

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR SAYI HİSLERİNİN
BİLİŞSEL STİLLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Muhammed AKBUDAK

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

Eskişehir, 2022

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR SAYI HİSLERİNİN
BİLİŞSEL STİLLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Muhammed AKBUDAK

2022

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR SAYI HİSLERİNİN
BİLİŞSEL STİLLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Muhammed AKBUDAK

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

Eskişehir, 2022

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Muhammed AKBUDAK tarafından hazırlanan **Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Sayı Hislerinin Bilişsel Stilleri Açısından İncelenmesi** başlıklı bu tez, 17/10/2022 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği* 'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Dr. Öğr. Üyesi Osman BAĞDAT	
Danışman :	Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Ayla ATA BARAN	

Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

“Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Sayı Hislerinin Bilişsel Stilleri Açısından İncelenmesi” başlıklı tezin bizzat tarafımca hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

17/10/2022

Muhammed AKBUDAK

Teşekkür

Yaptığım araştırmalar süresince yardımlarını esirgemeyen ve lisans öğrenimim sürecinde de kendisinden matematik alanında çok bilgi edindiğim; beni sürekli araştırmalarımnda destekleyen değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN ile sayın jüri üyeleri Dr. Öğr. Üyesi Osman BAĞDAT ve Dr. Öğr. Üyesi Ayla ATA BARAN’a teşekkürlerimi sunuyorum. Sadece yüksek lisans öğrenimimde değil, bütün ömrüm boyunca her an desteklerini yanımda hissettiğim kıymetli annem Fatıma AKBUDAK ve babam Ali AKBUDAK ile değerli eşim Hatice AKBUDAK’a teşekkür ederim. Varlığıyla beni teşvik eden ve neşe kaynağım olan kıymetli çocuklarım Furkan’la Elif’e şükranlarımı sunarım.

Beraber çalıştığımız okul idarecilerime ve öğretmen meslektaşlarıma, araştırmaya katılan ve öğretmenliğim süresince tanıdığım tüm değerli öğrencilerime, araştırmamın her safhasında bana elinden gelen desteği sağlayan İlhan OKUYUCU ile birlikte bütün arkadaşlarıma ve veri toplama araçlarını kullanabilmem için yardımcı olan Aygöl KARTAL’a ayrıca teşekkür ederim. Yüksek lisans öğrenimim esnasında manevi destek ve yardımlarını gördüğüm değerli hocalarım Prof. Dr. Kürşat YENİLMEZ, Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Emre EV ÇİMEN’ e de minnettarım. Son olarak ilkokuldan itibaren bu güne gelmemde katkılarına paha biçilemeyen tüm öğretmenlerle akademisyenlerime sonsuz teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

İçindekiler

Teşekkür.....	i
Tablolar Listesi	v
Şekiller Listesi	vi
Özet.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş	5
1.1. Problem Durumu.....	5
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	8
1.4. Varsayımlar	9
1.5. Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar	9
1.7. Kısaltmalar	10
İKİNCİ BÖLÜM.....	11
2. Kavramsal Çerçeve	11
2.1. Bilişsel Stiller	11
2.1.1. Alan bağımlılık - alan bağımsızlık	12
2.2. Sayı Hissi.....	13
2.3. Kesirler Ve Kesir Sayı Hissi.....	14
2.4. Kesirlerin Matematik Öğretim Programındaki Yeri.....	16
2.5. İlgili Araştırmalar	18
2.5.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar.....	18
2.5.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar	21
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	26
3. Yöntem.....	26
3.1. Araştırma Deseni.....	26
3.2 Katılımcılar	26
3.3. Veri Toplama Araçları	27
3.4. Verilerin Toplanması	27
3. 5. Verilerin Çözümlemesi	28
3.5.1. Kesir sayı hissi bileşenleri	34
3.5.1.1. Kesrin göreceli ve mutlak büyüklüğünün hissi	34

3.5.1.2. Kesrin sıralanması ve karşılaştırılması (düzenlilik) hissi	34
3.5.1.3. Çoklu temsiller	35
3.5.1.4. Referans sistemleri kullanımı	36
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	38
4. Bulgular	38
4.1. Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Perspektifinden Kesir Sayı Hissi Davranışlarına İlişkin Bulgular	38
4.1.1. Kesrin göreceli ve mutlak büyüklüğü hissi bileşenine ait bulgular	49
4.1.2. Kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması bileşenine ait bulgular	50
4.1.2.1. Verilen iki kesir arasındaki kesirleri belirleme kesir sayı hissi davranışı ..	50
4.1.2.2. Verilen iki kesir sayısından hangisinin üçüncü kesir sayısına yakın	51
olduğunu belirleme kesir sayı hissi davranışı	51
4.1.2.3. Kesir sayılarını karşılaştırma kesir sayı hissi davranışı	51
4.1.3. Çoklu temsiller bileşenine ait bulgular	52
4.1.4. Referans sistemleri bileşenine ait bulgular	52
4.2. Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Perspektifinden Kesir Sayı Hissi Davranışlarına İlişkin Bulgular	52
4.2.1. Kesrin göreceli ve mutlak büyüklüğü hissi bileşenine ait bulgular	63
4.2.2. Kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması bileşenine ait bulgular	64
4.2.2.1. Verilen iki kesir sayısı arasındaki kesir sayılarını belirleme kesir hissi davranışı.	64
4.2.2.2. Verilen iki kesir sayısından hangisinin üçüncü kesir sayısına yakın olduğunu belirleme kesir hissi davranışı	64
4.2.2.3. Kesir sayılarını karşılaştırma kesir sayı hissi davranışı	64
4.2.3. Çoklu temsiller bileşenine ait bulgular	65
4.2.4. Referans sistemleri bileşenine ait bulgular	65
4.3. Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Perspektifinden Kesir Sayı Hissi Davranışlarına İlişkin Bulgular	65
4.4. Alan Bağımsız, Nötr ve Alan Bağımlı Bilişsel Sitile Sahip Öğrencilerin Bilişsel Stilleri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular	75
BEŞİNCİ BÖLÜM	79
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler	79
5.1. Sonuç	79
5.2. Tartışma	81
5.3. Öneriler	83
KAYNAKÇA	87
EKLER	95

ÖZGEÇMİŞ	125
----------------	-----



Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Seviyelerinin Betimsel İstatistikleri	28
3.2	Kesir Sayı Hissi Bileşenleri	32
4.1	Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular	38
4.2	Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular	52
4.3	Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular	66
4.4	Bilişsel Stillerine Göre Öğrencilerin Kesir Sayı Hissi ile Doğru Cevapladığı Sorular	77

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
4.1	ABS2'nin 3. Soruyla ilgili Çözümü	42
4.2	ABS2'nin 4. Soruyla ilgili Çözümü	43
4.3	ABS2'nin 8. Soruyla ilgili Çözümü	45
4.4	. ABS2'nin 15. Soruyla ilgili Çözümü	45
4.5	ABS2'nin 4. Soruyla ilgili Çözümü	46
4.6	ABS3'ün 11. Soruyla ilgili Çözümü	48
4.7	ABS3'ün 14. Soruyla ilgili Çözümü	48
4.8	N1'in 3. Soruyla ilgili Çözümü	56
4.9	N1'in 7. Soruyla ilgili Çözümü	57
4.10	N1'in 8. Soruyla ilgili Çözümü	58
4.11	N1'in 14. Soruyla ilgili Çözümü	58
4.12	N2'nin 11. Soruyla ilgili Çözümü	60
4.13	N3'ün 14. Soruyla ilgili Çözümü	63
4.14	ABL1'in 8. Soruyla ilgili Çözümü	70
4.15	ABL1'in 11. Soruyla ilgili Çözümü	71
4.16	ABL1'in 14. Soruyla ilgili Çözümü	72
4.17	ABL1'in 15. Soruyla ilgili Çözümü	73
4.18	ABL2'nin 1. Soruyla ilgili Çözümü	74

Özet

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Sayı Hislerinin Bilişsel Stilleri Açısından İncelenmesi

Muhammed AKBUDAK

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

2022

Amaç: Eğitim ortamında öğrencilerin başarılı olabilmesi için; ortak özellikleri ve becerileri göz önünde bulundurulup; öbür taraftan kendine has özellikleri de dikkate alınarak farklı etkinlikler ortaya konmalıdır. Bu bağlamda, öğrencilerin farklı bilişsel stillere sahip olmaları nedeniyle, etkili bir öğrenme-öğretme ortamı sunabilmek ve öğrenmeyi daha kalıcı bir hale getirmek için öğrencilerin söz konusu özelliklerinin bu süreçte dikkate alınması gerekli görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bilişsel stillerinin bilinmesi öğretmenlerin öğrencilerini daha iyi tanımalarını, anlamalarını kolaylaştırarak onlar için hazırlanacak olan öğrenme-öğretme süreci faaliyetlerinin etkililiğini artıracaktır.

Alanyazın tarandığında matematik öğrenme alanında bilişsel stillerle matematik başarısı arasındaki ilişkinin son yıllarda araştırmacıların dikkatini çektiği gözlemlenmiştir. Sayı hissi; öğrencilerin sadece kurallı çözümlere bağlı kalmadan zihinden işlemlere dayalı tahminlerini ve matematiksel muhakeme gücünü de kullanarak sorulan soruyu çözebilme becerisidir. Ortaokul matematik öğretim programında kesirler geniş ve önemli bir yer tutmaktadır. Kesir sayı hissinin bireyde var olması bu konudaki matematiksel muhakemenin etkin kullanımı ve zihinsel tahmin becerisi açısından önemlidir. Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesir sayı hislerinin bilişsel stilleri açısından incelenmesidir.

Yöntem: Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Çalışmaya Afyonkarahisar'ın Bolvadin İlçesi Gazi Ortaokulunda öğrenim gören dokuz tane yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Gizlenmiş şekiller grup testi ile seçilen dokuz öğrenci araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin sosyal yönleri güçlü olan ve kendini iyi ifade edebilen bireyler olmasına dikkat edilmiştir.

Araştırmanın amacına uygun olacak şekilde maksimum çeşitlilik örnekleme ile alan bağımlı, nötr ve alan bağımsız bilişsel stile sahip 6. sınıf bahar dönemi notlarına göre üçer tane yüksek başarılı, orta başarılı ve düşük başarılı öğrenci belirlenmiştir. Dört haftalık bir zaman diliminde araştırmanın verileri kesir sayı hissi ölçme aracı ile toplanmış; elde edilen veriler içerik analizi ve tematik analiz teknikleri ile incelenmiştir. Toplanan veriler kesir sayı hissi değerlendirme cetveli ile kesir sayı hissi bileşenleri dikkate alınarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Araştırmadaki soruların tamamını kesir sayı hissi ile doğru yanıtlayan öğrenci olmamıştır. Alan bağımsız bilişsel stile sahip ve matematikte yüksek başarılı olan öğrencinin diğer sekiz öğrenciye göre kesir sayı hissi ile çözümleri daha iyi yapabildiği gözlemlenmiştir. Nötr ve alan bağımlı öğrencilerle matematikte orta ve düşük başarı düzeyine sahip alan bağımsız bilişsel stildeki iki öğrenci kesir sayı hissi ile soruları çözmeye teşvik edilse de alan bağımsız bilişsel stile ve matematikte yüksek başarıya sahip öğrenci kadar kesir sayı hissi ile çözüm yapmamış; kurallı çözümler yapmayı daha çok tercih etmişlerdir. Nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilere göre kesir sayı hissi açısından daha baskın olacak şekilde iyi durumda olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Öneriler: Elde edilen bulgular neticesinde bilişsel stilin kesir sayı hissi üzerinde tek başına etkili olmadığı, bireyin kesir sayı hissini bütün bileşenlerine sahip olması için ön koşul olarak matematik alanında yüksek başarıya sahip olması gerektiği sonucu elde edilmiştir. Öğrenci matematikte yüksek başarıya ve alan bağımsız bilişsel stile sahipse; nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilere göre kesir sayı hissi ile düşünme ve çözüm yapma düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca alan bağımsız, nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrenciler kesir sayı hissi ile kesir sayı hissi ölçme aracı sorularına çoktan aza giden bir sıralamayla doğru cevap vermiştir. Daha geniş bir örneklem ile bilişsel stiller ve kesir sayı hissi arasındaki ilişki araştırmacılar tarafından tekrar incelenebilir.

Anahtar kelimeler: Alan bağımlı bilişsel stil, Nötr bilişsel stil, Alan bağımsız bilişsel stil, Sayı hissi, Kesir sayı hissi

Abstract

An Investigation of Seventh Grade Students' Sense of Fraction Numbers in Terms of Cognitive Styles

Muhammed AKBUDAK

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

2022

Purpose: In order for students to be successful in the educational environment; taking into account their common characteristics and skills; on the other hand, different activities should be put forward by taking into account their unique characteristics. In this context, due to the fact that students have different cognitive styles, it is necessary to consider the mentioned characteristics of the students in this process in order to provide an effective learning-teaching environment and to make learning more permanent. For this reason, knowing the cognitive styles of students will make it easier for teachers to know and understand their students better, and will increase the effectiveness of the learning-teaching process activities that will be prepared for them.

When the literature is reviewed, it has been observed that the relationship between cognitive styles and mathematics achievement in the field of mathematics learning has attracted the attention of researchers in recent years. Number sense; it is the ability of students to solve the question asked by estimating based on mental operations and using mathematical reasoning power without relying only on regular solutions. Fractions occupy a large place in the secondary school mathematics curriculum and have an important place. Having the sense of fraction number in the individual is important for the effective use of mathematical reasoning and mental estimation skills. In this context, the aim of the research is to examine the fraction number sense of secondary school seventh grade students in terms of their cognitive styles.

Method: In this study, case study design, one of the qualitative research methods, was used. Nine seventh grade students studying at Gazi Secondary School in Bolvadin District of Afyonkarahisar participated in the study. Nine students selected by the hidden shapes group test constitute the participants of the research. Care was taken to ensure that these students were individuals who had strong social aspects and could ex-

press themselves well. In accordance with the purpose of the research, three high-achieving, medium-achieving and low-achieving students were determined according to the 6th grade spring semester grades with field-dependent, neutral and field-independent cognitive styles with maximum variation sampling. The data of the study were collected with a fractional sense measurement tool in a four-week period; the obtained data were analyzed by content analysis and thematic analysis techniques. The collected data were analyzed with the fractional sense evaluation scale, taking into account the fractional sense components.

Results: There were no students who answered all of the questions in the study correctly with the sense of fraction numbers. It was observed that the student with a field-independent cognitive style and high success in mathematics was able to solve problems with number sense better than the other eight students. Although neutral and field-dependent students and two field-independent cognitive style students with medium and low success in mathematics were encouraged to solve the questions with number sense, they did not solve the problems with number sense as much as the field-independent cognitive style and high achievement in mathematics; they preferred to make canonical solutions more. It has been found that students with neutral cognitive style are not in a better position than students with field dependent cognitive style in terms of fraction number sense.

Conclusion and Suggestions: As a result of the findings, it was concluded that the cognitive style does not have an effect on the sense of fractions on its own, and that the individual must have a high success in the field of mathematics as a prerequisite for having a sense of fraction numbers. If the student has high achievement in mathematics and field independent cognitive style; it was concluded that the level of thinking and solving with fraction number sense was higher than students with neutral and field dependent cognitive styles. In addition, students with field-independent, neutral and field-dependent cognitive styles gave correct answers to the questions of fractional number sense and fractional number sense measurement tool, in order from most to least. With a larger sample, the relationship between cognitive styles and sense of fraction numbers can be reexamined by researchers.

Keywords: Domain dependent cognitive style, Neutral cognitive style, Domain independent cognitive style, Number sense, Fraction number sense

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Birinci bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve araştırmanın önemi yer almaktadır. Ayrıca araştırmanın varsayımlarına ve sınırlılıklarına değinilmiştir. Tanımlar ve kısaltmalara da yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Çocukların içinde yaşadıkları dünyayı anlamak için matematik öğrenmeleri zorunludur. Öte yandan, arkadaşları ile değerli eşyalarını paylaştıklarında, cep harçlıklarını tutumlu harcamak istediklerinde, gezilerde değişik ülkelerin para birimleri ile harcamak yapmak zorunda kaldıklarında matematiğe gereksinim duyarlar. Matematiğe duyulan gereksinim tarih boyunca hep var olmuştur ve olacaktır. Ancak bu gereksinimin boyutları sürekli olarak değişmektedir. Günümüzde gelişmiş bilgisayarlar ve hesap makineleri, önceki yıllarda insanların kâğıt üzerinde kalem ile yaptıkları uzun, yorucu ve ağır işlemleri kolaylıkla yapabilmektedirler. İşlem yükünü bilgisayar ve hesap makineleri aldığı andan itibaren insanlar için sayılar üzerinde mekanik hesaplama dönemi kapanmış sayılarla muhakeme dönemi başlamıştır. Başka bir ifade ile insanların “*sayısal düşünme becerisini*” geliştirmeleri zorunlu hale gelmiştir.

Sayısal düşünebilen bireyler karşılaştıkları problem durumlarında; sayılar ve üzerinde tanımlanmış işlemleri standart şekilde kullanmaktan ve ezberden uzak şekilde, kendi çözüm stratejilerini oluşturabilme becerisine sahiptirler. Matematik eğitimi araştırma alanında bu kabiliyet “sayı hissi” olarak adlandırılmıştır (NCTM, 1989). NCTM (1989), sayı hissine sahip bir öğrenciyi; sayıların manalarını iyi bir şekilde anlayan, çevresinde gerektiği yerde işlem olmadan referans kullanarak sonuca ulaşabilen, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlayabilen, sayılar arasındaki ilişkiyi ve sayıların sayı doğrundaki yerini görebilen kişi olarak tanımlamıştır.

Yang vd. (2009) sayı hissini sayılar ve sayılar üzerinde tanımlı işlemlere dair bir genel bireysel kavrayış olduğunu ifade etmişlerdir. Sayı hissi her bir birey için farklıdır. Sayı hissinden kaynaklanan farklılıklar bireylerin matematik öğrenme yaşantılarından, matematiksel becerilerinden ve bilişsel stillerden kaynaklanabilir. Bir sayı hissi göstergesi olarak kabul gören bilişsel stil kavramı, genelde bireyin problemlere yakla-

şım biçimini ortaya koyar (Onwumere ve Reid, 2014). Öğrencinin problem çözme sürecinde kurallara uyum göstermesi veya kendi çözüm stratejilerini geliştirebilmesi, benzer problem çözümlerinden yararlanma veya yararlanmama gibi bireysel özellikleri sırasıyla alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stil davranışları olarak belirlenmiştir. Sayılar, sayı hissinin geliştirilmesi ve sayılarla işlemler; matematik eğitimi ve öğretiminde önemli konulardır. Matematik eğitimcileri, bilişsel psikologlar, araştırmacılar, öğretmenler ve matematik öğretim programı geliştiricileri arasında bu konuda çok fazla araştırma ve tartışma üretilmiştir (Greeno, 1991; Markovits ve Sowder, 1994; McIntosh vd., 1992; NCTM, 1989, 2000; Reys, 1994; Reys ve Yang, 1998; Sowder, 1992a, 1992b; Yang, 2002).

Literatürde sayı kavramı ve işlem becerisi konusunda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait konularda birtakım zorluklar yaşadıklarına işaret edilmektedir. Bu zorlukları açıklayan ana faktörlerden biri sınırlı çalışma belleği kapasitesi olarak belirlenmiştir. Sınırlı çalışma belleği kapasitesinin bilişsel taleplerini azaltarak daha yüksek performans elde edilmesi alan bağımlı-bağımsız bilişsel stiline sahip olmakla ilişkilendirilmiştir (Onwumere ve Reid, 2014). Matematikte Al-Enezi (2008), alan bağımlılık derecesi ile matematik testlerindeki performans arasında güçlü bir korelasyonun varlığını göstermiştir. Bu alan bağımlı-bağımsız bilişsel stil seviyeleri ile akademik başarı düzeyleri arasında güçlü bir ilişkinin varlığına işaret eder.

Günümüzde uygulanmakta olan ortaokul matematik öğretim programında yer alan kazanımların büyük bir bölümü sayılar ve işlemler öğrenme alanına aittir. Gerçek yaşamda yaygın bir kullanım alanına sahip olmakla birlikte öğrenimi ve öğretiminde en çok zorluk yaşanan kavramlardan biri de kesir kavramıdır (Alacacı, 2010; Hansen, 2014). Yüzdeler, oran, orantı, olasılık ve ölçme gibi konular için temel teşkil etmesinden dolayı, kesir kavramının öğretim sürecinin planlanması ve uygulanması önemlidir. Bu bağlamda kesir sayı hissi davranışlarının kazandırılması, kesir öğretiminde öğrencilerin yaşadığı zorlukların ve kavram yanlışlarının giderilmesi konusunda önem taşımaktadır. Bu çalışmada, öğrencilerin sahip olmuş oldukları alan bağımlı- bağımsız bilişsel stilleri ile akademik başarı perspektifinden kesir sayı hissi davranışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda bu araştırmanın alanyazına katkı sağlaması beklenmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Matematik öğrenme ve öğretme alanında bireysel farklılıklardan biri olan bilişsel stiller ile matematik başarısı arasındaki ilişki son yirmi yıldır birçok araştırmacının dikkatini çekmektedir (Blaha, 1982; Pitta-Pantazi ve Christou, 2009; Van Garderen, 2006; Chrysostomou vd., 2013; Rradnyo Wijayanti, 2018). Bu bağlamda en çok dikkat çeken bilişsel stiller alan bağımlı-bağımsız bilişsel stillerdir. Matematik yüksek düzeyde ayırıştırma ve yeniden yapılandırma becerisi gerektiren bir etkinlik olarak görüldüğünden, alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stilleri ile matematik başarısı arasındaki ilişki özel bir ilgi konusu olmuştur (Witkin vd., 1977).

Matematik başarısında potansiyel bir faktör olarak alan bağımlılığı-bağımsızlığına olan ilgi, bu bilişsel stildeki testlerin standart matematik başarı testlerindeki benzer görev talepleri olduğu ve çocuklar sınıflarda ilerledikçe niceliksel alanlardaki başarının alan bağımsızlığı artırmayı talep ettiği varsayımına dayanmaktadır. Matematik eğitimi literatüründe yer alan çalışmalar alan bağımsız bilişsel stile sahip ilkökul öğrencilerinin alan bağımlı bilişsel stile sahip akranlarından daha yüksek skorlar elde ettiklerini göstermektedir (Roberge ve Flexer, 1983). Matematik eğitimi araştırmalarında, öğrencilerde herhangi bir kavram yanılgısına yol açmayacak bir öğretimin yapılabilmesinin imkânsız olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle kavram yanılgısı konusunda yapılan araştırmalarda öğrencilerin sahip oldukları bilişsel stillerin dikkate alınması ile öğretim sürecinde oluşabilecek kavram yanılgıları sınırlandırılabilir (Biber, Tuna ve Aktaş, 2013).

Matematik öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrendikleri ilk ve en soyut kavram olarak kesir kavramına işaret edilmektedir (Newstead ve Murray, 1998). Buna ek olarak, kesir kavramı matematik öğrenme sürecinde öğrencilerin en çok sıkıntı yaşadıkları kavramlardan biridir. Bu nedenle öğrencilerin gelişmiş bir kesir sayı hissine sahip olmaları beklenemez. Bu bağlamda, araştırmanın amacı, bilişsel stil ile akademik başarı arasındaki ilişki perspektifinden ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesir sayı hissi davranışlarındaki farklılıkların belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1) Öğrencilerin sahip oldukları alan bağımlı-nötr-bağımsız bilişsel stilleri ile akademik başarıları arasında nasıl bir ilişki mevcuttur?
- 2) Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi nasıldır?
- a) Alan bağımsız bilişse stile sahip yüksek başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?

- b) Alan bağımsız bilişse stile sahip orta başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
- c) Alan bağımsız bilişse stile sahip düşük başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
- 3) Nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi nasıldır?
 - a) Nötr bilişse stile sahip yüksek başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
 - b) Nötr bilişse stile sahip orta başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
 - c) Nötr bilişse stile sahip düşük başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
- 4) Alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi nasıldır?
 - a) Alan bağımlı bilişse stile sahip yüksek başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
 - b) Alan bağımlı bilişse stile sahip orta başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?
 - c) Alan bağımlı bilişse stile sahip düşük başarılı öğrencinin kesir sayı hissi nasıldır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Ortaokul matematik öğretim programı Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı içinde yer alan kesir kavramı öğrenciler için kritik bir öneme sahip olmakla birlikte kayda değer bir zorluk oluşturur. Kesir kavramını anlamada yaşanan zorluklar ileri sınıf düzeylerinde yer alan ondalık sayılar, rasyonel sayılar, yüzde oran, orantı, kesirlerde hesaplamalar gibi konuların anlaşılmasını zorlu kılar. Buna ek olarak, aritmetiksel ve cebirsel düşünmenin gelişimine engel olur.

Öğrencilerde kesir kavramında var olan eksiklikler, kesir sayı duyusunun kazanımını da olumsuz yönde etkiler. Kesir sayı duyusu gelişmemiş olan öğrenciler kesirler ile karşılaştıkları problem durumlarında tahmin stratejilerini ve kendi çözüm tekniklerini kurarak esnek kesirsel işlemler yapabilme becerisine sahip olamazlar. Bu durum öğrencilerin hem matematik derslerinde başarıyı yakalamamalarına hem de şimdiki ve gelecekteki günlük yaşamlarında matematiği kullanabilme becerisini kazanamamalarına yol açacaktır. Tüm bu olumsuzluklar kesir öğretiminin etkinliğinin sorgulanmasını gerekli kılmaktadır.

Öğretimin etkili olması ve sınıftaki tüm öğrencilerin başarılı olabilmesi için; öğretmen öğretim programlarını hazırlarken bir yandan öğrencilerin ortak özelliklerini göz önünde bulundurmalıdır. Diğer yandan da her öğrencinin kendine özgü özellikleri olduğunu dikkate alarak öğrencilerin bireysel özelliklerine uygun alternatif etkinlikler

sunmalıdır (Erden ve Akman, 2001). Öğrencilerin bireysel özelliklerine duyarlı olan ortamlarda gerçekleşen öğrenmeler daha kolay, kalıcı ve etkili olur (Şimşek, 2002).

Bu araştırma öğrencilerin kesir sayı duygusu davranışlarının bilişsel stiller perspektifinden akademik başarı seviyeleri dikkate alınarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ulusal literatürde, sayı duygusunun temel alındığı bir kesir öğretim sürecinde kesir sayı duygusu bileşenlerinin alan bağımlı-bağımsız bilişsel stilleri perspektifinden derinlemesine incelenmesini konusunda, var olan boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Böylece anlatılması ve anlaşılması zor olan kesirler ve kesirlerle işlemler öğrenme alanının daha sağlam temellerle öğretiminin sağlanmasına katkı getirebilir.

1.4. Varsayımlar

Çalışmanın kesir sayı hissi ölçme aracı sorularının kesir sayı hislerini doğru şekilde ortaya koyduğu kabul edilmektedir. Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularına öğrencilerin verdiği cevaplarda samimi oldukları varsayılmaktadır. Ayrıca kesir sayı hislerini ortaya çıkarıcı çözümler yaptıkları kabul edilmektedir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar İli Bolvadin İlçesi Gazi Ortaokulu'nda yedinci sınıfta öğrenim gören dokuz öğrenci ile sınırlıdır. Araştırmanın verileri öğrencilerin verdikleri bilgiler ve performansları ile sınırlı olacaktır. Çalışmanın bulguları süreç boyunca toplanacak nitel verilerle sınırlı olacaktır ve sadece bu bulguların nitel veri analizi yapılacaktır.

1.6. Tanımlar

Bilişsel Stil: Bilişsel stil bireyin bilgiyi elde etme sürecinde gösterdiği bireysel karakteridir. Ve bu şahsı diğer şahıslardan ayıran bir öğrenme deneyimi yöntemidir. En öz haliyle, bilişsel stil bilgiyi işleme sürecinde bireyin şahsına has yöntemleridir (Morgan, 1977).

Alan Bağımlı Bilişsel Stil: Bazı kişiler çevresinde meydana gelen olaylarda; bu olayları çevrelerinden soyutlayarak değerlendirmektedir. Bazı bireyler de olayları meydana geldikleri çevrenin içerisinde değerlendirmektedir ki böyle davranan bireyler alan bağımlıdır (Bacanlı, 2003). Alan bağımlı kişi karışık bir şekilde saklı bir üçgen olduğu-

nu fark etmede ve bu karmaşık görselden gizli nesneleri bulup çıkarmakta zorlanmaktadır.

Alan Bağımsız Bilişsel Stil: Bilişsel stillerden en bilinen ikisini Witkin vd. (1977) belirlemiştir. “Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stiller ve Bunların Eğitim Üzerindeki Etkileri” kitabında da ifade ettikleri gibi iki farklı bilişsel stil ortaya konmuştur. Bunların birincisi alan bağımlı bilişsel stil ikincisi alan bağımsız bilişsel stildir. Sternberg ve Zhang’a (2001) göre “Alan bağımsız bilişsel stile sahip bir insan karmaşık yapıdaki bir şekilde gizli bir üçgen olduğunu fark edebilmektedir. Alan bağımsız bireyler dağınık bir odada aradığı eşyasını kolayca bulabilen, doğada gizlenmiş düşman askerlerini tespit edebilen kişilerdir.”

Sayı Hissi: Reys ve Yang (2002) sayı hissini bireyin sayılar ile işlemleri genel hatlarıyla anlayıp anlamlandırması, kompleks yapıdaki problemleri çözmek amacıyla faydalı yöntemler ortaya koyma ve matematiksel çıkarımlarda bulunmak şartıyla esnek teknikleri kullanma yetisi olarak ifade etmektedir. Bunun yanında sayı hissi; sayılar, bu sayılar arasındaki ilişkileri temsil eder. Ayrıca sayıların tanımlanması, işlemler ile sayı büyüklükleri arasında ayırım yapabilmek gibi bir bütünün kişi tarafından anlaşılmasını da temsil eder (Malofeeva, Gün, Saco, Young ve Ciancio, 2004).

1.7.Kısaltmalar

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

SBS: Seviye Belirleme Sınavı

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde sırasıyla bilişsel stiller, bilişsel stillerin gruplandırılması açıklanacaktır. Sayı hissi, kesirler ve kesir sayı hissi izah edilecektir. Kesirlerin matematik öğretim programındaki yeri açıklanacaktır.

2.1. Bilişsel Stiller

Sternberg'e (1997) göre biliş kavramı, bir durumun farkına varmak, o durumu anlamak olarak tanımlanmıştır. Ama elde edilen bu bilgi birden çok zihinsel beceriyi gerektiren bir süreci kapsamaktadır. Problem çözme, eleştirel boyutlu düşünme, yaratıcılık, bilimsel düşünme, drama, sosyal etkileşim bu becerilerden bazılarıdır. Witkin vd. (1977), bilişsel stili kişinin bilgiyi alma, organize etme, kullanma ve saklama sürecinde tercih ettiği yöntem olarak görmektedir.

Akar'a (2007) göre bilişsel stil terimi aynı eğitim durumu ve ortak geçmiş hayat ile eşit toplumsal ve parasal seviyedeki kişilerin, aynı ortamda neden farklı tepki gösterdikleri veya aynı bireyin farklı ortamlarda farklı tepkiler gösterebilme sebebinin sorgulanması gayesiyle incelenmiştir. Bilişsel stil terimini ilk defa Allport (1937), 'şahsın genelde alışkın olduğu yöntemle sorunları çözmesi, algılaması, düşünmesi ve hatırlamasına verilen isim' şeklinde ortaya koymuştur. Ataizi'ne (1999) göre, Asch ve Witkin (1948) yaptıkları laboratuvar çalışmalarında bilişsel stilin iki değişkeni üzerinde araştırmalar yapmaya başlamışlardır. Akar'a (2007) göre bilginin kazanılmasından davranışa yansımaya kadarki süreçte kullanılan algılama, anlama, düşünme, zihne depolama, bilgiyi işleme, değerlendirme ve ifade etmeyi kapsayan zihinsel fonksiyonların işe koşulmasında tercih edilen, kişilik yapısıyla tutarlı, süreklilik gösteren yöntem farklılıkları bilişsel stildir.

Ülgen'e (1997) göre bilişsel stil bilgi, deneyimlerin düzenlenmesi ve işlenmesinde devamlı tercih edilen, kişilik tiplerine uygun, bireylere has yöntem farklılıklarıdır. İnsanlar bilgileri algılama, düzenleme, işleme koyma ve problem çözme yaklaşımlarında birbirinden farklılaşırlar ve bu yaklaşımlar süreklilik gösterir. Witkin vd. (1977) belirttiği gibi bilişsel stil teriminin en heyecanlı ve ümit dolu beklentilere yol açtığı alan eğitim alanıdır. Yapılmış araştırmalar bilişsel stilin öğrencilerin mesleki ve akademik yönelimlerinde, okul kariyerindeki akademik gelişimlerinde, öğrencinin ne şekilde öğ-

rendiği ve öğretmenin ne şekilde öğrettiği ile öğrenci ve öğretmen iletişimi üzerinde çok güçlü etkilerinin var olduğunu göstermektedir.

Bilişsel stilleri, bilişsel yetenek olarak ifade etmek hatalı bir durumdur. Çünkü yeteneklerin ölçümünde ve değerlendirilmesinde ‘ne’ ve ‘ne kadar’ soruları önem arz ederken, bilişsel stillerde ‘nasıl’ sorusu daha çok önemlidir. Yetenekler ‘az yetenek’ veya ‘çok yetenek’ mantığıyla azdan çoğa doğru ilerleme ifade etmektedir. Bilişsel stillerin de literatürde alan bağımlı, nötr ve alan bağımsız bilişsel stiller şeklinde sınıflandırılmış olması bir farklılık unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu açıdan bilişsel stil ve yetenek tanımları da birbirinden farklı boyutlardadır. Bir şahsın herhangi bir yetenek konusunda var olan durumunun daha üst seviyede olması istenen ve doğal olarak beklenilecek bir durumdur. Kişinin bir yetenek testinden aldığı puan veya başarısı ‘iyi-kötü’, ‘yetersiz-yeterli’ gibi derecelendirme ölçekleriyle değerlendirilebilmektedir fakat stiller için ‘iyi’ veya ‘kötü’ şeklinde bir derecelendirme yapılamamaktadır (Eski, 1980).

Literatürde bilişsel stillerle ilgili yapılan araştırmaların sayısı son 20 senede çokça artmıştır. Çeşitli kuramsal yaklaşımlar ve çeşitli teknikler kullanılarak yapılmış çalışmalardan elde edilen bulgulara dayanarak günümüz dünyasında pek çok bilişsel stil boyutu ortaya atılmıştır (Güven, 2007). Bu araştırmada alan bağımlı, nötr ve alan bağımsız bilişsel stiller açısından kesir sayı hissinin incelenmesiyle ilgili çalışma yapılmaktadır.

2.1.1. Alan bağımlılık - alan bağımsızlık

Bazı kişiler bir ortamdaki veya durumdaki eksik nesneleri hemen fark etmekten bazıları daha geç fark etmektedir. Bazı insanlar masanın üstünde kaybettiği kolyesinin masanın üstünde olduğunu kolayca farkına varamamakta, bazı kişiler ise hemen küpeleri ön plan, masayı arka plan olarak algılayabilip kolyesini bulabilmektedir. Genel anlamda ilk tipteki insanlar zeminden açık ara farklılıklara sahip olmayan eşyaları kolay görememekte, diğer insanlarsa görebilmektedirler (Sternberg ve Zhang, 2001).

