur.

Bu çalışmamızda kesirlerin öğretiminde geleneksel yöntemlere ilave olarak OEDP nin uygulanması, konunun öğretiminin kavram ve işlem basamaklarında daha anlaşılır olmasına, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri görselleştirebilmelerine ve yaparak yaşayarak öğretimi gerçekleştirebilmelerine katkı sağlamıştır. Çalışmalarda öğrencilerin tamamının etkinliklere katılabilmiş olmaları ve yapılan etkinliklerden zevk almaları önemli bir aşamadır. Origami ile öğrencilerin, kesrin paydası ile bütünün kaça katlanacağı becerisini kazanabilmeleri en fazla üç-beş örnekle mümkün olmaktadır. Verilen üç-beş örnekten sonra öğrenciler kesir sayılarına karşılık gelen yeni modelleri kolaylıkla oluşturabilmektedirler. Bu durum başta kabul edilen 1. ve 2. alt problemlerin doğrulandığının bir göstergesidir. Ayrıca öğrenciler OEDP nin yardımıyla edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayattaki problemlere kolaylıkla uygulayabilmişlerdir. Bu durum öğrenilen bilgilerin kalıcılığı bakımından önemlidir. Böylelikle 3. alt problemde doğrulanmış olmaktadır.

Çalışmamız, kesirler konusunun öğretiminde ilave programlara ihtiyaç duyulmasının gereğinin bir örneğidir. Elde edilen sonuçlardan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin kurala bağlı kalmaksızın kendilerine göre yöntemler geliştirebilmeleri, bazı problemlerin çözümünde işlem yapma gereği duymadan sonucu bulabilmeleri önemlidir. Bu durum öğrencilerin işlem hatalarını azalttığı gibi öğrencilerin öğrenme isteklerini de artırmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri soruları cevaplamak için verilen süreyi yeterinden fazla bulmuşlardır. Kontrol grubu öğrencilerine kesirler konusu anlatılırken geleneksel yöntemin dışına çıkılmadığından, öğrenciler kesirlerle işlemleri ezberledikleri kurallarla yapaya çalışmışlar, çokça işlem hatası yapmışlar, testlerin uygulanmasında verilen süreyi de az bulmuşlardır.

5.2. Öneriler

Kesirler konusu doğal sayılarda yapılan bölme işlemi ile ilişkilendirilerek ve kesir sayılarına neden ihtiyaç duyulduğu belirtilerek aceleye getirilmeden gereken önem verilerek anlatılmalıdır. Bu anlatım sırasında geleneksel yaklaşıma "kurallar yardımıyla öğretim" ilave OEDP yardımıyla yapısalcı yaklaşıma ve görselleştirme etkinliklerine öncelik verilmelidir. Özellikle konunun kavram ve işlem basamakları anlatılırken "bütün'ün ne olduğu yada neye bütün dendiği" örnekler üzerinden kavratma yoluna gidilmelidir. Bütün–parça ilişkisi kurulurken de doğal sayılardaki bölmenin ölçme anlamı öğrenciler için hazır bulunuşluk düzeyi olarak alınmalı ve bölme işleminin bu özelliği kesirler ile ilişkilendirilmelidir. Bu ilişkilendirme yapılırken uygun örnekler seçilerek görselleştirmeye yada yaparak yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirmeye ağırlık verilmelidir. Böylelikle öğrenilen bilgilerin ne işe yaradığı ve nerede kullanıldığı öğrencilerce daha kolay anlaşılmış olur.

Uygulanan OEDP yardımıyla kesirlerin öğretiminde ilk basamak olan kesirlerin okunması ve yorumlanması sürecinde öğrencilerin yaptığı hatalar ve yanlış algılamalar çok önemsenmelidir. Konuya ait işlem (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) öğretiminin her aşamasında da kesir sayısının yorumu ihmal edilmemelidir. İşlem öğretimine öncelikle somut nesneler veya kâğıt katlama örnekleri ile başlanmalı ve yeterince örnek sunulmalıdır. Daha sonra örnekler yarı soyutlar "şekil üzerinde taşıma, şekle karşılık gelen kesri yazma" üzerinden verilmelidir. En son olarak sadece sayısal (soyut) ifadelerle örnekler verilmelidir. Soyut örnekleri anlamada öğrencilerin güçlük çektikleri görüldüğünde geriye dönülerek yarı soyut ve somut örnekler üzerinde yeniden durulmalıdır. Yeterince örnek çözümü yapıldıktan sonra örnekler üzerinden öğrencilerle birlikte genellemeye (paylar toplanır pay olarak yazılır, paydalardan bir tanesi yazılır) gidilmelidir.

