



İLKOKUL 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE KAVRAM HATALARININ İNCELENMESİ (KESİR KONUSU ÖRNEĞİ)

INVESTIGATION OF CONCEPTUAL ERRORS IN 4TH GRADE PRIMARY SCHOOL STUDENTS (FRACTIONS EXAMPLE)

Zeynep YILDIZ¹ Hilal GÜLTEKİN² Servet GÖK³ Esra MUTLU⁴ Mustafa AÇIKGÖZ⁵

¹Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, zeynepyildiz.2005@hotmail.com

²Öğretmen, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, hilal.gultekin@std.yildiz.edu.tr

³Öğretmen, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, servet.gok@std.yildiz.edu.tr

⁴Öğretmen, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, esra.mutlu1@std.yildiz.edu.tr

⁵Öğretmen, Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, acikgoz.mustafa1982@hotmail.com

Geliş Tarihi / Date Applied
30.04.2024

Kabul Tarihi / Date Accepted
25.06.2024

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin kesir çeşitlerini kesir modeli üzerinde gösterirken oluşan kavram hatalarını, kesir konusu hakkındaki bilgilerini ve farklı bir model çizerek verilen kesir ifadesini gösterirken oluşabilecek kavram hatalarını belirlemektir. Bu amaçla araştırmada nitel araştırma yöntemi ve bu yöneme ait durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle 2021-2022 eğitim-öğretim yılında 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 4 şubeden, 58'i kız öğrenci, 60'ı erkek öğrenci olmak üzere toplam 118 öğrenci ile oluşturulmuştur. Araştırmada öğrencilerin kesirleri modellerken oluşan kavram yanlışlarını tespit etmek için 15 sorudan oluşan 'Kesir Modelleme Performans Ölçeği' veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin içerik analizi yöntemiyle analiz edilmesi sonucunda öğrencilerin, kesirleri öğretilen klasik model çeşitleri dışında modelleyemediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları hatalar incelendiğinde, hataların ve bu hatalara neden olan kavram yanlışlarının birbirine benzer sorularda sıklıkla aynı olduğu belirlenmiştir. Kesirlerde modelleme, eş parçalara ayırma ve kesir çeşitlerini ayırt etme ile ilgili konularda öğrencilerin en sık yaptıkları hataların; bütünü parçalara ayırırken parçaları eşit olarak ayıramamaları, birbirine eş bütünler çizememeleri, şekillerin çiziminde zorlanmaları, kesir sayısı verilen modeli boyayamamaları ve kesir sayısını kendine eş kesir sayısına dönüştürememeleri olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul, Matematik, Kavram Hataları, Kesir Çeşitleri, Kesir Modelleme

ABSTRACT

The aim of this research is to examine students' misconceptions when representing different types of fractions using fraction models, their knowledge about fractions, and the misconceptions that may arise when using alternative models to represent given fraction expressions. This qualitative research, employing a descriptive survey design, seeks to identify the conceptual errors students make in fraction modelling. The study involved 118 fourth-grade students (58 female and 60 male) from four classes during the 2021-2022 academic year, selected through convenient sampling. Data were collected using the 'Fraction Modelling Performance Scale', which includes 15 questions to identify students' misconceptions in modelling fractions. Content analysis was used to analyse the data. The findings revealed that students struggled to model fractions beyond the classical types they were taught. Analysis of the errors showed that the misconceptions causing these mistakes were often consistent across similar questions. The most significant learning difficulties related to fraction modelling, dividing into equal parts, and distinguishing between fraction types included: unevenly dividing the whole into parts, drawing unequal wholes, difficulties in drawing figures, inability to colour the model based on the given fraction number, and failure to convert a fraction to its equivalent form.

Keyword: Primary School, Mathematics, Concept Errors, Fraction Types, Fraction Modelling

1. GİRİŞ

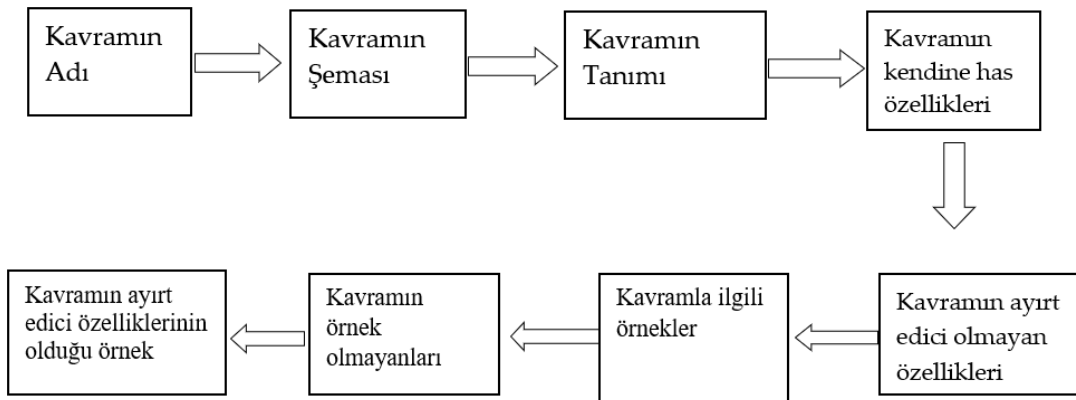
Kavram, “organizmanın şemalarında şekillenen farklı nesne ve fenomenlerin yaygın niteliklerini oluşturan bilgi iskelesi” diye belirtilmiştir (Ülgen, 2001:110). Kavram, Aksan’a (2003: 151) göre yeryüzündeki yapıların genel sembollerine dayanan bir yargıdır. Yani fikirlerin veya kavramların en önemli temelleri olan kavramlar etrafımızdaki karışıklığı hafifletmekte, insanlar arası haberleşmeyi kolaylaştırmakta ve edinilen bilgilerin düzenli bir şekilde toplanmasına yardımcı olmaktadır (Kaptan, 1998). Adına bilgi iskelesi ya da fikir varlığı denilen kavramların öğretiminde farklı yaklaşım, yöntem ve teknikler kullanılmaktadır.

Bilginin sistemli hale gelmesi öğrenen ile öğrenme ortamının karşılıklı etkileşimi neticesinde gerçekleşmektedir. Dolayısıyla kavram öğrenmede kullanılan yöntem ve stratejiler de önem arz etmektedir. Öğretmenlerin kavram öğretimini çocuklara aktarırken öğrencilerinin farklı özelliklerini baz alarak, uygun koşullar sağlanılarak, öğretimini tasarlaması ve uygulaması gerektiğinden sıklıkla söz edilmektedir (Ülgen, 2001).

Tennyson’a (1986) göre, bir öğretmen çocuklara kavram öğretiminden bahsederken ilk olarak konuyla ilgili seçeceği kavramı belirlemeli, seçtiği kavramların tanımlarının nasıl yapılacağı hakkında araştırma yapmalı, kavramın bütün özelliklerini barındıran bir örnek ile çocuklara bu durumu aktarmalıdır. Öğretmenin seçtiği örnekler uygun sırayla çocuklara anlatılmalıdır (Akt.: Ülgen, 2004: 137-138).

Bir kavramın öğretilmesinde genel olarak kullanılan içerik öğeleri Şekil 1’deki gibidir.

Şekil 1. Kavram Öğretiminde Kullanılan İçerik Öğeleri Tablosu



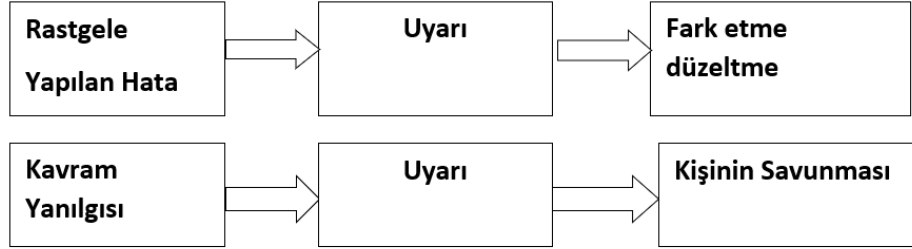
Kaynak: (Coşkun, 2009).

