

KESİRLERİN SAYI DOĞRUSU ÜZERİNDEKİ GÖSTERİMİNDE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİ VE KAVRAM YANILGILARI

Cahit PESEN*

Özet

Bu araştırma, kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde ilköğretim 3.sınıf öğrencilerinin öğrenme güçlüklerini ve ortak yanlışlıkların gerisinde yatan kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirilmesinde yaşanan öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları teşhis testi yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır (n=113). Bu eşleştirmelerde öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları tespit edilmiş, bunların giderilebilmesi için bir takım öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *kesirler, sayı doğrusu, öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları.*

* Yrd. Doç. Dr., Sıirt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, cahit.pesen@gmail.com

STUDENTS' LEARNING DIFFICULTIES AND MISCONCEPTIONS IN POINTING THE FRACTIONS ON THE NUMBER LINE

Abstract

This study has been carried out to determine the 3rd grade students' (n=113) learning difficulties in pointing the fractions on number line and to find out the misconceptions lying behind common mistakes. For this purpose, we have tried to determine learning difficulties in matching fractions with points on the number line and misconceptions by using the "Diagnosis test" method on the 3rd grade students (n=113). In this matching, the learning difficulties and misconceptions these students encounter have been determined and some proposals have been developed to come over these difficulties.

Key Words: *Fractions, number line, learning difficulties and misconceptions.*

GİRİŞ

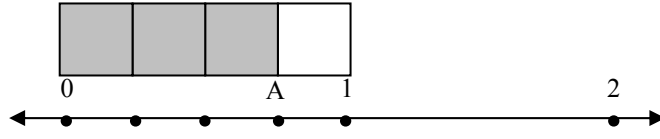
Kavram, birden çok nesne ya da yaşantıyı belirten veya bunlar arasındaki ilişkiyi anlatan genel ya da soyut düşünce: genellikle bir sözcük, simge ya da işaret aracılığı ile belirtilir. Kavramlar soyutlama ve genelleme işlemleri sonucu elde edilir. Soyutlama, özelliği nesneden sıyrır, genelleme ise onu birden çok nesneye mal eder (Öncül, 2000). Gagne Kavramları, somut kavramlar ve tanımlanmış (soyut) kavramlar olarak ikiye ayırmıştır. Somut kavramlar, hayatın ilk aylarından itibaren kendiliğinden öğrenilir. Ancak soyut kavramları öğrenmek için genellikle öğretim gerekmektedir (Senemoğlu, 2000). Yanılgılar bireyin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlarıdır. Doğal olarak, öğrenciler yeni kavramları öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir ve yaptıklarının matematiksel geçerliliğinin olmadığını da bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram ve işlem yanılgılarının gelişmesi söz konusudur (Baki, 1998).

Kesirlerin öğrenilmesinde karşılaşılan güçlükler bir çok araştırmanın konusu olmuştur. Bu konuda yapılan araştırmaların bazılarında ilköğretim öğrencilerinin kesir tanımı ile ilgili sorularda, eş parçalara ayırma ile tanımlanmış kesirleri yazmakta zorlandıkları (Haser ve Ubuz, 2001), kesirler konusunda her seviyede temel kavramları anlama zorluğu çektikleri (Aksu, 1997), kesir konusunu problem çözümüne uygulamada hata yaptıkları (Başgün ve Ersoy, 2001) bildirilmiştir. Kesirlerin öğretiminde güçlükler, ortak yanlışlar ve muhtemel yanılgılar hakkında