Kesirlerde çarpma işlemi öğretilirken doğal sayılardaki çarpma işleminde izlenen sıraya benzer bir sıra izlenmelidir. Toplama ile ilişki kurularak $4 \text{ x } (\frac{1}{5}) = (\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}=\frac{4}{5})]$ gibi.

Daha sonra örnekler üzerinden öğrencilerle birlikte "tam sayı ile kesrin payı çarpılır pay olarak ve payda aynan yazılır" genellemesine varılmalıdır. İki kesrin çarpımında da kesir sayıları somut yada yarı soyut olarak ifade edilerek origamı yardımıyla çarpma işleminin sonucuna karşılık gelen kesir bulunur. Örnekler çoğaltılarak örnekler üzerinden öğrencilerle birlikte "paylar çarpılır pay, paydalar çarpılır payda olarak yazılır" genellemesine varılmalıdır. Bölme işlemi geleneksel yöntemle öğretilirken bölme işlemi yerine çarpma işlemi (birinci kesri aynen al ikinciyi ters çevir çarp) yaptırılmaktadır. Uygulanan OEDP yardımıyla öğrencilere bu kuralın dışında da bölme işlemi yaptırılmalıdır.

Konu ile ilgili problem çözümlerinde öğrencilerin yaşantılarından örneklere öncelikle yer verilmelidir. Böylelikle problemler öğrenciler için daha ilgi çekici olur. Ders kitaplarında yer alan "$\frac{3}{7}$ kesrinin bir tama eşit olması için paydasından kaç çıkarılmalıdır? Veya $\frac{5}{9}$ kesrinin bir tama eşit olması için payına kaç eklenmelidir?" şeklindeki sorular ya kitaplardan çıkarılmalı yada kesir kavramı ve kesirlerle işlemler dikkate alınarak günlük yaşantıda karşılaşılabilen problemlere dönüştürülmelidir. Kesir kavramını ve kesirlerle işlemlerin kullanılmasını gerektiren uygulama sorularında verilen bütünün parçalara ayrılabilme özelliği dikkate (Bilye vb. eş parçalara ayrılamayan objeler yerine uygun nesneler) alınmalıdır.

KAYNAKLAR

Albayrak, M. (2000). İlköğretimde Matematik ve Öğretimi, 2. Baskı, Aşık Marbaası, Ankara.

Aksu, M. (1997). Students Performance In Dealing With Fractions. The Journal Of Educational Research, 90(6)

Altun, M. (2002). İlköğretim İkinci Kademede Matematik Öğretimi. Alfa Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Baykul, Y. (2003). İlköğretimde Matematik Öğretimi. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Davis, G.; Hunting,R.Ve Pearn, C.,(1993), Iterates And Relation: Elliot And Shannon's Fraction Shemes İn I Hirabayashi, N. Nohda ,K. Shigematsu, And F. Lin (Eds) Proceedings Of The Seveenth Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education ,Vol. Iı The University Of Tsukuba Tsukuba City ,Pp.154-161.

Empson, S. B. (1995). "Equal Sharing And Shared Meaning: The Development Of Fraction Concepts İn A First Grade Classroom", *The American Educational Research* Association Kongresinde Sunulmuş Bildiri, San Francisco.

Ersoy, Y. (2000). Matematik Okuryazarlığı Iı: Hedefler Geliştirilecek Yetiler Ve Beceriler. http//:www.matder.org.tr adresinden alınmıştır.

Ersoy, Y., Ardahan, H. (2003). İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi-Iı Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme. http//:www.matder.org.tr adresinden alınmıştır.

Eşme, İ. (2004). "*Eğitimde İyi Örnekler Konferansı 2004*" Değerlendirmesi.

Fidan, N. (1986). Okulda Öğrenme Ve Öğretme, Kadıoğlu Matbaası, Ankara.