Kavram öğrenme ile ilgili birden çok strateji bulunmaktadır. Bunlar; Merrill-Tennyson'un Kavram Kazanımı Stratejisi, Michaelis ve Garcia'nın Kavram Öğretimi Stratejileri, Martorella'nın Kavram Analizi Stratejisi, Hilde Taba Kavram Öğretimi Stratejisi, Joyce ve Weil'in Kavram Kazanımı Stratejisi, Araştırma-İnceleme Yoluyla Kavram Öğrenmedir (Doğanay, 2005; Dündar, 2007; Eroğlu, 2008).

Kavram öğretimi gerçekleştirilirken öğretmenden kaynaklı kavramsal hata ve yanlışlar meydana gelmekle birlikte öğrenciden kaynaklı birtakım kavramsal hata ve yanlışlar da meydana gelmektedir. Kavram yanlışları öğrencilerin herkes tarafından bilimsel olarak geçerli sayılan kavramları yeniden üretip geliştirdikleri kavramlardır. Bir başka deyişle Kavramsal yanlış kişinin durumu anlama becerisinin eksikliğinden kaynaklanan durumdur (Spooner, 2002).

Şekil 2’de görüldüğü gibi şemada kişinin yaptığı herhangi bir hatayı düzeltmeye gittiği ancak kavram yanlışlığı söz konusu olduğunda kişinin bu durumu kolay değiştiremediğinden ve savunmaya geçtiğinden bahsedilmektedir.

Şekil 2. Kavram Yanılgısı ve Hatası Arasındaki Farkı Gösteren İçerik Tablosu



Kaynak: (Coşkun, 2009)

Öğrencilerin yanlış öğrendikleri kavramlar için ürettikleri yeni kavramlar farklı konuların öğrenilmesinde zorluk çıkarmakta ve öğrenmenin önüne set çekmektedir (Tekkaya & Balcı, 2003). Birçok disiplinde kavram hatası örnekleri göze çarpmaktadır ve sıklıkla kavram hatalarının görüldüğü disiplinlerden birisi de matematiktir. Matematik öğretimi gerçekleştirebilmek için öncelikle öğrenciye matematiksel kavramların anlamlı bir şekilde öğretilmesi lazımdır. Matematiksel kavramlar, matematik öğretiminin ve öğreniminin temel unsurlarını oluşturmaktadır. Matematiksel kavramların öğretiminde istenilen başarı düzeyine erişebilmek için yapılacak etkinliklerin öğrencilerin matematiksel düşünce düzeyleriyle uygun olması gerekmektedir (Dede, 2003). Matematiksel kavramlar art arda gelmeli ve kademeli bir sırayla anlatılmalıdır. Bir kavram öğrenilirken farklı değişkenlerle beraber oluşan kavram hataları, devamındaki kavramın öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Bundan dolayı matematiksel kavramların ne anlama geldiği iyi bilinmeli ve aynı zamanda nerede kullanılacağı hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir (Dede & Argün, 2004).

Matematikte birden çok kavram birbiriyle ilişkili olduğu için bazı kavramlar olmadan o kavramla ilgili diğer bir kavram açıklanamaz. Örneğin; fonksiyonlar öğrenilmeden limit, limit öğrenilmeden de türev öğrenilememekte ve tanımlanamamaktadır. Birbiriyle bağlantılı bir iki üniteyi öğrenmemiş bir öğrencinin, özellikle ilköğretim birinci ve ikinci kademede, ünitelerdeki konuları anlayabilmesi ve kavrayabilmesi çok zordur. Bunun nedeni matematiğin konularının birikimli yapıya sahip olması ve bunun yansıması olarak eğitim- öğretim programının sarmal bir yapıda olmasıdır (Ersoy, 2006). Matematikte, kavramsal öğrenmenin en büyük sorunlarından birinin kavram yanlışlıkları olduğu söylenebilir (Yenilmez & Yaşa, 2008). Kavram yanlışlıklarının çokça görüldüğü konulardan biri olan kesirler, ilköğretim öğrencilerinin karşı karşıya kaldıkları matematiksel kavramlar içerisinde en zor olanlardandır (Charalambous ve Pinta-pantazi, 2005; Hansen, 2014). Kesirlerde modelleme ise 4. sınıf öğrencilerin sıkıntı çektiği bir durumdur. Çocuklar, verilen kesir model üzerinde gösterme veya daha önce örneğini gördükleri kesir modellerinden farklı şekilde modellenmiş kesir çeşitlerinde bazı sıkıntılar yaşamaktadır (Haser ve Ubuz, 2001).

Model, anlaşılması zor olan yapıları anlamlandırmak ve yorumlamak amacıyla zihninde var olan yapılar ile bu yapıların dışarıya yansımasıdır. Model zihinde canlanan kavramın dış görünüşe yansımasıdır. Modelleme ise problemleri ve olayları farklı şemalar oluşturarak modeller oluşturma sürecidir (Lesh ve Doerr, 2003). Özellikle kesirlerin modellemesinde hangi konunun eksik kaldığı ve bu kesirlerin modellenmesinde oluşan kavram yanlışlıklarının alt nedenlerinin

incelenmesi gereklidir. İlkokul öğrencilerinin büyük çoğunluğunun somut işlemler döneminde olmasından dolayı soyut durum veya nesnelerin olabildiğince somut hale getirilmesinde matematiksel gösterim ve modellerin kullanılması önemli bir yer tutmaktadır (Cramer & Henry, 2002; Siebert & Gaskin, 2006). Bununla birlikte birçok araştırma matematik öğretimi sürecinde model kullanımının birçok olumlu sonucun ortaya çıkmasını sağladığını göstererek model kullanımını teşvik etmiştir (Çiltaş & Işık, 2012; Çiltaş & Yılmaz, 2013; Eraslan, 2011; Gümüş vd., 2008).

Spooner (2002)'e göre de en çok kavram yanılgısı ortaya çıkan ve anlaşılması güç olan konulardan biri kesirler konusudur. Çünkü kesirlerin hem kavramsal zenginliğinin çok olması hem de karmaşıklığı bu konunun öğrenciler tarafından öğrenilmesini, öğretmenler tarafından da öğretebilmesini zorlaştırır. Bu sebeple matematik derslerinde kavramların öğretimi dikkat ve hassasiyet ister (Alacacı, 2010). İlkokul öğrencilerinin ilk soyut kavramları görmeye başladıkları kesirler konusunda öğrencilerde farklı kavram yanılgıları oluşmaktadır (Ersoy ve Ardahan, 2003). Bu nedenlerden ötürü matematik eğitiminin henüz başlangıcı olan ilkokul sürecinde öğrencilerin kesirler konusuyla ilgili öğrenmelerinin analiz edilmesi ve meydana gelen kavram yanılgılarının bulunarak bunların giderilmesine yönelik önlemlerin alınması ve araştırmaların yapılması gereklidir. Daha önce Pesen (2008) tarafından yapılan çalışmada üçüncü sınıf öğrencilerinin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken, sayı doğrusu üzerindeki noktalarla kesirleri eşleştirirken ortaya çıkan hatalar incelenmiştir. Öğrencilerin kesirleri sayı doğrusu üzerindeki noktalarla eşleştirme konusunda güçlükler yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Yine Tabak, v.d. (2010) tarafından yapılan çalışmada 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirleri modelleme becerileri incelenmiş ve öğrencilerin verilen kesri sayı doğrusu üstünde yazma becerisi düşük iken alan ve küme modeli üzerinde yazma becerileri ise yüksek oranda başarılı oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı çalışmaya göre öğrenciler modelleme yaparken kare, dikdörtgen, paralel kenar ve daire gibi geometrik şekiller kullanırken daha başarılı; buna karşın üçgen ve dik yamuk gibi şekilleri kullanırken ise başarısız oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Yine Önal ve Yorulmaz (2017) tarafından yapılan çalışmada da dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar incelenmiş ve öğrencilerin kesirleri sıralama, kesirlerde toplama ve kesirlerde çıkarma konularında hatalar yaptıkları, kesirleri tam sayı gibi düşündükleri ve işlemleri bu bakış açısıyla yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu araştırmada ise amaç: ilkokul dördüncü sınıfta eğitim gören öğrencilerin kesir çeşitlerini kesir modeli üzerinde gösterirken oluşan kavram hatalarını, kesir konusu hakkındaki bilgilerini ve farklı bir model çizerek verilen kesir ifadesini gösterirken oluşabilecek kavram hatalarını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri şunlardır:

- Öğrencilerin basit, birleşik, tam sayılı kesri modelle gösterirken oluşan kavram yanılgıları nelerdir?
- Öğrenciler verilen kesirleri, kesir modeli üzerinde gösterirken oluşan kavram yanılgıları nelerdir?