Ardahan ve Ersoy (2002), Başgün ve Ersoy (2000), Toluk (2000), Haser ve Ubuz (2001), İşeri (1997), Post (1989), Malcolm (1987) ve Sweetland (1984) tarafından araştırmalar yapılmıştır. Yanılgıların temelinde kavram bilgisi ve matematik işlem bilgilerinin birbirini tamamlayacak biçimde öğrenilmemesi, öğrencilerin problem çözüme ile ilgili gerekli bilgi ve becerileri yeterli düzeyde edinememeleri, uygulanan testlerde yapılan ortak yanlışlar incelendiğinde ise öğrencilerin yanlış kurallar kullanma, sürçmeler ve dikkatsiz işlem yapma gibi yetersizlikleri olduğu anlaşılmaktadır (Ersoy ve Ardahan, 2003). Olkun ve Toluk (2001), İşeri (1997) ve Kerslake (1986) tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgısı, kesrin sembolik gösterimi a/b 'yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çekip farklı anlamları ve değerleri olan iki sayı olarak kavramakta olduğunu tespit etmişlerdir (Ersoy ve Ardahan, 2003). Bu nedenledir ki, kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde de benzer durumların ortaya çıkması mümkündür.

İlköğretim okullarında kesir kavramının parça-bütün, bölüm ve oran şeklindeki üç farklı anlamı öğrencilere kazandırılmaktadır. Kesir kavramının öğretimine, daha kolay olması nedeniyle, parça-bütün ilişkisiyle başlanmaktadır. Parça-bütün ilişkisine dayalı kesir kavramının öğretimi için bölge(region), küme(set), uzunluk(lenght) ve alan(area) modelleri kullanılabilir (Reys, Suydam, Lindquist ve Smith, 1998). Kesir kavramının öğretiminde bölge ve küme modelleri kullanıldıktan sonra uzunluk modelinin kullanımına geçilmelidir. Uzunluk şeklinde ele alınan bir bütün, her bir parçası eşit uzunlukta olan kesir parçalarına bölünebilir. Bu şekildeki bütünlere örnek olarak ince kâğıt şerit ve ip gibi materyaller gösterilebilir. Bu bütünlere iki eş parçaya veya dört eş parçaya vb. katlanarak kolayca bölünebilmektedir. Bu tür etkinliklerden sonra, kesirleri sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirmek gerekir. Dolayısıyla uzunluk modeline verilebilecek en önemli örneklerden biri de sayı doğrusu modelidir.

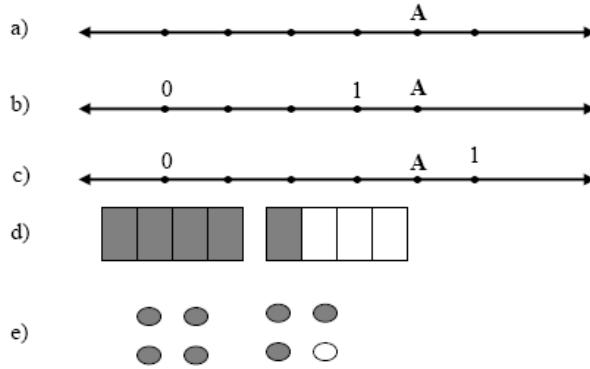
Kesirlerin sayı doğrusu modeli üzerindeki gösteriminde, öğrencilerin bütünü parçalara ayırmada zorluk çektikleri belirlenmiştir (Bright, Behr, Post ve Wachsmuth, 1988). Bu yüzden, kesirlerin gösteriminde kullanılan sayı doğrusu modelini çizme çalışmalarında bütünün eş parçalara ayrılması gerektiği önemle vurgulanmalıdır. Ayrıca, kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde, bölge modelinde olduğu gibi, bütünün kaç parçaya bölüneceği ve bu parçalardan kaç tanesinin seçileceği dikkate alınması gerekir. Bu doğrultuda mümkün olduğunca modelin doğru çizimi için öğrenciler cesaretlendirilmelidir. Sayı doğrusu üzerinde parça-bütün ilişkisi Şekil 1'deki gibi bölge modeli ile ilişkilendirilebilir. Bu tür çalışmalardan sonra kesrin sembolik gösterimi olan kesir sayıları sayı doğrusu üzerinde gösterilmelidir. Diğer bir ifadeyle, kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki şekilsel anlamının göz ardı edilmemesi için sembollere geçişte aceleci davranılmamalıdır.