Filep, L.,(2001), The Development And The Developing Of The Concept Of A Fraction,International Journal For Mathematics Teaching And Learning April 18 Th (100)

Haser, Ç. Ve Ubuz, B. (2000). İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama Veişlem Yapma Performansı. Iv. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi'nde Sunulan Bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Haser, Ç. Ve Ubuz, B. (2002). Kesirlerde Kavramsal Ve İşlemsel Performans. Eğitim Ve Bilim, 27(126), 53-61.

Kieren, T.E., (1980), Knowing Rational Numbers: Ideas And Symbols. In Selected Issues İn Mathematics Education. Berkeley, Calif., Mccutchan Publishing.

Kieren, T.E., (1988), 'Personal Knowledge Of Rational Numbers: Its İntuitive And Formal Development', İn J. Hiebert And M. Behr (Eds.), Research Agenda For Mathematics Education: Number Concepts And Operations İn The Middle Grades, Lawrence Erlbaum,Virginia, Vol 2, Pp. 162–181.

Kieren, T.E., (1993), 'Rational And Fractional Numbers: From Quotient Fields To Recursive Understanding',İn T.P. Carpenter, E. Fennema And T.A. Romberg (Eds.), Rational Numbers: An Integration Of Research, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, Nj, Pp. 49–84.

Kouba, Vicky L., Brown, C.A., Carpenter T.P., Lindquist, M. M., Silver, E. A. And Stafford, J.O. "Results Of The Forth Naepassessmants Of Mathematics: Number, Operations And Word Problems." Aritmetic Teacher, 35(April 1988), Pp. 14-19.

Naylor, M. (2003). "The Forth İnstallment Of Our Series About Fractions Will Get Kids Really Thinking About How Fractions Work" Teaching Pre-K8 , Vol 33, Issue 4.

Nctm (2000). Principle Nad Standarts For School Mathematics. http://standarts.nctm.org adresinden alınmıştır.

Ohlsson, S. (1988). Matematical Meaning And Applicational Meaning İn The Semantics Of Fractions And Related Concepts. Hillsdale, Nj: Lawrance Ealbaum Associates.

Olkun, S., Toluk, Z. (2004). Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama İçin Öğretim. http://www.erg.sabanciuniv.edu adresinden alınmıştır.

Origaminin Tarihsel Gelişimi, (www.Origamisan.Org/Makaleler/Origaminin-Tarihsel-Gelisimi) adresinden alınmıştır.

Senemoğlu, N. (1997). Gelişim, Öğrenme Ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya. Ankara. Spot Matbaacılık.

Şiap İ.; Duru A.,(2004), Kesirlerde Geometriksel Modelleri Kullanabilme Becerisi Mart 2004 Cilt:12 No:1 Kastamonu Eğitim Dergisi 89-96

Toluk, Z. (2002). İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi Ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi. Cilt19(2).

Van De Walle, J., (1989), Elemantary And Middle School Mathematics Teaching Developmentally. New Yok: Third Edition. Addison Wesley, Longman Inc.

Vergnaud, G.,(1988), ‘Multiplicative Structures,’İn J.Behr (Eds) Number Concept And Operations İn The Middle Grades ,Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale Nj, Pp. 141-161.

Zembat, I.O. (2004). Conceptual Development Of Prospective Elementary Teachers: The Case Of Division Of Fractions.

[1] (http://tr.wikipedia.org/wiki/Origami) adresinden alıntı yapılmıştır.

EKLER

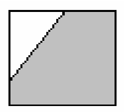
EK 1

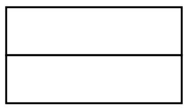
KESİRLER ÖN BİLGİ TESTİ

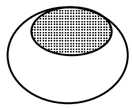
1. $\frac{5}{9}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

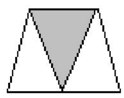
2. 7 tam 2 bölü 5 veya 7 tam 5'te 2 şeklinde okunan kesri rakam olarak ifade ediniz.

3. Aşağıda bütünler üzerinde taralı olarak gösterilen kısımlardan hangileri kesir sayısı belirtir? İşaretleyiniz

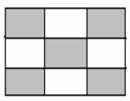
a)  ( )

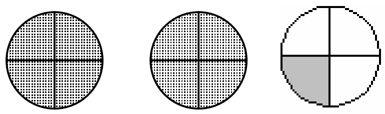
b)  ( )

c)  ( )

d)  ( )

4. Aşağıdaki şekillere bakarak taralı olarak gösterilen kısımların rakamsal karşılıklarını (kesir sayısı olarak) belirtilen yerlere yazınız.

a)  ( )

b)  ( )

5. $\frac{3}{7}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için paydasından kaç çıkarılmalıdır?