2. YÖNTEM

Öğrencilerin kesir çeşitlerinin modellenmesi ve model üzerinde gösterimi sırasında oluşabilecek kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada nitel araştırma yöntemine ait desenlerden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışmasında bir ya da daha fazla sayıda durum kendileri için belirlenmiş çerçevenin içinde kalınarak bütüncül bir şekilde çözümlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Burada incelenen durum öğrencilerin kendilerine verilen

kesir çeşitlerini modellerken veya modelle gösterilen kesri pay, kesir çizgisi ve payda kullanarak yazılı biçimde ifade ederken yaptıkları hataların ve sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesidir. Belirlenen amaç doğrultusunda katılımcılara kesir modelleme performanslarını ortaya koyacakları açık uçlu soru formu uygulanıp öğrencilerin uygulama sürecinde kullandıkları yazılı dokümanlar derinlemesine incelenerek kavram yanlışları ve hatalar belirlenmeye çalışılmıştır.

2.1.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Güngören ilçesinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığına bağlı resmi bir devlet ilkokulunda dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 4 sınıftan 58'i kız öğrenci, 60'ı erkek öğrenci olmak üzere toplamda 118 öğrenci oluşturmuştur. Nitel bir araştırmada çok sayıda katılımcıdan elde edilen verilerin yüzeysel bilgi olması bir olguya ait çerçevenin belirlenmesinde ve bunun yanında farklı durumların incelenmesi ya da farklılıkların anlaşılması konusunda yardımcı olabilir (Bryman, 2007). Çünkü nitel bir araştırmada ideal örnek hacmi, elde edilen verilerin kalitesiyle ilgilidir (Watson vd., 2017). Bir araştırmacı bir kısım deneyimi aynı sabit kaynakla ve belli bir zaman aralığında fazla sayıda katılımcıyla çalışabilir (Baltacı, 2017). Çalışmanın örneklem seçiminde kolay ulaşılabilir örneklem belirleme yöntemi kullanılmıştır. Büyüköztürk (2012)'e göre var olan sınırlılıklar (vakit, para ve enerji) nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir, daha tasarruflu ve uygulama yapılabilir yerlerden seçilmesidir. Çalışma grubunun cinsiyet ve şube dağılımlarına ait özellikler Tablo 1'de gösterildiği gibidir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet ve Şubelere Göre Dağılımı

Şube Adı	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı
4-E	13	18	31
4-F	16	11	27
4-G	19	15	34
4-I	10	16	26
Toplam	58	60	118*

2.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada öğrencilerin kesirleri modelle gösterirken sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla on beş tane maddeden oluşan Kesir Modelleme Performans Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Kesir Modelleme Performans Ölçeği hem literatür hem de matematik eğitimi alanında uzman bir akademisyen ve yüksek lisans yapmakta olan dört sınıf öğretmenin ortak görüşleriyle hazırlanmıştır. Veri toplama aracında bulunan maddelerin ölçme amacına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen araştırma alanını temsil edip etmediği "uzman görüşüne" dayanarak tespit edilir (Karasar, 1995). Bundan dolayı uygulamadan önce matematik eğitimi alanında uzman iki akademisyen ile ölçme ve değerlendirme alanında uzman bir akademisyen tarafından Kesir Modelleme Performans Ölçeği'ndeki maddeler ölçülmek istenen alanı temsil düzeyi ve ölçme amacına uygunluk açısından değerlendirilmiş, gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra son halini alarak uygulanmıştır.

2.3. Veri Toplanması

Verilerin toplanmasında uzman görüşü alınarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ‘Kesir Modelleme Performans Ölçeği’ kullanılmış ve 4. sınıf öğrencilerine uygulanan bu veri toplama aracında araştırmacılar tarafından öğrencilere rehberlik edilmiştir. Uygulama, sınıfların ders programlarının farklı oluşu sebebiyle her sınıfta farklı bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Her sınıf için bir ders saati uygulamayla ilgili bilgilendirme yapıp devamındaki ders saatinde Kesir Modelleme Performans Ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçekteki maddeleri cevaplarırken dikkatlerinin dağılmaması ve rahat olmaları için araştırmacılar tarafından gerekli tedbirler alınmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Veri toplama aracıyla toplanan verilerin analizinde içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizi yönteminde elde edilen verilerin detaylı ve derinlemesine analizi gerekir ve bu analiz yöntemi daha önceden göze çarpmayan temaların ve farklı boyutların ortaya çıkarılması imkanını sunar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). İçerik analizi; işaretlerin gruplanması ve bu işaretlemelerin hangi kavramları kapsadığını meydana çıkarmak için, açıkça formüle edilmiş kurallar doğrultusunda, uzman görüşü alarak araştırmacının ortaya çıkardığı yargıların bilimsel rapor olarak değerlendirilmesine olanak vermiştir (Janis 1949: 425). Bu araştırma 4 ana tema ve bu temalar içinde farklı açıklamalar oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Bu temaları ilişkilendirmek amacıyla kesirlerin modellenmesinde oluşan kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik öğrencilerin Kesir Modelleme Performans Ölçeği’nde cevapladıkları 15 madde kullanılmış, yapılan yanlışlar ve doğrular işaretlenmiş, her sınıftan öğrencilerin yanlış ve doğru sayılarının yüzdelik frekans değerleri tablolaştırılarak sunulmuş ve toplanan veriler derinlemesine incelenip analiz edilmiştir. Böylelikle daha önceleri göze çarpmayan temalar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın nitel yaklaşıma sahip olması dolayısıyla geçerlik ve güvenilirlik yerine inandırıcılık kavramı kullanılmış (Lincoln ve Guba, 1985 akt. Bassey, 1999) ve araştırmanın inandırıcılığını arttırmak için şu işlemler gerçekleştirilmiştir: a) Verilerin elde edildiği kaynaklarla uzun süreli etkileşim kurulmaya çalışılmıştır. b) Süreç boyunca söz konusu durumla ilgili konular sürekli olarak gözlemlenmeye çalışılmıştır. c) Elde edilen veriler, veri kaynağı olan katılımcılarla birlikte kontrol edilerek teyit edilmiştir. d) Elde edilen verilerin analitik olarak ifade edilmesine yetecek kadar çeşitleme yapılmıştır. e) Farklı bir araştırmacı bulguların kontrolünü sağlamıştır. f) Bulgular detaylı biçimde aktarılmıştır. g) Araştırma sonuçları teyit edilebilecek şekilde sistematik olarak sunulmuştur.

3. BULGULAR

Makalenin bu bölümünde öğrencilerin Kesir Modelleme Performans Ölçeği’ndeki maddelere verdikleri cevaplar incelenip analiz edilerek araştırmanın alt problemlerine dair elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu cevaplar 4 ana tema altında detaylandırılarak sunulmuştur. Bu başlıklar:

3.1. Bütünü Eş Parçalara Ayırma Problemine İlişkin Bulgular

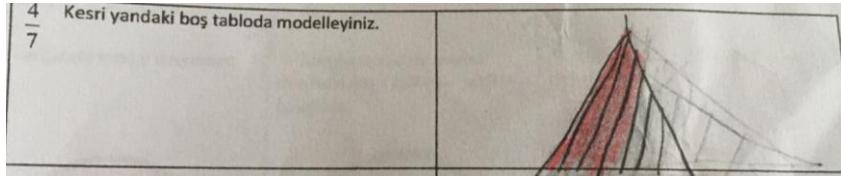
İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin verilen basit kesri nasıl modellediğini ve modellemeyi yaparken varsa sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla “ $\frac{4}{7}$ kesrini yandaki boş alanda modelleyiniz?” şeklindeki soruya verdikleri cevaplara ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. $\frac{4}{7}$ Basit Kesrinin Modelle Gösterimine İlişkin Yapılan Yanlış ve Doğru Sayılarının Şubelere Göre Yüzdeler Dağılımı