**Şekil 1.**

Bölge modeli ile sayı doğrusu modelinin ilişkilendirilmesi

Kesirlerin sayı doğrusu modeli üzerindeki gösteriminde bölge modelinin kullanılabileceği belirtilse de sayı doğrusu modelinin, bölge modeli ve küme modeli gibi modellerden farklı olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu farklılıklar şu şekilde açıklanabilir (Bright, Behr, Post ve Wachsmuth, 1988):

1. Sayı doğrusu modelinde bütünler ardışık olarak tekrarlanmaktadır. Bu tekrar eden bütünlerin her bölüntüsü de aynı zamanda gösterilebilmektedir.
2. Sayı doğrusu üzerindeki ardışık bütünler arasında boşluklar yoktur. Yani model tamamen süreklidir. Küme modeli ve alan modelinde ise bütünler arasında boşluklar vardır.
3. Sayı doğrusu modeli sembol kullanımını gerektirir. Şekil 2a'da görüldüğü gibi en az iki temel nokta adlandırılmadığı için A noktasının sayı doğrusu üzerinde sayısal anlamı yoktur. Şekil 2b ve 2c'de ise anlamlı sayı doğrusu örnekleri görülebilmektedir. Diğer yandan, Şekil 2d ve 2e'de gösterilen sırasıyla bölge ve küme modelleri sembollerle herhangi bir eşleme yapılmadan da anlam ifade edilebilmektedir. Sonuç olarak, sayı doğrusu modeli görsel ve sembolik bilgi formlarının bir arada kullanılmasını gerektirirken, bu durum diğer modeller için zorunlu değildir.

**Şekil 2.**

Kesirlerin Uzunluk, Bölge ve Küme Modelleri İle Gösterimi

Sayı doğrusu üzerindeki noktaların kesirlerin sembolleri ile adlandırılmasında aceleci davranmanın, kesirlerin şekille temsil edilmesi üzerine yeterince odaklanmadan kesirlerin sembolleri üzerinde öğrencilerin odaklanmasına neden olabilir. Bu odaklanma, sayı doğrusu üzerinde kesrin sembolünü göstermenin daha önemli olduğu düşüncesine öğrenciyi yönlendirebilir. Kesrin sembolünün sayı doğrusu üzerinde gösterimi zorunlu olsa da, bu süreç, kesrin şekille temsilinin gözardı edilmesine neden olmamalıdır (Behr, Lesh, Post ve Silver, 1982).

Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirilmesinde sınıflar düzeyinde öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlükleri ve yanlışlıkların neler olduğunu ve bunların gerisinde yatan kavram yanlışlarını ortaya koyan araştırma bulgularının, bu konuda uygulanacak öğretilere yön vereceği açık bir gerçektir. Bu nedendir ki, kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirilmesinde 3.Sınıf öğrencilerinin öğrenme güçlüklerinin ve ortak yanlışlıklarının gerisinde yatan kavram yanlışlarının neler olduğu önem kazanmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 3.Sınıf öğrencilerinin kesrin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde yaşadıkları öğrenme güçlüklerini ve ortak yanlışlıkların gerisinde yatan kavram yanlışlarını tespit etmek, elde edilen sonuçlara bağlı olarak bazı önerilerde bulunmaktır.