6. $\frac{5}{9}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için payına kaç eklenmelidir?

7. a) $\frac{3}{5}$, b) $1\frac{1}{2}$, c) $\frac{7}{4}$ kesirlerini şekil üzerinde gösteriniz.

8. $\frac{7}{6}$, $\frac{7}{8}$, $3\frac{2}{3}$ kesirlerinin çeşitlerini belirleyip aşağıdaki gruplara yerleştiriniz.

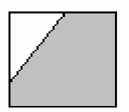
EK 2

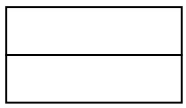
KESİRLER SON TESTİ

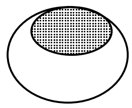
1. $\frac{5}{9}$ kesrinin okunuşunu yazınız.

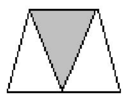
2. 7 tam 2 bölü 5 veya 7 tam 5'te 2 şeklinde okunan kesri rakam olarak ifade ediniz.

3. Aşağıda bütünler üzerinde taralı olarak gösterilen kısımlardan hangileri kesir sayısı belirtir? İşaretleyiniz

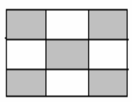
a)  ( )

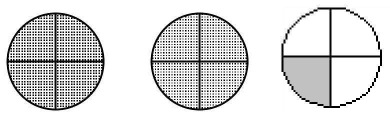
b)  ( )

c)  ( )

d)  ( )

4. Aşağıdaki şekillere bakarak taralı olarak gösterilen kısımların rakamsal karşılıklarını (kesir sayısı olarak) belirtilen yerlere yazınız.

a)  ( )

b)  ( )

5. $\frac{3}{7}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için paydasından kaç çıkarılmalıdır?

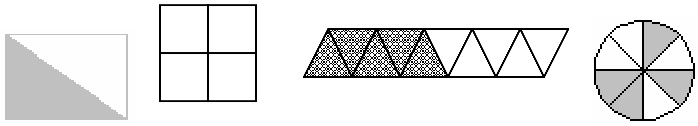
6. $\frac{5}{9}$ kesrinin bir tama (bütüne) eşit olması için payına kaç eklenmelidir?

7. a) $\frac{3}{5}$, b) $1\frac{1}{2}$, c) $\frac{7}{4}$ kesirlerini şekil üzerinde gösteriniz.

8. $\frac{7}{6}$, $\frac{7}{8}$, $3\frac{2}{3}$ kesirlerinin çeşitlerini belirleyip aşağıdaki gruplara yerleştiriniz.

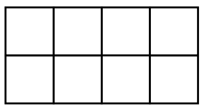
9. Osman'ın 32 bilyesi vardı Bilyelerin $\frac{1}{4}$'ini kendisine, $\frac{4}{16}$'ünü kardeşine, $\frac{2}{8}$'sini Ebru'ya, $\frac{16}{64}$'sını Taha'ya vermiştir. En çok bilye alan kimdir?

10. Babam şekilde verilen 10’ar dönümlük tarlaların birinden taralı olan yeri bana vereceğini söyledi. Hangi tarlayı seçersem karlı çıkarım?



1. Tarla   2. Tarla   3. Tarla   4. Tarla

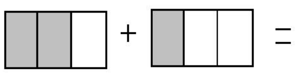
11. 48 dönümlük tarlanın şekilde taralı olan kısmına çilek, geriye kalanın yarısına domates dikilirse kaç dönüm alan boş kalır?



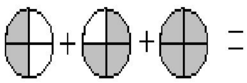
12. Kutudaki 15 tane bilyenin $\frac{1}{3}$’inin $\frac{1}{5}$’i Sena’nındır. Sena’nın kaç bilyesi vardır?

13. Aşağıdaki şekillerden yararlanarak belirtilmiş olan işlemleri yapınız. İşlemlerin sonuçlarını şekil ve sayı olarak yazınız.