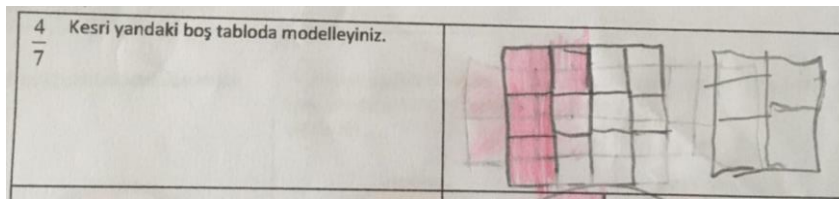
Şube Adı	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
4-E	19	63,3	11	36
4-F	16	59,3	11	40,7
4-G	18	56,2	14	43,8
4-I	10	38,5	16	61,5
Toplam	63	54,78	52	45,22

Tablo 2’de görüldüğü üzere öğrencilerin cevaplarında %45,2 oranında $\frac{4}{7}$ kesrinin modelle gösterilmesi konusunda yanlışlıklar tespit edilmiştir. Kesir Modelleme Performans Ölçeği’ndeki cevaplar incelendiğinde öğrencilerin verilen basit kesir modellerken bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu kavram yanlışlarından birincisi öğrencilerin bütün kavramını tam olarak ifade edememeleridir. İkinci kavram yanlışlığı ise kesirleri sadece bütünü parçalara bölmek olduğunu düşünen öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlığıdır. Bu yanlışlığa sahip öğrencilerin bütünlüğü istenenden daha az ya da daha fazla parçaya ayırdığı görülmüştür. Bu durumlara ilişkin sırasıyla E23 kodlu ve G25 kodlu öğrencilerin cevapları Şekil 3 ve Şekil 4’teki gibidir.

Şekil 3. E23 Kodlu Öğrencinin Basit Kesir Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



Şekil 4. G25 Kodlu Öğrencinin Basit Kesir Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



Şekil 3’te yer alan görsellerden E23 kodlu öğrencinin yaptığı modelleme incelendiğinde öğrencinin basit kesir modelleme sürecinde geometrik şekillerden üçgeni bütün kavramının karşılığı olarak çizdiği fakat çizdiği bütünü eş parçalara ayıramadığı görülmektedir. Öğrencinin modellemesi incelendiğinde basit kesir kavramını anladığı fakat bütünün her bir parçasının eş olarak çizilmesi gerektiğini kavrayamadığı görülmektedir. Buradan hareketle öğrencinin kesirler için zorunlu olan “eş parçalar” kavramına dair yanlışlığa sahip olduğu belirlenmiştir.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin verilen basit kesir öncekinden farklı biçimde modellerken nasıl modelleme yaptığını ve varsa sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan “

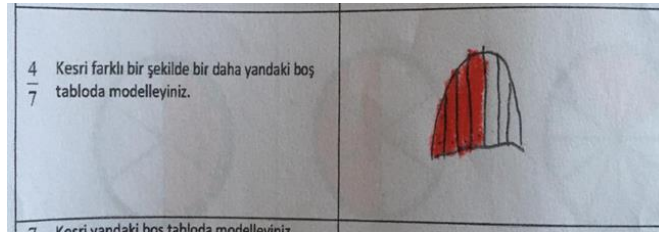
$\frac{4}{7}$ kesrini bir kez daha farklı bir şekilde yandaki boş tabloda modelleyiniz.” sorusuna verdikleri cevaplardaki doğru ve yanlış işlemlerin sayılarına ilişkin bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. $\frac{4}{7}$ Kesrinin Farklı Bir Şekilde Modellenmesine İlişkin Doğru ve Yanlış Sayılarının Şubelere Göre Yüzdeler Dağılımı

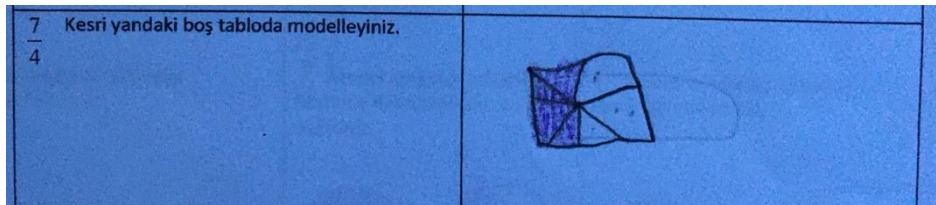
Şube Adı	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
4-E	13	43,3	17	56,7
4-F	13	40,6	19	59,4
4-G	3	10,7	25	89,3
4-I	5	20,8	19	79,2
Toplam	34	29,83	80	70,17

Tablo 3’te görüldüğü üzere öğrencilerin cevaplarında %70,1 oranında $\frac{4}{7}$ kesrinin farklı bir şekilde modellenmesinde yanlışlıklar tespit edilmiştir. Bu madde için verilen cevaplar detaylı ve derinlemesine incelendiğinde yanlış cevap veren öğrencilerin çizdikleri bütünü eş parçalara ayırmadıkları görülmektedir. Bu duruma ilişkin I26 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 5’te sunulmuştur. Öğrencinin verilen basit kesri farklı biçimde modellemek için bir bütün çizdiği fakat bu bütünü eş parçalara ayırmadığı cevap kağıdına net olarak yansımıştır.

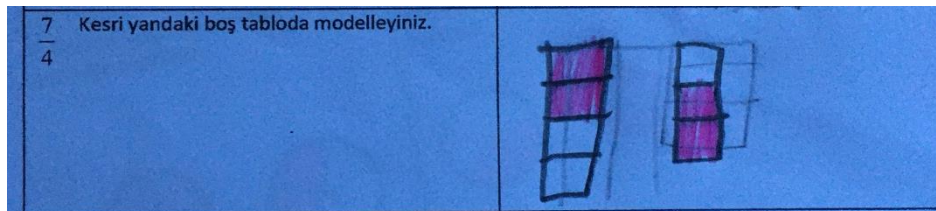
Şekil 5. I26 Kodlu Öğrencinin Basit Kesri Farklı Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



Şekil 6. E18 Kodlu Öğrencinin Basit Kesri Farklı Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



Şekil 7. F08 Kodlu Öğrencinin Basit Kesri Farklı Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin bileşik kesri nasıl modelledikleri ve bu süreçte varsa sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan “ $\frac{7}{4}$ kesrini yandaki boş tabloda modelleyiniz?” sorusuna verdikleri cevaplardaki doğru ve yanlış işlemlerin sayısına ilişkin bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. $\frac{7}{4}$ Kesrinin Modellenmesine İlişkin Doğru ve Yanlış Sayılarının Şubelere Göre Yüzdelik Dağılımı

Şube Adı	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
4-E	8	26,7	22	73,3
4-F	15	68,2	17	39,8
4-G	8	21,6	29	78,4
4-I	11	45,8	13	54,2
Toplam	42	34,2	81	65,8

Tablo 4’te görüldüğü üzere öğrencilerin cevaplarında %65,8’i oranında $\frac{7}{4}$ kesrinin modellenmesinde yanlışlıklar tespit edilmiştir. Bu maddeye verilen yanlış cevaplar detaylı ve derinlemesine incelediğinde öğrencilerin farklı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Bu yanlışlardan biri bileşik kesir kavramının basit kesir gibi düşünülmesidir. Bu yanlışta öğrenci kesri oluşturan sayılardan büyük olanını payda, küçük olanını da pay olarak düşünüp modellemesini bu şekilde yapmıştır. Buradan hareketle bu yanlış yapan öğrencilerin pay ve payda kavramıyla ilgili yanlışlığına sahip oldukları söylenebilir. Yine yanlış olan öğrenci cevaplarında verilen bileşik kesri modellerken bazı öğrencilerin iki bütün çizdiği fakat bu bütünlerin eşit büyüklükte olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin yeterli sayıda bütün çizdiği fakat bütünleri eşit sayıda parçalara ayırmadığı görülmüştür. Şekil 6 ve Şekil 7’de buna örnek olabilecek bazı öğrenci cevapları sunulmuştur. Öğrencilerden biri sadece bir bütün oluşturarak modelleme yapma hatasına düşerken diğer öğrenci ise farklı büyüklükte bütünler çizip bu bütünleri eş sayıda eş parçalara ayırmama hatası yapmıştır.