YÖNTEM

Araştırma, Siirt ilinde bulunan 11 ilköğretim okulundaki 113 3.sınıf öğrencisi üzerinde alan taraması şeklinde teşhis(tanı) testi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Şans yoluyla belirlenen sınıfların yoklama listelerinde 4., 8., 12., ... şeklinde yer alan öğrencilere hazırlanan teşhis testi uygulanmıştır. Yapılan yanlışların ne olduğu ve nereden kaynaklandığının anlaşılabilmesi için yazılı yanıt gerektiren ve dörderli olarak gruplandırılabilen 8 maddelik test hazırlanmıştır. Özellikle dikkatsizlik, savruk yanıtlamalardan oluşan yanlışlar ve yanlışların ayırt edilebilmesi için yapılan bir yanlışın ne ölçüde tekrarlandığı araştırılmıştır. Benzer sorularda en az iki defa yapılan yanlışın örneklem içinde kaç öğrenci tarafından yapıldığına dikkat edilmiştir. Teşhis testindeki öğrenci yanıtları 0, 1, 2, 3 ve 4 puanlarından uygun olanıyla eşleştirilerek değerlendirilmiştir.

Hazırlanan teşhis testinin geçerliliği ve güvenilirliği belirlenmiştir. Test maddelerinin puanlanmasında 0'dan 4'e kadar puanlar kullanıldığından testin güvenilirliğini belirlemede alfa katsayısı kullanılmıştır. Yapılan güvenilirlik analizinde $\alpha=0,94$ olarak hesaplanmıştır. Teşhis testinde kullanılan sorular İlköğretim Matematik Programında (MEB, 2004) yer alan davranışlara uygun olarak hazırlanmıştır. Alan uzmanları ve sınıf öğretmenlerinden yararlanma yoluyla hazırlanan teşhis testinin kapsam geçerliliğinin sağlanmasına çalışılmıştır.

Geçerliliğin sağlanması için, ayrıcalık gücü 0,32 'den yukarı olan maddeler kullanılmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Teşhis testinde yer alan “Aşağıdaki kesir sayılarını sayı doğrusu üzerinde gösteriniz” şeklindeki 1a, 1b, 1c ve 1d (1a-1d) soruları, kesir sayılarının sayı doğrusu üzerinde gösterilip gösterilemediğini belirlemeye yönelik benzer sorulardır. Kesir sayısının sayı doğrusu üzerindeki gösterimi, kesir sayısının uzunluk modeli ile temsili anlamı taşıdığı göz önünde bulundurulduğunda, 1a-1d sorularının kesir sayısından uzunluk modeline geçiş davranışlarını sorgulayıcı sorular olduğu söylenebilir.

Teşhis testindeki 1a-1d soruları değerlendirilirken öğrenci yanıtları Tablo 1'deki basamaklardan uygun olanıyla eşleştirilerek puanlanmıştır.

Tablo 1. 1a-1d Sorularının Puanlanmasında Kullanılan Ölçütler.

	Puan
Hiç yanıt yok	0
Bütünün kaç parçaya ayrılacağı ve kaç parçasının seçileceği yanlış	1
Bütünün kaç parçaya ayrılacağı doğru, fakat kaç parçasının boyanacağı/seçileceği yanlış (veya bütünün kaç parçasının seçileceği doğru, fakat bütünün kaç parçaya ayrılacağı yanlış)	2
Bütünün kaç parçaya ayrılacağı ve kaç parçasının seçileceği doğru, fakat bütünün eş parçalara ayrılışı yanlış	3
Yanıt doğru	4

Benzer olan 1a-1d sorularına alınan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin % 12'sinin en az üç soruya hiç yanıt vermedikleri görülmüştür. “Bütünün kaç parçaya ayrılacağı ve kaç parçasının seçileceği yanlış” basamağı ile eşleştirilen yanıtlar, öğrencilerin % 27'si tarafından, en az iki defa tekrarlandığı görülmüştür. “Bütünün kaç parçaya ayrılacağı doğru, fakat kaç parçasının seçileceği yanlış” veya “Bütünün kaç parçasının seçileceği doğru, fakat bütünün kaç parçaya ayrılacağı yanlış” basamağı ile eşleştirilen yanıtlar, öğrencilerin % 19'u tarafından en az iki defa tekrarlandığı görülmüştür. “Bütünün kaç parçaya ayrılacağı ve kaç parçasının seçileceği doğru, fakat bütünün eş parçalara ayrılışı yanlış” basamağı ile eşleştirilen yanıtlar, öğrencilerin % 9'u tarafından en az iki defa tekrarlanmıştır. Bright, Behr, Post ve Wachsmth (1988) tarafından yapılan araştırmada elde edilen sonuç paralel olarak, bu durum, öğrencilerin sayı doğrusu üzerindeki bir bütünü parçalara ayırmada zorluk çektiklerini göstermektedir.