Bilişsel stil sınıflandırmalarının en çok bilinenlerinden bir tanesi alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stil şeklinde yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırma ilk defa 1948 yılında Asch ve Witkin tarafından laboratuvar ortamında araştırılmıştır. Algılama ve performans üzerinde dış çevre belirleyiciyse alan bağımlı öğrenme, çevredeki uyaranlardan bağımsız olan bir algılama varsa alan bağımsız öğrenme meydana çıkmıştır. Alan bağımlı kişiler algılama sürecinde bütüne yoğunlaşıp öncelikle genel resmi gör-

mektedir. Bütünsel düşünmenin bir sonucu olarak objeler, şekiller ve olaylar arasındaki ilişkileri toplu değerlendirme yönelimindedirler.

Alan bağımsız kişiler çözümleyici düşünürler. Bütünden daha fazla parçalar üzerine odaklanırlar. Benzer yönlerle çok ilgilenmemekte, farklı yönleri kolayca ayırabilmektedirler. Detaylara önem vermekle beraber, bütünü yeteri kadar dikkate almamaktadırlar. Bireysel çalışmaktan haz almaktadırlar (Şimşek, 2004). Alan bağımlı olarak betimlenen bireyler daha fazla grup içinde verim alacak şekilde çalışmaktadırlar. Sosyal bilimlerde hafızaları iyi olup, tarih edebiyat gibi alanları seçip başarılı olmaktadır. Alan bağımsız insanlarsa bütünün parçalarını algılayıp sonuç elde etme konusunda başarı göstermektedirler. Çoğunluk olarak meraklıdırlar. Kaidelere uyum sağlamaktadırlar. Problem çözme konusunda ve iyi yapılandırılmamış işlerde başarı gösterirler. Fakat, sosyal ilişki konusunda pek başarılı değildirler, grupta çalışma becerileri zayıftır (Erdem ve Akman, 2001).

2.2. Sayı Hissi

Sayı hissi kavramının NCTM'nin (1989) çalışmalarıyla dikkat odağı olduğu söylenebilir ama kavram olarak ilk kez kullanılışıyla ilgili kesin bir bilgi bulunmamaktadır. McIntosh vd. (1992) tarafından sayı hissi terimi şu anki literatürde kabul gören yetenekleri ifade edecek tarzda kullanılmasına karşın kullanıldığı dönemlerde sadece aritmetiksel başarıyla kısıtlı olarak algılandığı ifade edilmiştir. Yapacağımız araştırmada sayı hissi olarak ifade edilen terim, yurdumuzdaki diğer araştırmalarda sayı hissi, sayı duygusu, sayı duygusu ya da sayı algısı olarak farklı adlar altında incelenmiştir (Harç, 2010; Işık ve Kar, 2011; Kayhan-Altay, 2010; Olkun ve Toluk-Uçar, 2004).

Sayı hissinin; ifade edilmesi zor ve karmaşık yetenekleri kapsayan bir kavram olduğu matematik araştırmacıları ve eğitimcileri tarafından dile getirilmiştir (Greeno, 1989; Resnick, 1989). Sayı hissi, sayılarla ilgili mantıklı tahminler yapabilme, en etkili hesaplama yöntemini tercih edebilme ve sayı örüntülerinin farkına varma hissiyatı olarak tanımlanmıştır (Hope, 1989'dan akt: Kayhan-Altay, 2010, s. 14). Kaminski'ye (2002) göre iyi bir sayı hissine sahip olan kişilerin, sayılarla sıcak ve dostça bir ilişkilerinin olduğu ve tecrübeleri sırasında sayılar arasındaki çoklu ilişkileri başarılı ve arzulu bir biçimde kurabildikleri ve işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini bildikleri söylenebilir. Greeo'ya (1991) göre sayı hissi; esnek zihinsel hesaplama, sayısal tahmin ve nicel değerleri kapsayan durumlarda karar verebilme yetisini kapsayan ehemmiyetli ve tanımlaması zor yetiler şeklinde ifade edilmiştir. McIntosh vd. (1992) ile Reys vd. (1999),

sayı hissini sayısal ilişkilerin yönetiminde matematiğe dayalı yargılara varabilmek, etkin ve kullanıma uygun teknikler üretebilmek, sayılar ve işlemler arasındaki genel kavrayışlar ve esnek yöntemler içinde bu kavrayışların kullanılma yönelimi ve yetisi olarak ifade etmişlerdir.

Kayhan ve Altay'a (2010) göre sayı hissi, sayıları esnek bir şekilde kullanma, sayılarla yapılan işlemlerde pratik düşünme, en etkili ve kullanıma uygun çözümü seçmedir. Bazı zamanlarda bu şartlara uygun standart olmayan yöntemleri oluşturma, problemi basitleştirici durumlarda karşılaştırma(referans) noktası kullanma, kesirlerde tanımsal düşünme ve kesirlerde çeşitli gösterim şekillerini kullanma olarak ifade edilmiştir. Olkun ve Toluk-Uçar (2004) sayı hissini sayı sayma becerisine sahip olmaktan ziyade sayının tüm ilişkilerini; parça-bütün, azlık-çokluk, gerçek miktarlarla ilişkiler ve çevredeki ölçümleri anlamlandırabilme becerisi şeklinde ifade etmiştir.

2.3. Kesirler Ve Kesir Sayı Hissi

Gündelik hayatımızda eşit bölüştürme, oran veya bölme işlemi tarzında önümüze çokça gelen kesir kavramı öğrencilerin matematik öğretim programında idrak etmekte güçlük yaşadıkları kavramlar arasında önde gelmektedir (Cramer, Behr, Post ve Lesh, 2009). Kesirlerle alakalı yapılmış araştırmalarda çoğunlukla öğrencilerin kesir kavramında edindikleri yanlış algılamaları ve kavram hatalarıyla (Haser ve Ubuz, 2003; Mack, 1990; Streefland, 1991; Lamon, 2001; Martinie, 2007), kesirlerin anlaşılması ile anlatılmasında görülen zorlukları (Soylu ve Soylu, 2005; Ersoy ve Ardahan, 2003; Düzgün, 2003; Köseoğlu, 2005) ifade eden çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Bu duruma rağmen az adette araştırmadaysa yukarıda özet olarak izah edilen genel matematiği anlama modelleri kullanılarak (Kieren, 1976; Behr, Lesh, Post ve Silver, 1983; Streefland, 1991) öğrencilerin kesirlerle ilgili anlama seviyelerinin tespit edilmesine gayret edilmiştir. Dere'ye (2016) göre ise öğrencilerin kesirleri anlama seviyelerini ifade eden yetileri ve bu idrak etme yetilerinde etkisi görülen değişkenleri ortaya koyan araştırmalara çok rastlanmamıştır.

Kesir kavramı doğal sayılardan ayrıdır. Kullanacağımız nicelikleri sayarak dile getirebiliriz, ama kesirleri sayarak ifade edemeyiz. Kesir ifadelerini ölçme ve bölme işlemiyle meydana getiririz. Kesir ifadeleri 'ne kadar' şeklinde sorulan soruya cevap aramaktadırlar (Olkun ve Uçar, 2004).

Altun'a (2012) göre kesir, bir bütün ile o bütünün bir kısmı arasındaki ilişkiyi belirten bir ifadedir. Farklı kaynaklarda ve araştırmalarda (Kieren, 1976; Lamon 2001;

Toluk 2001) kesrin çeşitli manaları olduğuna vurgu yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından ifade edilen bu manalar parça-bütün, bölüm, oran, ölçme ve işlemci olarak beş eş manaya ayrılmıştır.

Parça-bütün manası, bir bütünün eş büyüklükteki parçalara ayrılıp bu eş parçalardan bazılarının alınmasıdır (Alacacı, 2010). Bölüm manası, bir çokluğun belirli adette şahıs veya objeye bölüştürülmesidir (Lamon, 1999). Ölçüm manası, belirli bir miktarda bu miktarın birimlerinden kaç adet bulunduğunu ortaya koyar (Behr, Harel, Post ve Lesh, 1991). Oran manası, eş bütünlerden ortaya çıkan iki parça arasındaki çarpmaya dayalı karşılaştırma ilişkisidir (Behr vd., 1991). İşlemci manası, belirli bir miktarın büyütülmesi veya küçültülmesidir. Ortaokul matematik programı incelendiğinde kesirler konusunun tam sayılar konusunun arkasından geldiği görülmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden bir tanesi kesirlerin günlük yaşamda sık olarak karşımıza çıkmasıdır (Alacacı, 2010).

Yenilmez ve Yıldız'a (2018) göre ulusal literatür tarandığında sayı hissi ile ilgili çeşitli sayı kümelerine yönelmiş araştırmaların yapılmış olduğu görülmüştür. Doğal sayılar ve tam sayılar günlük hayatımızda çeşitli problemlere cevap vermekte yeterli olamamaktadır. Bu sebepten doğal sayılar çıkartma işlemi yapabilecek tarzda geniş kapsamlı hale getirilerek tam sayılar; tam sayılar da bölme işlemi yapabilecek şekilde genişletildiğinde rasyonel sayılar kümesi elde edilmiştir (Baykul, 2014). Buna dayanarak rasyonel sayılar kümesinin içinde yer alan kesirlerle ilgili sayı hissini bir bireyde olması günlük hayatta gerekli olan matematiksel düşünce yönünden önemlidir. Kesirlerde sayı hissi, kesirler arasındaki ilişki, kesirlerin çeşitli temsilleri ve kesirlerle çalışmak için esnek beceriler de dahil olmak üzere kesir kavramlarının anlaşılmasıdır (Fennell ve Karp, 2017; Way, 2011; Woodward, 1998). Murniasih vd. (2020) göre genel olarak araştırmacılar, öğrencilerin kesirlerle ilgili yaşadığı zorlukları araştırmışlar; ondalık gösterimler, tahmin ve kesirlerle ilgili düşük beceri seviyelerini kesir sayı hissi testleri ile incelemişlerdir.

Öğrencilerin kesir sayı hissi ile alakalı bilişsel engellerinden biri öğretmenlerinden az anlaşılan kesir öğretimidir. Bu yüzden öğrenciler kesir sayı hissi testlerindeki tüm soruları doğru cevaplayamamaktadırlar (Cortina, Visnovska ve Zúñiga, 2014; Prediger, 2008). Öğrenciler kesirler konusunu zor bulmaktadırlar (Lortie-Forgues, Tian ve Siegler, 2015; Ormond, 2012; Yoshida ve Sawano, 2002). Bu sebeple, öğrencilerin kesir sayı hissi testleriyle alakalı bilişsel engelleri, öğretmenlerin bu engelleri çözmede öğrencilere yardımcı olamamalarından kaynaklanmaktadır. Kesir sayı hissi ve bilişsel

stillerle ilgili araştırma yapmak oldukça önemlidir denilebilir, çünkü bu durum öğrencilerin kesirlerle ilgili yaşadıkları anlama sorunlarının nasıl daha aza indirilebileceğini anlamaya yardımcı olabilir.

Kesir sayı hissi, ölçüm, geometri, cebir ve veri analizi kavramlarını anlamak için başlangıç noktası olarak yararlıdır (Purnomo, Kowiyah, Alyani ve Assiti, 2014). Algoritmalarla rutin hesaplamalar yapan kişi kesir sayı hissine sahip olmayabilir (Chattopadhyay, Sarkar ve Koner, 2017). Matematiksel hesaplama; kesir sayı hissini geliştirmek için sorularda sadece algoritma kullanarak değil, aynı zamanda bu algoritmayı kullanmayı sağlayan stratejiyi düşünerek de yapılmalıdır.

2.4. Kesirlerin Matematik Öğretim Programındaki Yeri

Kesirler öğretimi ilköğretim ve ortaokul matematik programında birinci sınıftan itibaren tüm sınıflara yayılmış durumdadır. Öğrencilerin elde etmesi beklenen ve kesirlerle doğrudan ya da dolaylı olarak ilgisi olan kazanımlara Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2019) kapsamında bu bölümde yer verilecektir. İlkokulda 1. sınıf sonunda öğrenciden modellemede bütünü iki eş parçaya ayırması, yarım ve bütün terimlerini ifade etmesi beklenmektedir. 2. sınıf sonunda bütünü, yarımı ve çeyreği ifade edip zihninde anlamlandırması beklenmektedir. 3. sınıf sonunda tüm kazanımları tam anlamıyla içselleştirip anlamlandıran öğrenci, bütünü birbirine eş parçalara ayırarak bu eş parçalardan her bir tanesinin kesrin birimi olduğunu belirtir. Payı paydasından küçük olan ve de bu paydanın en çok iki basamaklı sayma sayısı olduğu kesirleri ifade eder. Paydası en çok iki basamaklı sayma sayısı olan en çok üç kesri birbiriyle karşılaştırıp sıralar. Herhangi bir çokluğun belirtilen kesrin birimi kadarını belirleyebilir. 4. sınıf sonunda öğrenci payı en çok iki basamaklı doğal sayı ve paydası en çok iki basamaklı sayma sayısı olan herhangi bir kesri bu kesrin birimlerinden elde ederek isimlendirir, bu şekildeki kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve karşılaştırır. Eşit paydalara sahip olan en fazla dört kesri küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe doğru sıralar. Herhangi bir çokluğun istenen bir basit kesir kadarını belirler.

Ortaokul 5. Sınıf sonunda öğrenciden birim kesirleri sıralaması ve sayı doğrusunda göstermesi beklenmektedir. Bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamıyla tam sayılı kesrin oluştuğunu anlar. Bileşik kesri tam sayılı kesre, tam sayılı kesri bileşik kesre dönüştürebilir. Bir bileşik kesirle bir doğal sayıyı karşılaştırır. Genişletme ve sadeleştirme bir kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar. Bir kesre denk kesirler oluşturur. Birinin paydası diğeri katı olan ya da paydaları birbirine eşit olan kesirleri sıralar.

Basit kesir kadarı verilen çokluğun tamamını ya da bir tek çokluğun istenen basit kesir kadarını birim kesirlerden faydalanarak bulur. Birinin paydası diğerinin katı olan ya da paydaları eşit olan iki kesrin toplama ile çıkarma işlemlerini yapar ve bu şekildeki kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer. Ondalık gösterimlerin herhangi bir kesre denk olduğunu fark eder ve paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletilebilen ya da sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini okur ve yazar. Ondalık gösterimde virgölün görevini, virgülden sonraki ve önceki rakamların basamak değerlerini anlar, ondalık gösterimdeki basamakların isimlerini belirtir. Ondalık gösterimleri verilen sayıları sıraya koyar. Ondalık gösterimleri verilmiş olan sayılarla çıkarma ve toplama işlemlerini yapar. Yüzde sembolü ile paydası 100 olan kesirleri gösterir. Herhangi bir yüzde sembolüyle gösterimi aynı büyüklüğü ifade eden ondalık gösterim ve kesirle ilişkilendirir, bu gösterimlerin birbirine dönüşümünü yapar. Yüzde sembolüyle gösterim, ondalık gösterim ve kesirle belirtilen çoklukları karşılaştırır. Herhangi bir çokluğun belirtilen yüzdesine karşılık gelen miktarı bulur.

Ortaokul 6. sınıf sonunda öğrenci çoklukları karşılaştırırken oranı kullanır ve oranı farklı şekillerde gösterir. Bir bütünün iki parçaya (Bu parçalar birbirine eş olmak zorunda değildir.) ayrıldığı durumlarda bu iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler; farklı problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur. Farklı veya aynı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. Kesirleri karşılaştırabilir, sıralayabilir ve sayı doğrusunda gösterebilir. Kesirlerle çıkarma ve toplama işlemleri yapar. Bir kesirle bir doğal sayının çarpma işlemini anlamlandırarak yapar. İki kesrin çarpma işlemini yaparak anlamlandırır. Bir birim kesri bir doğal sayıya ve bir doğal sayıyı bir birim kesre bölerek bu bölme işlemini anlamlandırır. İki kesrin birbirine bölme işlemini yapar ve anlamlandırır. Kesirlerle yapılması istenen işlemlerin sonucunu tahmin edebilir. Kesir işlemleri yapılması gereken durumları içeren problemler çözer. Kesir kavramıyla bölme işlemini ilişkilendirir. Ondalık gösterimi verilen sayıları çözümleyebilir ve istenen basamağa kadar yuvarlayabilir. Çarpma işlemini ve bölme işlemini ondalık gösterimi verilen sayılar ile yapar. 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan bölme ve çarpma işlemlerini ondalık gösterimi verilen sayılarda yapar. Ondalık gösterimlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder. Ondalık gösterimlerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Ortaokul 7. sınıf sonunda öğrenci rasyonel sayıları tanır ve sayı doğrusunda gösterir. Rasyonel sayıları ondalık gösterime dönüştürerek gösterir. Devirli olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı ile ifade eder. Rasyonel sayıları karşılaştırarak sıralar.

Rasyonel sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yapar. Rasyonel sayıların karesini ve küpünü hesaplayabilir. Rasyonel sayılarda çok adımlı işlemler yapar. Rasyonel sayılarla işlem yapmanın gerekli olduğu problemleri çözer. Birbirine oranı verilmiş iki çokluğun biri verilmişse diğerini bulur. Oranda çokluklardan birinin 1 olduğu durumda diğerinin alacağı değeri bulur. Gerçek hayat durumlarını, doğru grafiklerini veya tabloları inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi denklem ya da tablo ile ifade eder. Doğru orantılı iki çokluğa ilişkin doğru orantı sabitini bulur ve yorumlayabilir. Gerçek hayat durumlarını ve tabloları inceleyerek iki çokluğun birbiriyle ters orantılı olup olmadığına ilişkin karar verebilir. Ters orantı ve doğru orantıyla ilgili problemleri çözebilir. Herhangi bir çokluğun istenen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur ve belirlenmiş bir yüzdesi verilen çokluğun kendisini bulur. Bir çokluğu başka bir çokluğun yüzdesi olarak hesap eder. Herhangi bir çokluğu belirlenmiş bir yüzde ile artırmaya ya da azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar. Yüzdeyle ilgili sorulmuş problemleri çözer.

Ortaokul 8. sınıf sonunda öğrenci herhangi bir tam sayının negatif kuvvetini belirler ve rasyonel sayı olarak ifade edebilir. Rasyonel sayıların ya da ondalık gösterimlerin kendisiyle tekrarlı çarpımını üslü ifade olarak yazarak değeri bulur. Çarpma ve bölme işlemlerini üslü ifadelerde yapar. Çok küçük ve çok büyük pozitif sayıları bilimsel gösterim ile ifade eder.

2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde alanyazında öğrencilerin alan bağımlı, nötr ve alan bağımsız bilişsel stilleri açısından kesir sayı hislerinin incelenmesi konusunda yapılan benzer çalışmalar yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalar başlığı altında açıklanacaktır. Yurt içinde yapılan araştırmalar tarihleri göz önüne alınarak sıralı verilmiştir. Yurt dışında yapılan araştırmalar da yine tarihlerine göre sıralı verilmiştir.

2.5.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar

Satıcı (2009), çalışmasında bilişsel stil yaklaşımları içerisinde en çok araştırma yapılanların bütüncül (alan bağımlı) bilişsel stil ve analitik (alan bağımsız) bilişsel stil olduğunu ifade etmiştir. Bütüncül (holistik) bilişsel stilin alan bağımsız bilişsel stille eşleştiğini; analitik bilişsel stilin ise alan bağımsız bilişsel stille eşleştiğini vurgulamıştır. Alanyazın taranarak bilişsel stillerin bilgiye ulaşım ve bilgiyi arama ortamlarındaki

etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar tartışılmış ve bilgi arama sistemlerinin oluşturulmasında nelere dikkat edilmesi gerektiği hususundaki tavsiyelerle bitirilmiştir.

Harç (2010), 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenleri yönünden var olan mevcut durumlarının belirlenmesini hedeflemiştir. Araştırmada sayı hissinin nasıl ölçüldüğüyle ilgili alanyazın taranmış ve bunun neticesinde bir sayı hissi testi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu test Reys vd. (1999) çalışmasında, sayı hissinin üzerine inşa edildiği bileşenler temel alınarak şekillendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin azınlık kısmı sayı hissi ile sorulara doğru yanıt vermiştir. Sayı hissi ile en fazla doğru yanıt verilen bileşenin “Ölçüm referansları” bileşeni olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyetin sayı hissi kullanarak doğru cevap verme üzerinde bir etkisinin olmadığı ama öğrencilerin matematik başarıları ile sayı hissini kullanma başarıları arasında pozitif bir ilişki bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Candar (2012), araştırmasının genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeline göre desenlendiğini belirtmiştir. Öğrenci seçilimi sınıf ve öğrenci sayıları dikkate alınarak oransız küme örnekleme yöntemiyle yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak Oltman, Raskin ve Witkin (1971) tarafınca geliştirilen ve geçerlik, güvenirlik çalışmaları Okman (1979) tarafından yapılmış Gizlenmiş Şekiller Grup Testi ve öğrenci kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistiğin yanında Kolmogorov-Kruskal Wallis Testi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilişsel stillerinin cinsiyetlerine, öğrenim gördükleri okulların sosyoekonomik seviyelerine, anne ve babanın meslek durumlarına, SBS puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar içerdikleri sonucuna varılmıştır.

Kartal (2016), araştırmasında 8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı hislerinin incelenmesini hedeflemiştir. Araştırma Rize ilinin Pazar ilçesindeki merkez ortaokullarda öğrenim gören çalışmaya katılmaya istekli ve matematik dersinde başarılı 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerin sayı hislerini kesirlerde kullanırken yürüttükleri strateji ve yöntemleri derinlemesine incelemek maksadıyla klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacının kendisinin geliştirdiği görüşme formunda, sayı hissi bileşenleri olan sayısal tahmin, işlem etkileri, sayı büyüklükleri, referans kullanımı ve denk gösterimlerle ilgili günlük hayatla ilişkilendirilmiş 15 kesir sorusu yer almaktadır. Bu sorulardan toplanan verilerle betimsel içerik analizi yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin azınlığının sayı hissini kullandığı, çoğu öğrencinin kurallı çözümlerle soruları cevapladığı görülmüştür. Bununla beraber hiçbir öğrencinin sayı hissi bileşenlerinde tamamen başarılı olamadığı sonucuna varılmıştır.

Yenilmez (2018), çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar öğrenme alanında kullandığı sayı hissi stratejilerini incelemiştir. Araştırmaya Manisa’da bir devlet okulunda eğitim alan 19 erkek ve 19 kız öğrenci katılmıştır. Öğrencilere araştırmacıların geliştirdiği başarı testi uygulanmış ve elde edilen veriler nitel yöntemle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda sayı hissi kullanımında kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre ve okul öncesi eğitim alanların almayanlara göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinden ‘işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi’ bileşeninde daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin soruları çözerken genellikle kural temeline dayalı teknikler kullandıkları ve sayı hissi bileşenlerini çok az kullandıkları tespit edilmiştir.

Şahin (2019), araştırmasını genel tarama modelinde planlamıştır. Bu çalışmanın örneklemini Gaziantep ili İslahiye ilçesinde iki farklı ortaokulda eğitim alan ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Amaçlı örnekleme ile belirlenen ve 5-7.sınıf öğrencilerinden oluşan çalışma grubu %51.8 kız ve %48.2 erkek olmak üzere toplam 276 öğrencidir. Veri toplama aracında kişisel bilgi formu ile birlikte Sayı Hissi Testi yer almıştır. Verilerin analizinde yüzde frekans, bağımsız gruplar t testi, tek yönlü varyans analizi ve regresyon analizi teknikleri kullanılmıştır. Hesaplamalar SPSS istatistik paket programı ile yapılmış; istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Sayı hissi testi 14 sorudan oluşmaktadır ve güvenirlik katsayısı 0.71 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın bulgularına göre ortaokul öğrencilerinin sayı hislerinde sınıf düzeyine göre artış olduğu, cinsiyete göre erkek öğrencilerin kızlara göre sayı hissini daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin ana sınıfına devam edip etmedikleri ile sayı hissi gelişimi arasında istatistiki verilerce anlamlı fark bulunamamıştır. Buna karşın öğrencilerin karne notları ile sayı hisleri arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Peker (2019), araştırmasında ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını çeşitli değişkenler ve sayı hissi bileşenleri açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Uşak ilinde 8. sınıfta öğrenim gören 306 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verilerini kişisel bilgi formu ve araştırmacı tarafından geliştirilen 38 çoktan seçmeli sorudan ve 5 alt boyuttan oluşan “Sayı Hissi Testi” teşkil etmiştir. Veriler SPSS 17.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler betimsel istatistik, t-testi, tek yönlü ANOVA testi aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırmada 8. Sınıf öğrencilerinin en başarılı oldukları sayı hissi bileşenlerinin “zihinden hesaplama” ile “ölçmede kıyaslama” olduğu, en başarısız oldukları

bileşenlerin ise “işlemlerin etkisi” ile “sayıların anlamı” olduğu neticesine ulaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin sayı hissi performanslarının cinsiyet yönünden anlamlı fark göstermediği saptanmıştır. Buna rağmen sayı hissi performanslarının matematik karne başarısı, yerleşim yeri, ailenin eğitim seviyesi, ailenin matematikle ilgili desteği, yetiştirme kurslarına katılım durumu, matematiği önemli görme ve matematiği sevmeye seviyesine göre anlamlı fark gösterdiği belirlenmiştir.

Caferoğlu (2020), araştırmasında 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı hissi yeteneklerinin sınıf seviyesine, cinsiyetlerine, anne babasının eğitim seviyelerine, okul öncesi eğitimine, bilim ve sanat merkezine gitme durumlarına göre ve okul türüne göre değişip değişmediğini araştırmıştır. Bu hedefler doğrultusunda araştırmanın modelini öğrencilerin sayı hisleri düzeylerinin tespit edilmesine yönelik yapılan nicel araştırma desenlerinden tarama modeli oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin eğitim gördükleri sınıflar bakımından 7. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüş, öğrencilerin cinsiyetleri açısından anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Okul öncesi eğitimini hiç almayan öğrencilerle bir yıl ve daha fazla alanlar arasında okul öncesi eğitim alanlar lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde ortaokul mezunu olan annelerin çocukları ile diğer eğitim seviyesine sahip anneler arasında anneleri ortaokuldan sonra eğitime devam eden öğrencilerin lehine, matematik dersine karşı olumlu tutum sergileyenler ile olumsuz tutum sergileyenler arasında ise olumlu tutum sergileyenler lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul ve lise eğitim durumuna sahip olan babaların çocukları arasında ve üniversiteyle lisansüstü eğitime sahip babaların çocukları arasında da anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

2.5.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar

Witkin, Moore, Goodenough ve Cox (1977), yaptıkları araştırmada iki kişiden meydana gelen üç farklı grup belirlemişlerdir. Birinci gruptaki her iki kişi de alan bağımsız, ikinci grup içindeki iki kişi alan bağımlı, üçüncü gruptaki iki kişiden ise biri alan bağımlı diğeri alan bağımsız olarak belirlenmiştir. Bu gruplara normal koşullarda kabul etmeyecekleri fakat ikilem içinde kalacakları bir durum verilip bu durumun neticesinde bir seçim yapmaları ve ortak bir karara varmaları istenmiştir. Alan bağımlı bireylerin oluşturduğu grubun, alan bağımsız bireylerin teşkil ettiği gruba nazaran daha çok başarılı grup olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak da alan bağımlı bilişsel stile sahip kişilerin sosyal yönlerinin gelişmiş olması ve diğer bireylere daha çok danışmaları olduğu da belirlenmiştir.

Greeno (1991), yaptığı çalışmada sayı hissine psikolojik yönden bakarak kavramın teorik yönden analizini ortaya koymuştur. Araştırmacı, sayı hissini yakalaması zor fakat önemli olan beceriler olarak ifade etmiş ve bu becerilerin zihinden işlem, işlemsel tahmin ve nicel yargılama olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda alanyazına katkıda bulunmuştur.

McIntosh ve Reys (1992), araştırmalarında sayı hissi bileşenleri için kavramsal bir çerçeve oluşturmuştur. Bu kavramsal çerçeve ile sayı hissini anahtar bileşenlerinin belirlenmesi ve yapılandırılması hedeflenmiştir. Bunun yanında sayı hissi bileşenlerini anlaşılabilir duruma getirerek, birbiriyle olan ilişkilerini ortaya koyan bağlamsal kavramlarını ön plana çıkaran bir yapı oluşturulmuştur.

Markovits ve Sowder (1994), yaptıkları araştırmada 12 farklı yedinci sınıf öğrencisinin sayı hissini geliştirmek amacıyla yapılan müdahalenin etkilerini incelemiştir. Öğrencilere yapılan müdahalede üç farklı alan belirlenmiştir. Bunlar sayı büyüklüğü, işlemsel tahmin ve zihinden işlemdir. Verilen eğitim; sayılar, sayısal işlemler, sayı ilişkileri, öğrencilerin algoritmaları ve kuralları keşfetmesi için zengin seçenekler sağlamıştır. Öğrencilere dört farklı parçadan meydana gelen (kesirler, zihinden işlem, ondalık gösterim ve tahmin etme) bir öğretim uygulanmıştır. Eğitimden önce, eğitimden sonra ve eğitimden birkaç ay sonrası öğrencilere yazılı ölçümler yapılmış, öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere yapılan müdahale sonucunda öğrencilerin sayı hissini açığa çıkaran stratejileri daha fazla tercih ettiği; bunun yanında müdahalenin kalıcı değişiklikler sağladığı ortaya çıkmıştır.

Dwyer ve Moore (1995), 179 üniversite öğrencisinin bilişsel stillerinin farklı derslerdeki akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışmada, farklı derslerde alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Araştırmada bilişsel stillerin kişilerin akademik başarılarıyla yakından ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Woodward (1998), 8. sınıf öğrencilerinin hangi kesir sayı hissi bileşenlerine sahip olduklarını araştırmıştır. Araştırma soruları bir okuldaki iki tane 8. Sınıf şubesindeki farklı yetenek seviyesine sahip yedi öğrenciyle araştırma öncesi birer kez, araştırma sonrası birer kez görüşülerek çözdürülmüştür. Araştırma esnasında öğrencilerle sınıf ortamında kesir sayı hissiyle ilgili sorular ve çözümlerini içeren dersler yapılmıştır. Araştırma öncesi sonuçlara göre öğrencilerin kesirleri anlama seviyesinin bir bütünden küçük kesir modelleriyle sınırlı olduğu görülmüştür. Ayrıca; öğrencilerin kesirlerin parça-bütün kavramını anlama seviyesi yetersizdir. Pay ve paydayı ayrı varlıklar olarak ele

alma eğiliminde oldukları ve bu nedenle kesir büyüklüğü hakkında yargıda bulunmak için bu terimleri koordine etmekte zorlandıkları görülmüştür. Bunun yanında, öğrencilerin kesirleri sıralamak ve karşılaştırmak için uygun stratejilerden yoksun oldukları tespit edilmiştir. Araştırma sonrası sonuçlara göre ise; kesirlerin parça bütün manasının anlaşılmasında ve bir bütünden büyük kesirleri modelleme yeteneğinde oldukça iyi bir ilerleme olduğu görülmüştür. Kesirleri sıralamak için öğrencilerin referans noktası kullanımında önemli ilerleme olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, birçok öğrenci kesirleri sıralarken uygun olmayan stratejiler kullanmaya devam etmiştir. Eğer öğrenciler kesir sayı hissini geliştireceklerse, kesirler için tamamen zihinsel referanslar geliştirmelidirler. Bunlar, ortaokulun başlarında tamamen geliştirilmeli ve kesir sembolü herhangi bir algoritma tanıtılmadan önce anlatılmalıdır.

Zanzali ile Ghazali (1999), araştırmalarında ortaokul öğrencilerinin sayı hissini belirlemeye dair çalışmalar yapmıştır. Öğrencilerin temel sayı kavramlarında ve özellikle, sayı hissi bileşenlerinden sayıları çoklu temsil etme ile ilişki kurma becerilerinde zorluk yaşadıkları sonucuna varmışlardır. Bunun yanında soruları çözerken yazarak işlem yapmanın sayı hissi kullanımına göre oldukça fazla olduğunu ifade etmişlerdir.

Cain, Doggett, Faulkner ve Hale (2007), yaptıkları çalışmada sayı hissi için eğitimsel bir model tasarlamışlardır. Alan yazında öğretmenler için sayı hissini açıkça tanımlanmama durumundan yola çıkan araştırmacılar, öğretmenlerin matematik öğretimlerini geliştirme gayretlerini desteklemek gayesiyle sayı hissine yönelik yedi bileşenden oluşan bir model geliştirmişlerdir. Bu bileşenler; eşitlik, onluk sistem, sayının formu, oransal düşünme, cebirsel ve geometrik düşünme, büyüklük/nicelik ve sayılarla belirtmedir.

Singh (2009) araştırmasında Malezyalı öğrencilerin sayı hissini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 13 ve 16 yaşlar arasındaki 1756 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilere 50 maddelik bir sayı hissi testi çözdürülmüştür. Bu testin yedi maddesi çoklu gösterim, 10 maddesi işlemler, sekiz maddesi denk gösterimler, 14 maddesi sayı kavramı ve 11 maddesi hesaplamayla ilgili sorular olacak şekilde geliştirilip hazırlanmıştır. Yapılan araştırma neticesinde sınıf ortalamalarının düşük olduğu buna rağmen sınıf düzeyi arttıkça puan ortalamasının da arttığı gözlemlenmiştir. Cinsiyet yönünden kızların puan ortalamalarının erkeklerden daha düşük olduğu gözlemlenmiş fakat anlamlı bir fark elde edilememiştir. Uygulanan testin alt maddelerinden en düşük başarı sayı kavramı sorularında görülmüştür. Özellikle '3.25 ile 3.26 arasında kaç sayı vardır?' alt maddesinde katılımcıların başarıları oldukça düşüktür. Öğrencilerin tahmin yeteneklerini

kullanmadıkları, kurallara aşırı bağımlı kaldıkları araştırmanın dikkat çekici bir sonucudur.

Mohamed ile Johnny (2010), araştırmalarında Malezya’da 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerileri ile matematik akademik başarılarını analiz etmişlerdir. Araştırmaya 32 tane 4. sınıf öğrencisi katılmış ve bu katılımcılara 20 soruluk sayı hissi testi çözdürülmüştür. Katılımcılar sayı hissi bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi ile sonuçların akla uygunluğunun değerlendirilmesinde başarısız olmuşlardır. Öğrencilerin ondalık gösterimler ve kesir konusunda başarısız oldukları, kurallara çok bağımlı oldukları ve ezbere işlemler yaptıkları gözlemlenmiştir. Bu yüzden öğrenciler sayı hissi becerilerini kullanamamışlardır sonucuna varılmıştır.

Facun ile Nool (2012) araştırmalarında 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissini incelemişlerdir. Bu amaçla 10 maddelik bir sayı hissi testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematiksel olarak karar verme konusunda yetersiz oldukları, tahmin ve sayıların ilişkileri gibi yararlı ve etkili stratejileri kullanamadıkları, kesirlerde ondalık gösterimlerde işlem bilgilerinin yetersiz olduğu, işlemlere çok bağımlı kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Pantazi vd. (2012), araştırmalarında, son zamanlarda, iki tür akılda canlandırıcıya atıfta bulunan yeni bir bilişsel stil yaklaşımı tanıtıldığını dile getirmiştir. Bu yaklaşım, iki farklı görüntü alt sisteminin, nesne ve uzamsal görüntü alt sistemlerinin varlığını öne süren nöro psikolojik kanıtlara ve nöro görüntüleme sonuçlarına dayanmaktadır. Bu araştırmanın amacı iki yönlüdür: İlk amaç, bu yeni bilişsel stil yaklaşımı ile sayı hissi ve cebirsel akıl yürütme görevlerindeki başarı arasındaki olası bir ilişkiyi incelemek ve ikinci amaç, yukarıda bahsedilen görevlerin çözümünde kullanılan stratejiler ile bilişsel stiller arasındaki olası bir ilişkiyi araştırmaktır. Sayı hissi ve cebirsel akıl yürütme üzerine matematiksel bir test ve öz bildirim olan Nesne-Uzamsal İmgeleme ve Sözel Bilişsel Stil anketi 83 öğretmen adayına (prospective school teachers-PSTs) uygulanmıştır. Sonuçlar, uzamsal imgelemenin, nesne imgeleme ve sözel bilişsel stillerin aksine, sayı hissi ve cebirsel akıl yürütmedeki başarı ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Buna ek olarak, sonuçlar, PST'lerin uzamsal imgeleme bilişsel stiline yönelik eğilimleri ne kadar yüksekse, cebirsel akıl yürütme ve sayı hissi görevlerinde o kadar kavramsal ve esnek stratejiler kullandıklarını ortaya koymuştur.