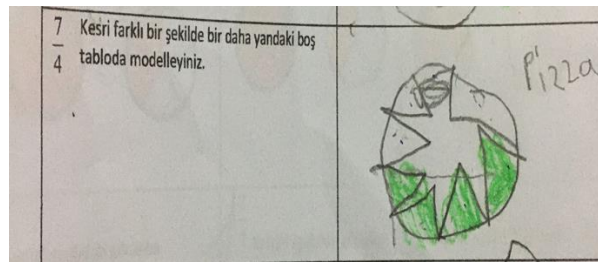
İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin verilen bileşik kesri öncekinden farklı biçimde modellerken nasıl modelleme yaptıklarını ve varsa sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla “ $\frac{7}{4}$ kesrini farklı bir şekilde bir kez daha yandaki boş tabloda modelleyiniz?” sorusuna verdikleri cevaplardaki doğru ve yanlış sayılarına ilişkin bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. $\frac{7}{4}$ Kesrinin Farklı Biçimde Modellenmesine İlişkin Doğru Yanlış Sayılarının Şubelere Göre Yüzdeler Dağılımı

Şube Adı	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
4-E	9	28,1	23	71,9
4-F	13	40,6	19	59,4
4-G	4	10,8	33	89,2
4-I	6	25	18	75
Toplam	32	25,6	93	74,4

Tablo 5'te görüldüğü üzere öğrencilerin cevaplarında %74,4 oranında $\frac{7}{4}$ kesrinin farklı bir şekilde modellenmesinde yanlışlıklar tespit edilmiştir. Bu maddeye ilişkin yanlış olan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin yeterli sayıda bütün çizmeme, çizdikleri bütünü veya bütünlere eş sayıda eş parçalara ayırmama gibi hatalar yaptıkları belirlenmiştir. Bu duruma ilişkin I22 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 8'deki gibidir.

Şekil 8. I22 Kodlu Öğrencinin Verilen Bileşik Kesri Öncekinden Farklı Biçimde Bir Kez Daha Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



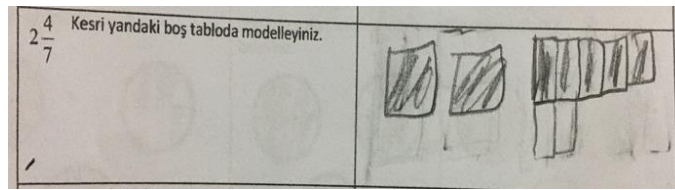
İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin tam sayılı kesirleri nasıl modelledikleri ve modelleme sürecinde varsa sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan " $2\frac{4}{7}$ kesrini boş tabloda modelleyiniz?" sorusuna verdikleri cevaplardaki doğru ve yanlış sayılarına ilişkin bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. $2\frac{4}{7}$ Kesrinin Modellenmesine İlişkin Doğru ve Yanlış Sayılarının Şubelere Göre Yüzdeler Dağılımı

Şube Adı	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
4-E	0	0	32	100
4-F	8	23,5	26	76,5
4-G	2	5,4	35	94,6
4-I	1	4,2	23	95,8
Toplam	11	8,7	116	91,3

Tablo 6'da görüldüğü üzere öğrencilerin cevaplarında %91 oranında, $2\frac{4}{7}$ kesrinin modellenmesi konusunda yanlışlıklar tespit edilmiştir. Yanlış olan öğrenci cevapları detaylı biçimde incelendiğinde öğrencilerin genelde tam (bütün) kavramı ile ilgili yanlışlığa sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin modellemelerinde bütünlerin eş büyüklükte olmadıkları tespit edilmiştir. Şekil 9'da G21 kodlu öğrencinin modellemesi incelendiğinde kesrin tam kısmını oluşturan bütünleri birbirine yakın büyüklükte çizse bile eşit büyüklükte çizmediği ayrıca kesir kısmını ifade eden bütünün istenilen sayıda dilime ayırdığı fakat bu dilimlerin birbirine eşit olmadıkları ve kesrin pay değerinden daha fazla dilimin tarandığı görülmektedir. Buradan hareketle öğrencinin tam sayılı kesri modellerken 'bütünlerin eş olması', 'dilimlerin eş olması' gereklilikleri ve pay kavramıyla ilgili yanlışlığa sahip olduğu ifade edilebilir.

Şekil 9. G21 Kodlu Öğrencinin Tam Sayılı Kesri Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Modelleme



İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin verilen tam sayılı kesri öncekinden farklı biçimde bir kez daha modellerken bu modellemeyi nasıl yaptıklarını ve bu süreçte varsa sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan "2 $\frac{4}{7}$ kesrini farklı bir şekilde bir kez daha yandaki boş tabloda modelleyiniz?" sorusuna verdikleri cevaplardaki doğru ve yanlış sayılarına ilişkin bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. $2\frac{4}{7}$ Kesrinin Farklı Bir Şekilde Modellenmesine İlişkin Doğru Ve Yanlış Sayılarının Şubelere Göre Yüzdeler Dağılımı

Şube Adı	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
4-E	1	2,9	33	97,1
4-F	5	14,7	29	85,3
4-G	3	8,1	34	91,9
4-I	0	0	24	100
Toplam	9	6,98	120	93,02

Tablo 7'de görüldüğü üzere öğrencilerin cevaplarında %93 oranında, $2\frac{4}{7}$ kesrinin öncekinden farklı biçimde bir kez daha modellenmesi konusunda yanlışlıklar tespit edilmiştir. Diğer sorularla karşılaştırıldığında bu soruda yapılan yanlış sayısının diğer sorulardan daha fazla olduğu görülmektedir. Yanlış olan öğrenci cevapları ayrıntılı şekilde incelendiğinde öğrencilerin tam kavramıyla ilgili yanlışlıklara sahip oldukları görülmüştür. Kesrin tam kısmını modellerken farklı büyüklüklerde farklı geometrik şekiller kullanılması en çok tespit edilen durum olmuştur.

Bu duruma ilişkin G21 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 9'daki gibidir. Öğrenci kesrin tam kısmını oluşturan 2 adet bütünün kare şeklinde belirtirken kesir kısmını oluşturan bütünün dikdörtgen

şeklinde çizmiştir. Öğrencinin modellemesinde bütünler arasında büyüklük açısından farklılıklar gözlemlenmiştir. Öğrencinin bu noktada bütün kavramıyla ilgili yanlışlığa sahip olduğu söylenebilir.

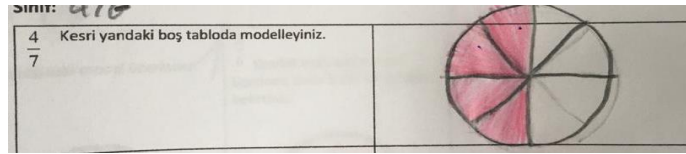
3.2. Kesir Çeşitlerini Ayırt Edebilme Becerilerine Dair Bulgular

İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin kesirlerin modellenmesine ilişkin sorularda basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri modellerken farklı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmının basit kesirleri modellerken bütünü paydada belirtilen değer kadar eş parçaya ayırmadıkları, bileşik kesirlerde ise bazı öğrencilerin bu kesir çeşidini basit kesir gibi düşünüp kesrin ifadesindeki sayısal olarak büyük olan değeri payda ve sayısal olarak küçük olan değeri pay olarak algılayıp bu şekilde modelleme yaptıkları tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin basit kesir ile bileşik kesir çeşitlerini ayırt edemedikleri ifade edilebilir. Ayrıca bileşik kesirleri modellemede bazı öğrencilerin yeter sayıda bütün çizse bile bu bütünleri eş olmayan büyüklükte ve eş sayıda dilimlere ayırmadan çizdikleri belirlenmiştir. Tam sayılı kesirlerde ise öğrencilerin kesri modellerken çizdikleri geometrik şekillerin birbirinden farklı olması, geometrik şekiller aynı olsa bile bu şekillerin aynı boyutlarda olmaması ve verilen ifadenin kesir kısmının modelde eş parçalara ayrılmaması tespit edilen yanlışlardır.