Yapılan yanlışlıklar incelendiğinde; öğrencilerin bazıları örneğin, 2/4 kesir sayısının sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde, sayı doğrusu üzerindeki 0 ile 1 noktalarının belirlediği aralık üzerinde 1, 2, 3 ve 4 şeklinde isimlendirilen noktalar

belirlendikten sonra $\frac{2}{4}$ kesir sayısında bulunan pay için 2 noktası, payda için de 4 noktası işaretlenmektedirler. Kesirler ve ondalık kesirlerin öğretimi ile ilgili öğrenci güçlükleri ve yanlışları ile ilgili, Olkun ve Toluk (2001), İşeri (1997) ve Kerslake (1986) tarafından yapılan araştırmalarda da belirlendiği gibi, bu durum öğrencilerin pay ve paydayı farklı sayılanmış gibi algılama yanlışlığı içerisinde olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin bazıları, örneğin, $\frac{1}{3}$ kesir sayısının sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde, paydada bulunan 3 sayısı gereği bütünü üç eş parçaya ayırma yerine, 0 ile 1 noktaları arasına üç nokta yerleştirerek bütünü dört eş parçaya ayırmaktadırlar.

0(sıfır) noktasından sonraki ilk noktadan itibaren noktaların $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{3}{3}$ sayıları ile

mekanik olarak eşleştirme alışkanlığı da $\frac{3}{3}$ noktasının 1 noktasının solunda yani 1'den daha küçük bir nokta ile eşleştirilmesine neden olmaktadır. Bazı öğrenciler, örneğin, $\frac{2}{4}$ kesir sayısının sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde, paydada bulunan 4

sayısı gereği bütünü dört eş parçaya ayırması gerekirken, sayı doğrusu üzerindeki 0 ile 1 noktaları arasına iki nokta yerleştirerek 0 ile 1 noktaları dahil olmak üzere dört nokta oluşturmaktadırlar. Bu öğrenciler, bütünün dört eş parçaya ayrılmasını sağlamaları gerekirken bütünün üç eş parçaya ayrılmasına neden olmaktadır.

0(sıfır) noktasından sonraki ilk noktadan itibaren noktaların $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}$ sayıları ile

mekanik(ezber) olarak eşleştirme alışkanlığı da $\frac{3}{4}$ kesir sayısının 1 noktası ile

eşleştirilmesine neden olmaktadır. Bu yanlışlık, bütünün parçalara ayrılmasında aralıklar yerine noktaların sayılmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bazı öğrenciler ise gösterilmek istenen kesir sayısı gereği noktaların isimlendirilmesinde paydadaki sayıyı sabit tutup payı 1, 2, 3, 4, ... şeklindeki sıralama alışkanlığını tam tersine çevirerek pay kısmındaki sayıyı sabit tutarak paydasını 1, 2, 3, 4, ... şeklindeki sıralama yanlışlığına düşmektedirler. Bütünün kaç eş parçaya ayrılacağı dikkate

alınmaksızın 0 ile 1 noktaları arasındaki kısma $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}$, ... şeklinde kesir

sayılarının sıralanma alışkanlığı bazı öğrencilerde $\frac{5}{4}, \frac{6}{4}$ şeklindeki sayıları 1'in soluna

yazma yanlışlığına da neden olmaktadır.