Masriyah (2018), araştırmasında amacın yansıtıcı ve dürtüsel (girişken) bilişsel stillere sahip 7. sınıf öğrencilerinin kesir sayı hislerini betimlemek olduğunu dile getirmiştir. Denekler 7. sınıf öğrencileridir. Tüm öğrencilere Eşleştirmeli Benzerlik Şekil

Testi ‘Matching Familiar Figure Test’ (MFFT) ve matematiksel yetenek testi uygulanmıştır. Yansıtıcı ve dürtüsel bilişsel stillere ve aynı matematiksel yeteneğe sahip iki öğrenci, yansıtıcı ve dürtüsel bilişsel stillere ve aynı matematiksel yeteneğe göre seçilmiş ve sayı hissi testini cevaplamaları istenmiş; araştırmacı tarafından çalışmalarına dayalı olarak mülakat yapılmıştır. Araştırma sonuçları, genel olarak, yansıtıcı ve dürtüsel (girişken) öğrencilerin, çoklu temsil ve işlem etkilerinin kullanımıyla ilişkili olanlar dışında, kesir sayı hissinin tüm bileşenlerinde zorluk yaşadıklarını göstermiştir.

Mariana, Khabibah ve Amin (2020), çalışmalarında alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stile sahip 5. sınıf öğrencilerinin kesir sayı hissinin ne düzeyde olduğunu araştırmışlardır. Surabaya’daki 58 tane 5. Sınıf öğrencisi ile nitel araştırma yöntemiyle çalışma yapılmıştır. Veri toplamak için gizlenmiş şekiller grup testi, matematik beceri testi ve sayı hissi testi kullanılmıştır. Sonuç olarak alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin mantıksal akıl yürütebildikleri, bilgiyi aktif olarak işleyip karmaşık problemleri iyi bir şekilde basitleştirebildikleri görülmüştür.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmadaki çalışma grubunu oluşturan katılımcılar açıklanmıştır. Araştırmadaki veri toplama araçları belirtilmiştir. Elde edilen verilerin toplanması ve analizine yönelik açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışma ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin alan bağımlı, nötr ve alan bağımsız bilişsel stilleri açısından kesir sayı hislerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ve nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin alan bağımlı, nötr ve alan bağımsız bilişsel stilleri açısından kesir sayı hislerinin matematik öğretim programındaki kazanımlar çerçevesinde betimlenmesi, bütüncül olarak incelenmesi ve detaylarla ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Durum çalışması sınırları belirli bir durumun, bir olgunun, bireyin, grubun, sistemin derinlemesine araştırıldığı bir araştırma desenidir (Punch,2005, Bassey,1999). Durum çalışmasında ele alınan ilişki, olgu, ve örüntüler karakteristik bir bütünsellik içinde ele alınır. Bunun neticesi olarak, bu olguyu ve olgunun içindeki parçaları birleştirebilmek için derinlemesine araştırma yapmak gerekir (Bassey 1999, Neuman, 2007, Creswell, 2007). Durum çalışmasını diğer birçok araştırma modelinden ayıracı özelliği, “nasıl ve ne için” sorularının yöneltilmesinde tercih edilen bir model olmasıyla (Yin, 2002) ön plana çıkmaktadır.

3.2 Katılımcılar

Çalışma Afyonkarahisar ili Bolvadin ilçesinde Gazi Ortaokulunun yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu dokuz öğrenci için takma isimler kullanılmıştır. Çalışma ortamı Rule (2009) tarafından yapılan çalışmada ifade edildiği gibi gerçek hayat problemlerini barındıran, üst düzey düşünme becerilerini ve sorumluluk duygusunu geliştirmeye odaklı, disiplinler arası yaklaşımı göz önüne alan bir yapıda oluşturulmuştur. Bu araştırmanın çalışma grubu için, alan bağımsız bilişsel stile sahip matematik ders başarıları düşük, orta ve yüksek seviyede olan üç öğrenci, alan bağımlı bilişsel stile sahip matematik ders başarıları düşük, orta ve yüksek seviyede üç öğrenci ve nötr bilişsel stile sahip matematik ders başarıları düşük, orta ve yüksek seviyede üç öğrenci seçilerek

maksimum çeşitlilik örneklemeyle katılımcı seçimi yapılmıştır. Öğrencilerin matematik ders başarıları belirlenirken altıncı sınıf sene sonu matematik karne notları dikkate alınmıştır. Gizlenmiş Şekiller Grup Testinden alınabilecek minimum puan sıfır ve maksimum puan on sekiz olup bu puanlandırmanın araştırmada nasıl yapıldığı verilerin çözümlenmesi bölümünde açıklanmaktadır. Katılımcı öğrenciler araştırmaya gönüllü olarak katılmış ve velilerinin onayladığı veli izin formunun bir örneği Ek 3'te sunulmuştur. Araştırmada yer alan dokuz katılımcı öğrenciye Kartal (2016) tarafından uzman görüşleri alınarak geliştirilmiş ve geçerlik güvenirlik çalışmaları yapılmış kesir sayı hissi ölçme aracı çözdürülmüştür.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya katılacak dokuz öğrenciyi seçebilmek için ilk etapta Witkin vd. (1971) tarafından geliştirilen ve Okman (1979) tarafından Türkçeye çevrilmiş olan Gizlenmiş Şekiller Grup Testi 19 kişilik bir sınıf ortamında uygulanmıştır. Araştırma için 19 kişilik sınıf içerisinde seçilen dokuz öğrenciye Kartal (2016) tarafından uzman görüşleri alınarak oluşturulmuş kesir sayı hissi ölçme aracı çözdürülmüştür. Doküman incelemeleri yapılmış ve araştırmacı notları da araştırma esnasında oluşturulmuştur. Bu veri toplama araçlarıyla veriler toplanmıştır. Verilerin daha dikkatli analiz edilebilmesi için öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin yüzü gözükmeyeceği ve kendilerini rahat hissedebilecekleri şekilde video kaydı alınmıştır. Kullanılan Gizlenmiş Şekiller Grup Testi Ek 4'te ve Kesir Sayı Hissi Ölçme Soruları Ek 5'te verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrencilere çözdürülmüş olan Gizlenmiş Şekiller Grup Testi ve Kesir Sayı Hissi Ölçme Soruları ile toplanmış ve klinik görüşmeler yapılmıştır. Gizlenmiş Şekiller Grup Testine dayalı olarak araştırmadaki dokuz katılımcı öğrencinin nasıl seçildiği verilerin çözümlenmesi bölümünde açıklanmaktadır. Seçilen bu dokuz öğrenci ile araştırmacı tarafından birebir görüşme yapılarak Kesir Sayı Hissi Ölçme Soruları çözdürülmüştür. Kesir Sayı Hissi Ölçme Sorularına birebir görüşme esnasında öğrencilerin verdiği cevaplar ve yazılı çözümleri toplanmış, ayrıca bu birebir görüşmelerin tamamı video kaydına alınmıştır. Bu video kayıtları ile bulgular incelenmiştir.

3. 5. Verilerin Çözümlemesi

Verilerin çözümlemesinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz farklı veri toplama teknikleri ile analiz edilmiş verilerin daha önceden belirlenen temalara dayandırılarak yorumlanmasını kapsayan bir nitel veri analizi yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu çalışmada Gizlenmiş Şekiller Grup Testi yeterli sayıda öğrenciye uygulanarak altıncı sınıf bahar dönemi karne notlarına göre matematikte başarı seviyesi düşük, orta ve yüksek olan alan bağımlı bilişsel stile sahip birer öğrenci, aynı şekilde nötr bilişsel stile sahip birer öğrenci ve alan bağımsız bilişsel stile sahip birer öğrenci yani toplam dokuz öğrenci elde edilen verilerle tespit edilmiştir.

Literatürde hangi kişilerin alan bağımlı, hangilerinin alan bağımsız olarak sınıflanacağı hakkında farklı görüşler vardır. Gizlenmiş Şekiller Grup Testinde öğrencilerin ikinci ve üçüncü Bölümden aldıkları puanların toplamı bilişsel stil puanını vermektedir. Bu puan aralığı sıfır-on sekiz arasında bir değer olabilir. Fakat bu değer aralığında, Witkin vd. (1971) alan bağımlı ve alan bağımsız öğrencilerin belirlendiği bir puan aralığı ortaya koymamıştır. Ve bu araştırmada yapılan alanyazın taraması neticesinde Alamolhodaei (1996) tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır. Bu formüle göre Gizlenmiş Şekiller Grup Testi bu bağlamda 19 öğrenciden oluşan bir sınıfta tüm öğrencilere uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1.

İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Seviyelerinin Betimsel İstatistikleri

Toplam puan	Sıklık
0	4
1	1
2	1
3	1
4	0
5	0
6	0
7	2
8	2
9	2

Tablo 3.1. (Devam) İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Alan Bağımlılık-Alan Bağımsızlık Seviyelerinin Betimsel İstatistikleri

10	0
11	0
12	0
13	1
14	0
15	2
16	0
17	2
18	1

Gizlenmiş Şekiller Grup Testi Ortalaması: 7.84

Gizlenmiş Şekiller Grup Testi Standart Sapması: 6.474

Alamolhoda (1996) tarafından geliştirilmiş formüle göre standart sapmanın yüzde yirmi beşi ortalamadan çıkarılmaktadır. Elde edilen bu sayıdan daha az doğru yapanlar alan bağımlıdır. Standart sapmanın yüzde yirmi beşini ortalamaya ekleyerek elde edilen sayıdan daha çok doğru yapanlar alan bağımsızdır. Bu iki sayının arasındaki aralıkta kalan yani alan bağımsız öğrencilerden daha az ve alan bağımlı öğrencilerden daha çok doğru yapan öğrenciler ise nötr grubu oluşturmuştur. Şöyle ki:

Alan bağımsızlık için en düşük (minimum) değer: $7.84 + 6.474/4 = 9.458$

Alan bağımlılık için en yüksek (maksimum) değer: $7.84 - 6.474/4 = 6.222$

şeklindedir. Bu araştırma için

Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler için aralık: [10-18]

Nötr bilişsel stile sahip öğrenciler için aralık: [7-9]

Alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrenciler için aralık: [0-6]

olarak tespit edilmiştir. Buna dayanarak veri toplanan örneklem grubundaki yedi kişi alan bağımlı, altı kişi nötr, altı kişi alan bağımsız olacak şekilde tespit edilmiştir.

Sonrasında üçü alan bağımlı, üçü nötr, üçü alan bağımsız bilişsel stile sahip toplam dokuz öğrenciye Kartal (2016) tarafından uzman görüşleri alınarak oluşturulmuş Kesir Sayı Hissi Ölçme Soruları uygulanarak elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bilişsel stiller ve kesir sayı hissiyle ilgili esaslar ile kuramsal çerçeveye göre veriler işlenmiş, bulgular tanımlanmış ve yorumlanmıştır. Şöyle ki bu dokuz öğrencinin kesir sayı

hisleri ile ilgili betimsel analiz yapılırken Woodward (1998) tarafından paylaşılan ve McIntosh vd. (1992) tarafından geliştirilmiş Tablo 3.2’de verilen kesir sayı hissi bileşenleri ve Ek 6’da sunulan Kartal (2016) tarafından uzman görüşleri alınarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak hazırlanmış kesir sayı hissi değerlendirme cetveli kullanılmıştır. Tablo 3.2’de kesir sayı hissi ölçme sorularının her birisinin hangi kesir sayı hissi bileşenlerini içerdiği de belirtilmiştir. Öğrenciler cevapladığı sorularda kesir sayı hissi ile ilişkili çözüm yapma veya okuldaki kesir öğretimi esnasında öğrendikleri mekanik yöntemlerle rutinlerini oluşturacak şekilde işleme dayalı prosedürel çözümlerini içeren kurallı çözüm yapma durumlarına göre de iki sınıfa ayrılarak ve uzman görüşü alınarak veri analizi yapılmıştır. Öğrencilerin diğer hatalı çözümleri ve boş cevapları da ayrıca belirtilmiştir. Bilişsel stillerine göre ABS1 alan bağımsız yüksek başarılı öğrenciyi, ABS2 alan bağımsız orta başarılı öğrenciyi, ABS3 alan bağımsız düşük başarılı öğrenciyi temsil etmektedir. Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi Ek-7’ye göre bulgulara analiz edilmiştir. N1 nötr yüksek başarılı öğrenciyi, N2 nötr orta başarılı öğrenciyi, N3 nötr düşük başarılı öğrenciyi temsil etmektedir. Nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi Ek 8’e göre bulgulara analiz edilmiştir. ABL1 alan bağımlı yüksek başarılı öğrenciyi, ABL2 alan bağımlı orta başarılı öğrenciyi, ABL3 alan bağımlı düşük başarılı öğrenciyi temsil etmektedir. Alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi Ek 9’a göre bulgulara analiz edilmiştir. 6. Sınıf sene sonu okul matematik karne notlarına göre 70 altı puanı olan öğrenciler düşük başarılı, 70’den 84’e kadar puanı olan öğrenciler orta başarılı, 85’den 100’e kadar puanı olan öğrenciler yüksek başarılıdır.

Tablo 3.2’de ifade edilen kesir sayı hissi ve bileşenleri açıkça tanımlanmış bir matematiksel kavram değildir. Ancak matematik eğitimi literatüründe, genel olarak tek bir matematiksel fikirden ziyade kesirler hakkındaki temel algı ve kavramların bir koleksiyonuna atıfta bulunmak için kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle kesir sayı hissi bileşenleri farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde belirlenmiştir.

Genel olarak kesir sayı hissi; bir bireyin kesirle yapılan hesaplamalardaki akıl yürütmeleri, kesirlerin göreceli büyüklüklerini ve kesir kavramının anlamını özümseyebilme ve kullanabilme becerisidir. Bu bağlamda kesir sayı hissi prosedürel (işlemsel) anlama ile ilişkili olmaktan ziyade, kesirlerin kavramsal olarak algılanması ve kesirlerle ilgili matematiksel aktivitelerde uygun stratejilerin geliştirilmesi için temel oluşturması ile ilişkilidir. Bu kesir sayı hissi görüşünde örtük olan; kesir sayı hissi bileşenlerinin,

kesirsel prosedürlerin ve kuralların açık bir şekilde öğretilmesinden ziyade, deneyim ve aşinalık yoluyla zamanla birikebileceğidir.



Tablo 3.2.

Kesir Sayı Hissi Bileşenleri

	1. Kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma			2. Kesirlerin düzenlilik hissi			3. Çoklu temsiller		4. Referans sistemleri
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	
Sorular	Parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)	Parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (matematiksel temsil)	Pay ve paydanın bütünlü ilişkisi	Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi	Kesirleri karşılaştırma, iki kesirden hangisinin üçüncü sayıya yakın olduğunu belirleme, iki kesir sayısı arasındaki sayıyı belirleyebilme	Kesirler- de sıralama	Gra- fiks sembolik	Denk sayı- sal form- lar	
Soru 1	+		+				+		
Soru 2					+			+	
Soru 3					+				
Soru 4		+	+						+
Soru 5								+	
Soru 6				+					+
Soru 7	+								
Soru 8			+						+
Soru 9				+		+			
Soru 10				+					+

Tablo 3.2. (Devam) Kesir Sayı Hissi Bileşenleri

Soru 11	+			+			+		
Soru 12				+					
Soru 13				+		+			+
Soru 14	+			+			+		
Soru 15			+	+				+	

3.5.1. Kesir sayı hissi bileşenleri

Woodward (1998) tarafından paylaşılmış olan ve McIntosh vd. (1992) tarafından geliştirilmiş olan kesir sayı hissi bileşenleri bu bölümde açıklanacaktır. Tablo 3.2’de kesir sayı hissi bileşenleri verilmiştir. Kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenleri de ifade edilmiştir.

3.5.1.1. Kesrin göreceli ve mutlak büyüklüğünün hissi

Bir kesrin, tanımlanmış bir birime veya bütüne göre bir sayı olduğunu fark etme yeteneği, kesirleri anlamak için çok önemlidir. Bir sayı olarak kesir, yani $\frac{n}{m}$ sembolik gösterimi, bir bütünün m eş parçaya bölündüğünü ve eşit parçaların n tanesini gösterir. Diğer bir ifade ile bir ölçüm, miktar ya da nicelik olarak, $\frac{n}{m}$ sembolik göstergesinde m , bütünün kaç eşit parçaya bölündüğünü ve n ise kaç tane m de bir olduğunu ifade eder. Payda ve payın anlamını, tanımlanmış bütün veya birim ile ilgili olarak koordine etme yeteneği; fiziksel ve matematiksel modellerle deneyim yoluyla elde edilebilir. Farklı fiziksel ve matematiksel modellerin kullanımı öğrencilere kesirlerin farklı anlamlarını (parça-bütün, ölçme, bölme, işlemci ve oran) özümseyebilmeleri için farklı fırsatlar sunar. Örneğin, bir bütünün parçalarının görselleştirilmesinde fiziksel bir model olarak pizza, kek vb. kullanılabilir. Matematiksel bir model olarak ise sürekli nicelikler için alan ve doğrusal modeller, ayrık nicelikler içinse küme modelleri kullanılabilir. Kesir sayı hissini gelişiminde bireyin herhangi bir zorluk çekmeden farklı modeller kullanabilme ve farklı modelleri birbirine dönüştürebilme becerisini kazanması önemlidir. Bu beceri kazanıldığında kesir kavramı genelleştirilir ve fiziksel modellere olan ihtiyaç azalır.

3.5.1.2. Kesrin sıralanması ve karşılaştırılması (düzenlilik) hissi

Bayağı kesirleri sıralama becerisi kesir sayı hissini en önemli göstergesidir. Kesir sayı hissine sahip bir öğrenci kesirleri karşılaştırabilir. İki kesir sayısından hangisinin bir üçüncü kesir sayısına yakın olduğunu belirleyebilir. İki kesir sayısı arasındaki sayıyı belirleyebilir.

Kesirleri sıralayabilen öğrencilerde nicel sayı hissi gelişir. Böylece öğrenciler, kesrin göreceli büyüklüğünü algılama yeteneğini kazanarak, kesrin büyüklüğü ile paydanın büyüklüğü arasındaki ters ilişkiyi anlamlandırabilirler. Yani, parçaların sayısı arttıkça (paydadaki değer büyüdükçe) kesrin değeri azalır.

Kesirleri karşılaştırma becerisi algoritmik bir becerinin veya sembolik püf noktalarının üzerine değil kesir kavramları temelinde inşa edilmiştir (Van de Walle, 2018). Kesir sayı hissine sahip öğrenciler iki ya da daha fazla kesrin göreceli büyüklükleri hakkında yargıda bulunurken kesirlerin paydalarının göreceli büyüklüklerini anlar ve bu bilgiyi ilgili payları ile koordine edebilirler. Sıfır, yarım ve bir referanslarını kullanarak kesirleri karşılaştırma stratejisi, kesir sayı hissi gelişmiş öğrenciler arasında yaygın bir stratejidir. Yaygın olarak öğretilen ortak paydaya dönüştürme prosedürü, bu sayılar için dikkate alınmaz ve genellikle sayı hissi olan öğrenciler için son çaredir. Bu öğrencilerin, böyle sıkıcı bir algoritmayı kullanmayı düşünmeden önce kesirleri ondalık gösterim eşdeğerlerine dönüştürme olasılıkları daha yüksektir.

3.5.1.3. Çoklu temsiller

Sayı hissinin önemli bir bileşeni, sayıların birçok farklı bağlamda ortaya çıktığını ve çeşitli sembolik ve/veya grafik formlarda temsil edilebileceğini fark etme yeteneğidir. Sayı hissine sahip bireyler bu farklı formları tanır ve her formun belirli bir amaca veya bağlama göre manipüle edilebileceğini anlar. Örneğin, bazen üç tane çeyreği $\frac{3}{4}$ olarak düşünmek yararlı olabilir, ancak diğer zamanlarda bağlam göz önüne alındığında $\frac{6}{8}$ veya %75'lik eşdeğerler daha faydalı olabilir. Sayı hissine sahip bireyler, tüm bu formları ilişkili ve eşdeğer olarak görürler. Bu durum bağlamında hangi formun en yararlı ve verimli olduğunu anlarlar.

Kesirler farklı anlamlara (parça-bütün, ölçme, paylaşırma, bölme, oran) ve temsillere (alan, uzunluk ve küme) sahiptir. Güçlü kesir sayı hissine sahip bir birey bu farklı anlam ve modelleri esnek bir biçimde ilişkilendirebilir ve kullanabilir. Bu beceri bireye matematiksel esneklik kazandıran ve onun kesir anlayışını tanımlayan, kesirlerin farklı anlamlarını ilişkilendirme yeteneğidir.

Ayrıştırma ve yeniden düzenleme, kesir sayı hissine sahip bireyler arasında sık kullanılan bir stratejidir. Bir sayının ayrıştırılması, onu eşdeğer bir forma ayırmayı ve daha sonra bu ayrıştırılmış formu bir problemi çözmek için kullanmayı, daha sonra çözümü üretmek için bu formu yeniden oluşturmayı içerir. Birim kesirlere ayrıştırma kesir sayı hissinde sık kullanılan bir stratejidir.

3.5.1.4. Referans sistemleri kullanımı

Kesir sayı hissine sahip bireyler tarafından kullanılan en güçlü stratejilerden biri referans noktası kullanımıdır. Sayısal referanslar genellikle sıfır, yarım ve birdir. 1'den küçük kesirler bu üç sayı ile karşılaştırıldığında çok fazla bilgi elde edilir. Örneğin, $\frac{5}{20}$ kesri 1'den küçüktür ve 0 'a yakındır. $\frac{4}{5}$ kesri 1'den küçüktür ve $\frac{1}{2}$ ile 1 arasında bir değerdir.

Sıfır, yarım ve bir referanslarının kullanımı kesir sayıları ile dört işlem sonuçları veya kesirlerin göreceli büyüklükleri ile ilgili sorular için zihinsel temsiller sağlarlar. Öğrenciler bu sayıları genellikle ortak paydaya sahip olmayan kesirlerin karşılaştırılmasında kullanırlar. Bu süreçte öğrenciler “*birden veya yarımdan daha fazla veya daha az*” şeklinde nitel muhakeme yaparlar. Kesirlerin karşılaştırılmasında bu muhakeme genellikle yeterlidir. Ancak, yeterli olmaması durumunda öğrenciler “*hangi kesir yarıma veya bire yakın*” şeklinde muhakemede bulunarak kesir analizlerini revize etmelidirler. Örneğin, $\frac{2}{6}$ ve $\frac{3}{8}$ gibi iki kesri karşılaştırması istenen bir öğrenci, $\frac{2}{6}$ ve $\frac{3}{8}$ in her ikisinin de $\frac{1}{2}$ den küçük olduğunu fark ettiğinde, bu kesirlerden hangisinin $\frac{1}{2}$ ye daha yakın olduğunu sorgulamalıdır. Bu sorgulamada $\frac{1}{6}$ ve $\frac{1}{8}$ birim kesirlerini karşılaştırarak $\frac{1}{8} < \frac{1}{6} < \frac{1}{2}$ sıralamasını düşünmesi ve devamında $\frac{3}{8} > \frac{2}{6}$ olması nedeniyle $\frac{3}{8}$ in $\frac{1}{2}$ ye daha yakın olduğunu göz önüne alarak $\frac{2}{6} < \frac{3}{8}$ sonucuna varabilir. Bu düşünme süreci öğrencinin kesir sayı hissini aktif olduğu gösterir. İlaveten, bu düşünme süreci öğrencinin kesirlerin göreceli büyüklükleri ve denk kesir kavramına dair güçlü bir anlayışının olduğunu kanıtlar.

Her bir kesir sayısı ile ilişkili güçlü referans noktası kullanımı becerisi; alan ve ya sayı doğrusu modelleri ile yapılan kapsamlı çalışmalarla ve bireyin günlük yaşamdaki kesirlerle ilgili kişisel deneyimleri yoluyla geliştirilebilir.

Kesir sayı hissi bileşenleri şu şekilde özetlenebilir:

1. Kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüğü hissi

1.1. Bütün ile karşılaştırma (Fiziksel temsil)

1.2. Bütün ile karşılaştırma (Matematiksel temsil)

1.3. Pay ve paydanın bütün ile ilişkisi

2. Kesirlerde sıralama duyusu

2.1. Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi

2.2. Kesirleri karşılaştırma, iki kesirden hangisinin üçüncü sayıya yakın olduğunu belirleme, iki kesir arasındaki sayıyı belirleme

2.3. Kesirlerin sıralaması

3. Çoklu Temsiller

3.1 Çizili/Sembolik

3.2. Denk sayısal formlar denk kesirler, yüzdelere, ondalıklara, ayırma /birleştirme)

4. Referans Sistemleri

4.1. Matematiksel

4.2. Kişisel



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde, araştırmanın alt problemleri, klinik görüşmelerden, doküman incelemelerinden ve araştırmacı notlarından ulaşılan veriler McIntosh vd. (1992) tarafından geliştirilen kesir sayı hissi bileşenlerine dayalı olarak analiz edilmiştir. Bu süreçte alan bağımsız, nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip olan öğrencilerin kesir sayı hislerine ilişkin bulgular üç ayrı alt bölümde verilmiştir. Bulgular tablolar halinde ortaya konmuştur.

4.1. Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Perspektifinden Kesir Sayı Hissi Davranışlarına İlişkin Bulgular

Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi bileşenleriyle ilgili kesir sayı hissi ile çözüm, kurallı çözüm veya diğer çözüm yapma durumlarına ilişkin bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir. Ayrıca kesir sayı hissi veya kurallı çözümle katılımcının soruyu doğru veya yanlış çözdüğü de Tablo 4.1’de belirtilmiştir. Diğer çözüm öğrencilerin matematiksel dayanağı olmayan veya matematiksel dayanağı zayıf olan hatalı çözümlerini ya da soruya ilişkin boş cevaplarını içermektedir.

Tablo 4.1.

Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Sorular	ABS1 Cevabı	ABS2 Cevabı	ABS3 Cevabı
Soru 1	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edindiği bilgilerle rahatlıkla 7/8’in modellemesini doğru göstermiştir. (sayı hissi)	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edindiği bilgilerle rahatlıkla 7/8’in modellemesini doğru göstermiştir. (sayı hissi)	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edindiği bilgilerle rahatlıkla 7/8’in modellemesini doğru göstermiştir. (sayı hissi)
Soru 2	5/12 kesrinde 12 eş parçayı tekrar daha küçük üçer eş parçaya böldüğümde 15/36 kesrini elde ederim. 5/12 ve 15/36 bu yüzden birbirine denk’ doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	‘5/12 kesrini 3 ile genişlettiğimde 15/36 kesrini buldum. Demek ki bu iki kesir birbirine eşit.’ diyerek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)	‘Yolun 5/12’ini yolu 12 eş parçaya bölüp 5’ini alarak gösteririm. Fakat 15/36’yı göstermem için yolu uzatarak 24 parça daha çizip bu eş parçalardan 15’ini alırım.’ diyerek yanlış cevap verdi. (kurallı çözüm)

Tablo 4.1. (Devam) Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 3	‘1/5 ml ve 3/5 ml arasında sadece 2/5 ml olduğu için tek bir ekleme yapılabilir.’ yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘2/5 devirli ondalık gösterime eşit olduğu için devreden basamak kadar yani birkaç farklı şekilde ekleme yapılabilir.’ yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘1/5 ml ve 3/5 ml arasında sadece 2/5 ml olduğu için tek bir ekleme yapılabilir.’ yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)
Soru 4	20 ml’yi 3/5 ml’ye bölerek 33.333... sonucunu buldu. Bulduğu sonuca göre yirmi-den fazla şırınga gerekir doğru cevabını verdi. (kurallı çözüm)	Yanlış düşünerek 20 ml’nin 3/5’ini bulması gerektiğini düşünmüş ve buna dayalı olarak 12 hatalı sonucunu bulmuştur. (kurallı çözüm)	Bir ml alan şırıngalardan 20 tane lazımsa 3/5 ml alan şırıngalardan daha az lazım olur. Yani cevap 20’den azdır diyerek hata yaptı. (sayı hissi)
Soru 5	‘Künefelerin kesirlerini sadeleştirince hepsinin 1/5’e, aynı şekilde içli köftelerin 3/7’ye, sarmaların da 1/3’e eşit olduğunu fark ettim. Hepsinin tartıdaki ağırlıkları kendi arasında eşit.’ doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	Künefelerin, içli köftelerin ve sarmaların kesirlerini yazarak genişletip kendi aralarında tartıda eşit kütlede olduklarını fark ederek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)	Künefelerin, içli köftelerin ve sarmaların kesirlerini yazarak genişletip kendi aralarında tartıda eşit kütlede olduklarını fark ederek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)
Soru 6	‘4/9’un iki katı 8/9 olur. 8/15’in iki katı 16/15 olur. İki katı bir tama daha yakın olanın kendisi yarıma daha yakındır. 16/15 8/9’a göre bire daha yakınsa; 8/15’de 4/9’a göre yarıma daha yakındır. Çünkü 16/15 1’den 1/15 fazla. 8/9 ise birden 1/9 eksik.’ doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	‘Sayı doğrusunda bir noktadan az olan değer o noktaya daha yakındır. Bu yüzden yarımdan az olan yarıma daha yakındır. Yani cevap 4/9 olur.’ hatalı yanıtını verdi. (sayı hissi)	‘4/9 kesrinde dokuz paydasının yarısı 4.5 olur. 8/15 kesrinde 15 paydasının yarısı 7.5 olur. Dört payı ile 4.5 arasında 0.5 ve sekiz payı ile 7.5 arasında da 0.5 mesafe var. Bu yüzden ikisi de yarıma eşit uzaklıkta olmalı.’ yanlışını yaptı. (sayı hissi)
Soru 7	Önce çift sayı adedinde bölebileceğini, sonrasında düşünerek hem çift sayı hem de tek sayı adedinde istediği kadar çok eş parçalara bölebileceğini söyleyerek doğru cevap verdi. (sayı hissi)	Bir bütünü birçok şekilde kendi arasında eş büyüklükte küçük parçalara bölebiliriz doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	Bir bütünü birçok şekilde kendi arasında eş büyüklükte küçük parçalara bölebiliriz doğru cevabını verdi. (sayı hissi)

Tablo 4.1. (Devam) Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 8	14/32'nin 7/14'ü, yarısı kadardır yorumunu işlem yapmadan yaptı. Bu yüzden 14/32'den azdır doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	14/32'nin 7/14'ünü bu kesirleri çarparak bulmalıdır. Ama yanlış bakış açısıyla 14/32'den 7/14'ü çıkartarak 'Sonuç 14/32'den az olmalıdır.' tesadüfi doğru cevabını vermiştir. (kurallı çözüm)	14/32'nin 7/14'ünü bu kesirleri çarparak bulmalıdır. Ama yanlış bakış açısıyla 14/32'den 7/14'ü çıkartarak 'Sonuç 14/32'den az olmalıdır.' tesadüfi doğru cevabını vermiştir. (kurallı çözüm)
Soru 9	'1/2 kesri yarımı ifade eder. 2/3 kesri yarımından fazladır. İki ile çarparak zihinden genişlettiğimde 2/3 kesri 4/6'ya eşittir. 2/3 kg un katmak için 5/6 kg paketi kullanmak gerekir.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	'1/2 yarımındır. 2/3 ve 5/6 kesirleri yarımından fazladır. 2/3 ve 5/6 kesirlerini karşılaştırırken ise 2/3'ü 2 ile genişletirim 4/6 bulurum. Sonuç olarak 5/6 daha büyük olduğundan cevap 5/6.' doğru cevabını verdi. (kurallı çözüm)	1/2 kesri 2/3 kesrinden büyüktür. 2/3 kesri de 5/6 kesrinden büyüktür. Çünkü 1/2'de bütünü az böldüğümüz için en çok miktarda un katmış oluruz. Cevap 1/2 olur diyerek hata yaptı. (diğer çözüm)
Soru 10	'8/15 kesri 7.5/15 ifadesinden yani yarımından fazla. 4.5/9 ifadesi de yarım pasta demek. 5/9 kesri de yarımından fazla. Yarımından fazlayı yarımından fazlayla toplarsam bir bütünü aşar. Cevap sadece 3. bölme.' doğru yanıtını verdi. (sayı hissi)	'1. ve 2. bölmedeki pastaları toplayınca bir saklama kabına sığıdı. Ama 3. bölmede kalan pastaları toplayınca 49/45 çıktı ve bu bir saklama kabına sığmaz.' doğru yanıtını verdi. (kurallı çözüm)	'8/15 kesri 7.5/15 ifadesinden yani yarımından fazla. 4.5/9 ifadesi de yarım pasta demek. 5/9 kesri de yarımından fazla. Yarımından fazlayı yarımından fazlayla toplarsam bir bütünü aşar. Cevap sadece 3. bölme.' doğru yanıtını verdi. (sayı hissi)
Soru 11	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında 'Cevap yarımındır.' diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında 'Cevap yarımındır.' diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında 'Cevap yarımındır.' diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)
Soru12	'1/4 kesri 1/5'ten, 1/6 kesri 1/7'den ve 1/8 kesri 1/9'dan daha büyük olduğu için işlemsiz Sait daha fazla süt içmiştir diyebiliriz.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	'1/4 kesri 1/5'ten, 1/6 kesri 1/7'den ve 1/8 kesri 1/9'dan daha büyük olduğu için işlemsiz Sait daha fazla süt içmiştir sonucuna varabiliriz.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	'1/4 kesri 1/5'ten, 1/6 kesri 1/7'den ve 1/8 kesri 1/9'dan daha büyük olduğu için işlemsiz Sait daha fazla süt içmiştir sonucuna varabiliriz.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)

Tablo 4.1. (Devam) Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 13	' $1/3=8/24$ ve $3/8=9/24$ olduğundan $1/3<3/8$ olur ve bu kesirler yarımından az. $3/5=9/15$ ve $2/3=10/15$ olur ve bu kesirler de yarımından fazla. Cevap $1/3<3/8<3/5<2/3$ şeklindedir.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	$1/3$ 'ü 8'le ve $3/8$ 'i 3'le genişletti. $3/8$ 'in daha büyük olduğunu buldu. $2/3$ 'ü sekizle genişletti ve $3/8$ 'den büyük dedi. Payda eşitlemeleri ve kuralı çözümlerle doğru cevabı buldu. (kurallı çözüm)	$1/3$, $3/8$, $3/5$ ve $2/3$ kesirlerinde $1/3$ kesrinde bütünü daha az böldüğüm için küçükten büyüğe $1/3<2/3<3/5<3/8$ sıralamasını yaparız.' hatalı cevabını verdi. (diğer çözüm)
Soru 14	' $1/3$ yarımından azdır. Çünkü $1.5/3$ yarımı ifade eder. $1/2$ ise yarımındır. Yarımından az lavaşla yarım lavaşın toplamı olarak bir tam lavaştan az yemiş olur.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	' $1/3$ yarımından azdır. Çünkü $1.5/3$ yarımı ifade eder. $1/2$ ise yarımındır. Yarımından az lavaşla yarım lavaşın toplamı olarak bir tam lavaştan az yemiş olur.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	'Yarım lavaşla $1/3$ lavaşı yeyince bir tam lavaş yemiş olurlar. Kesirleri şekille gösterdim. $1/2$ ve $1/3$ lavaş yiyen birisi tahminime göre bir lavaş yemiş olur.' hatalı cevabını tahmin ederek verdi. (sayı hissi)
Soru 15	' $8/7$ kesri bir bütünü 7 eş parçaya ayırıp sekiz eş parça almak demektir. Bu yüzden kızlar erkeklerin $8/7$ si olduğundan erkek sayısı kızlardan azdır.' doğru cevabını öğrenci işlem yapmadan ortaya koydu. (sayı hissi)	Kızlar erkeklerin $8/7$ 'si olduğu için kız öğrenci sayısı olan 24'ü yediye bölerim. Buradan bulduğum üç sonucunu sekiz ile çarpım erkek sayısı da 24 çıkar hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	$8/7$ kesrinde pay kısmındaki sekiz payda kısmındaki yedi sayısından büyük olduğu için cevap da 24 sayısından büyük olur hatalı cevabını verdi. (sayı hissi)

Alan bağımsız bilişsel stile sahip bu öğrencilerin verdiği bu cevaplar McIntosh vd (1992) tarafından geliştirilen kesir sayı hissi bileşenlerine dayalı olarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgularla alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi bileşenlerinden hangilerine sahip olduğu belirlenmiştir. Ek 7'de örneğin 1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-7-11-14 ifadesinde; 1.1 Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) kesir sayı hissi bileşeninde ABS1'in 1., 7., 11. ve 14. sorularda kesir sayı hissi ile doğru çözümler yaptığı belirtilmiştir. Bulgularda alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin hiçbirisinin soruların tamamına kesir sayı hissi ile doğru cevap veremediği gözlemlenmiştir. Bunun yanında ABS1'in kesir sayı hissi bileşenlerinin tamamına Ek 7' de belirtilen

sorulara verdiği doğru cevaplarda sahip olduğu görülmüştür. ABS2 ile ABS3 kesir sayı hissi bileşenlerinin her alt bileşenine sahip olmadığı görülmektedir. Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin araştırmacı ile birebir klinik görüşmeleri esnasında verdiği cevapların hatalı ve dikkat çekici olanlarına da bulgulara yer verilecektir. ABS1 sadece 3. soruya kurallı çözümle yanlış cevap vermiş ve diğer soruları doğru yanıtlamıştır. 3. soruyla ilgili ABS1 ile araştırmacı arasındaki diyalog şu şekildedir:

A: Bu soruda cevap ne sence?