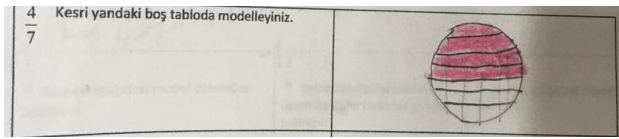
3.3. Kesirleri Modelleme Becerilerine Dair Bulgular

a) Basit Kesirler: Öğrenciler basit kesirleri modellerken genellikle daire, kare ve üçgen gibi bilinen geometrik şekilleri tercih etmişlerdir. Öğrencilerin bu geometrik şekillerin çizimlerinde zorlanmadıkları fakat bu şekilleri eş parçalara bölmekte ve kesrin değerini model üzerinde boyayarak, karalayarak ya da tarama yöntemiyle gösterme konusunda yanlış yaptıkları tespit edilmiştir. Buna örnek olabilecek bazı öğrenci çizimleri Şekil 10 ve Şekil 11’de gösterilmiştir.

Şekil 10. E28 Kodlu Öğrencinin Basit Kesri Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



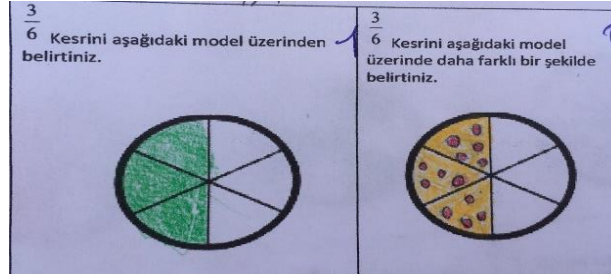
Şekil 11. F15 Kodlu Öğrencinin Basit Kesri Modelleme Sürecinde Ortaya Koyduğu Model



Modellemeyi doğru bir şekilde yapan E28 kodlu öğrencinin $\frac{4}{7}$ kesrini gösterirken çizdikleri bütünü eşit parçalara böldüğü ve bu parçaları kesrin değerine uygun oranda boyadığı tespit edilmiştir. Modellemeyi yanlış bir şekilde yapan F15 kodlu öğrencinin $\frac{4}{7}$ kesrini gösterirken bütünü paydada belirtilen değere göre parçalara böldüğü fakat bu parçaların eş büyüklükte olmadıkları tespit edilmiştir.

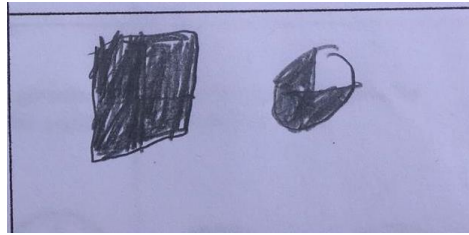
Buna karşılık öğrencilere hazır olarak çizilip eş parçalara ayrılmış modeller üzerinde verilen kesri boyama, karalama ya da tarama yöntemiyle göstermeleri istendiğinde öğrencilerin bu maddede %98 oranında doğru işlem yaptığı tespit edilmiştir. Bu duruma ilişkin örnek teşkil etmesi açısından E13 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 12’de sunulmuştur.

Şekil 12. E13 Kodlu Öğrencinin Hazır Olarak Çizilmiş ve Eş Parçalara Ayrılmış Model Üzerinde İstenilen Basit Kesri Modellemesi



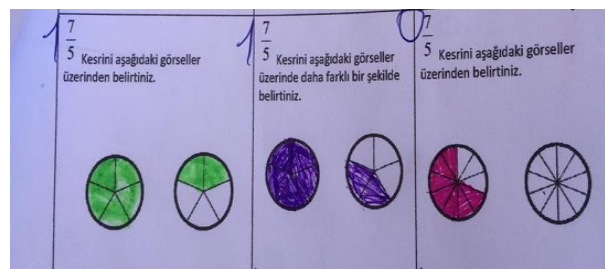
b) Bileşik Kesir: Öğrencilerin bileşik kesirleri nasıl modellediği ve bu süreçte varsa öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan bileşik kesrin modelle gösterilmesinin istendiği soruya öğrencilerin %34 oranında doğru cevap verdikleri tespit edilmiştir (Tablo 4). Öğrencilerin bileşik kesirlerde modelleme yaparken genelde aynı oranda 2 bütün oluşturamama, farklı geometrik şekiller kullanarak bütün oluşturma ve bütünleri eş parçalama ayırmama gibi yanlışlıklar yaptıkları tespit edilmiştir. Bu duruma G19 kodlu öğrencinin $\frac{7}{4}$ kesrinin modellenmesinin istendiği soruya verdiği cevap Şekil 13'te örnek olarak sunulmuştur.

Şekil 13. Bileşik Kesri Modelleme Sürecinde G19 Kodlu Öğrencinin Ortaya Koyduğu Model



Buna karşılık öğrencilere hazır olarak çizilip eş parçalara ayrılmış geometrik şekiller verilir söz konusu kesrin bu hazır modeller üzerinde karalama, boyama ya da tarama yöntemiyle gösterilmesi istendiğinde öğrencilerin %80'inin bu modellemeyi doğru bir şekilde yaptıkları belirlenmiştir. Bu duruma ilişkin I10 kodlu öğrencinin cevabı Şekil 14'teki gibidir.

Şekil 14. Bileşik Kesri Modelleme Sürecinde I10 Kodlu Öğrencinin Ortay Koyduğu Model



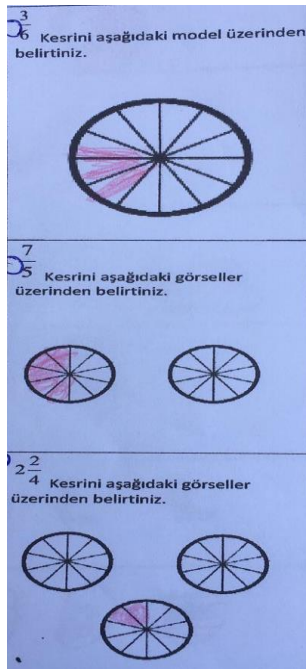
c) Tam Sayılı Kesir: Öğrencilerin tam sayılı kesirleri nasıl modelledikleri ve bu süreçte varsa öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan soruda öğrencilerin yalnızca %9'unun doğru modelleme yaptığı belirlenmiştir (Tablo 6). Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun tam sayılı kesrin tam kısmını ifade eden bütün veya bütünlerle kesir kısmını ifade eden bütünü farklı büyüklüklerde çizdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca bütünleri ifade etmek için farklı geometrik şekiller kullandıkları, kesir kısmını ifade etmek için kullandıkları bütünü eş parçalara ayırmadıkları da öğrencilerin yazılı dokümanlarına yansımıştır. Buna karşın öğrencilere hazır olarak çizilmiş, kesrin tam kısmını ifade etmeye yetecek kadar bütün ve kesir

kısmını ifade etmek için eş dilimlere ayrılmış modeller verilir istenilen tam sayılı kesri bu hazır modeller üzerinde karalama, boyama ya da tarama yöntemiyle göstermeleri istendiğinde öğrencilerin %79'unun bu maddeyi doğru bir şekilde modelledikleri tespit edilmiştir.