Tablo 2.
1a-1d Sorularının Puan Yüzdeleri

Soru No	N	Puanlar					
		D (%)	0 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)
1a	113	0,60	8,8	26,5	18,6	5,3	40,7
1b	113	0,71	11,5	29,2	21,2	5,3	32,7
1c	113	0,68	11,5	26,5	17,7	8,0	36,3
1d	113	0,66	14,2	28,3	15,0	10,6	31,9

N: Öğrenci sayısı, D: Ayırtıcılık gücü

1a-1d sorularının puan yüzdelerine bakıldığında, 4 tam puan alanların yüzdelerinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bütünün kaç parçaya ayrılacağı ve kaç parçasının seçileceği ile ilgili yaşanan güçlükler, 1 ve 2 puan alan öğrenci yüzdeleri ile kendini göstermektedir.

“Aşağıdaki sayı doğrularında? olan yerlere uygun kesir sayılarını yazınız.” şeklindeki 2a, 2b, 2c ve 2d (2a-2d) soruları ise sayı doğrusu üzerinde bir nokta belirlendiğinde, bu noktaya karşılık gelen kesir sayısının belirlenip belirlenemediğini tespit etmeye yönelik sorulardır.

Teşhis testindeki 2a-2d soruları değerlendirilirken öğrenci yanıtları Tablo 3'teki basamaklardan uygun olanıyla eşleştirilmiştir.

Tablo 3.
2a-2d Sorularının Puanlanmasında Kullanılan Ölçütler

	Puan
Hiç yanıt yok	0
Pay ve payda yanlış	1
Pay doğru, fakat payda yanlış	2
Payda doğru, fakat pay yanlış	3
Yanıt doğru	4

2a-2d sorularına alınan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin % 4'ü en az üç soruya hiç yanıt vermemişlerdir. “Pay ve payda yanlış” basamağı ile eşleştirilen yanıtlar, öğrencilerin % 28'i tarafından, en az iki defa tekrarlanmaktadır. Bazı öğrenciler sayı doğrusu üzerindeki noktaya karşılık gelen kesir sayısını yazmaya çalışırken, paydanın yazımında, bütünün kaç eş parçaya ayrıldığına dikkat etmeyip, 0(sıfır) dahil tüm noktaları saymaktadırlar. Bazıları ise 0 ile 1 noktaları arasında kalan iç noktaları saymaktadırlar. Bu durum, örneğin, paydanın 4 olması gerektiği durumlarda sırasıyla paydanın 5 ve 3 olmasına neden olmaktadır. Pay yazılırken de seçilen parçaların sayısına bakılacağına, 0(sıfır) dahil istenen noktaya kadar olan tüm

noktalar sayıldığından pay 3 olması gerekirken 4 olmaktadır. Kısacası, öğrenci $\frac{3}{4}$ noktası için $\frac{4}{5}$ diyebilmektedir. Pay kısmının 1, 2, 3, 4, ... şeklinde sıralanma alışkanlığı, bazı öğrencilerde paydanın da 1, 2, 3, 4, ... şeklinde sıralanmasına neden olmakta, sayı doğrusu üzerindeki 1 sayısından dolayı paya da 1 yazılabilmektedir. Pay kısmının ezber yöntemi ile 1, 2, 3, 4, ... şeklinde sıralanma alışkanlığı paydanın da aynı şekilde tekrarlanma alışkanlığına neden olmaktadır. Bu durum, 0 ile 1 noktaları arasındaki noktaların $\frac{1}{1}, \frac{2}{2}, \frac{3}{3}$ şeklinde ki sayılarla eşleştirilmesine neden olmaktadır. Bazı öğrenciler ise bütünü kaç eş parçaya ayırıldığını doğru olarak belirlemelerine rağmen ezber yöntemiyle kesir sayılarını $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}$ şeklinde sıralarken $\frac{1}{4}$ kesir sayısını 0(sıfır) noktasından başlatmaktadırlar. Bunun sonucu olarak, $\frac{4}{4}$ 'ün 1'in sol tarafında olamayacağı düşünülmeden $\frac{3}{4}$ noktasına karşılık $\frac{4}{4}$ noktası getirilmektedir. “Pay doğru, fakat payda yanlış” basamağı ile eşleştirilen yanıtlar, öğrencilerin % 23’ü tarafından az iki defa tekrarlanmaktadır. Bu öğrencilerin bazılarının payda ile ilgili yaptıkları yanlışlıklar bir önceki basamaktaki öğrencilerin yaptıkları ile aynıdır. “Payda doğru, fakat pay yanlış” basamağı ile eşleştirilen yanıtlar, öğrencilerin % 4’ü tarafından az üç defa tekrarlanmaktadır. 2a-2d sorularında ortaya çıkan yanlışlıkların nedeni, öğrenciler bütünü bölüntülerini saymaları gerekirken 0(sıfır) noktası dahil bütün noktaları saymalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 4.
2a-2d Sorularının Puan Yüzdellikleri