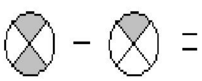
a)



b)



c)

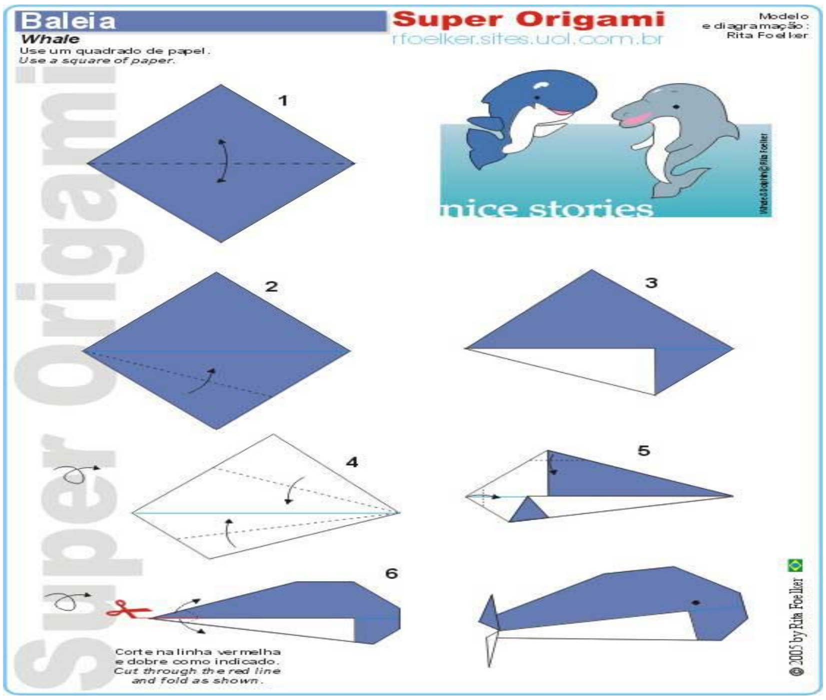


14. Evimizin bahçesinde 200 tane ağaç var. Evimizin bahçesindeki ağaçlar tüm köyün ağaçlarının $\frac{2}{5}$’si kadardır. Köyde kaç ağaç vardır?