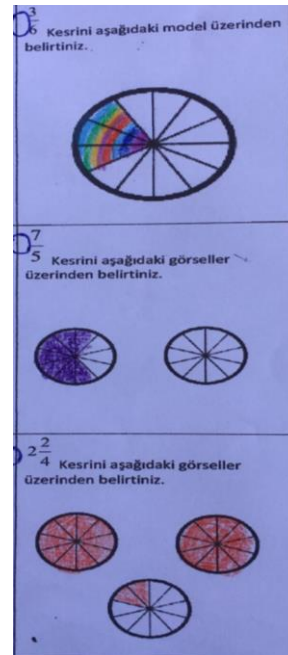
3.4. Parça-Bütün İlişisini Koruyabilme Becerisine Dair Bulgular

İlkokul 4. sınıf öğrencilerine kesir çeşitlerini nasıl modelledikleri ve bu süreçte varsa öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulan sorulardan üç tanesini pay ve payda arasındaki oranın korunması gerektiğiyle ilgili sorular oluşturmaktadır. Bu sorulardan 9. soruyu öğrencilerin %29, 12. soruyu öğrencilerin %11 ve 15. soruyu %22 oranında doğru cevapladıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu sorularda diğer sorulara oranla daha çok yanlış yaptıkları görülmektedir. Buradan hareketle öğrencilerin verilen kesrin pay ve paydasında aynı oranda değişim olması gerektiğiyle ilgili eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Bu duruma ilişkin sırasıyla F16 ve G9 kodlu öğrencilerin cevapları Şekil 15 ve Şekil 16'daki gibidir. F16 kodlu öğrenci kendisine hazır olarak verilen modeller üzerinde istenilen basit kesri modellerken modelin kaç eşit parçaya ayrıldığını göz ardı ederek sadece payın değeri kadar dilimi boyamıştır. Aynı hatayı bileşik kesri modellerken de yapmış ve bütünlerin kaç eşit parçaya ayrıldığını göz ardı etmiştir. Tam sayılı kesri modellerken de kesrin tam kısmını hiç modellemeden sadece kesir kısmını modellemiştir. Bunu yaparken de yine bütünün kaç eş parçaya ayrıldığına bakmadan sadece payın değeri kadar dilimi boyamıştır. G9 kodlu öğrenci de basit kesri modellerken kendisine hazır olarak verilen modelin kaç eşit parçaya ayrıldığını göz ardı ederek sadece payın değerine göre model üzerinde işlem yapmıştır. Yine G9 kodlu öğrenci bileşik kesri modellerken kendisine hazır olarak verilmiş modellerin kaç eşit parçaya ayrıldığını göz ardı ederek sadece payın değeri kadar dilimi boyamıştır. Tam sayılı kesri modellerken de iki bütünün tamamını boyamış fakat kesir kısmını ifade eden bütünün kaç eşit parçaya ayrıldığını göz ardı ederek sadece payın değeri kadar dilimi boyamıştır.

Şekil 15. F16 Kodlu Öğrencinin Pay ve Payda Arasındaki Oranın Korunması Gerektiğiyle İlgili Sorulara İlişkin Yaptığı Model



Şekil 16. G9 Kodlu Öğrencinin Pay ve Payda Arasındaki Oranın Korunması Gerektiğiyle İlgili Sorulara İlişkin Yaptığı Model



4. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışmada 4. sınıf öğrencilerinden elde edilen veriler analiz edilerek öğrencilerin kesir çeşitlerini nasıl modelledikleri ve bu süreçte ortaya çıkan kavram hatalarını ve yanlışlarını tespit etmek amaçlanmıştır. Öğrencilerin yapmış oldukları hatalar incelendiğinde, bu hatalara neden olan kavram yanlışlarının benzer sorularda genellikle aynı yanlışlar olduğu tespit edilmiştir. Kesirlerin modelle gösteriminde; bütünü eş parçalara ayırma ve kesir türlerini ayırt etmeyle alakalı öğrencilerin güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin eş bütünlere çizme, aynı geometrik şekli kullanma, hazır olarak verilen model üzerinde kesrin değerine göre boyama, karalama ya da tarama yöntemiyle modelleme yapma konularında yanlışlar yaptıkları tespit edilmiştir. Şiap ve Duru (2004) tarafından yapılan çalışmada da ilkökul dördüncü sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bütünü eş parçaya ayırma konusunda yanlışlar yaptıkları tespit edilmiştir. Bu yanlışların asıl sebebinin öğrencilerin pay ve payda kavramlarıyla ilgili yanlışları olduğu söylenebilir. Sherman, Richardson ve Yardson, (2005)' e göre de öğrencilerin kesirlerin gösteriminde kullanılan pay kavramının hangisi, payda kavramının hangisi olduğunu ve bu kavramların anlamlarının ne olduğunu bilmeleri büyük önem taşımaktadır.

1-6. sorularda öğrencilerin basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri önceki modellemelerinden farklı biçimde modellemeleri istenmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin, bir bütünün verilen bir kesir kadarının gösterilmesinde ve belli kesir kadarı bilinen çokluğun bütünü gösterilmesinde çoğunlukla pay ve paydayı birbirinin yerine kullanarak yanlıya düştükleri tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin parça-bütün ilişkisini tam olarak anlayamadıklarından kaynaklanan bir kavram yanılığı olduğu düşünülmektedir. Kar ve Işık (2014) tarafından 7.sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada da öğrencilerin parça-bütün ilişkisini tam olarak kuramadıkları tespit edilmiştir. Yine Doğan Temur (2011)'in yaptığı çalışmada öğretmenlere öğrencilerin kesirlerle ilgili hangi aşamalarda zorluklar yaşadığıyla ilgili soruya bir grup öğretmen "bütünü bulma ve kesri bulma" cevabını vermiştir.

Bunların yanı sıra öğrencilerin modelleme yaparken sıkça hatalar yaptıkları ve bu hataların büyük ölçüde öğrencilerin kesir modellemeyi anlamamalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte kesir modellemede öğrencilerin sıklıkla verilen çoklukların birimlerine dikkat etmedikleri ya da birimleri yanlış gösterdikleri gözlenmiştir. Bundan dolayı Ersoy ve Ardahan (2003), öğrencilerin hatalı kurallar kullanma, sürçmeler ve dikkatsiz kesir modelleme gibi hataları olduğunu belirtmiştir.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin kesirleri modellerken alışılmış modelleri kullandığı görülmektedir. Bunun öğrencilerin ezber yapmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bundan dolayı farklı bir model geliştiremedikleri veya çizemedikleri düşünülmektedir. Öğretmenler kesirleri modellerken farklı model çeşitleri kullanırlarsa öğrencilerin de modelleme konusunu daha iyi kavrayabileceği düşünülmektedir. Ders kitapları incelendiğinde en çok kullanılan model tiplerinin dikdörtgen ve üçgen olduğu görülmektedir. Hansen (2014) de yaptığı araştırma sonucunda öğrencilerin kesirlere dair bakış açılarında farklılıklar olduğunu ve öğretmenlerin bu durumun bilincinde olmaları gerektiğini ancak bu sayede öğrencilere anlamlı şekilde aktarım yapabileceklerini belirtmiştir.

Öğrencilerin daireyi bilmelerine rağmen kesir kavramını tam olarak kavrayamadıkları için daireyi eşit parçalara ayırmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin kesir çeşitlerini model üstünde göstermenin yanı sıra alışılmışın dışında modelleri de kullanması ve öğrencilerden de kesirleri alışılmış modellerden farklı biçimde modellemelerini isteyip bu modellerin doğruluğuyla ilgili dönütler vermesinin kesir kavramının daha anlamlı biçimde öğrenilmesine katkı sağlayacağı

düşünülmektedir. Çocukların en büyük sıkıntılarında biri parça bütün ilişkisini kavrayamamasıdır. Buna yönelik olarak çalışmalar sayesinde öğrencilerin modelleme konusunda daha başarılı olabileceği öngörülmüştür.

İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin kesir çeşitlerinin modellenmesine ilişkin sorularda basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri modellerken farklı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Basit kesirlerde bütün kavramını adlandıramazken bileşik kesirlerde ise öğrenciler birbirine eş iki ayrı bütün kavramını gösterememiş ve anlayamamışlardır. Tam sayılı kesirlerde ise farklı geometrik şekillerin kullanımı ve bu şekillerin aynı boyutlarda olmaması, kesir kısmını gösteren bütünün eşit parçalara ayrılmaması gibi yanlışlar tespit edilmiştir. Kar ve Işık (2014) da yaptıkları araştırmada öğrencilerin kesirlerle ilgili yaptıkları 12 hata türünden birinin 'verilen kesir sayılarını farklı bütünler kullanarak modelleme' olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin resmi bilgiye dayalı hataları ve algoritmik temelli hataları verilen cevapların yanlış olmasına neden olmuştur. Bu yargı Chick'in (2010) araştırmasının sonucu ile aynı doğrultudadır. Öğrencilerin algoritmik temelli hata yapma nedenleri, daha önceki çalışmalarda (Tirosh, 2000; Işıksal, 2006; Bingolbali vd., 2011) görüldüğü gibi, öğrencilerin formal bilgilerinin yetersiz olması ve kuralların aşırı genellenmesidir. Bu araştırmada öğrencilerin yaptığı hatalar; bütünü eş parçalara ayırmama, çizilen bütünlerin birbirine eş olmaması, şekillerin çiziminde yapılan hatalar, kesir sayısı verilen modelin karalama, tarama ya da boyama yöntemiyle gösterilememesi ve kesir sayısının kendine denk kesir sayısına dönüştürülememesi şeklindedir. Buna karşın Tabak vd., (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrenciler kesirleri modellerken kare, dikdörtgen, paralel kenar ve daire gibi geometrik şekiller kullanırken daha başarılı oldukları sonuçları ortaya çıkmıştır. Litaratürde gösterildiği gibi öğrencilerin kavramları anlamalarından çok kural temelli ya da işlemsel yaklaşıma bağlı olarak hata yaptıkları görülmektedir (Erbaş, 2004; Ward & Thomas, 2006).