Soru No	N	D (%)	Puanlar				
			0 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)
2a	113	0,55	3,5	21,2	18,6	6,2	50,4
2b	113	0,65	4,4	25,7	24,8	4,4	40,7
2c	113	0,64	4,4	28,3	23,0	4,4	39,8
2d	113	0,62	5,3	27,4	20,4	6,2	40,7

N: Öğrenci sayısı, D: Ayrıcalık gücü

2a-2d sorularının puan yüzdelerine bakıldığında, 4 tam puan alanların yüzdelerinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Özellikle, pay ve paydayı yanlış yazan öğrenci yüzdeleri ile payı doğru, fakat paydayı yanlış yazan öğrenci yüzdelerinin yüksekliği dikkati çekmektedir. Bu durum, sayı doğrusu üzerindeki bir noktaya karşılık gelen kesir sayısının yazımında, bütünü kaç eş parçaya ayrıldığını belirlemede öğrencilerin güçlükler yaşadıklarını göstermektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrencilerin bazıları sayı doğrusu üzerindeki bir bütünü parçalara/eş parçalara ayırmada zorluk çekmektedirler. Öğrencilerin bazıları, kesrin sembolik gösterimi olan $\frac{a}{b}$ 'nin sayı doğrusu üzerinde gösteriminde $\frac{a}{b}$ 'yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çektikleri, bu sayıdaki pay ve paydayı farklı sayıların gibi algılama yanılması içerisinde oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin bazıları ise, kesir sayısını sayı doğrusu üzerinde gösterirken, bütünü eş parçalara ayrılmasında 0 ile 1 noktalarını da hesaba katarak 0 ile 1 noktaları arasında paydadaki sayının iki nokta eksiği kadar nokta yerleştirme yoluyla bütünü olması gerekenden bir eksik sayıda eş parçalara ayırmaktadırlar. Bazı öğrenciler ise, 0 ile 1 noktaları arasında paydadaki sayı kadar nokta yerleştirme yoluyla bütünü olması gerekenden bir fazla sayıda parçalara ayırma yanılması içerisinde olmaktadır.

Öğrencilerin % 59'u, sayı doğrusu üzerinde belirlenen noktaya karşılık gelen kesir sayısını yazma becerisini gösterememektedirler. Bu durum, sayı doğrusu üzerindeki bir noktaya karşılık gelen kesir sayısının bulunmasında eksikliklerin olduğunu göstermektedir. Bazı öğrenciler sayı doğrusu üzerindeki noktaya karşılık gelen kesir sayısını yazmaya çalışırken, paydanın yazımında bütünü kaç eş parçaya ayrıldığını saymayıp, 0(sıfır) dâhil tüm noktaları veya 0 ile 1 arasında kalan iç noktaları saymaktadırlar. Bu durum, paydada olması gereken sayının sırasıyla bir fazlası, bir eksiği olmasına neden olmaktadır. Payın yazımında da seçilen parçaların sayısına bakılacağına, 0(sıfır) dâhil istenen noktaya kadar olan tüm noktaları sayma yanılması içerisinde olmaktadır. Bu da pay kısmında olması gereken sayının bir fazlası olmasına neden olmaktadır.