ABS1: $1/5$ ml ve $3/5$ ml arasında sadece $2/5$ ml olduğu için tek bir ekleme yapılabilir. Seçeneklerde de bu cevap var. Cevap bu bence.

ABS1'in acelecilikle ve sorunun doğru cevabı hakkında yeterince düşünmeden bu hatayı yaptığı düşünülebilir. ABS2 3., 4., 6. ve 15. sorulara yanlış cevaplar vermiştir. ABS2 3. soruya 'Bir kaç şekilde ekleme yapılabilir' hatalı cevabını vermiştir. Bu çözümü sonrasında kesir sayı ölçme aracını tamamladıktan sonra ABS2 ile yapılan görüşme şöyledir:

A: Neden dolayı C demiştin cevaba?

ABS2: Çünkü $3/5$ 'ten $1/5$ 'i çıkarınca $2/5$ kalıyor. $2/5$ bize birkaç durumu ifade eder.

A: O zaman $2/5$ 'in bize neleri anlattığını söyleyebilir misin?

ABS2: 2'yi 5'e bölmem gerekir sonuç devirli çıkacak ama. Hemen bölüyorum (İkiyi beşe bölme işlemi yaptı.). Hmmm sonuç devirli çıkmadı. Demek ki $2/5$ bir tek durumu anlatıyor bize.

Şekil 4.1.

ABS2'nin 3. Soruyla ilgili Çözümü

	3) Aspirine tatlandırması için $\frac{1}{5}$ ml ile $\frac{3}{5}$ ml arasında şeker eklenebiliyor. İlaç üreticileri kaç farklı miktarda ekleme ile ayarlamayı yapabilirler? A) Hiç ekleme yapılamaz, — B) Tek bir ekleme yapılabilir, ~ C) Bir kaç şekilde ekleme yapılabilir, ✓ D) Birçok farklı şekilde ekleme yapılabilir, ✗ Neden? $\frac{21}{35} = \frac{3}{5}$ $\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
---	---

ABS2'nin soru kartına yazdığı çözüm adımları Şekil 4.1'de verilmiştir. ABS2 alan bağımsız bilişsel stile sahip ve orta seviye matematik akademik başarısı olan bir öğrenci olmasına rağmen $\frac{2}{5}$ kesrinin birkaç farklı durumu ifade ettiğini düşünmektedir ve bu konuda böyle ciddi bir yanlış yaşamıştır. Bu yanlışın sebebi $\frac{2}{5}$ kesrinin bir devirli ondalık gösterime eşit olacağı hatasına düşmesi olabilir. Dolayısıyla öğrencinin kesirlerde kavramsal öğrenme eksikliğinin olduğu söylenebilir. ABS2 alan bağımsız bilişsel stile sahip olsa da kesirlerde kavram yanlışlığı yaşadığı durumda bu soruda ciddi çözüm hatası yapmıştır.

ABS2 4. sorudaki kurallı çözümünde 20 ml'yi $\frac{3}{5}$ 'e bölmesi gerekirken çarpma işlemi yapmıştır. Bu durumun, okuldaki matematik öğretimi esnasında öğrencilerin bu tip çözümler içeren soruları geçmişte daha çok çözmüş olmalarından kaynaklanan mekanik ve rutin bir hatadan dolayı ortaya çıktığı tahmin edilebilir. ABS2 ile araştırmacı arasındaki görüşme şu şekildedir:

ABS2: Bu soruda 20'yi beşe bölüp üçle çarpardım ve sonuç 12 çıkar. Dur bir dakika- ka acaba üçe bölüp beşle mi çarpacaktım. O zaman da tam çıkmaz ki sonuç. Off kafam iyice karıştı.

A: Sonucun tam çıkması mı gerekiyor?

ABS2: Evet kaç şırınga lazım olduğunu sorduğu için tam sonuç çıkmalı. O yüzden 12 cevap ve 20'den az şırınga gerekir.

Şekil 4.2.

ABS2'nin 4. Soruyla ilgili Çözümü



4) 20 ml hazırlanan ~~tetanos~~ aşı karışımını $\frac{3}{5}$ ml'lik şırıngalara paylaştırmayı yardım etmeniz gerekiyor.
Bu durumda kaç şırıngaya ihtiyaç duyarsınız?
A) 20'den fazla,
B) 20'den az,
C) 20 tane yeterlidir,
D) Diğer Cevap,

$20 \div 5 = 4$
 $60 \div 5 = 60$ $4 - 3 = 12$ Neden?

ABS2 kurallı çözümle cevabı bulmaya çalışmış ve ciddi kavram yanlışlıkları yaşayarak bu soruda yanlış cevaba yönelmiştir. ABS2 şırınga sayısının sorulabilecek her soruda cevap olarak bir tam sayı şeklinde bulunması gerektiği gibi yanlış bir algıya sahiptir fikri akla gelebilir. ABS2'nin 6. Soruya yaptığı çözüm incelendiğinde yakınlık

kavramının matematikteki ve günlük hayattaki karşılığı ile Türkçe dilindeki anlamını; esasında zihninde tam olarak doğru anlamlandıramadığı söylenebilir. Çünkü araştırmacı ile arasında geçen diyalog bu anlamda dikkat çekicidir ve şöyledir:

ABS2: Burada cevap 4/9 olacak.

A: Niçin böyle düşündün?

ABS2: 8/15 yarımından fazla. 4/9 yarımından az. Yani 4/9 yarıma yakın olur.

A: Benim boyum 180 cm senin boyun 150 cm. Senin babanın boyu da 182 cm olsun. Senin boyun mu benim boyuma daha yakın? Yoksa babanın boyu mu benim boyuma daha yakın?

ABS2: Ama babamın boyu sizin boyunuzu geçmiş yakın olmaz ki size. Benim boyum size daha yakındır.

ABS2'nin kesirlerde bir değere yakın olan noktanın bu değerden daha küçük olması gerektiği gibi önemli bir hata içinde olduğu söylenebilir. Ve birçok öğrencide olabileceği gibi öğrencinin buradaki yanlış algısı ve hatası dirençlidir denilebilir. Nitekim ABS2'ye boy yakınlığından yola çıkarak araştırmacı öğretici olabilecek ipuçları olan bir soru sorduysa da öğrenci yine hatalı fikrini boy yakınlığı sorusunda da sürdürmüştür düşüncesi akla gelebilir.

ABS2 8. soruda $14/32$ 'nin $7/14$ 'ünü bulurken çarpma işlemi yapmak yerine dikkat çekici bir yanlış ile $14/32$ 'den $7/14$ 'ü çıkartmayı denemiştir. Bu yanlış kesirlerin öğretimi esnasında bazı öğrencilerin buna benzer sorularda düştüğü fark edilebilen bir yanılgıdır. ABS2 ile araştırmacı arasında bu sorunun çözümü esnasındaki görüşme şöyledir:

ABS2: Önce bir tam tarladan $14/32$ 'ü çıkartırım.

A: Bu sayede neyi bulacaksın?

ABS2: Sulanmadan kalan kısmı bulacağım. Sonra $14/32$ 'den $7/14$ 'ü çıkartırım.

A: Neden dolayı $14/32$ 'ten $7/14$ 'ü çıkartıyorsun?

ABS2: Ne kadar yerin hasat edildiğini bulmak için. Hmmm tahmin ile buldum ben cevabı. Artık işlem yapmaya gerek kalmadı cevap zaten $14/32$ 'den az olacak.

ABS2 çözüm esnasında önemli bir yanılgıya düşmüştür ve tesadüfen doğru cevabı işaretlemiştir fikri akla gelebilir. Öğrencilerin kesrin kesir kadarını çarpma işlemi yaparak bulmaları gerekirken burada ciddi derecede zorlandıkları görülmektedir. $1/2$ 'nin $1/2$ 'sinin çeyrek olduğu gibi daha kolay bir örnekten yola çıkılarak kesirlerde modelleme yapıp şekil desteğiyle de bu konunun öğretiminin yapılmasına ve çarpma işleminin buradaki işlevinin iyice kavratılmasına özen gösterilmelidir.

Şekil 4.3.

ABS2'nin 8. Soruyla ilgili Çözümü

8) Bir tarlanın $\frac{14}{32}$ ü sulanmıştır. Sulanan kısmın $\frac{7}{14}$ sine kısmına tohum ekilmiştir. Ürün hasat edilen kısım hakkında yorum yapınız.



A) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ den fazla,
 B) $\frac{14}{32}$ den az,
 C) $\frac{14}{32}$,
 D) Diğer cevap,

İşlem yapmadan tahmin ile buldum

$\frac{1}{2} - \frac{24}{32} = \frac{32}{32} - \frac{24}{32} = \frac{8}{32}$
 (3) $\frac{18}{32}$ kald

$\frac{24}{32} - \frac{7}{24} = \frac{18}{32}$
 (3) Neden?

ABS2'nin 15. soruyu çözmek için ilk etapta $\frac{8}{7}$ kesrini doğru modelleyerek çizmiştir. Fakat kurallı çözüme yönelerek soruyu yanlış çözdüğü ve 24 yanlış cevabını bulduğu gözlemlenmiştir. ABS2 ile araştırmacı arasındaki diyalog şu şekildedir:

ABS2: 24'ü yediye bölerim. Bulduğum sonucu sekiz ile çarpırım. Sonuç 24 çıktı.

A: 24'ü yediye mi bölmen gerekiyor burada?

ABS2: Evet.

A: Fakat 24'ü yediye bölünce kalan da üç çıktı.

ABS2: Kalan önemli değil ama. Sonuç üç çıktı. Üçü de sekizle çarpımda 24 cevap.

Şekil 4.4.

ABS2'nin 15. Soruyla ilgili Çözümü

15) Bir sınıfta kız öğrenci sayısı 24'tür. Bu sayı, sınıftaki erkek öğrencilerin sayısının $\frac{8}{7}$ sine denk gelmektedir.



Bu durumda sınıftaki erkek öğrenciler için ne söyleyebilirsiniz?

A) 24 ten fazla,
 B) 24 ten az,
 C) 24,
 D) Diğer Cevap:

$\frac{24}{3} = 8$
 $3 \cdot 8 = 24$

Neden?

ABS2 bu soruda anlaşıldığı üzere mekanik bir hatalı çözüm yapmıştır. Kurallı çözümle 24'ü sekize bölerek elde ettiği üç sonucunu yedi ile çarpması gerekirken; 24'ü yediye bölüp bulduğu üç sayısını sekiz ile çarpıp hatalı cevaba ulaşmıştır. ABS3 2., 3.,

4., 6., 9., 13., 14., ve 15. sorulara yanlış cevaplar vermiştir. 2. soruyu çözerken kurallı çözüm yapmaya çalışmış fakat kesir kavram bilgilerindeki eksiklikleri ortaya çıkmıştır denilebilir. ABS3 ile araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

ABS3: Bu soruyu çözmek için araba çizerim. Arabanın sağına da çizgi gibi bir yol çizip on ikiye böler beşini alırım.

A: Sonra ne yaparsın?

ABS3: Sonra yolu 36'ya bölmek ve 15'ini almak için 12'nin ucuna 24 parça daha eklerim. Ve beş parçanın üstüne on parça daha alır gösteririm 15/36'yı.

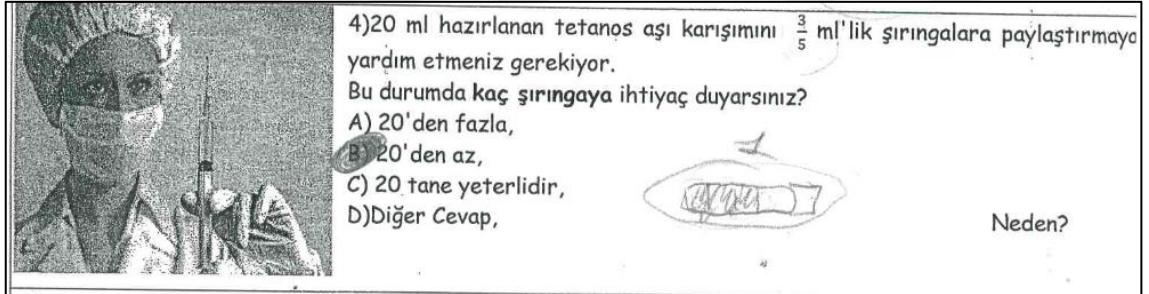
A: 24 parça eklemen gerekiyor mu? İyi düşündün mü?

ABS3: Evet eklemeliyim tabi başka türlü 15/36'yı gösteremem.

ABS3 yolun bu soruda 5/12'sini gösterdiğinde; bu yolu uzatmadan aynı bütünün yani aynı yolun 15/36'sını göstermesi gerektiğini düşünememiştir denebilir. Bu durumdan da ABS3'ün kesirlerle ilgili temel düzeyde kavramsal bilgilerinde eksiklikleri vardır denebilir. Ve yanlış anladığı noktaların olduğu bulgusu elde edilebilir.

Şekil 4.5.

ABS3'ün 4. Soruyla ilgili Çözümü



ABS3 4. soruya yaptığı çözümde öncelikle 3/5'i modellemiştir. Ve işlem yapmadan yorum yaparak doğru cevabı bulmaya çalışmıştır. ABS3 ile araştırmacı arasındaki görüşme şu şekildedir:

A: 3/5'i modelledin galiba?

ABS3: Evet bir ml'nin 3/5'i kadarını alıyor bir şırınga.

A: Bize kaç şırınga gerekir peki sence?

ABS3: Bir ml'lik şırıngalarım olsaydı 20 şırınga gerekirdi. Şırıngalar bir ml'den küçük olduğu için 20'den az şırınga gerekir.

ABS3'ün doğru orantısal muhakeme ile ters orantısal muhakemeyi birbiriyle karıştırmıştır. Ve ters orantıya dayalı düşünerek 20'den fazla şırınga gerekir cevabı vermesi gerekirken rutin bir hata ile zihinsel olarak doğru orantıya yönelmiştir. Sonuç olarak şırınga kapasitesi azalınca kullanılacak şırınga adedinin de azalacağı yanılışına düşüp hata yaptığı söylenebilir.

ABS3 6. soruya kesir sayı hissi ile cevap bulmaya çalışmış fakat yanlış cevaba ulaşmıştır. ABS3 ile araştırmacı arasında geçen diyalog şu şekildedir:

ABS3: Şimdi burada 9'un yarısı 4.5 ve 15'in yarısı 7.5 olur.

A: Neden bunları düşündün? Devamında ne yaptın?

ABS3: 4/9 ile yarım arasında 0.5 var. 8/15 ile yarım arasında da 0.5 var. Bunların yarıma olan mesafesi aynı o yüzden. Bu sonuca ulaşmak için yaptım bunları.

Dikkat edilirse ABS3 kesir sayı hissi ile düşünerek çözüme ulaşmaya çalışmış fakat bu soruda yaygın olarak yapılabilecek bir hataya düşmüştür. ABS3 bu soruda 1/15 ve 1/9 birim kesirlerinin aynı büyüklükte olduğu şeklinde bir kavramsal yanılışıya sahiptir. Bundan kaynaklanan 0.5/9 ve 0.5/15 ifadelerinin aynı miktarı belirttiği hatasını yapmıştır denilebilir.

Her öğrenciden 11. soruyu çözerken eğer modelleme yapmadan cevabı vermişlerse; çizim yapma ve kesir modellemesi kabiliyetlerini görebilmek için çizimle yarım ve çeyrek lahmacunu göstermeleri kendi çözümlerini bitirdikten sonra araştırmacı tarafından özel olarak istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin kesir sayı hissi daha iyi anlaşılacaktır. ABS3 ile modelleme yaparken araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

ABS3: Lahmacunun yarısı daha çok yer kaplar.

A: Peki lahmacunu çizerek yarısını ve çeyreğini nasıl gösterirsin?

ABS3: Tabi çiziyorum hemen. (Şekil 4.6'da sağdaki modellemeyi çizdi.)

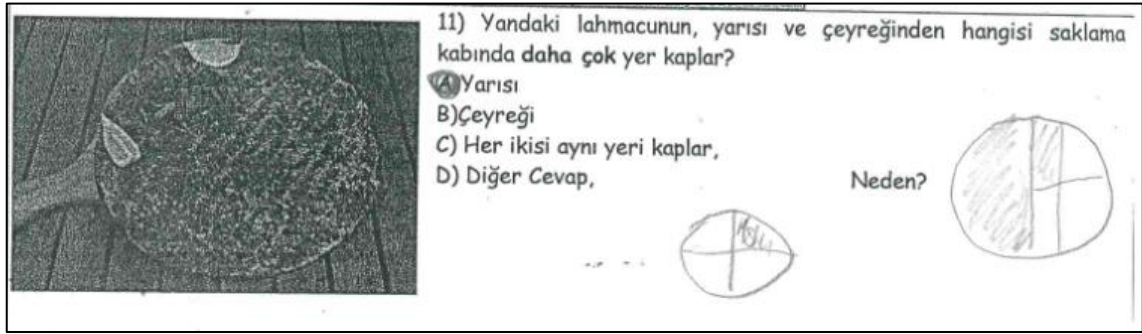
A: Sen yarımın çeyrekten büyük olduğunu söylemiştin sözel olarak. Peki burada doğru çizim yaptın mı?

ABS3: Hmmmm düşünüyüm. Hayır hata yaptım yaaaa. Bir daha çiziyorum çeyreği ayrıca göstereceğim (Soldaki şekli çiziyor.). Tamam şimdi doğru bence çizimler.

ABS3 sağda yaptığı ilk çizime bakıldığında yarımı eş olmayan dört parçaya ayırarak bir lahmacunun çeyreğini hatalı bir bakış açısıyla çizdiği görülebilir. Daha sonra kendisini düşündüren uyarıcı bir soru sorulduğunda hatasını fark ederek çeyrek lahmacunu solda daha küçük yeni bir çizim yaparak modelleme ile doğru ifade etmiştir. ABS3 alan bağımsız bilişsel stile sahip bir öğrenci olsa da matematik dersi akademik başarısının düşük olması kesirlerde modelleme yaparken hata yapmasına sebep olmuş olabilir.

Şekil 4.6.

ABS3'ün 11. Soruyla ilgili Çözümü



ABS3 ile 14. Soruyla ilgili çözümü esnasında araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

ABS3: Kolay düşünmek için lavaşın yarısını ve üçte birini çiziceğim (Soldaki çizimi yaptı.)

A: Peki üçte biri gösteren parçayla yarımı gösteren parçayı doğru çizdin mi?

ABS3: Hmmm...Yarımı gösteren parça doğru da üçte biri yanlış çizdim.

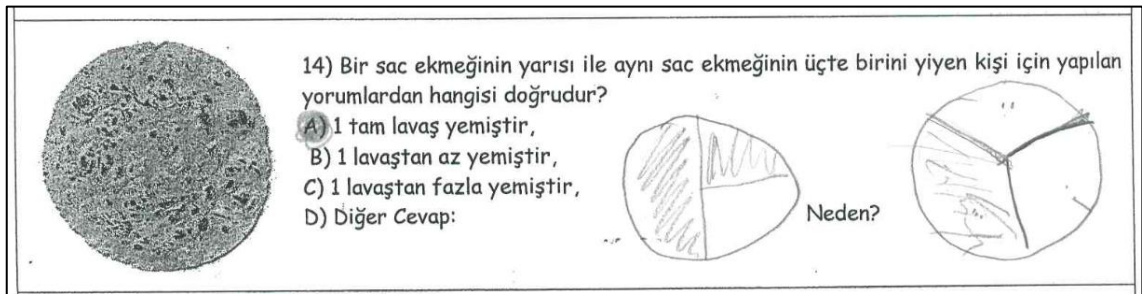
A: Tekrar çizmeyi dene o zaman.

ABS3: Evet çizeyim ben tekrar. (Sağdaki çizimi yaptı.) Yarım ile üçte biri yiyen insan toplamda bir lavaş yer galiba. Tahmin ederek bir lavaş yemişlerdir derim.

ABS3 alan bağımsız bilişsel stile sahip olsa da matematikteki kavramsal bilgi eksikliği vardır. Bu durum soruyu yanlış çözmesine sebep olmuş olabilir. ABS3 bu soruda kesirlerde toplama işlemi yapması gerektiği ile ilgili hiçbir fikir dile getirmemiştir.

Şekil 4.7.

ABS3'ün 14. Soruyla ilgili Çözümü



4.1.1.Kesrin göreceli ve mutlak büyüklüğü hissi bileşenine ait bulgular

Tablo 4.1 incelendiğinde alan bağımsız bilişsel stile sahip başarılı, orta başarılı ve başarısız öğrenciler kesirlerin $\frac{n}{m}$ sembolik gösterimini sürekli niceliklerde bir bütünün parçası anlamında bir sayı olarak algılamadıkları görülmektedir. Alan bağımsız ve akademik başarılı olan ABS1 kodlu öğrenci $\frac{8}{7}$ kesrini “bir bütünü yedi eş parçaya ayırıp sekiz eş parça almak demektir.” şeklinde açıklamıştır. Bu açıklama öğrencinin $\frac{8}{7}$ kesrini bir bütünün parçası anlamında yorumladığına işaret etmektedir. Bununla birlikte ABS1 problemdeki erkek öğrenci ve kız öğrenci sayıları arasındaki ilişkiyi “kızlar erkeklerin $\frac{8}{7}$ si” ifadesi ile zihinsel olarak kızların sayısının erkeklerin sayısının $\frac{8}{7}$ katı olduğunu ve $\frac{8}{7} > 1$ olduğunu düşünerek erkeklerin sayısının 24’den az olacağı cevabını vermiştir. ABS1 kodlu öğrenci $\frac{8}{7} > 1$ karşılaştırmasını dikkate alarak erkek öğrenci sayısı ile kız öğrenci sayısı arasındaki çarpımsal ilişkiyi doğru olarak yorumlayıp doğru cevaba ulaşmıştır. Alan bağımsız bilişsel stile sahip orta akademik başarıya sahip ABS2’nin çözümü Şekil 4.4’de verilmiştir.

Şekil 4.4 incelendiğinde öğrenci $\frac{8}{7}$ kesir sayısını dikdörtgensel bölge modeli ile göstermiştir. Öğrenci sorudaki “Kız öğrenci sayısının erkek öğrenci sayısının $\frac{8}{7}$ ’sine denk gelmektedir.” bilgisini $Erkek\ Öğrenci\ Sayısı = \frac{8}{7} Kız\ Öğrenci\ Sayısı$ şeklinde yorumlayamamıştır. Ve 24’ün $\frac{8}{7}$ ‘sini 24’ü yediye bölüp, bölüm değeri olan üçü sekiz ile çarparak bulmuş ve sonucun 24 olduğunu ifade etmiştir.

ABS2 kodlu öğrenci çözümde kullanmış olduğu model ile $\frac{8}{7}$ kesrini bir bütünün parçası olarak algılamaktadır. Ve kız öğrenci sayısı ile erkek öğrenci sayısı arasındaki doğru ilişkiyi kuramamıştır. ABS2’nin işlemsel çözüm yaptığı tespit edilmiştir.

Alan bağımsız düşük akademik başarılı olan ABS3 kodlu öğrenci $\frac{8}{7}$ kesir değerinin birden büyük olduğunu algılamıştır. Ancak erkek öğrenci sayısı ile kız öğrenci sayıları arasındaki ilişkiyi yanlış yorumladığı için yanlış cevap vermiştir. ABS3 kodlu öğrenci $\frac{8}{7}$ kesrinin anlamına dair herhangi bir yorum yapmamış olmakla beraber $\frac{8}{7} > 1$ ilişkisini kurabilmiştir.

Tablo 4.1’den alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin tümünün kesir sayı hissi ölçme sorularından birinci ve yedinci sorularda kesir sayı kavramını bir bütünün parçası olarak algıladıkları ve alan modelleri ile başarılı bir şekilde temsil edebildikleri

tespit edilmiştir. Kesir sayı hissi ölçme sorularından sekizinci soruda öğrencilerden kesrin işlemci anlamı; diğer bir ifade ile kesirlerde çarpma işlemi ve sonucunun yorumlanması beklenmiştir. Tablo 4.1'e bakıldığında sadece alan bağımsız akademik başarılı olan ABS1, $\frac{14}{32}$ 'nin $\frac{7}{14}$ 'lük kısmının $\frac{7}{32}$ yani $\frac{14}{32}$ 'nin yarısı olduğunu işlem yapmadan fark etmiştir. Diğer bir ifade ile ABS1 tarlanın hasat edilen kısmının sulanan kısmının yarısı olduğunu fark ederek, tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ 'sinden az olduğu cevabını vermiştir. Alan bağımsız orta ve düşük akademik başarılı öğrenciler ise işlem yaparak cevap vermişlerdir.

4.1.2. Kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması bileşenine ait bulgular

Kesir sayı hissi ölçme soruları arasında kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması kesir sayı hissi davranışları soru üç, soru dört, soru altı ve soru on iki ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde bu sorularla ilgili elde edilen bulgular ortaya konacaktır. Bulgular öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilmiştir.

4.1.2.1. Verilen iki kesir arasındaki kesirleri belirleme kesir sayı hissi davranışları

Verilen iki kesir sayısı arasındaki kesir sayısını belirleme kesir sayı hissi davranışları soru üç ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Tablo 4.1 incelendiğinde alan bağımsız bilişsel stile sahip başarılı (ABS1) ve düşük başarılı (ABS3) öğrencilerin kesir sayı hissi ölçme sorularından üçüncü soruda $\frac{1}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ kesir sayıları arasında $1 < 2 < 3$ sıralamasından dolayı sadece $\frac{2}{5}$ kesrinin yer aldığı cevabını verdiklerini tespit edilmiştir. Alan bağımsız orta başarılı öğrenci ABS2 ise $\frac{2}{5}$ kesrinin ondalıklı formunu düşünerek cevap vermeye çalıştığı görülmektedir.

ABS2'nin $\frac{1}{5}$ ile $\frac{3}{5}$ kesir sayıları arasında olan $\frac{2}{5}$ kesir sayısının ondalık temsilini düşünerek cevap verdiği görülmektedir. ABS2 kodlu öğrenci de ABS1 ve ABS3 gibi $\frac{1}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ kesir sayıları arasında $\frac{2}{5}$ olduğunu düşünmektedir. Ancak ABS2 üçüncü soruyu ' $\frac{2}{5}$ devirli ondalıklı sayı olmadığından $\frac{1}{5}$ ile $\frac{3}{5}$ arasında sadece $\frac{2}{5}$ vardır. Eğer $\frac{2}{5}$ kesrinin ondalık sayı temsili devirli olsaydı birden fazla kesir sayısı olurdu.' şeklinde yorumlamaktadır.

4.1.2.2. Verilen iki kesir sayısından hangisinin üçüncü kesir sayısına yakın

olduğunu belirleme kesir sayı hissi davranışı

Verilen iki kesir sayısından hangisinin üçüncü kesir sayısına yakın olduğunu belirleme kesir sayı hissi davranışı soru altı ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 4.1 incelendiğinde, $\frac{4}{9}$ ile $\frac{8}{15}$ kesir sayılarının $\frac{1}{2}$ 'den sırasıyla biraz az ve biraz fazla olmasını dikkate alarak cevap verdikleri görülmektedir. Alan bağımsız orta akademik başarılı ABS2, $\frac{4}{9}$ 'un $\frac{1}{2}$ 'den küçük olmasından dolayı $\frac{1}{2}$ 'ye daha yakın olacağı yanılıgına düşmüştür. Alan bağımsız yüksek akademik başarılı ABS1 $\frac{4}{9}$ 'un $\frac{1}{2}$ 'den ($\frac{1}{9}$) az ve $\frac{8}{15}$ 'in de $\frac{1}{2}$ 'den ($\frac{1}{16}$) fazla olduğunu belirlemiştir. $\frac{1}{16} < \frac{1}{9}$ kesir karşılaştırmasını yaparak $\frac{8}{15}$ 'in $\frac{1}{2}$ 'ye daha yakın olacağını belirlemiştir. Alan bağımsız düşük akademik başarılı ABS3'de ABS1 ile aynı akıl yürütmeyi yapmış ancak $\frac{4}{9}$ 'un $\frac{1}{2}$ 'den ne kadar az ve $\frac{8}{15}$ 'in de $\frac{1}{2}$ 'den ne kadar fazla olduğunu belirlemeye çalışırken $\frac{1}{2}$ kesir sayısını sırasıyla $\frac{4.5}{9}$ ve $\frac{7.5}{15}$ olarak düşünmüş ve $4.5 - 4 = 0.5 = 7.5 - 7$ olduğundan $\frac{4}{9}$ ve $\frac{8}{15}$ sayılarının $\frac{1}{2}$ 'den eşit uzaklıkta olduğu yanlış sonucuna ulaşmıştır.

4.1.2.3. Kesir sayılarını karşılaştırma kesir sayı hissi davranışı

Tablo 4.1 incelendiğinde alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin soru 12 de verilen birim kesirleri doğru olarak karşılaştırıp doğru cevaba ulaştıkları görülmektedir. Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularından soru dörtte kesir sayılarının oran anlamı ile birlikte kesir karşılaştırması kesir sayı hissi davranışı belirlenmeye çalışılmıştır. 20 ml hazırlanan tetanos aşısı karışımını $\frac{3}{5}$ ml şırıngalara paylaşmak için ne kadar şırıngaya ihtiyaç olduğu sorulmuştur. Tablo 4.1'de bu sorunun çözümünü ABS1 ve ABS2 kodlu öğrencilerin işlemsel olarak yaptıkları görülmektedir. ABS3 kodlu öğrencinin ise 20 ml lik aşısı karışımı bir ml şırıngalara paylaştırılırsa 20 adet şırıngaya ihtiyaç olacağı ve $\frac{3}{5} < 1$ olmasından dolayı $\frac{3}{5}$ ml tetanos aşısı karışımı için daha az 3/5 ml şırıngaya ihtiyaç olacağı yönünde bir akıl yürüttüğü görülmektedir. ABS3 her bir şırıngadaki aşısı karışım miktarı ile şırınga sayısı arasındaki ters orantıyı kuramamıştır. Bu bağlamda öğrencinin kesrin oran anlamını yorumlama becerisinin olmadığı söylenebilir.

4.1.3. Çoklu temsiller bileşenine ait bulgular

Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularından soru iki ve soru beşte kesirlerde denklik kavramını kullanabilme becerisiyle birlikte, kesir sayılarının denk formlarını bilme ve kullanma kesir sayı hissi davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Soru iki ve soru beşin her ikisinde de alan bağımsız yüksek akademik başarılı olan ABS1 denklik kavramının kavramsal anlamını kullanarak çözüm getirirken, ABS2 ve ABS3 kurallı çözüm getirmişlerdir. Denklik kavramının öz anlamını öğrencilerin birçoğunun araştırma esnasında anlamakta güçlük çektiği gözlemlenmiştir.

4.1.4. Referans sistemleri bileşenine ait bulgular

Kesir sayı hissi ölçme sorularından soru dokuz, soru 10, soru 11, soru 13 ve soru 14'te $\frac{1}{2}$ ve *bir* referanslarını kullanma kesir sayı hissi davranışları incelenmiştir. Soru dokuz ve soru 13'te alan bağımsız akademik başarılı öğrenci (ABS1) dokuzuncu ve on üçüncü problem çözümlerinde $\frac{1}{2}$ 'yi referans olarak kullanarak doğru cevabı vermiştir. Ek olarak; soru 10, soru 11 ve soru 14'te alan bağımsız öğrenciler $\frac{1}{2}$ referans noktasını kullanmışlardır.

4.2. Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Perspektifinden Kesir Sayı Hissi Davranışlarına İlişkin Bulgular

Nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi davranışları, kesir sayı hissi bileşenleri temel alınarak öğrencilerin kesir sayı hissi ölçme aracı sorularına vermiş oldukları cevaplara göre belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları ilgili sayı hissi ile çözüm, kurallı çözüm veya diğer çözüm yapma durumlarına ilişkin olarak değerlendirilmiştir. Ve ilgili durumlara ilişkin cevaplar Tablo 4.2 'de verilmiştir.

Tablo 4.2.

Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Sorular	N1 Cevabı	N2 Cevabı	N3 Cevabı
Soru 1	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edindiği bilgilerle rahatlıkla $\frac{7}{8}$ 'in modellemesini doğru göstermiştir. (sayı hissi)	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edindiği bilgilerle rahatlıkla $\frac{7}{8}$ 'in modellemesini doğru göstermiştir. (sayı hissi)	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edindiği bilgilerle rahatlıkla $\frac{7}{8}$ 'in modellemesini doğru göstermiştir. (sayı hissi)

Tablo 4.2. (Devam) Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 2	‘5/12 kesrini üç ile genişlettiğimde 15/36 kesrini buldum. Demek ki bu iki kesir birbirine eşit.’ diyerek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)	‘Yolun 5/12’ini yolu 12 eş parçaya bölüp beşini alarak gösteririm. Fakat 15/36’yı gösterebilmem için yolu uzatıp devamına 36 parça daha çizip 15 parça daha sayarak gösteririm. Okul dükkandan ilerdedir.’ hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘Yolun 5/12’ini yolu 12 eş parçaya bölüp beşini alarak gösteririm. Fakat 15/36’yı da göstermem gerekiyor ve bunu nasıl yapacağım? Kafam karıştı sorunun burasında ve bu soruyu boş bırakacağım.’ diyerek soruyu boş bıraktı. (diğer çözüm)
Soru 3	‘1/5 ml ve 3/5 ml arasında sadece 2/5 ml olduğu için tek bir ekleme yapılabilir.’ yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘2/5 devirli olduğu için devreden basamak kadar yani birkaç farklı şekilde ekleme yapılabilir.’ yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘1/5 ml ve 3/5 ml arasında sadece 2/5 ml olduğu için tek bir ekleme yapılabilir.’ yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)
Soru 4	20 ml’yi 3/5 ml’ye bölerek 33.333... sonucunu buldu. Bulduğu sonuca göre yirmi-den fazla şırınga gerekir doğru cevabını verdi. (kurallı çözüm)	3/5 kesrinde üç payı beş paydasından daha küçük olduğu için 20’den az şırınga gereklidir şeklinde düşünerek hatalı yanıt verdi. (diğer çözüm)	‘3/5 kesrinde üç payı ve beş paydası 1’den büyük oldukları için kafam karıştı ama 20 şırınga yeterlidir.’ yanlış çözümünü yaptı. (diğer çözüm)
Soru 5	Künefelerin, içli köftelerin ve sarmaların kesirlerini yazarak genişletip kendi aralarında tartıda eşit kütlede olduklarını fark ederek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)	Künefelerin, içli köftelerin ve sarmaların kesirlerini yazarak genişletip kendi aralarında tartıda eşit kütlede olduklarını fark ederek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)	‘Bu sorunun cevabını bulamadım ve boş bırakmak istiyorum.’ diyerek soruyu boş bıraktı. Ayrıca altının iki katı ve 15’in iki katı nedir gibi soruları yanlış cevaplıyor. (diğer çözüm)
Soru 6	‘4.5/9 yarımdır. 15’in tam yarısı da 7.5 olduğu için 7.5/15 yarımdır. 4/9 kesrinde bütünü dokuza böldüğümüz için 8/15’e göre yarıma daha yakın olacaktır 4/9’ hatalı çözümünü yaptı. (kurallı çözüm)	‘1/2 yarımdır. 4/9 kesri 8/15 kesrine göre yarıma daha yakındır çünkü 4/9 kesri daha küçük rakamlardan oluşuyor. Ama 1/9 da yarıma yakın diyemeyiz ki kafam karıştı bu soruyu boş bırakacağım.’ şeklinde düşündü. (diğer çözüm)	‘4/9 kesrinde 8/15 kesrine göre bütünü daha az parçaya böldüğüm için 4/9 yarıma daha yakın olur.’ şeklinde hatalı çözüm yaptı. (diğer çözüm)
Soru 7	Birçok farklı şekilde kurdeleyi bölebiliriz doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	Bir bütünü birçok şekilde kendi arasında eş büyüklükte küçük parçalara bölebiliriz doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	Bir bütünü birçok şekilde kendi arasında eş büyüklükte küçük parçalara bölebiliriz doğru cevabını verdi. (sayı hissi)

Tablo 4.2. (Devam) Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 8	14/32'nin yarısı 7/16'dır diyerek hatalı düşündü. Devamında bu 7/16 kesri 7/14'ten az olduğu için; 7/14 tüm tarlanın 14/32'sinden fazlayı ifade eder hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	'Tarlayı 32 eş parçaya bölmüş. Sulanan kısmın yarısını sulamış. Tarlanın yarısı 16/32 ediyor ama cevaplarda yok. Bu yüzden kafam karıştı ve diğer cevap olarak 16/32 cevabını veriyorum.' yanlış çözümünü yaptı. (diğer çözüm)	'14/32 kesrinde 14 payı 32 paydasından az olduğu için cevap 14/32'den az olacak.' hatalı çözümünü yapmıştır. (diğer çözüm)
Soru 9	2/3, 1/2 ve 5/6 kesirlerinin paydalarını genişletme yaparak eşitledi. 4/6, 3/6 ve 5/6'yı sırasıyla yazdı. 5/6 kg paket 1/2 kg un katmak için yeterlidir doğru cevabını verdi. (kurallı çözüm)	'Cevabın 5/6 olduğunu tahmin ediyorum ama tam olarak da güvenemiyorum cevabıma. Bu soruyu boş bırakacağım.' diyerek soruyu boş bıraktı. (diğer çözüm)	'1/2 kesri 2/3 kesrinden büyüktür. 2/3 kesri de 5/6 kesrinden büyüktür. Çünkü 1/2'de bütünü az böldüğümüz için en çok miktarda un katmış oluruz. Cevap 1/2 olur.' diyerek hata yaptı. (diğer çözüm)
Soru 10	'Kesirlerde toplama işlemi yaparken paydaları birbirinin altına yazarak eşitleriz sonra toplarız.' diyerek 3. bölme doğru cevabını yazılı işlemler yaparak bulmuştur. (kurallı çözüm)	'Kesirlerde toplama işlemi yaparken paydaları eşitleriz sonra toplarız.' diyerek 3. bölme doğru cevabını yazılı işlemler yaparak bulmuştur. (kurallı çözüm)	'Bu kesirleri toplamalıyım ama nasıl toplayacağımdan emin değilim tam anlamamıştım bu konuyu. Bu soruyu boş bırakmak istiyorum.' diyerek soruyu boş bıraktı. (diğer çözüm)
Soru 11	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında 'Cevap yarım'dır.' diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)	'Yarım ve çeyrek her ikisi de pastanın birer parçasıdır. Pastanın parçaları aynı büyüklüktedir bu yüzden yarım ve çeyrek her ikisi de aynı yeri kaplar.' şeklinde hatalı cevap verdi. (sayı hissi)	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında 'Cevap yarım'dır.' diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)
Soru12	1/4'ten 1/5'i, 1/6'dan 1/7'yi, 1/8'den 1/9'u çıkartarak aradaki farkı işlem yaparak bulmuş ve Sait'in daha çok süt içtiği doğru cevabını dile getirmiştir. (kurallı çözüm)	Bütünü daha çok eş parçaya bölüp bir parça içince daha az eş parçaya bölüp bir parçasını içtiği duruma göre daha fazla süt içtiği yanlış algısıyla düşünüp hatalı cevap vermiştir. (kurallı çözüm)	1/4 ile 1/5'i karşılaştırırken dört ve beş sayılarını bağımsız birer doğal sayı gibi düşünüp aynı hatayı sorudaki tüm adımlarda yaparak Gülayşe daha çok süt içmiştir yanlış cevabını vermiştir. (kurallı çözüm)

Tablo 4.2. (Devam) Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular			
Soru 13	1/3, 2/3, 3/5 ve 3/8 kesirlerinin paydalarını eşitleyerek doğru sıralamayı yapmıştır. (kurallı çözüm)	1/3, 2/3, 3/5 ve 3/8 kesirlerinin paydalarını eşitleyerek doğru sıralamayı yapmıştır. (kurallı çözüm)	' $1/3 < 2/3 < 3/5 < 3/8$ ' şeklinde sıralama yaparız. Çünkü pay ve paydadaki sayılar büyüdükçe kesrin değeri büyür.' hatalı cevabını verdi. (diğer çözüm)
Soru 14	'Yarım ve 1/3 lavaşı yeyince bir tam lavaş yemiş olurlar. Kesirleri şekille gösterdim. 1/2 ve 1/3 lavaş yiyen birisi tahminime göre bir lavaş yemiş olur.' hatalı cevabını verdi. (sayı hissi)	'1/3 yarımдан azdır. Çünkü 1.5/3 yarımı ifade eder. 1/2 ise yarımдır. Yarımдан az lavaşla yarım lavaşın toplamı olarak bir tam lavaştan az yemiş olur.' doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	'Yarım lavaşla 1/3 lavaşı yiyince bir tam lavaş yemiş olurlar. Kesirleri şekille gösterdim. 1/2 ve 1/3 lavaş yiyen birisi tahminime göre bir lavaş yemiş olur.' hatalı cevabını tahmin ederek verdi. (sayı hissi)
Soru 15	8/7 kesrini doğru şekilde modellemiştir. Modellemede zihinsel karmaşa yaşayıp iki tamın hepsinin erkek olduğu yanlışlığına düşerek 42 erkek vardır deyip çözüm 24'ten fazladır hatalı cevabını vermiştir. Bu durum dikkat çekicidir. (kurallı çözüm)	'Elimizde 24 sayısı ve 8/7 kesri var. 8/7 kesri bir bütünden fazlayı ifade ettiği için erkek sayısı 24'ten fazla olmalıdır.' şeklinde yüzeysel ve hatalı bir bakış açısı ile yanlış cevap vermiştir. (diğer çözüm)	'Elimde 24 sayısı ve 8/7 var. Sekiz payı yedi paydasından bir fazla. Bu yüzden de 24'ten bir çıkarttım erkek sayısı 23 kişi oldu. Yani erkek sayısı 24'ten az diyorum.' hatalı cevabını verdi. (diğer çözüm)

Bulgularda nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin hiçbirisinin kesir sayı hissi ölçme aracı sorularının tamamına kesir sayı hissi ile doğru cevap veremediği gözlemlenmiştir. Ek olarak nötr bilişsel stildeki hiçbir öğrenci kesir sayı hissi bileşenlerinin tamamına bu soruların çözümünde sahip değildir. Bununla birlikte N1'in Ek 8'de belirtilen sorulara verdiği doğru cevaplarda N2 ve N3'e göre daha çok kesir sayı hissi bileşenine sahip olduğu görülmüştür. Nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin araştırmacı ile birebir klinik görüşmeleri esnasında verdiği cevapların dikkat çekici ve hatalı olanlarına da bulgular da yer verilecektir. N1 3., 6., 8, 14. ve 15. sorulara yanlış cevaplar vermiştir. N1'in 3. soruya verdiği cevap Şekil 4.8'de görülmektedir.

N1 3. soruda sorulmak istenen durumu yeterince sorgulamadan yüzeysel bir bakış açısıyla ve acelecilikle 'Tek bir ekleme yapılabilir.' cevabını vermiştir. Bu çözümü esnasında N1 ile görüşme yapılmıştır. Şöyle ki:

N1: Arasında dediği için iki, üç, dört sayıları hımm pardon sadece iki gelebilir evet. Bir tane ekleme yapılabilir.

A: Diğer seçeneklere baktın mı?

N1: Evet baktım. $1/5$ ile $3/5$ arasında sadece bir tane sayı var o da $2/5$.

Şekil 4.8.

N1'in 3. Soruyla ilgili Çözümü



3) Aspirine tatlandırması için $\frac{1}{5}$ ml ile $\frac{3}{5}$ ml arasında şeker eklenebiliyor. (1) (2)
İlaç üreticileri kaç farklı miktarda ekleme ile ayarlama yapabilirler?
A) Hiç ekleme yapılamaz,
B) Tek bir ekleme yapılabilir,
C) Bir kaç şekilde ekleme yapılabilir,
D) Birçok farklı şekilde ekleme yapılabilir, Neden?
Çünkü burada $\frac{1}{5}$ ml ile $\frac{3}{5}$ ml arasında sadece $\frac{2}{5}$ ml katılabilir yani 1 tane

N1 3. soruyla ilgili kendi çözümünü tamamlamıştır. Sonra öğrenciye bu soru hakkında araştırmacı tarafından şu şekilde bazı sorular sorulmuştur. Şöyle ki:

A: Peki sence $1/5$ ve $3/5$ kesirlerinin eşiti olan kesirler yazıp düşünebilir miyiz bunların yerine?

N1: Nasıl yani genişletme yaparak mı? Eğer iki ile genişletirsek ilki $2/10$ ikincisi $6/10$ olur ve aralarında $3/10$, $4/10$ ve $5/10$ böyle üç tane kesir olur. Aaaa bir dakika daha da büyük şeylerle genişletirsek daha fazla sonuç buluruz cevap 'Bir çok farklı şekilde ekleme yapılabilir.' olmalıydı. Biz okulda böyle soru pek çözmedik çok güzel bir soruymuş aslında.

N1'e soru hakkında ipuçları yöneltildiğinde doğru cevabı bulmuştur. Fakat öğrencinin kesirlerde genişletmenin anlamını kavramsal açıdan tam olarak özümseyerek anlamadığı ve kurallı çözümle soruya yanlış cevap verdiği bulgusuna ulaşılabılır. N1'in 7. Soruya verdiği cevap incelendiğinde dikkat çeken bir durum ortaya çıkmıştır. N1 'Birçok şekilde bölünür.' cevabını işaretledikten sonra öğrenciyle neden bu cevabı verdiğiyle ilgili yapılan görüşme şöyledir:

A: Neden dolayı birçok şekilde bölebiliriz dedin?

N1: Birçok şekilde bölebilirim çünkü yan bölerim, dik bölerim, çapraz bölerim.

İşlem yapmaya gerek yok.

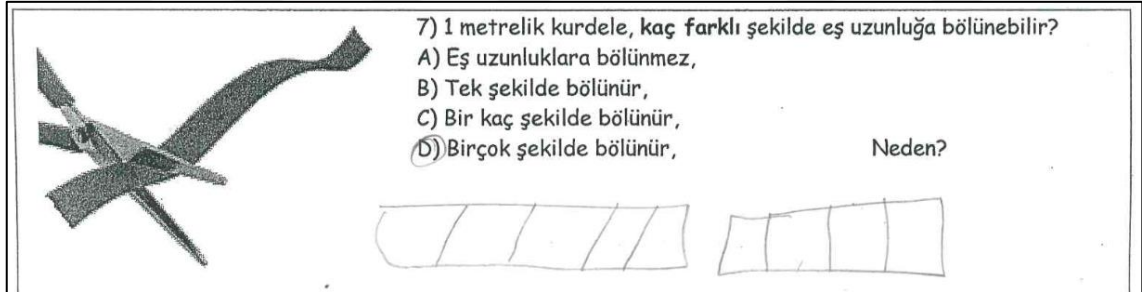
A: Peki nasıl eş parçalara bölebileceğini çizerek bize gösterebilir misin?

N1: Tabi gösterebilirim. (Çizimlerini yaptı ve bitirdi.)

N1'ün 7. Soru için yaptığı çözümün görseli Şekil 4.9'da verilmiştir. N1'in 7. soruya verdiği cevapla ilgili Şekil 4.9 incelendiğinde öğrencinin eş parçalara ayırmayı geometrik olarak yorumladığı ve bu yorumda çapraz bölebildiğini ifade ettiği soldaki çizimde ve düşüncede hata yaptığı görülmektedir. Bu hatayla birlikte öğrencinin matematikte okul notlarında yüksek başarı göstermesine rağmen nötr bilişsel stile sahip olması da göz önüne alınarak geometrik düşüncede yüksek muhakeme gücüne sahip olmadığı fikri akla gelebilir. Nitekim gizlenmiş şekiller grup testinde öğrencinin büyük şekil içine gizlenmiş küçük şekli bularak gösterirken bazı sorularda hatalar yaptığı ve nötr bilişsel stile sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Nötr bilişsel stile sahip olması, öğrencinin geometrik boyutu olan sorulardaki çözümünü yaparken düşünce tarzı üzerinde ve yaptığı doğrularla yanlışlar üzerinde ciddi rol oynadığı düşünülebilir.

Şekil 4.9.

N1'in 7. Soruyla ilgili Çözümü



N1 8. soruda üzerinde durulması gereken bir yanılgıya düşmüştür. Bu yanılgı $14/32$ ile $7/14$ 'ü karşılaştırma yoluna gitmiş olmasıdır. $14/32$ 'nin $7/14$ 'ten daha küçük olduğu yanılgısına da düşerek ikinci bir hata daha yapmıştır. Araştırmacı ile N1 arasında soru çözümü esnasındaki görüşme şu şekildedir:

N1: Burada $7/14$ yarımı ifade ediyor. Fakat $14/32$ 'nin yarısı $7/16$ 'dır.

A: $14/32$ 'nin yarısını pay ve paydayı ikiye bölerek mi buldun?

N1: Evet öyle yaptım. Ama $7/16$ kesri $7/14$ 'ten küçük olduğu için demek ki tüm tarlanın $14/32$ 'sinden fazlası hasat edilmiştir.

Şekil 4.10.

N1'in 8. Soruyla ilgili Çözümü

8) Bir tarlanın $\frac{14}{32}$ 'ü sulanmıştır. Sulanan kısmın $\frac{7}{14}$ 'sine kısmına tohum ekilmiştir. Ürün hasat edilen kısım hakkında yorum yapınız.



A) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ 'den fazla,
B) $\frac{14}{32}$ den az,
C) $\frac{14}{32}$,
D) Diğer cevap,

Neden?

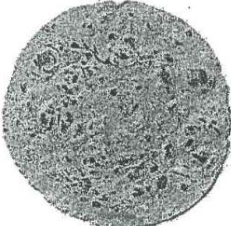
Burada N1'in düştüğü bu yanlışların sebebi test çözme tekniği alışkanlıkları ve seçeneklerden yola çıkarak seçeneklere göre çözüm üretme çabası olabilir. N1'in bu soruda kavram yanlışlarına düştüğü ve kesirlerle ilgili öğrenmesi gereken kazanımları kesir öğretimi esnasında okulda tam olarak edinemediği sonucuna da varılabilir. Öğrenci nötr bilişsel stile sahip olduğu için geometrik ve kesirlerde modellemeye dayalı düşünme becerilerindeki eksikliklerden dolayı bu bileşenlerin soru çözümü esnasında esnek ve doğru yöntemlerle düşünmesine tam olarak katkı sağlamamış olması da en önemli bulgulardan birisi olabilir.

Şekil 4.11.

N1'in 14. Soruyla ilgili Çözümü

14) Bir sac ekmeğinin yarısı ile aynı sac ekmeğinin üçte birini yiyen kişi için yapılan yorumlardan hangisi doğrudur?

A) 1 tam lavaş yemiştir,
B) 1 lavaştan az yemiştir,
C) 1 lavaştan fazla yemiştir,
D) Diğer Cevap:



Neden?

N1 14. soruda işleme gerek duymadan doğru cevabı vermiştir. Fakat kendisinden modelleme yapması istenince üçte biri modellerken hatalı modelleme yapmıştır. N1 ile araştırmacı arasında şu görüşme olmuştur:

A: Bu sorunun cevabı nasıl olacak sence?

N1: Lavaşın yarısını yiyen kişi ile üçte birini yiyen kişi aynı kişi mi acaba?

A: Bir düşün bakalım aynı kişi mi?

N1: Düşüneyim bir daha hmmm...Evet aynı kişi.

A: Devamında ne yaparsın?

N1: Üçte bir yarımdan az. İki yarım lavaş bir tam lavaş eder. Yarım la yarımdan azını yiyen kişi bir tam lavaştan az yemiş olur.

A: Peki yarımı ve üçte biri lavaş çizerek gösterebilir misin?

N1: Tabi gösterebilirim hemen çizeyim. (Çizimlerini yaptı.)

N1 matematikte okul notları yüksek olan bir öğrenci olduğu için kavramsal bilgisinin kesirlerde iyi durumda olduğu söylenebilir. Nitekim soruyu işlem yapmadan sayı hissi ile doğru yanıtlamıştır. Fakat kendisinden şekille modelleme yapması istendiğinde üçte biri yanlış çizmesinin nötr bilişsel stile sahip olmasıyla ilgili olabileceği akla gelmektedir.

N1 15. soruda modelleme kullanarak çözümü bulmaya çalışmıştır. Fakat modellemeyi çözümü esnasında yorumlarken hata yaparak yanlış cevap bulmuştur. N1 ile araştırmacı arasında N1'in çözümü esnasındaki görüşme şu şekildedir:

N1: 8/7 kesrini şekille göstereceğim önce. (8/7'nin modellemesini çizdi.)

A: Peki bu sayede sınıftaki erkek sayısını bulabilecek misin?

N1: Tabi bulacağım. 24'ü sekize böldüm üç buldum. Tüm şekil bana erkek sayısını verdiği için şekilde 14 parça var. 14 ile üçü çarpınca 42 çıkıyor cevap.

A: Yani erkek sayısı kızlardan fazla mı oluyor?

N1: Bir daha düşünüyim. Evet fazla oluyor tabi. Sınıfta 24 kız var.

Çizdiği 8/7 kesrinin modellemesi doğru olmasına rağmen soruda N1 modellemeyi doğru yorumlayamamış ve erkeklerin kızlardan daha az olması gerektiğini fark edememiştir. İki bütünün modellemesindeki 1/7'lik 14 parçanın tamamının erkekleri ifade ettiği gibi önemli bir yanılgıya düşmüştür. Nötr bilişsel stile sahip olması N1 için geometrik düşünce gücünde zaafiyet oluşturuyor olabilir. Kesirlerin modellemesinde ve problem çözümlerindeki muhakeme boyutunda geometrik düşünme becerisindeki zaafiyet N1'in 15. soruyu doğru çözmesine engel olan önemli sebeplerden birisi olabilir.

N2 2., 3., 4., 8., 11., 12. ve 15. soruları yanlış cevaplamıştır. Ayrıca N1 6. ve 9. soruları boş bırakmıştır. 6. Soruya yaptığı çözüm düşünüldüğünde kesirlerin temel anlamını kavramsal bilgi düzeyinde zihninde tam olarak anlamlandıramadığı düşünülebilir. N2 ile araştırmacı arasında şöyle bir diyalog yaşanmıştır:

N2: 4/9 ve 8/15 ikisi de 1/2'ye yakın ama 4/9 daha yakın.

A: 4/9 niye 1/2'ye daha yakın sence?

N2: Çünkü $1/2$ yarımı ifade eder ve küçük rakamlardan oluşuyor. $4/9$ 'da $8/15$ kesriyle karşılaştırılınca daha küçük rakamlardan oluşuyor bu yüzden.

A: O zaman mesela $1/9$ kesri mi yoksa $4/9$ kesri mi yarıma daha yakın?

N2: Dur bir dakika $1/9$ 'da 1 rakamı dörde göre daha küçük ama $1/9$ yarıma daha yakın diyemem. Kafam karıştı offfff. Bu soruyu boş bırakacağım.

Dikkat edilirse N2'nin 6. soruda kurallı çözümle veya sayı hissi ile cevap verecek şekilde belirli bir çözüm tekniğine ve yeterli kavramsal bilgiye sahip olmadığı söylenebilir. Çünkü soruya cevap verebilmek için yukardaki diyalogdan da elde edilen bulgulara bakıldığında hatalı bir çözüm stratejisi geliştirdiği söylenebilir. N2 11. soruya kesir sayı hissi ile yanlış cevap vermiştir. N2 ile araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

N2: Bu soruda bir lahmacunun yarısı ve çeyreği aynı yeri kaplar.

A: Niçin böyle düşündün?

N2: Çünkü ikisi de bir parça yer kaplıyor o yüzden.

A: Lahmacunun yarısını ve çeyreğini çizip bir daha düşünür müsün?

N2: Tamamdır çizeyim (Şekilleri çiziyor.).

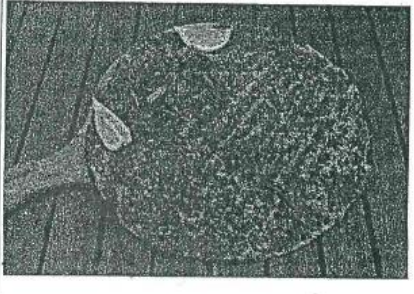
A: Sence eşit yer kaplarlar mı? Bir daha düşün.

N2: Bunlar birer parçaydı çizimde yarım daha büyük oldu. Offf kafam karıştı ben yine eşit yer kaplarlar diyorum ilk cevabımı değiştirmeyeceğim.

N2'nin verdiği cevaplar dikkate alınmıştır. Neticede birim kesrin anlamı hususunda kavramsal bilgi düzeyinde eksiklikleri olduğu akla gelebilir. Nötr bilişsel stile sahip olmasının kesir modellemesi üzerinde doğru yorum yapma becerisinde eksiklikler yaşamasına sebep olduğu da düşünülebilir.

Şekil 4.12.

N2'nin 11. Soruyla ilgili Çözümü



11) Yandaki lahmacunun, yarısı ve çeyreğinden hangisi saklama kabında daha çok yer kaplar?

A) Yarısı
B) Çeyreği
C) Her ikisi aynı yeri kaplar,
D) Diğer Cevap,

Neden?

$\frac{1}{4}$ 

$\frac{1}{2}$ 

Kurallı çözüm yaparak 12. soruya yanlış cevap bulmuştur. N2 ile araştırmacı arasında görüşme gerçekleşmiştir. Şöyle ki:

N2: Doğru cevap Gülayşe daha fazla süt içmiştir olacak.

A: Neden dolayı böyle düşündün?

*N2: Çünkü bir tamı Gülayşe 1. gün beşe, 2. gün yediye, 3. gün dokuzda bölmüş. Sait ise bir tamı 1. gün dörde, 2. gün altıya, 3. gün sekize bölmüş. Gün gün karşılaştı-
rınca Gülayşe Sait'ten hep daha fazla süt içmiş.*

A: Peki sence bu soruyu çözmenin başka bir yolu var mı?

N2: Başka yol aklıma gelmiyor gerek de yok çünkü bu şekilde cevap çıktı.

Bu soruya verdiği cevap üzerinde düşünüldüğünde N2'nin kesirlerin kavramsal bilgi düzeyinde ciddi kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. N2 sorudaki beş, yedi, dokuz, dört, altı ve sekiz paydalarını sanki bağımsız birer doğal sayı gibi algılamış ve düşünmüştür. N2'nin kesirlerin temel anlamını bu soruda yanlış anladığı ve kesirleri yanlış yorumladığı bulgularına ulaşılabilir.

N3 3., 4., 5., 6., 8., 9., 12., 13., 14. ve 15. sorulara yanlış cevaplar vermiştir. 2. ve 10. soruları da boş bırakmıştır. N3'ün 4. soruyu çözmek için yaptığı işlem adımlarında kesirlerle ilgili ciddi kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür. N3 ile araştırmacı arasında bu soru esnasındaki görüşme şöyledir:

N3: 3/5 kesri birden büyüktür.

A: Neden dolayı büyüktür dedin açıklayabilir misin sebebini?

N3: Çünkü üç ve beş sayıları birden daha büyük o yüzden.

A: 3/5 kesrini şekil çizerek gösterdiğinde birden daha büyük oluyor mu?

N3: Küçük mü oluyor acaba kafam karıştı bu soruyu geçebilir miyiz?

N3'ün yukarda yaptığı açıklamalara da dayanarak 3/5 kesrinin temel anlamda ne demek olduğunu tam olarak anlayamadığı ve kesirleri kavramsal olarak zihninde tam olarak anlamlandıramadığı tahmin edilebilir. N3 bu soruda 3/5 kesrinin gösterdiği miktar her bir şırıngaya konulduğunda; tüm aşırı şırıngalara doldurmak için 20'den az şırınga gerekir şeklinde yanlış bir algı içerisinde olmuştur. Bu hata da ters orantı becerisinin ve orantısal muhakemenin N3'de yeterince gelişmemesinden kaynaklanmış olabilir.

N3 8. Soruyu çözmek için çok yanlış bir fikirle yola çıkmıştır. Araştırmacı ile N3 arasında diyalog yaşanmıştır. Şöyle ki:

N3: Cevap 14/32'den az olacak.

A: Neden böyle düşündün?

N3: Çünkü 14 sayısı 32 sayısından az.

Bu yanışından sonra N3'ün okulda kesirler öğretimi esnasında kesirlerin temel yapısını anlamlandırmadığı düşünölebilir. Ve kesirlerin modellenerek gösterimini geçmişte zihninde tam olarak anlamlandıramadığı akla gelebilir. Bu durum önemlidir.

N3'ün kesirlerle ilgili kavramsal bilgi düzeyinin zayıf olduğu düşünölebilir. N3 ile araştırmacı arasında 15. soruda diyalog yaşanmıştır. şöyle ki:

N3: Bu soruda 8/7 ifadesinde sekiz sayısı yediden bir fazla. 24 sayısı 23'ten bir fazladır. Yani erkek sayısı 23 olup 24'ten az olur.

A: Bu durumda kesirlerde hep böyle mi düşünmemiz gerekir sence? Bu yöntemin hep doğru mu ve geçerli mi?

N3: Evet seçeneğe de uydu aklıma bu yöntem geldi ve işe yaradı sanki.

N3 bu soruda 8/7'den yola çıkarak sekiz sayısı yediden bir fazladır demiş ve 24 de 23'ten bir fazla olduğu için erkek sayısı 23 olup 24'ten azdır şeklinde bir yorum yapmıştır. Bu yorum; kesirler alt öğrenme alanında dayanağı olmayan, sorunun seçeneklerine göre yapılmış tesadüfi bir yorum olabilir. N3 kurallı çözümle 13. soruyu çözmeye çalışmış ve bu süreçte kesirlerde temel anlamda kavramsal bilgilerinde eksiklik olduğu gözlemlenmiştir. N3 ile araştırmacı arasındaki diyalog şu şekildedir:

A: Bu soruda nasıl bir çözüm yaparsın?

N3: şimdi burada 1/3 kesrinde bir bütünü üç parçaya bölmüşler. 3/8 kesrinde üç bütünü sekiz eş parçaya bölmüşler. Aynı durum hepsinde de geçerli.

A: Devamında nasıl düşündün?

N3: $1/3 < 2/3 < 3/5 < 3/8$ şeklinde olacak cevap.

A: Neden böyle düşündün bu cevabı verirken?

N3: Sayılar büyüdükçe kesrin değeri büyür diye düşündüm. Cevap böyle.

Verdiği cevaplardan da anlaşılaçağı üzere N3'ün kesirlerde önemli kavram yanılgıları yaşadığı söylenebilir. N3'ün rakamlar büyüdükçe kesrin değerinin büyüdüğü gibi önemli bir yanılgı içerisinde olduğu akla gelebilir. Bu durum verdiği cevaplardan yola çıkılarak da tahmin edilebilir.

N3 sayı hissi ile 14. soruyu doğru cevaplamıştır. Fakat 1/3 ve yarımı modelleyerek ifade etmesi istendiğinde modellemede hata yapmıştır. N3 ve araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

N3: Bu soruda üçte bir yarımından az. Yarımla yarımından azı yiyen kişi bir lavaştan az yemiş olur.

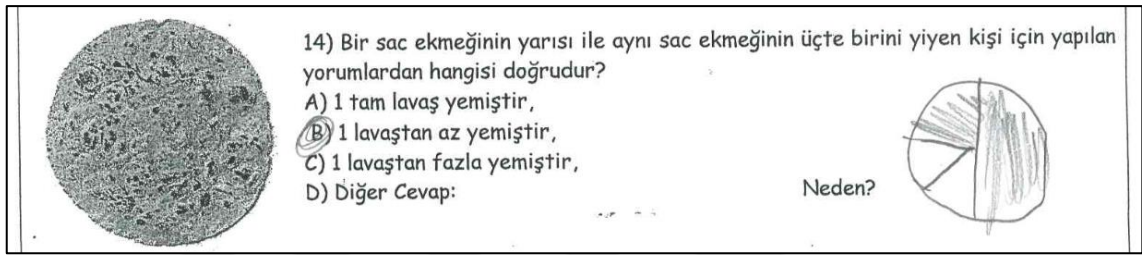
A: Peki sen yarımı ve üçte biri lavaş çizerek gösterebilir misin?

N3: Evet gösteririm. (Modellemesini çizdi.)

N3 14. soruyu doğru cevaplamasına rağmen üçte biri yanlış çizmiştir. Bu durum; modelleme becerisinin geometrik becerinin yüksek olmasıyla ilişkili olduğu görüşüyle açıklanabilir. Ayrıca N3'ün nötr bilişsel stile sahip olmasının modellemede doğru düşünme gücünü etkilediği de akla gelebilir. Yine benzer şekilde öğrencinin sahip olduğu bilişsel stilin kesir modellemesi yapabilme becerisi üzerinde etkili olabileceği fikri de akla gelebilir.

Şekil 4.13.

N3'ün 14. Soruyla ilgili Çözümü



4.2.1. Kesrin göreceli ve mutlak büyüklüğü hissi bileşenine ait bulgular

Tablo 4.2'ye bakılarak alan bağımsız bilişsel stile sahip başarılı, orta başarılı ve başarısız öğrencilerin soru bir ve soru 15'e vermiş oldukları cevaplar incelenmiştir. Sonuç olarak; $\frac{n}{m}$ kesir sayısını sürekli niceliklerde bir bütünün parçası anlamında bir sayı olarak algıladıkları ancak bir kümenin/grubun parçası anlamında bir sayı olarak algılayamadıkları görülmektedir. Nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin hepsi "kızlar erkeklerin $\frac{8}{7}$ 'si" ifadesindeki erkek ve kız öğrenci sayıları arasındaki çarpımsal niceliksel ilişkiyi anlamlandıramayarak erkek öğrenci sayısını doğru olarak belirleyememişlerdir.

Tablo 4.2'den nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin tümünün kesir sayı hissi ölçme sorularından soru bir ve soru yedideki kesir sayı kavramını bir bütünün parçası olarak algıladıkları ve alan modelleri ile başarılı bir şekilde temsil edebildikleri tespit edilmiştir. Kesir sayı hissi ölçme sorularından sekizinci soruda öğrencilerden kesrin işlemci anlamını diğer bir ifade ile kesirlerde çarpma işlemi ve sonucunu yorumlaması beklenmiştir. Tablo 4.2'den nötr bilişsel stile sahip tüm öğrencilerin $\frac{14}{32}$ kesrinin $\frac{7}{14}$ 'sini hesaplayamayarak yorumlayamadıkları tespit edilmiştir.

4.2.2.Kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması bileşenine ait bulgular

Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularına öğrencilerin verdiği yanıtlar incelenmiştir. Video kayıtlarından elde edilen bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir. Sonrasında kesirlerin sıralanması ve karşılaştırılması kesir sayı hissi davranışları soru üç, soru dört, soru altı ve soru 12 ile belirlenmeye çalışılmıştır.

4.2.2.1.Verilen iki kesir sayısı arasındaki kesir sayılarını belirleme kesir hissi davranışı

Verilen iki kesir sayısı arasındaki kesir sayısını belirleme kesir sayı hissi davranışı soru 3 ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde nötr bilişsel stile sahip başarılı N1 ve düşük başarılı N3 kodlu öğrencilerin kesir sayı hissi ölçme aracı sorularından üçüncü soruda $\frac{1}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ kesir sayıları arasında $1 < 2 < 3$ sıralamasından dolayı sadece $\frac{2}{5}$ kesrinin yer aldığı cevabını verdiklerini tespit edilmiştir. Nötr bilişsel stile sahip orta başarılı öğrenci N2 ise $\frac{2}{5}$ kesrinin ondalıklı formunu düşünerek cevap vermeye çalıştığı görülmektedir. N1 kodlu öğrencinin çözümü Şekil 4.8’de verilmiştir.

4.2.2.2. Verilen iki kesir sayısından hangisinin üçüncü kesir sayısına yakın olduğunu belirleme kesir hissi davranışı

Verilen iki kesir sayısından hangisinin üçüncü kesir sayısına yakın olduğunu belirleme kesir sayı hissi davranışı soru altı ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 4.2 incelendiğinde nötr bilişsel stile sahip öğrencilerden akademik başarılı olan N1 $\frac{4}{9}$ ile $\frac{8}{15}$ kesir sayılarının $\frac{1}{2}$ ’ye yakınlığı hakkında karar verirken, $\frac{1}{2}$ kesir sayısının $\frac{4.5}{9}$ ve $\frac{7.5}{15}$ sayısal formlarını düşünmüş ancak “4/9 kesrinde bütünü 9’a böldüğümüz için 8/15’e göre yarıma daha yakın” yorumunu yapmıştır. Benzer yorum nötr bilişsel stile sahip düşük başarılı N2 kodlu öğrenci tarafından da yapılmıştır. Nötr bilişsel stile sahip akademik başarıya sahip öğrencinin ise $\frac{4}{9}$ ve $\frac{8}{15}$ kesir sayılarının pay ve paydalarındaki sayısal değerleri karşılaştırarak bir hükme vardığı görülmektedir.

4.2.2.3.Kesir sayılarını karşılaştırma kesir sayı hissi davranışı

Tablo 4.2 incelendiğinde soru 12 de verilen birim kesirlerin karşılaştırmasının hiçbir nötr bilişsel stile sahip öğrenci tarafından yapılamadığı görülmektedir. Soru 12 sadece nötr bilişsel stile sahip akademik olarak başarılı olan N1 tarafından birim kesirler

üzerinde çıkarma işlemi yapılarak doğru olarak cevaplanmıştır. Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularından soru dörtte kesir sayılarının oran anlamı ile birlikte kesir karşılaştırması kesir sayı hissi davranışı belirlenmeye çalışılmıştır. Sadece nötr bilişsel stile sahip akademik olarak başarılı öğrenci N1 kurallı çözümle doğru cevap vermiştir.