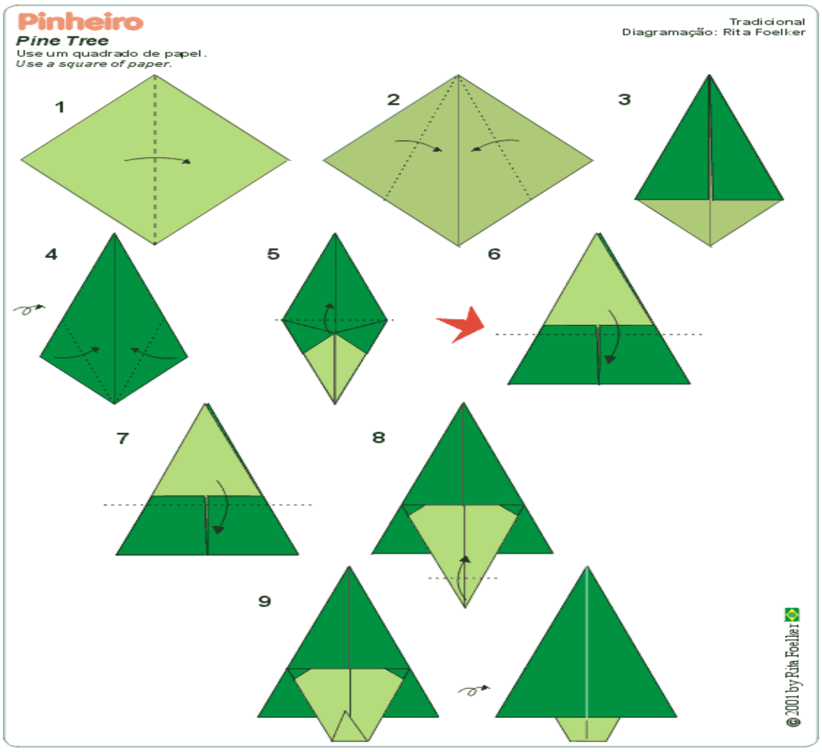
EK 3

BASİT ORİGAMİ KATLAMALARI

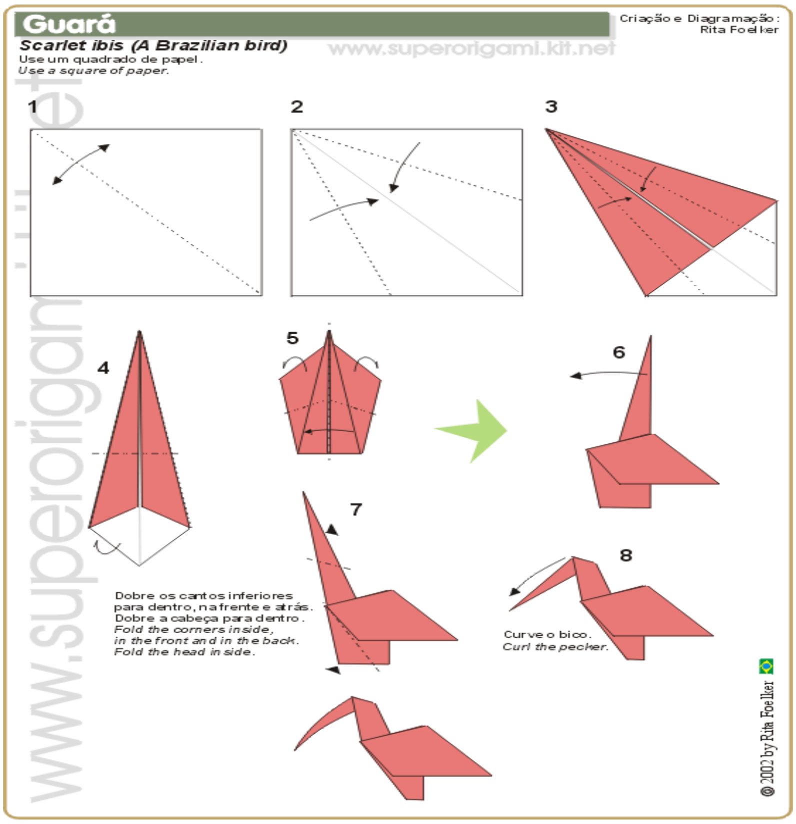
1) Balina



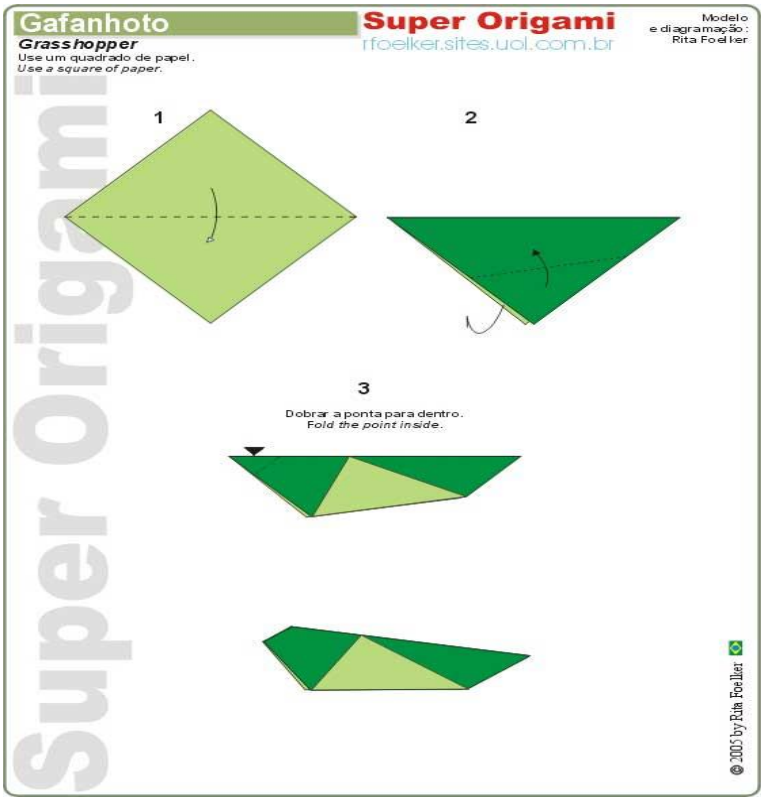
2)Çam Ağacı



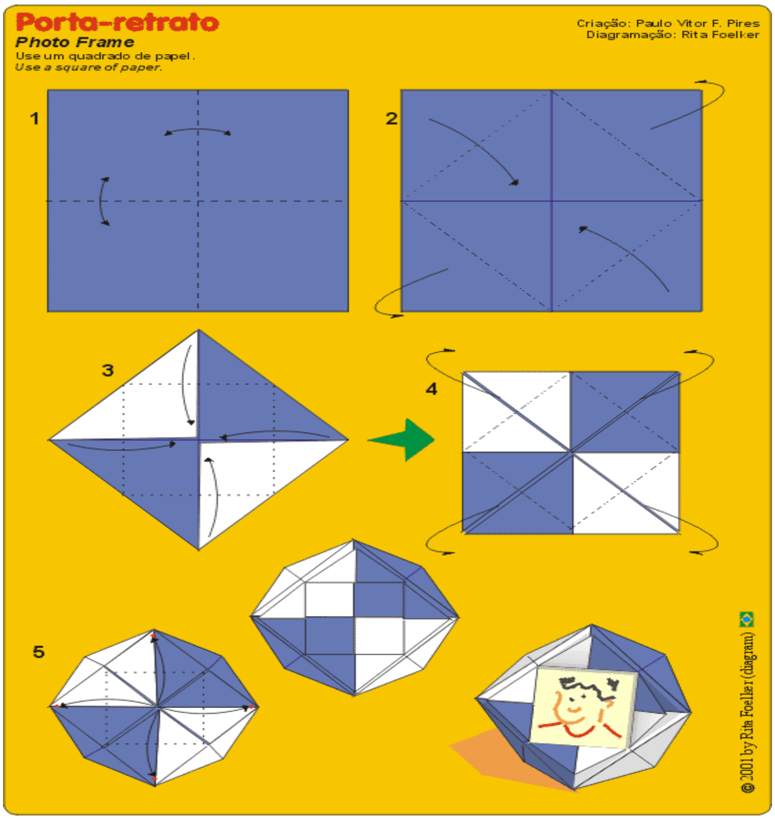
3) Brezilya Kuşu



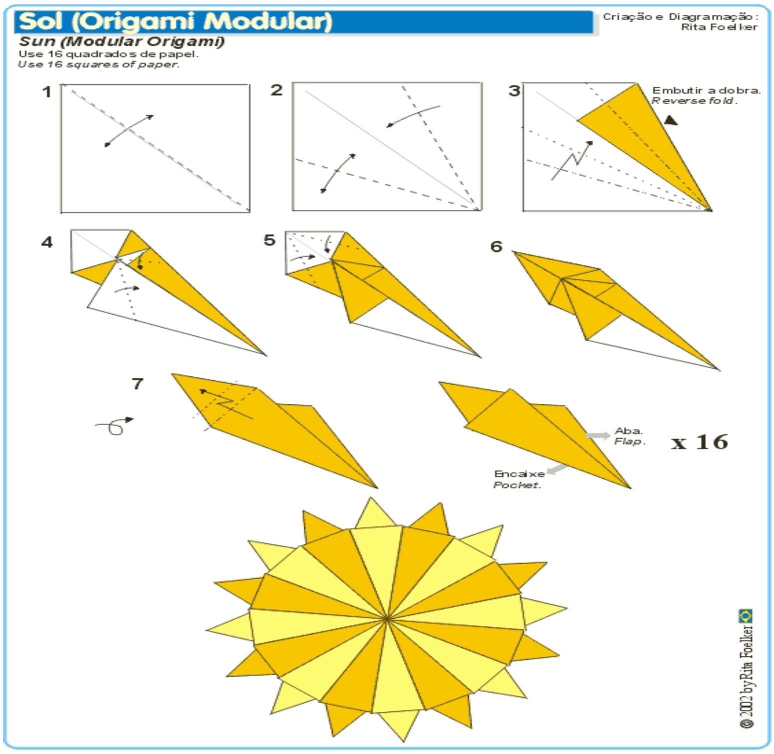
4) Çekirge



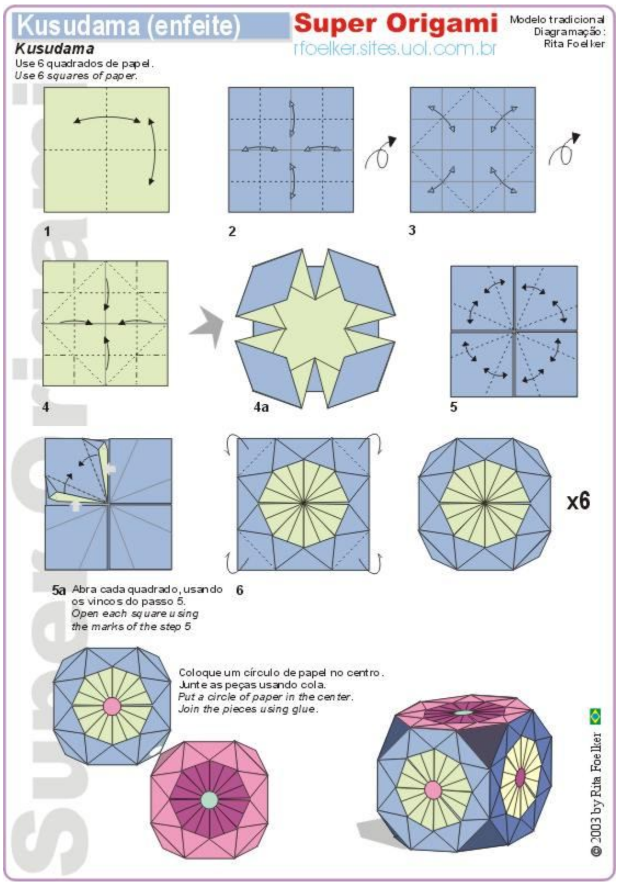
5) Fotoğraf Çerçevesi



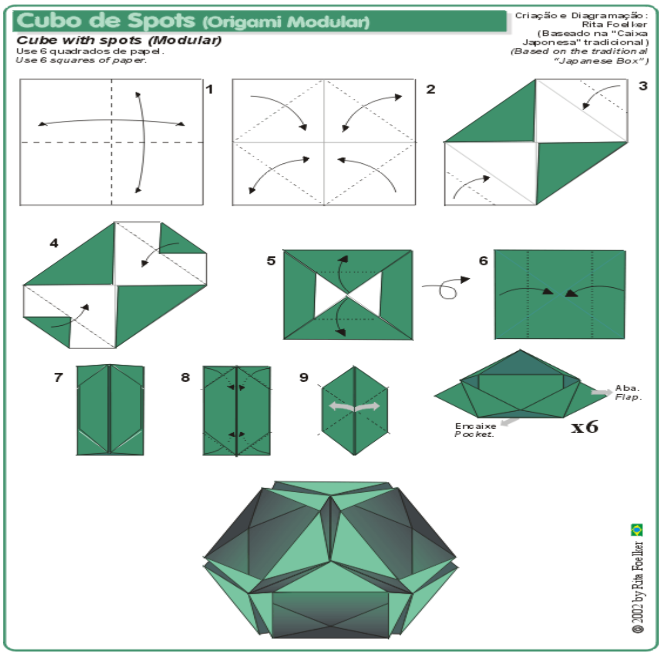
6) Güneş



7) Kusudama


Kusudama (enfeite)
Super Origami
rfoelker.sites.uol.com.br
Modelo tradicional
Diagramação: Rita Foelker
Kusudama
Use 6 quadrados de papel.
Use 6 squares of paper.
5a Abra cada quadrado, usando os vincos do passo 5.
Open each square using the marks of the step 5
x6
Coloque um círculo de papel no centro.
Junte as peças usando cola.
Put a circle of paper in the center.
Join the pieces using glue.
© 2003 by Rita Foelker

8)


Cubo de Spots (Origami Modular)
Cube with spots (Modular)
Use 6 quadrados de papel.
Use 6 squares of paper.
Criação e Diagramação: Rita Foelker
(Baseado na "Caixa Japonesa" tradicional)
(Based on the traditional "Japanese Box")
Aba.
Flap.
Encaixe
Pocket.
x6
© 2002 by Rita Foelker

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Erzurum' da doğdu. İlk ve ortaöğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1999-2003 yılları arasında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümde yüksek öğrenimini tamamladı. 2003 yılında Erzurum'da matematik öğretmeni olarak göreve başladı. Görevine Artvin'de devam etmektedir.