Bu çalışma, matematik eğitimcilerine ve sınıf öğretmenlerine ilkokul 4. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalara ilişkin bilgiler ve bu hataların üstesinden gelmek için öneriler sunmaktadır. Öğrencilerin hatalarının kavramsal olarak anlaşılmasını sağlamak için bu hatalarının altında yatan nedenler derinlemesine tartışılmalıdır. Sınıf öğretmelerinin, öğrencilerin yanlışlarına ilişkin bilgilerini geliştirmek için öğrencilerine; kavramalarını, hatalarını ve diğer düşünce süreçlerini içeren durumları analiz etme şansı vermelidir.

Öğrencilerin hatalarının nedenlerinin yanı sıra öğretmenlerin, öğrencilerin hatalarını gidermeye yönelik stratejileri de önemli bir konu olmuştur. Bu stratejilerden önemli ölçüde sözlü anlatım yerine daha çok disiplinlerarası stratejilere başvurmaları gerekir. Çünkü Zembat (2010)'a göre bazı konularda kavram yanlışlarının çok olması beklenir ve böyle zamanlarda öğretmenler en uygun öğretim yöntemlerini kullanarak kavram yanlışları henüz oluşmadan onları engellemeyi sağlayacak yaklaşımları sergilemelidir.

KAYNAKÇA

- Alacaci, C. (2010). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları. Bingölbalı, E. ve Özmantar M. F. (Ed.), *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Aksan, D. (2003). *Her yönüyle dil ana çizgileriyle dilbilim*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Baltacı, A. (2017). Nitel Veri Analizinde Miles-Huberman Modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 3(1), 1-15.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Örnekleme yöntemleri*.
- Bingolbali, E., Akkoç, H., Özmantar, F., & Demir, S. (2011). *Pre-Service and inservice teachers' views of the sources of students' mathematical difficulties*. International Electronic Journal of Mathematics Education, 6,40 -59.
- Bryman, A. (2007). Barriers To Integrating Quantitative And Qualitative Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 8-22.
- Chick, H. L. (2010). *Aspects of teachers' knowledge for helping students learn about ratio*. Mathematics Education Research Group of Australasia, 33, 145-152.
- Coşkun, Mahinur Karataş (2009), "Kavram Öğretimi", I. Basım, Adana, Karahan Kitabevi.
- Cramer, K., & Henry, A. (2002). Using manipulative models to build number sense for addition of fractions. In *Making sense of fractions, ratios, and proportions* (pp. 41-48). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çiltaş, A. ve Işık, A. (2012). Matematiksel modelleme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Çağdaş Eğitim Dergisi Akademik*, 2, 57-67.
- Çiltaş, A. ve Yılmaz K. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teoremlerin ifadeleri için kurmuş oldukları matematiksel modeller. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), No: 12, 107-115.
- Dede, Y. (2003). *ARCS motivasyon modeli'nin öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonlarına etkisi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (14), 173-182.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2004), *Matematiksel düşüncenin başlangıç noktası: matematiksel kavramlar, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, Sayı:39, Yaz 2004, 338-355.
- Doğanay, A. (2005). Sosyal Bilgiler Öğretimi. (Edt: C.Öztürk ve D. Dursun). Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, 17-52.
- Dündar, H. (2007). *Kavram Analizi Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Öğrenme Başarısı ve Hayat Bilgisi Dersine İlişkin Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(1),364-377.
- Erbaş, A. K. (2004). *Teachers' knowledge of student thinking and their instructional practices in algebra*. Unpublished doctoral dissertation, University of Georgia, Athens, Georgia.
- Eroğlu, C. (2008). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinde Geçen Kavramların İçerik Düzenleme Stratejileri Açısından Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Adana.
- Ersoy, Y. (2006). *İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar*. İlköğretim Online, 5(1), 30-44.
- Ersoy, Y. & Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=64:ilkogretim-okullarinda-kesirlerin-ogretimi-ii-taniya-yonelik-etkinlikler duzenleme&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172 adresinden 08.08.2023 tarihinde indirilmiştir.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y., & Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65-90.
- Hansen, A. (2014). *Children's errors in mathematics*. London: Sage Publications.

- 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.
- Işıksal, M. (2006). *A study on pre-service elementary mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the multiplication and division of fractions*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Janis I L (1949). *The Problem of Validating Content Analysis*. H.D. Lasswell ve ark (eds), *The Language of Politics: Studies in Quantitative Semantics*, George Stewart. New York, pp. 55-82.
- Kaptan, F. (1998). *Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(14).
- Kar, T. & Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.
- Karasar, N. (1995). *Bilimsel araştırma yöntemi (7. Baskı)*. 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond Constructivism, Models and Model (English)ing Perspectives on Mathematics Problem Solving*. Learning, and Teaching Lawrence Erlbaum Associates, 2003 ISBN 0-8058-3821-X (cloth) ISBN 0-8058-3822-8 (pbk) text, references, author index, subject index A Source Book for Teachers and Teacher Education, 12-597
- Önal, H., & Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim Ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 98-113.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Sherman, H.J., Richardson, L.I. & Yard, G. (2005). *Teaching children who struggle with Mathematics: A systematic approach to diagnosis and instruction*, Pearson Education Inc.
- Spooner, M. (2002) *Errors and misconceptions in maths at key stage 2: Working Towards Success in SATs*. London: David Fulton.
- Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde geometriksel modelleri kullanabilme becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- Siebert, D., & Gaskin, N. (2006). Creating, naming, and justifying fractions. *Teaching Children Mathematics*, 12(8), 394-400.
- Tabak, H., Ahi, B., Bozdemir, H., Sarı, M. H. (2010). İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kesirleri modelleme becerileri. *Education Sciences*, 5(4), 1513-1522.
- Tekkaya, C., & Balcı, S. (2003). *Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(24).
- Tennyson, R.D. ve Cochiarella, M.J., (1986). "An Empirically Based Instructional Design Theory for Teaching Concepts". *Review of Education Research*, Vol. 56, N.1, pp. 40-71.
- Tirosh, D. (2000). *Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: The case of division of fractions*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31, 5-25.
- Tutak, T., & Güder, Y. (2014). *Matematiksel modellemenin tanımı, kapsamı ve önemi*. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(1).
- Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme Kuram ve Uygulamalar*. Pegem A Yayıncılık, 3. Baskı, Ankara.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme*. PegemA Yayıncılık. 3. Baskı, Ankara.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme*. Ankara: Nobel Yay.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yenilmez, K. & Yaşa, E. (2008). *İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları*. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(2), 461-483.
- Zembat, Ğ. Ö. (2010). *Prospective elementary teachers' conceptions of volume*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, 2111-2115.
- Ward, J. & Thomas, G. (2007). *What do teachers know about fractions? In Findings from the New Zealand Numeracy Development Project 2006 (pp. 128-138)*. Wellington: Ministry of Education.
- Watson, K., Handal, B., Maher, M., & McGinty, E. (2017). Globalising The Class Size Debate: Myths And Realities. *Journal of International and Comparative Education (JICE)*, 72-85.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makalenin yazarları, bu araştırma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi, kurum veya kuruluşun finansal ilişkilerinin bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan eder.

Destek ve Teşekkür: Çalışmada herhangi bir kuruluştan destek alınmamıştır.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörlüğüne bağlı Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulunun 27.06.2022 tarihli ve 2022.06 numaralı kararı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar araştırmaya eşit oranda katkıda bulunmuştur.