4.2.3.Çoklu temsiller bileşenine ait bulgular

Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularından soru iki ve soru beşte kesirlerde denklik kavramını kullanabilme becerisiyle birlikte, kesir sayılarının denk formlarını bilme ve kullanma kesir sayı hissi davranışları belirlenmeye çalışılmıştır. Soru iki ve soru beşin her ikisinde de sadece nötr bilişsel stile sahip akademik başarılı olan N1 işlemsel olarak doğru cevap vermiştir. Nötr bilişsel stile sahip orta ve düşük akademik başarılı N2 ve N3 kodlu öğrenciler denk kesir kavramını anlamlı bir şekilde kullanamamıştır.

4.2.4. Referans sistemleri bileşenine ait bulgular

Kesir sayı hissi ölçme aracı soruları incelenmiştir. Kesir sayı hissi ölçme aracı sorularından soru dokuz, soru 10, soru 11, soru 13 ve soru 14'te $\frac{1}{2}$ ve *bir* referanslarını kullanma kesir sayı hissi davranışları incelenmiştir. Tablo 4.2'den nötr bilişsel stile sahip tüm öğrencilerin $\frac{1}{2}$ ve *bir* referanslarını kullanamadıkları açıkça görülmektedir. Referans sistemi kullanımıyla ilgili öğrencilere sorulan sorularda sifıra yakınlık, yarıma yakınlık ve bir tama yakınlık durumlarının önemli bir yeri vardır. Örneğin; $\frac{3}{7}$ kesrinin yarımdan az olduğunu fark edebilen ve ifade edebilen bir öğrenci referans sistemi kullanımıyla ilgili beceriye sahiptir fikri akla gelebilir.

4.3. Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Perspektifinden Kesir Sayı Hissi Davranışlarına İlişkin Bulgular

Alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi davranışları, kesir sayı hissi bileşenleri temel alınarak öğrencilerin kesir sayı hissi ölçme aracı sorularına vermiş oldukları cevaplara göre belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları ilgili sayı hissi ile çözüm, kurallı çözüm veya diğer çözüm yapma durumlarına ilişkin olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3.

Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Sorular	ABL1 Cevabı	ABL2 Cevabı	ABL3 Cevabı
Soru 1	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edildiği bilgilerle rahatlıkla $7/8$ 'in modellemesini doğru göstermiştir. Bu doğru cevabı günlük hayattan edindiği tecrübeler de desteklemiştir. (sayı hissi)	$7/8$ kesrini modellerken eş olmayan sekiz parça oluşturup yedi tanesini taradığı için yanlış cevap vermiştir. Bu doğru cevabı günlük hayattan edindiği tecrübeler de desteklemiştir. (kurallı çözüm)	İlkokul ve ortaokulda kesirler öğretiminde edildiği bilgilerle rahatlıkla $7/8$ 'in modellemesini doğru göstermiştir. Bu doğru cevabı günlük hayattan edindiği tecrübeler de desteklemiştir. (sayı hissi)
Soru 2	'Yolun $5/12$ 'ini yolu 12 eş parçaya bölüp beşini alarak gösteririm. Fakat $15/36$ 'yı gösterebilmem için yolu uzatıp devamına 36 parça daha çizip 15 parça daha sayarak gösteririm. Okul dükkandan ilerdedir.' hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	Soruda yer alan 'arabayı orta kabul edip sağ tarafındaki yolun $5/12$ ilerisine dükkân...' ifadesini yanlış anlayarak arabanın sağ tarafındaki yolun orta noktasının sağ tarafını 12'ye bölüp beş parça alarak dükkânın yerini gösterdi ve yanlış cevap verdi. (kurallı çözüm)	' $5/12$ için 12 parça çizip beşini alırım dükkân buradadır. $15/36$ içinse parça sayısını 36'ya çıkartıp 15'ini alırım okul da buradadır. Yani dükkân taksiye okula göre daha yakındır.' diyerek yanlış cevap verdi. (kurallı çözüm)
Soru 3	$1/5$ ml ve $3/5$ ml arasında sadece $2/5$ ml olduğu için tek bir ekleme yapılabilir yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)	' $1/5$ ve $3/5$ kesrini üç ile genişleterek aralarındaki kesirlerle birkaç şekilde ekleme yapabilirim.' yanlış cevabını verdi. (kurallı çözüm)	Arasında mantığını yanlış anlayarak $1/5$, $2/5$ ve $3/5$ ml aspirine eklenebilecek üç farklı durumdur hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)
Soru 4	20 ml'yi $3/5$ ml'ye bölerek 33.333... sonucunu buldu. Bulduğu sonuca göre yirmiden fazla şırınga gerekir doğru cevabını verdi. (kurallı çözüm)	$3/5$ kesrinde üç payı beş paydasından daha küçük olduğu için 20'den az şırınga gereklidir şeklinde düşünerek hatalı yanıt verdi. (diğer çözüm)	' $3/5$ kesrinde üç payı ve beş paydası birden büyük olduğu için kafam karıştı ama 20 şırınga yeterlidir.' yanlış çözümü yaptı. (diğer çözüm)
Soru 5	Künefelerin, içli köftelerin ve sarmaların kesirlerini yazarak genişletip kendi aralarında tartıda eşit kütledede olduklarını fark ederek doğru cevabı verdi. (kurallı çözüm)	Künefeleri ifade eden kesirlerin paydalarını eşitlemeye çalıştı. Bunun için ' 15 'in kaç katı 30'dur?' sorusunu cevaplamakta güçlük çekti. Devamında kesirlerde genişletmede zorlandı. Soruyu boş bıraktı. (diğer çözüm)	Künefeleri ifade eden kesirlerin paydalarını eşitlemeye çalıştı. Bunun için 'Beşin kaç katı 30'dur?' sorusunu cevaplamakta güçlük çekti. Devamında kesirlerde genişletme konusunda zorluk yaşadı. (diğer çözüm)

Tablo 4.3. (Devam) Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 6	‘4.5/9 yarımdır. 15’in tam yarısı da 7.5 olduğu için 7.5/15 yarımdır. 4/9 kesrinde bütünü dokuza böldüğümüz için 8/15’e göre yarıma daha yakın olacaktır 4/9’ hatalı çözümünü yaptı. (kurallı çözüm)	‘1/2 yarımdır. 4/9 kesri 8/15 kesrine göre yarıma daha yakındır. Çünkü 4/9 kesri 1/2 ile kıyaslandığında dört payı bir payına, dokuz paydası da iki paydasına 8/15’e göre daha yakındır.’ yanlış cevabını verdi. (diğer çözüm)	‘4/9 yarımdan fazla. Fakat sorunun cevabı 8/15 olacak gibi geliyor bana ama emin olamadım. Bu soruyu boş bırakacağım.’ diyerek cevap vermedi. (diğer çözüm)
Soru 7	Kurdele bir bütün olduğu için bir sayısını bölebileceğimiz hiçbir doğal sayı yoktur dedi ve bir sayısına sıfır ekleyip elde ettiğim onu beşe bölebilirim hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	Bir bütünü sadece ortadan iki eş parçaya bölebilirim. Başka türlü bir bütünü bölerek birbirine eş birçok parça oluşturamam hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	Bir bütünü birçok şekilde kendi arasında eş büyüklükte küçük parçalara bölebiliriz doğru cevabını verdi. (sayı hissi)
Soru 8	14/32’nin yarısı 7/16’dır diyerek hatalı düşündü. Devamında bu 7/16 kesri 7/14’ten az olduğu için; 7/14 tüm tarlanın 14/32’sinden fazlayı ifade eder hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘Tarlayı 32 eş parçaya bölmüş. Sulanan kısmın yarısını sulamış. Tarlanın yarısı 16/32 ediyor ama cevaplarda yok. Bu yüzden kafam karıştı ve diğer cevap 16/32 olur.’ yanlışını yaptı. (diğer çözüm)	‘14/32 kesrinde 14 payı 32 paydasından az olduğu için cevap 14/32’den az olacak.’ hatalı çözümünü yapmıştır. (diğer çözüm)
Soru 9	‘1/2 kesrinde 5/6’ya göre bütünü daha az bölüp bir parça aldığımız için 1/2 kesri daha çok şey ifade eder. Kesirlerde bütünü bölünce sadece bir parçayı alırım.’ şeklinde yanlış bir algıyla 1/2 hatalı cevabını verdi. (kurallı çözüm)	‘1/2 kesri 5/6’ya göre günlük hayatta daha çok karşımıza çıkıyor. yarımdır. Cevap 1/2 demek isterdim ama emin değilim. Bu soruyu boş bırakacağım.’ şeklinde genel anlamda hatalı fikirlerini dile getirdi. (diğer çözüm)	‘Bu soruda 1/2 kg ve 5/6 kg birer tane paket var diyor. Ama ben 1/2 kg paketlerden ve 5/6 kg paketlerden istediğim kadar kullanarak 2/3 kg un katabilirim evde. Kesirlerde pek başarılı değilim. Bu soruyu boş bırakacağım.’ (diğer çözüm)
Soru 10	‘Kesirlerde toplama işlemi yaparken paydaları birbirinin altına yazarak eşitler toplarız.’ diyerek 3. bölme doğru cevabını mekanik işlemler ile bulmuştur. (kurallı çözüm)	‘Kesirlerde toplama işlemi yaparken paydaları eşitleriz sonra toplarız.’ diyerek 3. bölme doğru cevabını yazılı işlemler yaparak bulmuştur. (kurallı çözüm)	‘Bu kesirleri toplamalıyım ama nasıl toplayacağımdan emin değilim tam anlamamıştım bu konuyu. Bu soruyu boş bırakmak istiyorum.’ diyerek soruyu boş bıraktı. (diğer çözüm)

Tablo 4.3. (Devam) Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Kesir Sayı Hissine İlişkin Bulgular

Soru 11	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında ‘Cevap yarımındır.’ diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)	‘Yarım ve çeyrek her ikisi de pastanın birer parçasıdır. Pastanın parçaları aynı büyüklüktedir bu yüzden yarım ve çeyrek her ikisi de aynı yeri kaplar.’ şeklinde hatalı cevap verdi. (sayı hissi)	Yarımın çeyrekten büyük olduğu bilgisini kesirler öğretim alanında edinmiş ve öğrenmiş. Günlük hayattan da edindiği tecrübeler ışığında ‘Cevap yarımındır.’ diyerek doğru yanıtı verdi. (sayı hissi)
Soru12	Payı eşit olan kesirlerde paydası büyük olan daha büyüktür şeklinde yanlış bir kuralla Gülayşe daha fazla süt içmiştir hatalı cevabını vermiştir. Kesir sıralama kuralını hatalı kullanmıştır. (kurallı çözüm)	Payı eşit olan kesirlerde paydası büyük olan daha büyüktür şeklinde yanlış bir kuralla Gülayşe daha fazla süt içmiştir hatalı cevabını vermiştir. Okulda anlatılan kesir sıralama kuralını hatalı kullanmıştır. (kurallı çözüm)	1/4 ile 1/5’i karşılaştırırken dört ve beş sayılarını bağımsız birer doğal sayı gibi düşünüp Gülayşe daha çok süt içmiştir yanlış cevabını vermiştir. Okulda anlatılan kesir sıralama kuralını hatalı kullanmıştır. (kurallı çözüm)
Soru 13	1/3 kesri 3/8’den fazladır. Çünkü daha büyük büyük parçalıyorum 1/3 kesrinde. Cevap direk B seçeneğinde var sadece.’ hatasını yaptı. (kurallı çözüm)	1/3 kesri 3/8’le karşılaştırılınca; bir payı üç payından, üç paydası sekiz paydasından küçük olduğundan daha küçüktür. Aynı şekilde 2/3 kesri 3/5’ten küçük. Cevap A’ yanlışını yaptı. (diğer çözüm)	‘1/3 kesri 3/8’den fazladır. Çünkü daha büyük büyük parçalıyorum 1/3 kesrinde. Ama her zaman bu yöntemim doğru da diyemem. Bu soruyu boş bırakıyorum.’ (diğer çözüm)
Soru 14	‘Yarım ve 1/3 lavaşı yeyince bir tam lavaş yemiş olurlar. Kesirleri şekille gösterdim. 1/2 ve 1/3 lavaş yiyen birisi tahminime göre bir lavaş yemiş olur.’ hatalı cevabını verdi. (sayı hissi)	‘1/3 yarımından azdır. Çünkü 1,5/3 yarımı ifade eder. 1/2 ise yarımındır. Yarımından az lavaşla yarım lavaşın toplamı olarak bir tam lavaştan az yemiş olur.’ doğru cevabını verdi. (sayı hissi)	‘Yarım lavaşla 1/3 lavaşı yeyince bir tam lavaş yemiş olurlar. Kesirleri şekille gösterdim. 1/2 ve 1/3 lavaş yiyen birisi tahminime göre bir lavaş yemiş olur.’ hatalı cevabını tahmin ederek verdi. (sayı hissi)
Soru 15	8/7 kesrini doğru modellemiştir. Modellemede iki tam gözükmesiyle iki tamın hepsinin erkek olduğu yanlışlığına düşerek 42 erkek vardır deyip çözüm 24’ten fazladır hatalı cevabını vermiştir. (kurallı çözüm)	‘Elimizde 24 sayısı ve 8/7 kesri var. 8/7 kesri bir bütünden fazlayı ifade ettiği için erkek sayısı 24’ten fazla olmalıdır.’ şeklinde yüzeysel ve hatalı bir bakış açısı ile yanlış cevap vermiştir. (diğer çözüm)	‘Elimde 24 sayısı ve 8/7 var. Sekiz payı yedi paydasından bir fazla. Bu yüzden de 24’ten bir çıkarttım erkek sayısı 23 kişi oldu. Yani erkek sayısı 24’ten az diyorum.’ hatalı cevabını verdi. (diğer çözüm)

Tablo 4.3 incelendiğinde alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin hiçbirisi kesir sayı hissi ölçme aracı sorularına doğru cevap veremediği görülmektedir. Ek olarak alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir anlamları, denk kesir, kesir sırlama ve karşılaştırma konularında ciddi kavram yanlışlarına sahip oldukları da açıktır. Alan bağımlı bilişsel stile sahip akademik olarak başarılı ve başarısız öğrencilerin alan bağımlı orta başarılı öğrenciye göre daha fazla kesir sayı hissi davranışları gösterdiği söylenebilir.

Bulgularda alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin hiçbirisinin soruların tamamına kesir sayı hissi ile doğru cevap veremediği gözlemlenmiştir. Ek olarak alan bağımlı bilişsel stildeki hiçbir öğrenci kesir sayı hissi bileşenlerinin tamamına bu soruların çözümlerinde sahip değildir. Bununla birlikte ABL1'in ve ABL3'ün Ek 9'da belirtilen sorulara verdiği cevaplarda ABL2'ye göre daha çok kesir sayı hissi bileşenine sahip olduğu görülmüştür. Alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin araştırmacı ile birebir klinik görüşmeleri esnasında verdiği cevapların dikkat çekici olanlarına da bulgulara yer verilecektir.

ABL1 2., 3., 6., 7., 8., 9., 12., 13., 14. ve 15. sorulara yanlış cevaplar vermiştir. ABL1'in okulundaki 6. Sınıf bahar dönemi matematik ders notları yüksek olmasına rağmen kesirlerle ilgili kavramsal bilgilerinde eksiklikler olduğu söylenebilir. Çünkü ABL1 ve araştırmacı arasında 6. soruyla ilgili şöyle bir diyalog yaşanmıştır:

ABL1: 1/2 yarım demek. Ama dokuzun yarısı var mı ki?

A: İyi düşün dokuzun yarısı var mı sence? Varsa nedir dokuzun yarısı?

ABL1: Dokuzun yarısı yok ki. Düşündüm aklıma gelmiyor.

A: Nasıl yani? Mesela dokuz lira paranın yarısı yok mu? Bir de böyle düşün.

ABL1: Aaaa evet var tabi. Dokuzun yarısı dört buçuk. On beşin yarısı yedi buçuk. Yedi buçuğun sekize ve dört buçuğun dörde olan mesafeleri aynı bu yüzden ikisi de yarıya eşit uzaklıkta olur.

ABL1 dokuzun yarısı direk sorulduğunda 'Dokuzun yarısı yok.' diyerek cevap vermiştir. Fakat günlük hayat içerisinde paraları ABL1 kullandığı için 'Dokuz liranın yarısı nedir?' şeklinde soru yöneltildiğinde doğru cevap alınmıştır. Buradan öğrencilerin günlük hayatlarında kullandıkları para vb. nesneler derse katılarak kesirler öğretiminin ve ortaokul matematik öğretiminin ilgili kısımlarının öğrenci için daha verimli ve anlaşılır şekilde yapılabileceği söylenebilir. Sonuç olarak ABL1 bu soruya doğru çözüm yöntemi ortaya koyamamıştır denilebilir.

ABL1 7. soruda günlük hayatta yaşanacak durumları göz önüne almadan tamamen kurallı çözüm içeren bir bakış açısıyla ilk başta bir sayısının daha küçük eş parçalara bölünemeyeceğini iddia etmiştir. ABL1'in açıklamalarından hareketle bir doğal sayının sadece doğal sayı bölenleri olabilir gibi bir kavram yanılgısı yaşadığı düşünülebilir. ABL1 soruyu çözerken araştırmacı ile arasında geçen görüşme şu şekildedir:

ABL1: Acaba cevap hiçbir şekilde bölünemez mi olacak?

A: Neden dolayı böyle bir sonuca vardın?

ABL1: Çünkü bir sayısını daha küçük parçalara bölemeyiz. Dur aklıma bir şey geldi birin yanına bir sıfır eklersek 10 olur. Bu 10'un altına da beş yazıp 10/5 yaparsak ikiye bölmüş oluruz kurdeleyi. Bu sayede cevap tek şekilde bölünür olacak.

ABL1'in yaptığı bu açıklamalar düşünüldüğünde alan bağımlı bilişsel stile sahip olmasının geometrik özelliği olan sorularda günlük yaşamı çözümün içine katarak düşünme becerisini olumsuz etkilediği düşünülebilir. ABL1 ve ABL2 ise kurallı çözümlerinde alan bağımlı bilişsel stile sahip olmalarının da etkisiyle kurdeleyi zihninde modelleyerek eş parçalara bölmeyi hiç düşünmemiş olabileceği veya düşünce hataları yapmış olabileceği akla gelmektedir. Çünkü ABL1 ve ABL2 çizim ile veya sözel olarak birçok farklı şekilde bölebiliriz cevabını araştırmacıyı ikna edecek şekilde paylaşmamıştır.

Şekil 4.14.

ABL1'in 8. Soruyla ilgili Çözümü

8) Bir tarlanın $\frac{14}{32}$ ü sulanmıştır. Sulanan kısmın $\frac{7}{14}$ sine kısmına tohum ekilmiştir. Ürün hasat edilen kısım hakkında yorum yapınız.



A) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ den fazla,
☒ B) $\frac{14}{32}$ den az,
C) $\frac{14}{32}$,
D) Diğer cevap,

Neden?

$$\frac{14}{32} \cdot \frac{7}{14} = \frac{14}{16}$$

ABL1 8. soruyu çözmek için yanlış bir çözüm yöntemi düşünerek $14/32$ 'yi $7/14$ 'e bölmüştür. Bunun sonucunda $14/16$ cevabını bulmasına rağmen $14/16$ 'nın $14/32$ 'den az olduğunu söylemiştir. Araştırmacı ile ABL1 arasındaki diyalog şu şekildedir:

ABL1: 14/32'yi 7/14'e bölmem lazım 14/32'nin 7/14'ünü bulmak için.

A: Bölme mi yapmamız gerekiyor?

ABL1: Evet bölme işlemi de yapınca sonuç 14/16 çıkıyor. 14/16'da 14/32'den küçük.

A: 14/16 kesri 14/32'den küçük mü?

ABL1: Evet küçük. Bu yüzden de cevap 14/32'den az oluyor.

ABL1 8. soruda 14/32 ile 7/14'ü çarpması gerekirken 14/32'yi 7/14'e bölmüştür. Bu da öğrencinin ciddi kavram yanlışları olduğunu göstermektedir. Bu kavram yanlışlarının öğrencinin yanlış stratejiler kullanmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

ABL1 ile yapılan görüşmede öğrenci 11. soruyu kesir sayı hissi ile doğru yanıtlamıştır. Yarımı sorunsuz bir şekilde modellemiş fakat çeyrek dilim lahmacunu modelerken dairesel şekli eş parçalara bölmede sıkıntı yaşamıştır. ABL1'in bu sorunu yaşamasında alan bağımlı bilişsel stile sahip olmasının ve bu bağlamda yaşadığı geometrik düşünme becerisi eksikliğinin etkisi olduğu düşünülebilir.

Şekil 4.15.

ABL1'in 11. Soruyla ilgili Çözümü

11) Yandaki lahmacunun, yarısı ve çeyreğinden hangisi saklama kabında daha çok yer kaplar?

☒ A) Yarısı
☐ B) Çeyreği
☐ C) Her ikisi aynı yeri kaplar,
☐ D) Diğer Cevap,

Neden?

Şekil 4.15, ABL1'in 11. soruyla ilgili çözümünü göstermektedir. Sol tarafta lahmacunun fotoğrafı, ortada soru ve seçenekler, sağda öğrencinin çizdiği iki daire. Üstteki daire, yarısı ve çeyreğiyle bölünmüş bir daire olarak çizilmiştir. Altteki daire, yarısı ve çeyreğiyle bölünmüş bir daire olarak çizilmiştir.

Kurallı çözüm ile 12. soruyu yanlış cevaplayan ABL1'in cevabı incelendiğinde dikkat çekici bir durum ortaya çıkmıştır. ABL1 ile araştırmacı arasında bu soruya ilişkin görüşme öğrenci kendi çözümünü tamamladıktan sonra gerçekleşmiştir. Şöyle ki:

A: Sence sorunun cevabı nasıl olacak?

ABL1: Gülayşe daha çok süt içer olacak. Çünkü payı eşit olan kesirlerde payda büyük olan büyüktür. Yoksa tam tersi miydi tam emin olamadım hatırlayamadım yine de Gülayşe daha çok süt içmiştir.

A: Kurationsız yapmayı denesen?

ABL1: Nasıl yani nasıl yapacağız öyle?

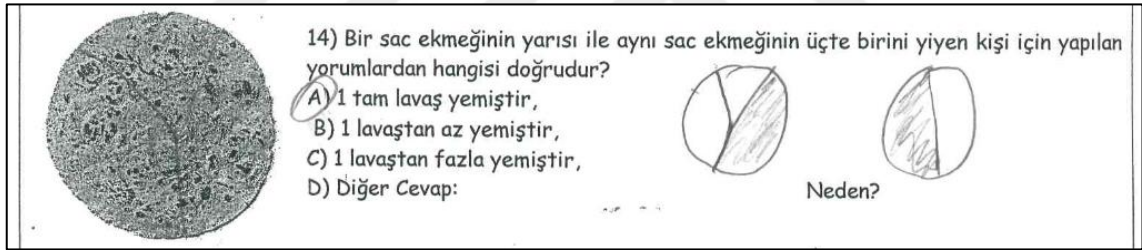
A: Bir litre sütü Gülayşe 1. Gün beş eşit parçaya bölüp bir parçayı içmiş ve Sait dört eşit parçaya bölüp bir parçasını içmiştir diyebilir miyiz?

ABL1: Evet diyebiliriz ben az önce böyle düşünmedim. Bu sayede de Sait her gün daha fazla içmiş oluyor. Bu yüzden az önce yanlış yaptım offfff.

ABL1 12. Soruyu çözerken kurallı çözümle soruyu cevaplamış fakat kurallı yanlış hatırladığı için yanlış cevap vermiştir. Kurallı çözümlerin öğrencilerde matematiksel muhakemeyi her zaman içermediği öğrencilerin ezbere dayalı kuralları ve yöntemleri kullandığı söylenebilir. Bu yüzden de kurallı çözümler yaparken ABL1'in bu soruda düştüğü hata gibi öğrenciler sorulara matematiksel muhakemeyi kullanmadan ezbere yanlış cevaplar verebilmektedir. Öğrencilerin muhakeme gücünü arttırmanın yolu da sınıf içi etkinliklerde her öğrenciye birebir anlayabileceği düzeyde sorular sorarak düşünce gücünü arttırmaya çalışmak olabilir.

Şekil 4.16.

ABL1'in 14. Soruyla ilgili Çözümü



ABL1 alan bağımlı bilişsel stile sahip ve okul matematik notları yüksek bir öğrencidir. 14. Soruyu dikkat çekici bir şekilde kesir sayı hissi ile yanlış yapmıştır. Araştırmacı ve ABL1 arasında şu diyalog yaşanmıştır:

ABL1: Yarım ve üçte bir lavaşı buraya çizeyim ben. (Modellemeleri yaptı.)

A: Sonra ne yaparsın?

ABL1: Yarım ve üçte bir birbirini şekillere bakıp düşündüğümde bir lavaşa tamamlıyor. O yüzden cevap bir tam lavaş yemiştir olacak.

A: Yarım lavaş ve üçte bir lavaşı toplayınca bir tam lavaş ettiğinden nasıl emin oldun?

ABL1: Çizdiğim şekillere bakarak yorumladım ve anladım.

A: Yarımı ve üçte biri kesir olarak yazıp bu kesirleri toptasan ve bir tam edip etmediğine baksan böyle daha garanti bir yol olmaz mı?

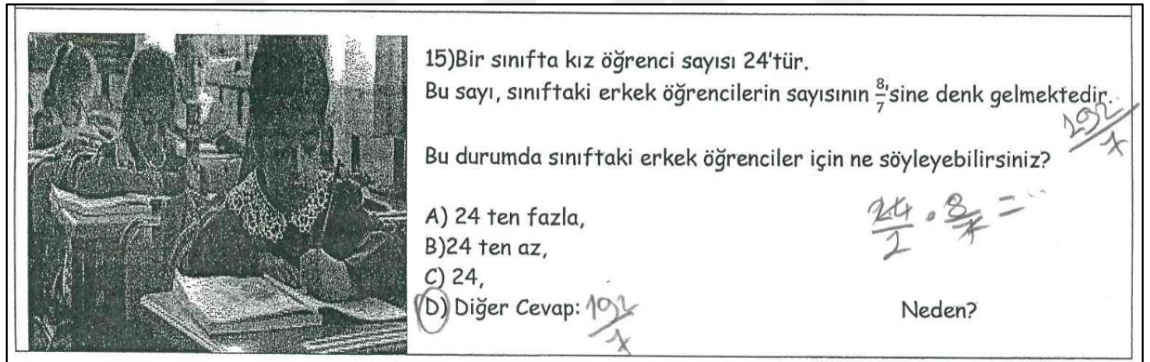
ABL1: Bence gerek yok hem bana çok işlem yapmak sıkıcı geliyor. Toplayınca sonucu nasıl yorumlayacağımı da bilemiyorum kafam daha çok karışıyor işlem yapınca.

ABL1 okul notları yüksek bir öğrenci olsa da esasında açıklamalarından kesirlerdeki kavramsal bilgilerine tam güvenemediği ve bulduğu sonuçları yorumlamada sıkıntı yaşadığı tahmin edilebilir. Nitekim ABL1 kesirlerde toplama yapınca sonucu yorumlamada güçlük çektiğini ifade etmiştir. ABL1'in alan bağımlı bilişsel stile sahip olması modellemeleri doğru yorumlamasında sorun yaşamasına sebep olmuş olabilir. Çünkü ABL1 üçte biri olması gerekenden fazla çizmiş, yarımı da hatalı düşünerek daha küçük çizip iki çizimin toplamda bir bütüne tamamlanacağını savunmuştur.

ABL1 15. soruda mekanik bir düşünceyle 24'ün $\frac{8}{7}$ 'sini bulması gerektiğini düşünmüş ve 24 ile $\frac{8}{7}$ kesrini bu yüzden çarparak hata yapmıştır. ABL1'in hatalı işlem adımları Şekil 4.17'de verilmiştir. Ayrıca bulduğu cevap da Şekil 4.17'de verilmiştir.

Şekil 4.17.

ABL1'in 15. Soruyla ilgili Çözümü



15) Bir sınıfta kız öğrenci sayısı 24'tür.
Bu sayı, sınıftaki erkek öğrencilerin sayısının $\frac{8}{7}$ 'sine denk gelmektedir.
Bu durumda sınıftaki erkek öğrenciler için ne söyleyebilirsiniz?

A) 24 ten fazla,
B) 24 ten az,
C) 24,
D) Diğer Cevap: 102

Neden?

$24 \cdot \frac{8}{7} = 102$

ABL2 sadece 10. ve 14. soruları doğru cevaplamıştır. 5. ve 9. soruyu boş bırakmış; geriye kalan soruların tamamını yanlış yanıtlamıştır. 1. soruda çizimi eş parçalara ayırma durumuna dikkat etmediği için yanlış cevap vermiştir. ABL2 ve araştırmacı arasında şu diyalog yaşanmıştır:

A: Mısır ekmeğinin $\frac{7}{8}$ 'ini nasıl çizerek gösterirsin?

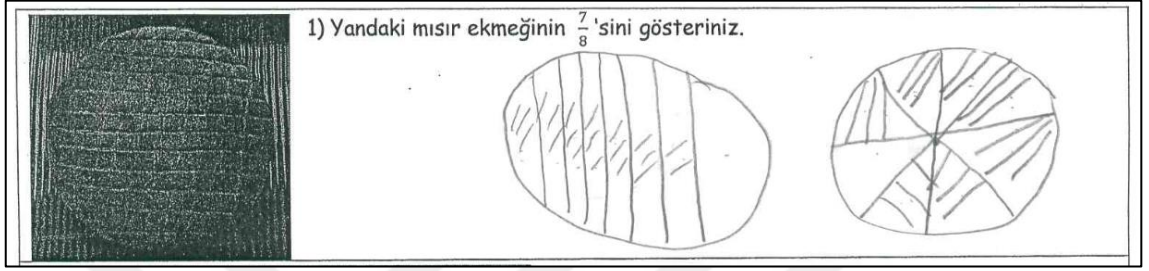
ABL2: Hemen çiziyorum bu soru kolaymış. (Soldaki çizimi yaptı.)

Şekil 4.18'de soldaki çizimi ABL2 kesir sayı hissi ölçme aracı sorularını çözerken yapmıştır. ABL2'nin yaptığı modellemelerde şekli eş parçalara ayırmaya dikkat etmediği gözlemlenmiştir. Bu durumun ABL2'nin alan bağımlı bilişsel stile sahip olmasıyla da ilgili olduğu akla gelebilir. Çünkü alan bağımlı bilişsel stilde olan ve yeterli kesir

kavramsal bilgisine sahip olmayan bireylerin geometrik çizimlerde zorlanabilecekleri düşünülebilir. Araştırmada ABL2 için veri toplama aşaması tamamlanıp kesir sayı hissi ölçme aracı sorularını ABL2 bitirdikten sonra bu soruyla ilgili olarak kendisi uyarılmış ve Şekil 4.18'deki sağdaki çizimi kendisi çizmiştir.

Şekil 4.18.

ABL2'nin 1. Soruyla ilgili Çözümü



ABL2 7. soruda yanlış çözüm yöntemi kullanarak 'Tek şekilde bölünür.' cevabını vermiştir. Ve hatalı bir açıklama getirmiştir. Öğrenci kesir sayı hissi ölçme aracını tamamladıktan sonra araştırmacıyla arasındaki görüşme şu şekildedir:

A: Neden dolayı kurdele tek şekilde bölünür sence? Ve nasıl yaptın bunu?

ABL2: Kurdeleyi sadece ortadan ikiye bölebilirim başka türlü bölemem. O yüzden tek şekilde bölünür.

A: Peki soruda sadece bir kez makasla bölebilirsiniz diye bir koşul var mı ki sen böyle düşündün?

ABL2: Evet böyle bir koşul yok aslında. O zaman ben hata yaptım az önce doğru cevap birçok şekilde bölünür olacaktı. Sınıfta hemen hemen altı tane başarılı arkadaşım var. Onların içinde kolay sorular sormaya çekiniyorum çünkü onlar zor sorular soruyorlar öğretmenimize. Biz matematik derslerimizi sürekli yazı yazarak işliyoruz öğretmenimiz sizin sorduğunuz gibi sorular sorarak dersi işlese çok daha iyi olurdu ve ben derste sıkılmazdım. Resmen matematik hipnozu yaşıyorum. Öğretmenimiz sınıf tahtasına yazıyor ben de yazıyorum ama bir şey anlamadan yazıyorum.

ABL2'nin hatalı cevabından sonra dikkate değer olan durum öğrencilerle kesirler konusunda ve matematiğin diğer alt alanlarında muhakemeye dayalı tekniklerle öğretim yapılmasının önemi ve gerekliliğidir. ABL2 böyle bir koşul soruda olmadığı halde kurdeleyi sadece bir kez ortadan ikiye bölebileceğini düşünmüş ve bu yüzden hatalı cevap vermiştir. Matematik öğretimi esnasında birebir öğretmen öğrenci ve öğrenci

öğrenci diyalogunun yani akran eğitiminin de mümkün olan en fazla derecede öğretmen tarafından gerçekleştirilmeye çalışılmasıyla; yapıcı tartışma içeren öğretimin verimi ve etkililiği son derece yüksek olabilir. Bunun için de her öğrenciyi sınıftaki yazı tahtasına davet ederek o öğrencinin akademik seviyesine göre ve öğretimi yapılan konuyla ilgili soruları sınıfı da çözüme dahil ederek çözmek çok yararlı olabilir. Ve matematik öğretim tekniği olarak bu durumun sürekli etkin kullanımı ile her öğrencinin döngüsel bir şekilde sınıf yazı tahtasına davet edilmesi öğrencilerin zevkle derse katılmasına imkân tanıyabilir. Çünkü öğrenci bu sayede kendisi de soru çözümünün içinde aktif yer alırsa yaparak yaşayarak öğrenmiş olacaktır. Aksi halde sadece yazarak ve öğrencilere yazdırarak; ABL2'nin araştırma esnasında ifade ettiği gibi 24 kişilik bir sınıfta en başarılı ve yetenekli 'hemen hemen altı öğrenciyle' öğretim yapıp diğerlerinin geri planda kaldığı bir öğretim modeli bu öğrencinin kullandığı çok dikkat çekici bir ifade olan 'matematik hipnozu yaşamak' tabirini akla getirebilir.

ABL3 2., 3., 4., 8., 12., 14. ve 15. soruya yanlış cevap vermiştir. 5., 6., 9., 10. ve 13. soruyu boş bırakmıştır. ABL3'ün en çok soru boş bırakan öğrenci olması kesirler hakkındaki temel kavramsal bilgilerinde eksiklikler olduğunu akla getirebilir. 13. soruya verdiği cevaplar düşünüldüğünde kesirlerde kavramsal bilgilerinde eksiklikler olduğu gözlemlenmiştir. ABL3 ve araştırmacı arasında şöyle bir diyalog yaşanmıştır:

A: Bu soruya nasıl bir çözüm yaparsın?

ABL3: Burada $1/3$ kesri $3/8$ 'den büyük.

A: Sebebi ne bunun?

ABL3: Çünkü $1/3$ deyince daha büyük büyük bölmüşüz. $3/8$ deyince daha küçük küçük bölmüşüz.

A: Büyük büyük bölünce o kesir her zaman daha büyük mü oluyor?

ABL3: Düşüneyim tam olarak öyle de diyemeyiz. Devamında diğer kesirleri nasıl sıralayacağım peki? Bu soruyu boş bırakacağım.