Elde edilen bu sonuçlara bağlı olarak, aşağıdaki önerilere yer verilebilir.

- Kesir sayısının sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirilmesinde, bölge modelinde olduğu gibi, parça-bütün ilişkisi üzerinde durulmalıdır.

- Sağlam kavramsal temellerin oluşturulabilmesi için kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki şekilsel anlamı göz ardı edilmeden sembollere geçiş sağlanmalıdır.
- Sayı doğrusunda bulunan bütünün üzerindeki noktaların dikkate alınması yerine eş parçaların dikkate alınması gerektiği belirtilmelidir.

KAYNAKÇA

- Ardahan, H. ve Ersoy, Y. (2002). İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi I: Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri ve Ortak Yanlışlıkları. *Matematik etkinlikleri-2002 Bildiri Kitabı*. Matematikçiler Derneği Yay., Ankara.
- Aksu, M., (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375-380.
- Baki, A., (1988). Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi, III. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. Trabzon.
- Behr, M.J., Lesh, R., Post, T.R. & Silver, E., (1982). Rational-number concepts. In R.Lesh&M.Landau(Eds), *Acquisition of Mathematical concepts and processes*, (p.91-126). New York:Academic Press.
- Başgün, M. ve Ersoy, Y. (2000). Sayılar ve Aritmetik I: Kesir ve Ondalık Sayıların Öğretilmesinde Bazı Güçlükler ve Yanılgılar, IV. *Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı*. 604-608, MEB Yay., Ankara.
- Bright, G.W., Behr, M.J., Post, T.R. & Wachsmuth, I., (1988). Identifying Fractions on Number Lines, *Journal for Research in Mathematics Education*. 19(3), 215-232.
- Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003). "İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi II: Taniya Yönelik Etkinlikler Düzenleme. Erişim: <http://www.matder.org.tr/bilim/ioko2tyed.asp?ID=49>, 27.04.2005.
- Haser, Ç. ve Ubuz, B., (2001). İlköğretim 5.sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal Anlama ve İşlem Yapma Performansı. IV. *Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, s: 609-612 MEB Yay., Ankara.
- İşeri, A., (1997). *Diagnosis on Students' Misconceptions on Decimal Numbers* (yayınlanmamış master tezi), ODTÜ, Ankara.
- Kerslake, D. (1986). *Fractions: Children's Strategies and Errors: A Report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Project*. Windsor:NFER-Nelson.
- Malcolm, P. S. (1987). Understanding Rational Numbers. *Mathematics Teacher*. 80, 518-521.
- M.E.B., (2004). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı 1-5.Sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

- Olkun, S. ve Toluk, Z., (2001). *İlköğretimde Matematik Öğretimi:1-5 Sınıflar*. Ankara: Artım Yay.
- Öncül, R., (2000). *Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü*. İstanbul, MEB Yayınları, Ankara.
- Post, T., (1989). Fractions and Other National Numbers. *Aritmetic Teacher*. 37, 3, 28.
- Reys, R. E., Suydam, M.N., Lindquist, M.M. & Smith, N.L., (1998). *Helping Children Learn Mathematics*. Boston, Allyn and Bacon.
- Senemoğlu, N., (2000). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi
- Toluk, Z., (2000). İlköğretim Öğrencilerinin Rasyonel Sayıların Bölüm Kavramını Kavramlaştırma Süreçleri. *UFEK-4 Bildirileri Kitabı*. 6-8 Eylül 2000, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Sweetland, R. (1984). Understanding Multiplication of Fractions, *Aritmetic Teacher*. 32, 48-52.