Görüldüğü üzere ABL3 kesirlerin ifade ettiği temel anlam üzerinde kararsızlık yaşadığı akla gelebilir. Yaşadığı kararsızlık çözüm esnasında net fikirler edinmesine engel olmuş olabilir. Bu yüzden soruyu boş bırakmıştır denilebilir.

4.4. Alan Bağımsız, Nötr ve Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Bilişsel Stilleri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişkiye Dair Bulgular

Kesir sayı hissi ölçme aracındaki 15 soruya alan bağımsız, nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin verdiği cevaplar Ek 7, Ek 8 ve Ek 9 göz önüne alınarak

incelendiğinde Tablo 4.4’te ortaya konulan durum bulgu olarak ortaya çıkmıştır. Soru üç ve dörde kesir sayı hissi ile hiçbir öğrencinin doğru yanıt veremediği, diğer sorulara kesir sayı hissi ile doğru yanıt verebilen öğrenciler olduğu görülmüştür. Hangi öğrenci kesir sayı hissi ile hangi soruya doğru cevap vermişse o soruyla ilgili kesir sayı hissi bileşeni bölümünde Tablo 4.4’te bu durum açıkça belirtilmiştir. Nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip altı öğrencinin kesir sayı hissi ile cevapladığı sorular vardır. Ancak kesir sayı hissi ile en çok soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler olduğu bulgularda göz önüne çıkmıştır. Araştırmaya katılan dokuz öğrenci içinde ABS1 kesir sayı hissi ile en çok soruya doğru cevap veren öğrenci olmuştur.



Tablo 4.4.

Bilişsel Stillerine Göre Öğrencilerin Kesir Sayı Hissi ile Doğru Cevapladığı Sorular

	1. Kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma			2. Kesirlerin düzenlilik hissi			3. Çoklu temsiller		4. Referans sistemleri
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	
Sorular	Parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)	Parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (matematiksel temsil)	Pay ve paydanın bütünle ilişkisi	Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi	Kesirleri karşılaştırma, iki kesirden hangisinin üçüncü sayıya yakın olduğunu belirleme, iki kesir sayısı arasındaki sayıyı belirleyebilme	Kesirler- de sıralama	Gra- fikselsimbolik	Denk sayısal form-lar	
Soru 1	ABS1,ABS2, ABS3 N1,N2,N3, ABL1,ABL3		ABS1, ABS2, ABS3 N1,N2,N3, ABL1, ABL3				ABS1,ABS2, ABS3 N1,N2,N3, ABL1,ABL3		
Soru 2	ABS1		ABS1		ABS1		ABS1	ABS1	
Soru 3					-				
Soru 4		-	-						-
Soru 5								ABS1	
Soru 6				ABS1					ABS1

Tablo 4.4. (Devam) Bilişsel Stillerine Göre Öğrencilerin Kesir Sayı Hissi ile Doğru Cevapladığı Sorular

Soru 7	ABS1,ABS2, ABS3 N2,N3,ABL3					
Soru 8		ABS1, ABS2				ABS1, ABS2
Soru 9			ABS1		ABS1	
Soru 10			ABS1,ABS3			ABS1,ABS3
Soru 11	ABS1,ABS2, ABS3,N1,N3, ABL1,ABL3		ABS1,ABS2, ABS3,N1,N3, ABL1,ABL3		ABS1,ABS2, ABS3,N1,N3, ABL1,ABL3	
Soru 12			ABS1,ABS2, ABS3, ABS1			
Soru 13				ABS1		ABS1
Soru 14	ABS1,ABS2,N1, N2,ABL2	ABS1,ABS 2,N1,N2, ABL2			ABS1,ABS2, N1,N2,ABL2	
Soru 15		ABS1,ABS2,N1	ABS1, ABS2,N1			ABS1, ABS2,N1

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde, 7. sınıf öğrencilerinin bilişsel stilleri açısından kesir sayı hissiyle alakalı çıkarımlar elde edilen veriler ışığında incelenmiştir. Araştırma neticesinde varılan sonuçlara, bu sonuçlar çerçevesinde tartışmaya, devamında uygulamaya yer verilmiştir. Ayrıca araştırmacılarla eğitim kurumlarındaki öğretmenlere yönelik önerilere de yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

Ek 7, Ek 8 ve Ek 9 incelendiğinde araştırmaya katılan ve kesir sayı hissi ölçme aracı sorularını dokuz öğrenci çözmüştür. Bu öğrenciler içerisinde sadece ABS1'in kesir sayı hissi bileşenlerinin bütün alt bileşenleriyle birlikte tamamına sahip olduğu görülmüştür. Fakat ABS1'de soruların hepsinde kesir sayı hissi bileşenlerini kullanarak çözüm yapamamıştır.

ABS2'nin kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., 7., 11. ve 14. sorularda ve pay ve paydanın bütünlü ilişkisi alt bileşenini 1., 8., 14. ve 15. Sorularda kullanmıştır. Kesirlerin düzenlilik hissi bileşeninin pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi alt bileşenini 11. ve 12. sorularda; çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1., 11. ve 14. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamını kullanamadığı sonucuna varılmıştır.

ABS3'ün kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., 7. ve 11. sorularda ve pay ve paydanın bütünlü ilişkisi alt bileşenini 1. soruda; kesirlerin düzenlilik hissi bileşeninin pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi alt bileşenini 10., 11. ve 12. sorularda kullanmıştır. Referans noktalarıyla karşılaştırma bileşenini 10. soruda; çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1. ve 11. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamını kullanamadığı ortaya çıkmıştır.

N1'in kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., ve 11. sorularda; ayırık niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (matematiksel temsil) bileşenini 15. Soruda kullanmıştır. Pay ve paydanın bütünle ilişkisi alt bileşenini 1. ve 14. sorularda; kesirlerin düzenlilik hissi bileşeninin pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi alt bileşenini 11. soruda; çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1. ve 11. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamını kullanamadığı belirlenmiştir.

N2'nin kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., 7. ve 14. sorularda kullanmıştır. Pay ve paydanın bütünle ilişkisi alt bileşenini 1. ve 14. sorularda; çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1. ve 14. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamını kullanamadığı belirlenmiştir.

N3'ün kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., 7. ve 11. sorularda; pay ve paydanın bütünle ilişkisi alt bileşenini 1. soruda kullanmıştır. Kesirlerin düzenlilik hissi bileşeninin pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi alt bileşenini 11. soruda; çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1. ve 11. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamını kullanamadığı belirlenmiştir.

ABL1'in kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., 11. sorularda; pay ve paydanın bütünle ilişkisi alt bileşenini 1. Soruda kullanmıştır. Kesirlerin düzenlilik hissi bileşeninin pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi alt bileşenini 11. soruda, çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1. ve 11. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla ABL1 bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamına sahip değildir.

ABL2'nin kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 14. soruda kullanmıştır. Pay ve paydanın bütünle ilişkisi alt bileşen-

nini 14. soruda; çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 14. soruda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla ABL2 bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamına sahip değildir.

ABL3'ün kesirlerin göreceli ve mutlak büyüklüklerini tanıma bileşeninin sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil) alt bileşenini 1., 7. ve 11. sorularda; pay ve paydanın bütünle ilişkisi alt bileşenini 1. soruda kullanmıştır. Kesirlerin düzenlilik hissi bileşeninin pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi alt bileşenini 11. soruda, çoklu temsiller bileşeninin grafiksel/sembolik bileşenini 1. ve 11. sorularda kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla ABL3 bütün kesir sayı hissi bileşenlerinin alt bileşenlerinin tamamına sahip değildir.

Tablo 4.4 incelendiğinde alan bağımsız, nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi ile sorulara çoktan aza giden bir sıralamayla doğru cevap verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum araştırmanın önemli sonuçlarından birisidir. Bunun yanında araştırmaya katılan dokuz öğrencinin cevapları genel olarak incelendiğinde kesirlerle ilgili soruları çözerken sayı doğrusunun kullanımına dair bulgulara yeterince rastlanmamıştır. Öğrenciler kesir sorularının çözümünde sayı doğrusunu içselleştirerek tam anlamıyla kullanamamıştır. Ayrıca herhangi iki kesrin tam ortasındaki kesri bu iki kesrin aritmetik ortalamasını alarak bulma becerisine dair bulguya da rastlanmamıştır. Herhangi iki kesrin aritmetik ortalaması alınarak düşünüldüğünde bu iki kesir arasında sonsuz tane kesir olacağı sonucuna öğrencilerin bu yolla ulaşamadığı gözlemlenmiştir.

5.2. Tartışma

Bu araştırmada alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler gizlenmiş şekiller grup testinde 18 soru içinden en az 10 doğru yapan öğrenci grubudur. Bu bireyler büyük ve karmaşık şekil içerisinde kendisine sorulan daha küçük bir şekli ayırt edebilen öğrenciler olduğundan kesir modellemelerinde ve dolaylı olarak kesir problemlerinin kesir sayı hissi ile çözümünde; ayrıca geometrik düşünce boyutunda daha iyi durumda oldukları düşünülebilir. Fakat kişinin kesir sayı hissini yüksek olması için tek başına alan bağımsız bilişsel stile sahip bir birey olması yeterli olmayabilir. Buna ek olarak matematik dersinde yüksek başarılı, özelde de kesirlerdeki kavramsal bilgileri yüksek bir birey olması; kişinin kesir sayı hissini yüksek olmasına katkı sağlayacağı düşünülebi-

lir. Nitekim araştırma esnasında gizlenmiş şekiller grup testini çözerek 10 ve üzerinde doğru yapan ABS1 gibi bazı alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin 6. Sınıf 2. dönem okul matematik notları ve kesir kavramsal bilgileri yüksektir. Bunun yanında; ABS3 gibi bazı alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerde de tam aksine okul matematik notlarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencinin alan bağımsız bilişsel stile sahip olması ve matematik dersinde çok başarılı olup okul matematik notları yüksek bir birey olması; kesir sayı hissi ile çözüm yapma düzeyinin nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip diğer öğrencilere nazaran daha ilerde olduğu çıkarımını bu çalışmada elde edilen veriler ışığında akla getirmektedir. Diğer yandan matematikteki akademik başarının yüksek olması da kesir sayı hissini olumlu etkilemektedir. Fakat bilişsel stil gibi akademik başarı da kesir sayı hissine tek başına etki eden bir unsur değildir. Bilişsel stil ve akademik başarı her ikisi de kesir sayı hissini etkileyen faktörlerdir denilebilir. Tablo 4.4 göz önüne alındığında alan bağımsız, nötr ve alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin kesir sayı hissi ile sorulara çoktan aza giden bir sıralamayla doğru cevap verdiği sonucundan hareketle nötr bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilere göre kesir sayı hissini daha yüksek olduğu da akla gelebilir. Bu araştırma ışığında elde edilen çıkarımlar farklı araştırmacıların çalışmalarının sonuçlarıyla benzerlik taşımaktadır (Harç, 2010; Arslan, 2016; Kartal, 2016; Günkaya, 2018; Şahin, 2019; Caferoğlu, 2020; Masriyah, 2018; Dwyer-Moore 1995; Zanzali-Ghazali 1999; Singh, 2009; Mohamed-Johy 2010; Facun-Nool 2012; Pantazi vd. 2012).

Alan bağımlı bilişsel stil ve alan bağımsız bilişsel stil bireyin düşünce biçimindeki farklılıklardır. Bu farklılıklar matematik problemlerini çözerken bireyin düşünce şeklini ve kesir sayı hissini etkilemektedir denilebilir. Fakat bilişsel stiller öğrencinin sayı hissini etkileyen tek unsur olmayıp bu konuyla ilgili başka unsurların da varlığı düşünülebilir. Şöyle ki, bireyin matematikteki başarısı zayıfsa, matematik okul ders notu düşükse ve dolaylı olarak kesir kavramsal bilgilerinde eksiklikler varsa; hangi bilişsel stile sahip olursa olsun matematiğin ve matematiğin alt alanı olan kesirlerle ilgili kesir sayı hissini düşük olduğu fikri savunulabilir.

Van De Walle (2018), kesirlerin gösteriminde alan modelleri, uzunluk modelleri ve küme modelleri kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bu çalışmadaki dokuz öğrenci uzunluk modellerini ve küme modellerini genel anlamda kullanmayı tercih etmemiştir. Kesirleri modellerken çoğunlukla alan modellerini kullanmışlardır. Öğrencilerin çoğunlukla alan modelleriyle kesirleri göstermeye yönelmesi durumu; ders kitaplarında uzunluk modellerine ve özellikle küme modellerine yeterince yer verilmemesinden ve öğ-

rencilerin bu üç farklı modelleme türüyle ilgili tam anlamıyla bilgi sahibi olmamalarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca bu durum öğretmenlerin de kesirlerin gösterimindeki bu üç farklı modelleme hakkında yeterince teorik bilgi sahibi olmamalarından kaynaklanıyor olabilir. Kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterebilme becerisi uzunluk modelleriyle ilişkilidir. Öğrencilerin kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterebilme ve yorumlayabilme becerisinde de eksiklikleri olduğu bu araştırmada elde edilen verilerle ortaya çıkmıştır.

Matematiğe bütünsel bir bakış açısıyla bakılabilir. Öğrencilerin matematikte başarılı olması için ortaokulda her sınıf seviyesinde hazır bulunuşluk seviyeleri yüksek olarak bir üst kademeye geçmeleri beklenmektedir. Matematikte kesirler alt alanının dört işlem becerisiyle ve orantısal muhakeme ile de doğal olarak ilgisi vardır. Öğrencilerle işlemlerin anlamı üzerinde durularak öğretim yapılması temel işlem hatalarını daha az yapmalarını sağlayabilir.

5.3. Öneriler

1. Beşinci sınıfın ortaokulun ilk yılı olduğu ve ortaokula uyum süreci olduğu düşünülebilir. Beşinci sınıf ikinci döneminde kare, dikdörtgen, paralelkenar gibi çokgenler ve geometrik şekiller öğrencilere tanıtılmaktadır ve temel anlamda öğretimi yapılmaktadır. Bu sebeplerden 6. sınıfın bahar dönemi başlangıcında gizlenmiş şekiller grup testi tüm öğrencilere özenle uygulanıp Alamolhoda (1996) tarafından geliştirilen kolayca uygulanabilecek formülle hangi öğrencinin hangi bilişsel stile sahip olduğu ortaya çıkarılabilir ve sonuçlar öğrencilerle paylaşılabilir. Bu sayede öğrencilerin hangi bilişse stile sahip olduğunun bilinmesi; daha öğretici bir ders ortamı ve öğrencinin kendisi için büyük bir farkındalık oluşturabilir. Öğrencilerle sınıf içinde birebir ilgilenilen durumlarda o öğrencinin hangi bilişsel stile sahip olduğunun öğretmen tarafından bilinmesi öğretimin verimliliği ve etkililiğini artırabilir. Öğrenci de kendi öğrenim düzeyinde eğer varsa matematik alanındaki eksikliklerinin farkına varabilir ve eksiklerini daha bilinçli kapatmaya yönelebilir.

2. Kesirlerin özellikle 5. Sınıflarda ve ortaokulun tüm sınıf seviyelerinde öğretimi yapılırken kesirlerde modelleme mümkün olduğunca çok kullanılabilir. Van De Walle (2018) tarafından kesirlerin alan, uzunluk ve küme modellemesi şeklinde ifade edilen üç türlü modellemesinin de ilgili problemlerde öğrencilere öğretimi yapılabilir. Kesirlerin bütünün parçalarını ifade etme anlamı da olduğu için modellemelerle bütünü parçala-

mak ve bu şekilde öğrencilerle tartışmalar yaparak kesir öğretimi yapmak bu konunun daha iyi özümsemesine ve kesir sayı hissinin gelişimine katkı sağlayabilir. Kesirlerde uzunluk modellemesiyle de ilintili olduğu için kesirlerin sayı doğrusundaki yeri ve anlamı üzerinde öğrencilerle etkin tartışmalar yaparak kesirlerin ifade ettiği anlamı daha iyi özümsemeleri sağlanabilir. Sayı doğrusu yardımı ile her iki kesrin tam ortasında yine bir kesir olduğu; bu iki kesrin aritmetik ortalaması aldırılarak öğrencilere buldurulabilir. Ve bu mantıkla sayı doğrusundan da yardım alarak her iki kesir arasında sonsuz tane kesir olduğunu öğrencilerin keşfetmesi sağlanabilir.

3. Kesirlerde sadeleştirmeyi 5. sınıfta öğrencilerin bir kısmı anlamakta güçlük çekmektedir. Örneğin $6/12$ öncelikle modellemeye gösterilip bütünü 12 eş parçaya ayıran eş çizgilerden 10 tanesi öğrencilerle silinip $1/2$ kesri yaparak yaşayarak öğrenci tarafından elde edilirse $6/12$ kesrini altıya bölerek sadeleştirme konusunu çözümseyerek anlayabilirler. Bu sayede bu noktadaki kesir sayı hissinin gelişimi sağlanabilir.

4. Benzer şekilde kesirlerde genişletmeyi 5. sınıf öğrencilerinin bazıları anlamakta yine güçlük çekmektedir. Burada da tam tersine modellemeyi 12 eş parçaya ayıracak şekilde modellemenin içine 10 yeni eş çizgi öğrencilerle beraber çizilirse $1/2$ 'yi altı ile çarparak genişletmenin ne anlam taşıdığını ve kesrin gösterdiği miktarı genişletme ve sadeleştirmenin değiştirmediğini öğrenci daha da iyi anlayabilir. Kesirlerde sadeleştirme ve genişletmenin bu öz anlamı gereken her yerde öğrencilerle tartışılarak hatırlatılıp kesirlerde toplama ve çıkarma işleminin öğretimi esnasında yine etkin kullanılabilir. Öğrencilerin genişletme ve sadeleştirmeyi daha iyi anlamaları ve kesir sayı hissinin gelişimi için eş şekiller veya kendilerinin getirecekleri ekmek, pasta vb. ürünler de öğrencilerle modelleme etkinliğindeki gibi parçalanıp birleştirilebilir.

5. 6. Sınıf seviyesinde kesirlerde çarpma işlemi öğretimi yapılırken ‘Boyunuzun yarım katı kaç cm’dir?’ ve ‘Kaleminizin uzunluğunun çeyrek katı kaç cm’dir?’ gibi sorularla bir sayının birden küçük katlarının da olabileceğini öğrencinin düşünmesi teşvik edilebilir. Ayrıca öğrenci boyunun yarım katını boyu ile $1/2$ kesrini çarparak bulması gerektiğini ve çarpma işleminin anlamını daha iyi kavrayabilir. Çünkü $1/2$ ve $1/4$ gibi yarımı ve çeyreği ifade eden kesirler; ilk etapta kesir öğretimi yapılırken öğrencinin zihninde $399/7$ ile $135/2825$ gibi kesirlere göre daha kolay anlamlandırılabileceği ve somutlaştırılabileceği durumları ifade etmektedir denebilir. Bunun yanında Türkçe dilinde bir tam sayının tam sayı katları ifade edilirken ‘İkinin üç katı altıdır.’ ve ‘Beşin dört katı yirmi-dir.’ şeklinde katı kelimesi cümle içinde kullanıldığı için, öğrenciler çarpma anlamını burada kolayca fark etmekte ve doğru cevabı bulmaktadır. Fakat bir sayının birden kü-

çok katları ifade edilirken '10'un $1/2$ 'si nedir?' ve ' $3/4$ 'ün $7/8$ 'i nedir?' sorularında olduğu gibi katı kelimesi kullanılmamaktadır. Türkçe dilinin yapısı gereği katı kelimesi kullanılmasa da '10'un $1/2$ katı nedir?' örneğinde olduğu gibi burada gizli bir katı yani çarpma işlemi mantığı olduğu öğrencilere açıkça vurgulanarak öğretim yapılabilir. Kesir sayı hissini gelişimine de bu tip zihinden kesir işlemleri çok katkı sağlayabilir. Ayrıca kesirlerde çarpma işleminin modelleme ile anlatılması da öğrencinin kesirlerde çarpma işlemini zihninde somutlaştırmasına ve kesir sayı hissini gelişimine katkı sağlayabilir.

6. Altıncı sınıf seviyesinde kesirlerde bölme işlemi öğretimi yapılırken benzeri şekilde 'İki liranın içinde kaç tane çeyrek lira var?' ve 'Beş özdeş ekmeğin tamamı kaç tane yarım ekmeğe ayrılabilir?' gibi sorular ilk başta öğrencilere yöneltilerek bölme işleminin anlamı ve gerekliliğini öğrencinin daha iyi kavraması sağlanabilir. Öğrenci bu soruların ilkinde ikiyi $1/4$ 'e bölmeyi, ikincisinde ise beşi $1/2$ 'ye bölmeyi ve bu işlemlerin karşılığı olan günlük hayat durumlarını düşüneceği için kesirlerde bölme işlemini günlük hayatla ilişkilendirebilir. Bu sorularla ilgili kesirlerde bölme işlemi öğretimi yapılırken öğrenciler öğretmenine "İkiyi $1/4$ 'e bölerken $1/4$ kesrinin payındaki ve paydasındaki sayıların birbiriyle yerini değiştirip neden sonrasında bölme işlemi yerine çarpma işlemi yapıyoruz ve bu şekilde sonuç buluyoruz?" şeklinde soru yöneltebilir. Bu soruya "İkiyi $1/4$ 'e bölmek yerine ikiyi $1/4$ 'ün çarpma işlemine göre tersi olan dört ile çarpıyoruz." şeklinde matematiksel cevap verilebilir. Bu durum tam sayılarda ' $2 - (-2) = ?$ ' sorusunda ikiden -2 tam sayısını çıkartmak yerine iki ile -2'nin toplama işlemine göre tersi olan +2'yi toplayarak ' $2 + (+2) = 4$ ' cevabı bulmamızı sağlayan matematiksel bakış açısı ile benzerlik göstermektedir. Bölme işlemi yapılırken sayı hissini geliştirmek adına da "İkinin içinde sekiz tane çeyrek vardır. Bu yüzden ikiyi çarpma işlemine göre $1/4$ 'ün tersi olan dört ile çarparsak ' $2 : (1/4) = ?$ ' işleminin doğru sonucunu sekiz olarak elde ederiz." bilgisi öğrencilere keşfettirilerek buldurulabilir. Bütün sınıf seviyelerinde ortaokulda kesir öğretimi yapılırken ilgili konunun içeriğine göre farklı somutlaştırıcı ve kesir sayı hissini geliştirici öğretim materyalleri ve teknikleri öğretmenler tarafından kullanılabilir. Ders kitabındaki ve sınıf içinde çözülen problemler mümkün olduğunca günlük hayatla ilişkilendirilebilir.

7. Fen bilimleri ve matematik ortak yönleri de olan alanlardır. Bu bağlamda hizmet içi eğitimler aracılığıyla ülke genelinde matematik ve fen bilimleri öğretmenlerine alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stiller ile kesir sayı hissi hakkında detaylı bilgilendirme yapılabilir. Öğretmenlerin bilişsel stiller ve kesir sayı hissi hakkında detaylı bilgi

sahibi olmaları önemlidir. Bu durum öğretim yöntem ve teknikleri ile ders materyallerini buna göre yapılandırmalarına ve hazırlamalarına katkı sağlayabilir.

8. Öğretmenler mümkün olduğunca ezbere dayalı kurallı çözümler yerine öğrencileri düşünmeye ve sayı hissi ile çözümler yapmaya teşvik edebilir. Düşünmeden ezbere yollarla çözüm bulmak yerine düşünerek ve matematiksel muhakeme ile verilen cevapların daha değerli olduğu ifade edilebilir. Bu bakış açısıyla soruları çözmeleri konusunda öğrencilere bilgilendirme yapıp bu temele dayalı öğretim yapılabilir.

9. Öğretmen adaylarına lisans eğitimi esnasında bireylerin bilişsel stilleri ile kesir sayı hissi hakkında detaylı bir öğretim uygulanıp öğretmenlik sürecinde gerekli hazırlıklarını yaparak öğretim gerçekleştirmeleri önerilebilir ve teşvik edilebilir.

10. Araştırmacılar bilişsel stillerle kesir sayı hissi arasındaki ilişkiyi daha geniş bir örneklem ile tekrar inceleyebilirler. Bu sayede daha da kapsamlı veri toplanıp bilişsel stillerle kesir sayı hissi arasındaki ilişki hakkında daha fazla bilgi elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akar, F. (2007). *İlköğretim Okul Yöneticilerinin Bilişsel Stilleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi.
- Alacacı, C. (2010). Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları. E. Bingöl-bali ve M. F. Özmantar, (Ed.), *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (2. Baskı) içinde (63-95). Pegem Akademi.
- Alamolhodaie, H. (1996). *A study in higher education calculus and students' learning styles*. Ph. D. Thesis, University of Glasgow.
- Al-Enezi, D. (2008). Difficulties Associated with Teaching and Learning Mathematics: A study of Psychological Factors Affecting Pupils' Performance. Ph. D. Thesis, University of Glasgow.
- Allport, G. W. (1937). *Personality: a psychological interpretation*. Holt.
- Altun, M. (2012). *Matematik Öğretimi*. (17.baskı). Aktüel Yayıncılık.
- Anderson, K. L., Casey, M. B., Thompson, W. L., Burrage, M. S., Pezaris, E., & Kosslyn, S. M. (2008). Performance on middle school geometry problems with geometry clues matched to three different cognitive styles. *Mind, Brain, and Education*, 2(4), 188-197.
- Arslan, Ö. (2016). *Öğrencilerin Sayı Duyusu Ve Tutum Puanlarının Yordayıcı Olarak Matematik Başarısını Tahmin Etmedeki Uygunluğunu İnceleyen Bir Araştırma*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bilkent Üniversitesi.
- Ataizi, M. (1999). *Bilgisayar Destekli Durumlu Öğrenmede Bilişsel Biçim Ve İçeriğin Gerçeklik Düzeyinin Sorun Çözme Becerilerinin Gelişimine Etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Bacanlı, H. (2003). *Gelişim ve öğrenme*. Nobel Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi*. Pegem Akademi.
- Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. McGraw-Hill Education (UK).
- Behr, M. J., Lesh, R., Post, T., & Silver, E. A. (1983). Rational number concepts. *Acquisition of mathematics concepts and processes*, 91, 126.
- Behr, M., Harel, G., Post, T., ve Lesh, R. 1991. The Operator Construct of Rational Number. *Proceedings of Fifteenth International PME Conference Furinghetti, F.* (ed) , 2:120-127, Asisi, Italy

- Biber, A.Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). *Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kesir Problemleri Çözümüne Etkisi*. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(2), 152-156.
- Blaha, J. (1982). Predicting Reading and Arithmetic Achievement with Measures of Reading Attitudes and Cognitive Styles. *Volume: 55 Issue: 1 page(s): 107-114 Issue published: August 1, 1982*.
- Caferoğlu, F. (2020). *Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencilerin Sayı Duyusu Düzeylerinin Bazı Değişkenler Bağlamında İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi.
- Cain, C., Doggett, M., Faulkner, V., & Hale, C. (2007). The components of number sense. *Raleigh, NC: NC Math Foundations Training, Exceptional Children's Division of the North Carolina Department of Public Instruction (NCDPI)*.
- Candar, M.K. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stilllerinin Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi.
- Chattopadhyay, K. N., Sarkar, K. C., & Koner, S. (2017). Number sense of high school students: An assessment. *International Research Journal of Interdisciplinary & Multidisciplinary Studies (IRJIMS)*, III(V), 212–218.
- Chrysostomou, M., Pitta-Pantazi, D., Tsingi, C., Cleanthous, E., & Christou, C. (2013). Examining number sense and algebraic reasoning through cognitive styles. *Educational Studies in Mathematics*, 83(2), 205-223.
- Cortina, J. L., Visnovska, J., & Zúñiga, C. (2014). Equipartition as a didactical obstacle in fraction instruction. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, 14(1), 1–18.
- Cramer, K., Behr, M. J., Post, T., & Lesh, R. (2009). Rational Number Project: Initial Fraction Ideas. *Dubuque, IA: Kendall/Hunt. (Original work published 1997)*. Davis, G., Hunting, R. P., & Pearn, C.: 1993, ‘What Might A Fraction Mean to A Child and How Would A Teacher Know?’, *The Journal of Mathematical Behaviour* 12(1), 63–76.
- Creswell, J. W., & Tashakkori, A. (2007). Differing perspectives on mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(4), 303-308.
- Dere, D. (2016). *Ortaokul Öğrencilerinin Kesirleri Anlama Becerilerinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Dickinson, D. K., & Neuman, S. B. (Eds.). (2007). *Handbook of early literacy research* (Vol. 2). Guilford Press.

- Düzgün, S. (2003). *İlköğretim 5. sınıf Matematik dersi kesirler ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci erişimine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Dwyer, F. M., & Moore, D. M. (1995). Effect of color coding and test type (visual/Verbal) on students identified as possessing different field dependence level, ERIC Document No. Ed 380 078.
- Erden, M., Akman, Y. (2001). *Gelişim ve Öğrenme*. Arkadaş Yayınevi.
- Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme. *MATDER Dergisi*.
- Eski, R. (1980). *Psikolojik Ayrışıklık, Genel Yetenek, Akademik Başarı Değişkenleri Arasındaki İlişkiler*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Facun, R. D., & Nool, N. R. (2012). Assessing the number sense of grade 6 pupils. *International Proceedings of Economics Development & Research*, 30, 297-301.
- Fennell, F S., & Karp, K. (2017). Fraction sense: Foundational understandings. *Journal of Learning Disabilities*, 50(6), 648–650.
- Greeno, J. G. (1989). Some conjectures about number sense. In J. Sowder and B. Schappelle (Eds.), *Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference*. San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (3), 170–218.
- Günkaya, B. (2018). *8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Güven, B. (2007). Öğretimde Bireysel Farklılıklara Bakış: Bilişsel Stiller. *Edu* 7, 2(2), 21-39.
- Harç, S. (2010). *6. Sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi.
- Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2003). Öğrencilerin Kesirleri Anlaması: 5. Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 64-69.
- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 12-16.

- Işık, C., ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57-72.
- İymen, E. (2012). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadelerle İlgili Sayı Duyularının Sayı Duyusu Bileşenleri Bakımından İncelenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi.
- James J. Roberge, & Barbara K.Flexer (1983). *Cognitive Style, Operativity and Mathematics Achievement*. Journal for Research in Mathematics Education, 14(5), 344-353.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14 (2), 133–149.
- Kartal, A. (2016). 8. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyularının İncelenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Kayhan-Altay, M. (2010). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Sayı Duyularının; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete Ve Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Kieren, T. E. (1976). On the Mathematical, Cognitive and Instructional Foundations of Rational Numbers. In R. Lesh (Ed.), *Number and Measurement: Papers from a Research Workshop ERIC/SMEAC* (pp. 101–144). Columbus, OH.
- Kozhevnikov, M., Kosslyn, S., & Shephard, J. (2005). Spatial versus object visualizers: A new characterization of visual cognitive style. *Memory & cognition*, 33(4), 710-726.
- Köseoğlu, C. (2005). Kesirlerin öğretiminde aktif öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Lamon, S. J. (1999) . *Teaching Fractions and Ratios for Understanding*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Mahwah, NJ.
- Lamon, S. J. (2001). From Fractions to Rational Numbers. *Part 1: Roles for Representations*, 146.
- Lortie-Forgues, H., Tian, J., & Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental Review*, 38(4), 201–221.
- Mack, N. K. (1990). Learning fractions with understanding: Building on informal knowledge. *Journal for research in mathematics education*, 21(1), 16-32.

- Malofeeva, E., Day, J., Saco, X., Young, L., & Ciancio, D. (2004). Construction and evaluation of a number sense test with head start children. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 648.
- Mariana, R., Khabibah, S., & Amin, S. M. (2020). Profile Number Sense of 5th Grade Students Subject Based on Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Style. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(12).
- Markovits, Z., & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for research in mathematics education*, 25(1), 4-29.
- Martinie, S. L. (2007). *Middle school rational number knowledge*. Kansas State University.
- Masriyah, P. W. (2018). 7th Grade Students' Number Sense Based on Reflective and Impulsive Cognitive Styles. *Advances in Intelligent Systems Research (AISR), volume 157. Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference (MISEIC 2018)*. Surabaya, Indonesia.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2–9.
- Mohamed, M., & Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.
- Morgan, M. J. (1977). *Molyneux's question: Vision, touch and the philosophy of perception*. Cambridge U Press.
- Murniasih, T. R., Sa'dijah, C., & Muksar, M. (2020). Fraction Sense: An analysis of preservice mathematics teachers' cognitive obstacles. *CEPS Journal*, 10(2), 27-47.
- Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2019).
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston.
- Newstead, K., & Murray, H. (1998). Young students' constructions of fractions. In *PME CONFERENCE* (Vol. 3, pp. 3-295).
- Okman Fişek, G. (1979). *Saklı şekiller grup testi*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Olkun, S. ve Uçar, Z., 2004. *Matematik Öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Oltman, P. K., Raskin, E., & Witkin, H. A. (1971). *Group embedded figures test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Onwumere, O., & Norman, R. E. İ. D. (2014). Field dependency and performance in mathematics. *European Journal of Educational Research*, 3(1), 43-57.

- Ormond, C. (2012). Developing “algebraic thinking”: Two key ways to establish some early algebraic ideas in primary classrooms. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 17(4), 13–22.
- Pantazi, D. P., Chrysostomou, M., Tsingi, C., Cleanthous, E., & Christou, C. (2012). *Examining number sense and algebraic reasoning through cognitive styles*. *Educ Stud Math* (2013) 83:205–223 DOI 10.1007/s10649-012-9448-0, Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Peker, E. (2017). *Alan Bağımlı ve Alan Bağımsız Bilişsel Stilllerdeki Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Çözme ve Mantıksal Süreç Gelişiminin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi.
- Pitta-Pantazi, D., & Christou, C. (2009). Cognitive styles, task presentation mode and mathematical performance. *Research in Mathematics Education*, 11(2), 131-148.
- Prediger, S. (2008). Discontinuities for mental models A source for difficulties with the multiplication of fractions. In D. D. Bock, B. D. Sondergaard, B A. Gomez, & C. C. L. Cheng. *ICME – Research and Development of Number Systems and Arithmetic* (pp. 29–36). Monterrey.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar*. (Etöz, Z. Çev.) Siyasal Kitabevi.
- Purnomo, Y. W., Kowiyah, Alyani, F., & Assiti, S. S. (2014). Assessing number sense performance of Indonesian elementary school students. *International Education Studies*, 7(8), 74–84.
- Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*. 44 (2), 162.
- Reys, B. J. (1994). Promoting number sense in the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 1(2), 114-120.
- Reys, R. E., & Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth-and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of Students in Australia, Sweeden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99 (2), 61–70.
- Rule, A. C., Stefanich, G. P., Haselhuhn, C. W., & Peiffer, B. (2009). A Working Conference on Students with Disabilities in STEM Coursework and Careers. *Online Submission*.

- Satıcı, A. F. (2009). Bilgi aramada bilişsel stillerin etkisi. *In Proceedings of 9th International Educational Technology Conference.*
- Singh, P. (2009). An Assessment of Number Sense among Secondary School Students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning.*
- Sowder, J. T. (1992). Estimation and number sense.
- Sowder, J. T. (1992). Making sense of numbers in school mathematics.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 7, sy. 2.
- Sternberg, R. J. (1997). *Thinking Styles*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J., Zhang, & L. F. (2001). Perspective on Thinking, Learning and Cognitive Styles, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Streefland, L. (1991). *Fractions in realistic mathematics education: A paradigm of developmental research* (Vol. 8). Springer Science & Business Media.
- Şahin, G. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinde Sayı Duyusu Gelişimi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi.
- Şimşek, A. (2004). Öğrenme Biçimi. Kuzgun, Y. ve Deryakulu, D. (Ed.) *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Toluk, Z., & Middleton, J. A. (2001). The development of children's understanding of the quotient: A teaching experiment. In *PME CONFERENCE* (Vol. 4, pp. 4-265).
- Ülgen, G. (1997). Eğitim Psikolojisi Kavramlar, İlkeler, Yöntemler, Kuramlar ve Uygulamalar. *Alkım Yayınevi*.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2018). *Elementary and middle school mathematics*. London: Pearson Education UK.
- Van Garderen, D. (2006). Spatial visualization, visual imagery, and mathematical problem solving of students with varying abilities. *Journal of learning disabilities*, 39 (6), 496-506.
- Way, J. (2011). *Developing fraction sense using digital learning objects*. The Australian Association of Mathematics Teachers Inc.
- Wijayanti, D. (2018). Character education designed by Ki Hadjar Dewantara. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 85-91.

- Witkin, H. A., & Asch, S. E. (1948). Studies in space orientation. IV. Further experiments on perception of the upright with displaced visual fields. *Journal of Experimental Psychology*, 38(6), 762–782.
- Witkin, H. A. (1971). *A manual for the embedded figures tests*. Consulting Psychologists Press.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R. and Cox, & P. W. (1977). Field-dependent and field independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47. 1-68.
- Woodward, T. L. (1998). *An exploration of grade 8 students' fraction sense*. Simon Fraser University.
- Yang, D. C. (2002). Teaching and Learning Number Sense: One Successful Process Oriented Activity With Sixth Grade Students in Taiwan. *School Science and Mathematics*, 102(4), 152-157.
- Yang, D. C., & Reys, R. E. (2002). Fractional number sense strategies possessed by sixth grade students in Taiwan. *Hiroshima Journal of Mathematics Education*, 10 (2), 53-70.
- Yang, D. C., Reys, R. E., & Reys, B. J. (2009). Number sense strategies used by preservice teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 383-403.
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(3), 457-485.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2003). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin
- Yin, R. K. (2002). *Case Study Research, Design and Methods*. Newbury Park, Sage Publication.
- Yoshida, H., & Sawano, K. (2002). Overcoming cognitive obstacles in learning fractions: Equal partitioning and equal-whole. *Japanese Psychological Research*, 44(4), 183–195.
- Zanzali, N. A. A., & Ghazali, M. (1999). Assessment of school children's number sense. In *Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Societal Changes: Issues and Approaches*.

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Araştırma İzin Belgesi	96
EK 2	Araştırma Gönüllü Katılım Formu	97
EK 3	Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Veli/Vasi İzni Belgesi	98
EK 4	Gizlenmiş Şekiller Grup Testi	100
EK 5	Kesir Sayı Hissi Ölçme Aracı	109
EK 6	Kesir Sayı Hissi Değerlendirme Cetveli	114
EK 7	Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Klinik Görüşme Sorularında Sahip Olduğu Kesir Sayı Hissi Bileşenleri	121
EK 8	Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Klinik Görüşme Sorularında Sahip Olduğu Kesir Sayı Hissi Bileşenleri	122
EK 9	Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Klinik Görüşme Sorularında Sahip Olduğu Kesir Sayı Hissi Bileşenleri	123
EK 10	Veri Toplama Ve Veri Analizi Araçları Kullanım İzni	124

EK 1

Araştırma İzin Belgesi



T.C.
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-49809702-605.01-50686066
Konu : Muhammed AKBUDAK'ın Araştırma İzni

31/05/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 sayılı Genelgesi.
b) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 16/05/2022 tarihli ve E-74074288-302.08.01-329654 sayılı yazısı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Muhammed AKBUDAK'ın "7.Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stilleri Açısından Sayı Hislerinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasında kullanılmak üzere 2021-2022 eğitim-öğretim dönemi içinde Müdürlüğümüze bağlı ilgi (b) yazı ekinde ismi belirtilen okulda öğrenim gören öğrencilere ilgi (a) genelgenin hükümleri doğrultusunda anket çalışması yapması, çalışmalarını tamamladıktan sonra sonuçlarının birer örneğini İl Milli Eğitim Müdürlüğüne teslim etmesi şartıyla, araştırma yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Metin YALÇIN
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
31/05/2022

Dr. Mehmet BOZTEPE
Vali a.
Vali Yardımcısı

EK 2

Araştırma Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışma, 7.Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stilleri Açısından Sayı Hislerinin İncelenmesi başlıklı bir araştırma çalışması olup öğrencilerin bilişsel stilleri açısından sayı hisslerinin belirlenmesi amacını taşımaktadır. Çalışma, Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile öğrencilerde kesir sayı hissini ortaya konacaktır/ öğrencilerde sayı hissini gelişimine ışık tutulacaktır.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, yüksek lisans tez çalışması yapılarak sizden veriler toplanacaktır.
- İsmi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler kimliğiniz tamamen gizlenerek isminizin yerine takma isim kullanma yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi bölümünden Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN'a yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

Adres: ESOĞU Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,

ESKİŞEHİR

EK 3

Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Veli/Vasi İzni Belgesi

Sayın Veli /Vasi;

Çocuğunuzun/vasisi olduğunuz bireyin katılacağı bu çalışma, "7.Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stilleri Açısından Sayı Hislerinin İncelenmesi " adıyla yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Yedinci sınıf öğrencilerinin bilişsel stiller açısından kesir sayı hislerinin belirlenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Kesir Sayı Hissi Görüşme Formu ve Gizlenmiş Şekiller Grup Testi uygulanacaktır.

Bu araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun/vasisi olduğunuz bireyin katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz.

Çalışmada çocuğunuzdan/vasisi olduğunuz bireyden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza/vasisi olduğunuz bireye hiçbir sorumluluk yüklememektedir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı

Adı Soyadı: Muhammed AKBUDAK

Adresi:

İletişim Bilgileri:

İmza

Velisi bulunduğum/Vasisi olduğum (öğrenci ise sınıfı
..... numaralı öğrencisi
.....'nin) (öğrenci değilse 'nin) yukarıda açıklanan
araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

Veli/Vasi:

Adı Soyadı:

Adresi:

İletişim Bilgileri:

İmza

EK 4

GİZLENMİŞ ŞEKİLLER GRUP TESTİ

Geliştirenler: Philip K.Oltman, Evelyn Raskin ve A.Witkin

Türkçeye ilk çeviren: Güler OKMAN

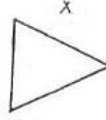
Adı Soyadı:

Cinsiyet:

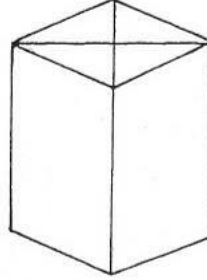
Tarih :

Doğum Tarihi:

AÇIKLAMA: Bu test sizin karmaşık bir şekil içinde gizlenmiş basit bir şekli bulma yeteneğinizi ölçmektedir. Örnek olarak aşağıda "X" diye adlandırılmış basit bir şekil verilmiştir.



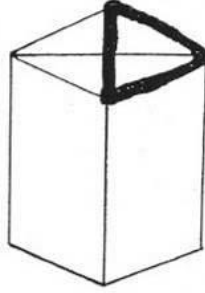
Bu basit şekil aşağıdaki karmaşık şekil içinde gizlenmiştir:



Sizden istenen, "X" adlı bu basit şekli karmaşık şeklin içinde bulup kalemle üzerinden çizmektir. Unutmayın, basit şekil karmaşık şeklin içinde AYNI BÜYÜKLÜKTE, AYNI BİÇİMDE ve AYNI YÖNE DÖNÜK olarak bulunmaktadır.

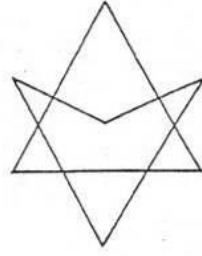
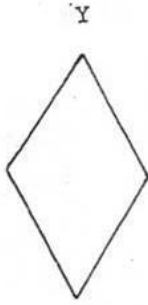
Çizme işini bitirince sayfayı çevirip doğru çözümle karşılaştı-
rınız.

Karmaşık şekil üzerinde basit şeklin çizilerek işaretlenmiş olduğu aşağıdaki çözüm doğrudur.



Gördüğünüz gibi, doğru şekil sağ üstteki üçgendir. Sol üstteki üçgen basit şekle benzese de ters yöne dönük olduğundan yanlıştır.

Şimdi aşağıdaki örneği deneyiniz. "Y" işaretli basit şekli sağ alttaki karmaşık şekil içinde bulup kalemle üzerini çiziniz.



Kendi çözümünüzü karşı sayfadaki doğru çözümle karşılaştırınız.



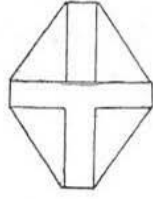
Testin bundan sonrasında yukarıdaki örneklere benzer problemler bulunmaktadır. Her sayfada karmaşık bir şekil ve onun içinde gizlenmiş olan basit şekli belirten bir harf göreceksiniz. Her problemde, karmaşık şekil içinde bulmanız gereken basit şekli görmek için bu kitapçığın ARKA KAPAĞINA bakınız. Sonra tekrar karmaşık şekle dönerek, onun içinde sabit şekli bulup kalemle üzerini çizersiniz.

Şu noktalara dikkat ediniz:

1. Basit şekillere istediğiniz kadar bakabilirsiniz.
2. YAPTIĞINIZ HER YANLIŞI SİLİNİZ.
3. Problemleri sırayla yapınız. Çok zor durumda kalmadıkça kesinlikle hiçbir problemi atlamayınız.
4. Her problem için karmaşık şeklin üzerine YALNIZ BİR TANE BASİT ŞEKİL çizersiniz.
Birden fazla basit şekil görebilirsiniz ama bunlardan sadece birinin üzerini çizersiniz.
5. Her seferinde, basit şekil arka kapaktaki görünüşüyle AYNI BÜYÜKLÜKTE, AYNI BİÇİMDE ve AYNI YÖNE DÖNÜK olarak karmaşık şeklin içinde bulunmaktadır.

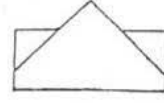
Size söylenmeden sayfayı çevirmeyiniz.

1



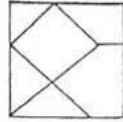
Basit Şekil "B" yi bulunuz.

2



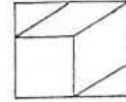
Basit Şekil "G" yi bulunuz.

3



Basit Şekil "D" yi bulunuz.

4



Basit Şekil "E" yi bulunuz.

5



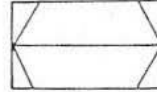
Basit Şekil "C" yi bulunuz.

6



Basit Şekil "F" yi bulunuz.

7

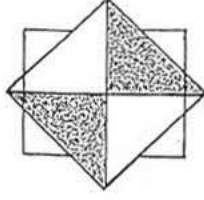


Basit Şekil "A" yi bulunuz.

DURUNUZ.

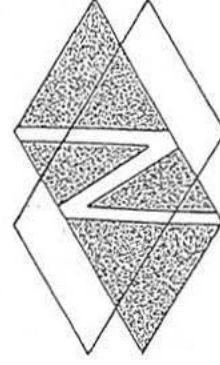
Bundan sonra ne yapacağınız
söyleninceye kadar bekleyiniz.

1



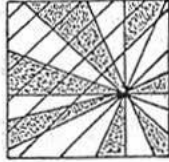
Basit Şekil "G" yi bulunuz.

2



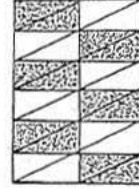
Basit Şekil "A" yi bulunuz.

3



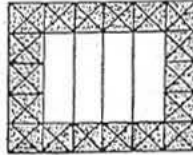
Basit Şekil "C" yi bulunuz.

4

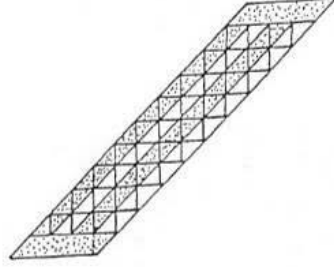


Basit Şekil "E" yi bulunuz.

5

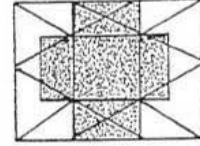


Basit Şekil "B" yi bulunuz.



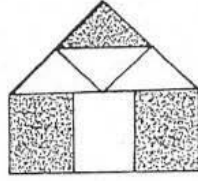
Basit Şekil "C" yi bulunuz.

7



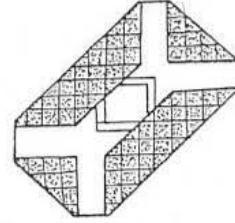
Basit Şekil "E" yi bulunuz.

8



Basit Şekil "D" yi bulunuz.

9

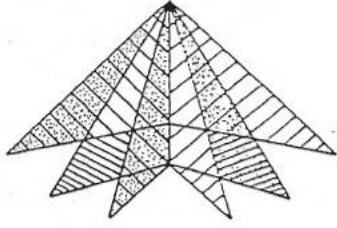


Basit Şekil "H" yi bulunuz.

DURUNUZ

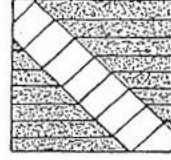
Bundan sonra ne yapacağınız
söyleninceye kadar bekleyiniz

1



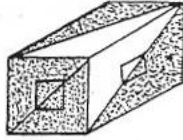
Basit Şekil "F" yi bulunuz.

2



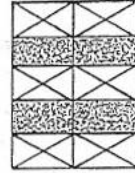
Basit Şekil "G" yi bulunuz.

3



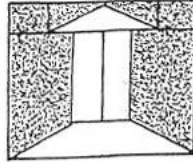
Basit Şekil "C" yi bulunuz.

4



Basit Şekil "E" yi bulunuz.

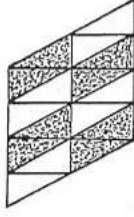
5



Basit Şekil "B" yi bulunuz.

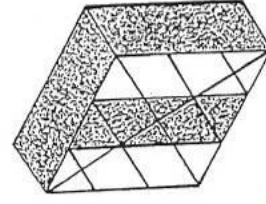
Öbür sayfaya geçiniz.

6



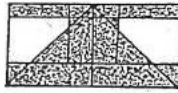
Basit Şekil "E" yi bulunuz.

7



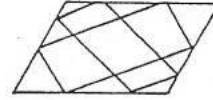
Basit Şekil "A" yi bulunuz.

8



Basit Şekil "C" yi bulunuz.

9



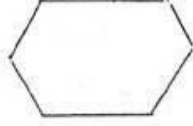
Basit Şekil "A"yı bulunuz.

DURUNUZ

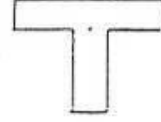
Sundan sonra ne yapacağınız
söyleninceye kadar bekleyiniz

BASİT ŞEKİLLER

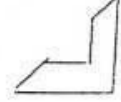
A



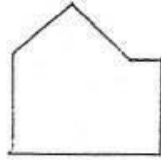
B



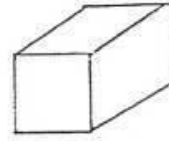
C



D



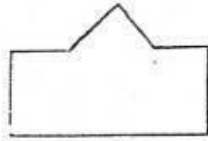
E



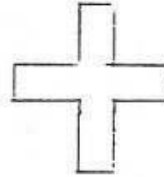
F



G



H



EK 5

Kesir Sayı Hissi Ölçme Aracı

	1) Yandaki mısır ekmeğinin $\frac{7}{8}$ 'sini gösteriniz.
	2) Soldaki arabayı orta nokta kabul edip yol üzerindeki sağ kısmının; $\frac{5}{12}$ Km uzağına bir dükkân, $\frac{15}{36}$ km uzağına okul inşa edilecektir. Okul ve dükkânın arasındaki mesafeyi, taslak çizerek yorumlayınız. Taslak:
	3) Aspirine tatlandırması için $\frac{1}{5}$ ml ile $\frac{3}{5}$ ml arasındaşeker eklenebiliyor. İlaç üreticileri kaç farklımiktarda ekleme ile ayarlama yapabilirler? A) Hiç ekleme yapılamaz, B) Tek bir ekleme yapılabilir, C) Bir kaç şekilde ekleme yapılabilir, D) Birçok farklı şekilde ekleme yapılabilir, Neden?



4) 20 ml hazırlanan tetanos aşı karışımını $\frac{3}{5}$ ml'lik şırıngalara paylaştırmaya yardım etmeniz gerekiyor.

Bu durumda kaç şırıngaya ihtiyaç duyarsınız?

- A) 20'den fazla,
B) 20'den az,
C) 20 tane yeterlidir,
D) Diğer Cevap,

Neden?

5) 1.2 ve 3. masa siparişleri aşağıdadır.

	1. Masa	2. Masa	3. Masa
 Künefe	$\frac{6}{30}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{15}$
 İçli Köfte	$\frac{3}{7}$	$\frac{12}{28}$	$\frac{6}{14}$
 Sarma	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{12}{36}$

Ağırlıkları kg cinsinden verilen künefe, içli köfte ve sarmanın hangileri tartıda aynı değeri gösterir? Neden?

6) Sadece $\frac{1}{2}$ kg ölçekbilen mutfak terazisinde $\frac{4}{9}$ kg ve $\frac{8}{15}$ kg'lık un paketlerinden hangisini tartarsak ibre $\frac{1}{2}$ 'ye daha yakın olur?



- A) $\frac{4}{9}$
B) $\frac{8}{15}$
C) İkisi de eşit uzaklıkta olur
D) Diğer Cevap

Neden?



7) 1 metrelik kurdele, kaç farklı şekilde eş uzunluğa bölünebilir?

- A) Eş uzunluklara bölünmez,
- B) Tek şekilde bölünür,
- C) Bir kaç şekilde bölünür,
- D) Birçok şekilde bölünür,

Neden?

8) Bir tarlanın $\frac{14}{32}$ ü sulanmıştır. Sulanan kısmın $\frac{7}{14}$ sine kısmına tohum ekilmiştir. Ürün hasat edilen kısım hakkında yorum yapınız.



- A) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ den fazla,
- B) $\frac{14}{32}$ den az,
- C) $\frac{14}{32}$,
- D) Diğer cevap,

Neden?



9) Bir ekmeğe $\frac{2}{3}$ kg un katılmak isteniyor.

Sahip olunan $\frac{1}{2}$ ve $\frac{5}{6}$ kg'lık paketlerden hangisinin kullanılması daha doğru olur?

- A) $\frac{1}{2}$ kg;
- B) $\frac{5}{6}$ kg;

C) İkisi de doğrudur.

D) Diğer Cevap:

Neden?



10) Bir pastanenin vitrini 3 bölmeden oluşmaktadır. Her bölmede eş büyüklükte iki pasta bulunmaktadır. Satıcı kalan pastaları dolaba koymak üzere, 1'er saklama kabı kullanmak istiyor. Hangi bölme için 1 saklama kabı yetmez? Neden?

1. Bölme	1. Pasta: $\frac{7}{15}$
	2. Pasta: $\frac{4}{9}$
2. Bölme	1. Pasta : $\frac{1}{2}$
	2. Pasta : $\frac{4}{9}$
3. Bölme	1. Pasta : $\frac{8}{15}$
	2. Pasta : $\frac{5}{9}$



11) Yandaki lahmacunun, yarısı ve çeyreğinden hangisi saklama kabında **daha çok** yer kaplar?

- A) Yarısı
B) Çeyreği
C) Her ikisi aynı yeri kaplar.
D) Diğer Cevap,

Neden?

	1. Gün	2. Gün	3. Gün
 Gülayşe	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$
 Sait	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$

12) Gülayşe ve Sait'in üç gün boyunca içtiği süt miktarı (L cinsinden) aşağıdaki gibidir:
Tahmini olarak 3. günün sonunda hangisi **daha fazla** süt içmiş olur?

- A) Gülayşe daha fazla süt içmiştir,
B) Sait daha fazla süt içmiştir,
C) Her ikisi birbirine eşit içmiştir,
D) Diğer Cevap:

Neden?

13) Kertenkele yavrularının boy ölçü tablosu cm cinsinden verilmiştir.



Hangi şıkta küçükten büyüğe doğru sıralama vardır? Neden?

Boy Ölçüm Tablosu				
A	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$
B	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$
C	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$
Diğer Cevap:				



14) Bir sac ekmeğinin yarısı ile aynı sac ekmeğinin üçte birini yiyen kişi için yapılan yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) 1 tam lavaş yemiştir,
- B) 1 lavaştan az yemiştir,
- C) 1 lavaştan fazla yemiştir,
- D) Diğer Cevap:

Neden?



15) Bir sınıfta kız öğrenci sayısı 24'tür.

Bu sayı, sınıftaki erkek öğrencilerin sayısının $\frac{8}{7}$ 'sine denk gelmektedir.

Bu durumda sınıftaki erkek öğrenciler için ne söyleyebilirsiniz?

- A) 24 ten fazla,
- B) 24 ten az,
- C) 24,
- D) Diğer Cevap:

Neden?

EK 6

Kesir Sayı Hissi Değerlendirme Cetveli

	ŞORU	Sayı duyusu içeren açıklama	İşlemli Kurallı Çözüm
1)	 Yandaki mısır ekmeğinin $\frac{7}{8}$'sini gösteriniz.	Şekli sekiz eş parçaya bölüp, saymadanbiri hariç tümünü taraması.	Şekli sekiz eş parçaya bölüp, sayarak yedi dilimi taraması.
2)	 Soldaki arabayı orta nokta kabul edip yol üzerindeki sağ kısmının; $\frac{5}{12}$km uzağına bir dükkan, $\frac{15}{36}$ km uzağına okul inşa edilecektir. Okul ve dükkanın arasındaki mesafeyi, taslak çizerek yorumlayınız. Taslak:	5/12 ile 15/36'nın eş olduğunu ve arabayla aynı yönden aynı uzaklığa denk geldiği için üst üste olacağını fark edip, buna uygun çizim gerçekleştirmesi.	Eş uzaklıklarda olduğunu sadeleştirme veya genişletme yaparak fark edip, buna uygun çizim gerçekleştirmesi.

3)	Aspirine tatlandırması için $\frac{1}{5}$ ml ile $\frac{3}{5}$ ml arasında şeker eklenebiliyor. İlaç üreticileri kaç farklı miktarda ekleme ile ayarlama yapabilirler? A) Hiç ekleme yapılamaz,  B) Tek bir ekleme yapılabilir, C) Bir kaç şekilde ekleme yapılabilir, D) Birçok farklı şekilde ekleme yapılabilir, Neden?	Bu iki sayı arasında sonsuz tane sayı olduğunu fark edip birçok farklı şekilde ekleme yapılabilir demesi.	Paydalarının eşit olduğunu söyleyip ikisi arasında bulunan örnek sayılar söyleyip birçok farklı şekilde ekleme yapılabilir demesi.
	20 ml hazırlanan tetanos aşı karışımını $\frac{3}{5}$ ml'lik şırıngalara paylaştırmaya yardım etmeniz gerekiyor. Bu durumda kaç şırıngaya ihtiyaç duyarsınız? A) 20'den fazla,  B) 20'den az, C) 20 tane yeterlidir, D) Diğer Cevap	$\frac{3}{5}$ ml'nin 1'den küçük olduğu için 20 ml'den daha fazla şırıngaya ihtiyaç olduğunu söylemesi.	20 sayısını $\frac{3}{5}$ sayısına bölerek, sonuca göre 20 ml'den daha fazla şırıngaya ihtiyaç olduğunu söylemesi.



5)	Ağırlıkları kg cinsinden verilen künefe, içli köfte ve sarmanın hangileri tartıda aynı değeri gösterir? Neden? <table border="1" data-bbox="309 437 815 932"> <thead> <tr> <th></th><th>1. Masa</th><th>2. Masa</th><th>3. Masa</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Künefe</td><td>$\frac{6}{30}$</td><td>$\frac{1}{5}$</td><td>$\frac{3}{15}$</td></tr> <tr> <td> İçli Köfte</td><td>$\frac{3}{7}$</td><td>$\frac{12}{28}$</td><td>$\frac{6}{14}$</td></tr> <tr> <td> Sarma</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{4}{12}$</td><td>$\frac{13}{36}$</td></tr> </tbody> </table>		1. Masa	2. Masa	3. Masa	 Künefe	$\frac{6}{30}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{15}$	 İçli Köfte	$\frac{3}{7}$	$\frac{12}{28}$	$\frac{6}{14}$	 Sarma	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{13}{36}$	Denk ifadelerin aynı ağırlığı gösterdiğini ifade edip her bir yiyeceğin kendi içerisinde denk olduğu için aynı ağırlığı göstereceğini söylemesi.	Her bir ağırlığın paydalarını eşitleyip sayıları sıralayıp aynı ağırlığı göstereceğini söylemesi.
	1. Masa	2. Masa	3. Masa																
 Künefe	$\frac{6}{30}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{15}$																
 İçli Köfte	$\frac{3}{7}$	$\frac{12}{28}$	$\frac{6}{14}$																
 Sarma	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{13}{36}$																
6)	Sadece $\frac{1}{2}$ kg ölçebilen mutfak terazisinde $\frac{4}{9}kg$ ve $\frac{8}{15}kg$'lık un paketlerinden hangisini tartarsak ibre $\frac{1}{2}$'ye daha yakın olur? A) $\frac{4}{9}$ C) İkisi de eşit uzaklıkta olur B) $\frac{8}{15}$ D) Diğer Cevap 	Yarım ifadesini referans alarak $\frac{4}{9}$'un yarımından biraz az, $\frac{8}{15}$'un yarımından biraz fazla olduğunu fark edip $\frac{8}{15}$'un $\frac{1}{2}$'ye daha yakın olduğunu yorumlaması.	Payda eşitleyerek $\frac{8}{15}$'un $\frac{1}{2}$'ye daha yakın olduğunu yorumlaması.																

7)	 1 metrelik kurdele, kaç farklı şekilde eş uzunluğa bölünebilir? A) Eş uzunluklara bölünmez, B) Tek şekilde bölünür, C) Bir kaç şekilde bölünür, D) Bir çok şekilde bölünür, Neden?	Çok eş uzunluğa ayırmanın ölçümle yapılacağını düşünüp birçok şekilde bölünür söylemesi.	1 metreyi 100 cm'ye çevirerek veya kesirle ifade ederek bu sayıların bölenlerini düşünüp birçok şekilde bölünür söylemesi.
8)	Bir tarlanın $\frac{14}{32}$'ü sulanmıştır. Sulanan kısmın $\frac{7}{14}$'lük kısmına tohum ekilmiştir. Tarlanın hasat edilen kısmı hakkında tüm tarlayı gözönünde bulundurarak nasıl bir yorum yaparsınız?  A) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$'den fazla, B) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$'den az, C) Tüm tarlanın $\frac{14}{32}$, D) Diğer cevap, Neden?	14/32'nin yarısına tohum ekildiğini fark ederek tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ 'den az söylemesi.	Çarpma işlemi yaparak bulduğu sonuç ile baştaki sayıyı sıralayıp tüm tarlanın $\frac{14}{32}$ 'den az söylemesi.
9)	Bir ekmeğe $\frac{2}{3}$ kg un katılmak isteniyor. Sahip olunan $\frac{1}{2}$ ve $\frac{5}{6}$ kg'lık paketlerden hangisinin kullanılması daha doğru olur? A) $\frac{1}{2}$ kg; B) $\frac{5}{6}$ kg; C) İkisi de doğrudur. D) Diğer Cevap: Neden? 	$\frac{2}{3}$ 'ün $\frac{5}{6}$ 'dan küçük, $\frac{1}{2}$ 'den büyük olduğunu fark edip $\frac{5}{6}$ kg'ı söylemesi.	Kesirlerin paydasını eşitleyip sıralayarak $\frac{5}{6}$ kg'ı söylemesi.

10)	Bir pastanenin vitrini 3 bölmeden oluşmaktadır. Her bölmede eş büyüklükte iki pasta bulunmaktadır. Satıcı kalan pastaları dolaba koymak üzere, 1'er saklama kabı kullanmak istiyor. Hangi bölme için 1 saklama kabı yetmez? Neden?		<table border="1"><tr><td>1. Bölme</td><td>1. Pasta: $\frac{7}{15}$</td></tr><tr><td></td><td>2. Pasta: $\frac{4}{9}$</td></tr><tr><td>2. Bölme</td><td>1. Pasta : $\frac{1}{2}$</td></tr><tr><td></td><td>2. Pasta : $\frac{4}{9}$</td></tr><tr><td>3. Bölme</td><td>1. Pasta : $\frac{8}{15}$</td></tr><tr><td></td><td>2. Pasta : $\frac{5}{9}$</td></tr></table>	1. Bölme	1. Pasta: $\frac{7}{15}$		2. Pasta: $\frac{4}{9}$	2. Bölme	1. Pasta : $\frac{1}{2}$		2. Pasta : $\frac{4}{9}$	3. Bölme	1. Pasta : $\frac{8}{15}$		2. Pasta : $\frac{5}{9}$	1/2'yi referans alarak 1 saklama kabına sığıp sığmayacağı hakkında yorum yapıp 3. bölmeyi belirtmesi.	Her bölme için kesirleri toplayarak 3. bölmeyi belirtmesi.
1. Bölme	1. Pasta: $\frac{7}{15}$																
	2. Pasta: $\frac{4}{9}$																
2. Bölme	1. Pasta : $\frac{1}{2}$																
	2. Pasta : $\frac{4}{9}$																
3. Bölme	1. Pasta : $\frac{8}{15}$																
	2. Pasta : $\frac{5}{9}$																
11)	Yandaki lahmacunun, yarısı ve çeyreğinden hangisi saklama kabında daha çok yer kaplar? A)Yarısı B)Çeyreği C) Her ikisi aynı yeri kaplar, D) Diğer Neden?		Cevap,	Yarımın sayı değerinin çeyrekten daha büyük olduğunu algılaması.	Payda eşitleyip karşılaştırarak yarısı demesi.												

12)	 Gülâyşe $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{7}$ $\frac{1}{9}$  Sait $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{6}$ $\frac{1}{8}$ A) Gülâyşe daha fazla süt içmiştir, B) Sait daha fazla süt içmiştir, C) Her ikisi eşit içmiştir, D) Diğer Cevap: Neden?	Gülâyşe ve Sait'in üç gün boyunca içtiği süt miktarı (L cinsinden) aşağıdaki gibidir: Tahmini olarak 3. günün sonunda hangisi daha fazla süt içmiş olur?	Kesir değerlerini düşünerek Sait'in içtiği sütü belirten kesirlerin Gülâyşe'ninkinden daha büyük olduğunu farkına varması.	Herbirine ait süt miktarını belirten kesirleri toplayıp karşılaştırarak Sait'in daha fazla içtiğini belirtmesi.																								
13)	 Kertenkele yavrularının boy ölçü tablosu cm cinsinden verilmiştir. Hangi şıkta küçükten büyüğe doğru sıralama vardır? Neden? <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Boy Ölçüm Tablosu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>$\frac{1}{3}$</td> <td>$\frac{3}{8}$</td> <td>$\frac{2}{3}$</td> <td>$\frac{3}{5}$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$\frac{3}{8}$</td> <td>$\frac{1}{3}$</td> <td>$\frac{3}{5}$</td> <td>$\frac{2}{3}$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$\frac{1}{3}$</td> <td>$\frac{3}{8}$</td> <td>$\frac{3}{5}$</td> <td>$\frac{2}{3}$</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Diğer Cevap :</td> </tr> </tbody> </table>	Boy Ölçüm Tablosu					A	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$	B	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$	C	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$	Diğer Cevap :					Payları ve paydaları eşit olan sayıları ayrı ayrı sıralayarak en sonunda $\frac{1}{2}$'yi referans alıp yorum yaparak sonuç bulması.	Pay ya da payda eşitleyerek cevaplama yapması.
Boy Ölçüm Tablosu																												
A	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{5}$																								
B	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$																								
C	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$																								
Diğer Cevap :																												

14)	Bir sac ekmeğinin yarısı ile aynı sac ekmeğinin üçte birini yiyen kişi için yapılan yorumlardan hangisi doğrudur? A) 1 tam lavaş yemiştir, B) 1 lavaştan az yemiştir, C) 1 lavaştan fazla yemiştir, D)Diğer Cevap: Neden? 	Yarım ifadesi referans alınarak $\frac{1}{3}$ 'ün yarımından az olduğu yorumuyla 1 lavaştan az yemiştir ifadesini belirtmesi.	Payda eşitleyip toplama işlemi yaparak 1 lavaştan az yemiştir ifadesini belirtmesi.
15)	 Bir sınıfta kız öğrenci sayısı 24'tür. Bu sayı, sınıftaki erkek öğrencilerin sayısının $\frac{8}{7}$'sine denk gelmektedir. Bu durumda sınıftaki erkek öğrenciler için ne söyleyebilirsiniz? A) 24 ten fazla, B)24 ten az, C) 24, D) Diğer Cevap: Neden?	8/7'nin 1'den büyük olduğunu fark edip erkek sayısının 24'ten az olması gerektiğini söylemesi.	Kesir değeri belirtilen sayı ile çarpma işlemi yaparak 24'ten az olması gerektiğini söylemesi.

EK 7

Alan Bağımsız Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Klinik Görüşme Sorularında Sahip Olduğu Kesir Sayı Hissi Bileşenleri

ABS1	ABS2	ABS3
1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-7-11-14	1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-7-11-14	1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-7-11
1.2. Ayrık niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (matematiksel temsil)-15	1.2. Ayrık niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (matematiksel temsil)-15	1.3. Pay ve paydanın bütüne ilişkisi-1
1.3. Pay ve paydanın bütüne ilişkisi-1-8-14-15	1.3. Pay ve paydanın bütüne ilişkisi-1-8-14-15	
2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-6-9-10-11-12-13	2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-11-12	2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-10-11-12
2.2. Kesirleri karşılaştırma, iki kesir-den hangisinin üçüncü sayıya yakın olduğunu belirleme, iki kesir sayısı arasındaki sayıyı belirleyebilme-2		
2.3 Kesirlerde sıralama-9-13		
3.1 Grafiksel/sembolik-1-11-14	3.1 Grafiksel/sembolik-1-11-14	3.1 Grafiksel/sembolik-1-11
3.2. Denk sayısal formlar-5-15	3.2. Denk sayısal formlar-15	
4. Referans noktalarıyla karşılaştırma-6-8-10-13		4. Referans noktalarıyla karşılaştırma-10

EK 8

Nötr Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Klinik Görüşme Sorularında Sahip Olduğu Kesir Sayı Hissi Bileşenleri

N1	N2	N3
1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-11-14	1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-7-14	1.1. Sürekli niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (fiziksel temsil)-1-7-11
1.2. Ayırık niceliklerde parçanın bütüne göre göreceli büyüklüğünü anlamlandırabilme (matematiksel temsil)-15	1.3. Pay ve paydanın bütüne ilişkisi-1-14	1.3. Pay ve paydanın bütüne ilişkisi-1
1.3. Pay ve paydanın bütüne ilişkisi-1-14-15		
2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-11		2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-11
3.1 Grafikselsymbolik-1-11-14	3.1 Grafikselsymbolik-1-14	3.1 Grafikselsymbolik-1-11
3.2. Denk sayısal formlar-15		

EK 9

Alan Bağımlı Bilişsel Stile Sahip Öğrencilerin Klinik Görüşme Sorularında Sahip Olduğu Kesir Sayı Hissi Bileşenleri

ABL1	ABL2	ABL3
1.1. Parça bütün karşılaştırması (fiziksel temsil)-1-11	1.1. Parça bütün karşılaştırması (fiziksel temsil)-14	1.1. Parça bütün karşılaştırması (fiziksel temsil)-1-7-11
1.3. Pay ve paydanın bütünle ilişkisi-1	1.3. Pay ve paydanın bütünle ilişkisi-14	1.3. Pay ve paydanın bütünle ilişkisi-1
2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-11		2.1 Pay ve paydanın kesir büyüklüğü ile ilişkisi-11
3.1 Grafikselsymbolik-1-11	3.1 Grafikselsymbolik-14	3.1 Grafikselsymbolik-1-11

EK 10

Veri Toplama Ve Veri Analizi Araçları Kullanım İzni

İyi günler Aygül hocam. Osmagazi Üniversitesi tezli yüksek lisans öğrencisiyim ve MEBde matematik öğretmeniyim. Tez yazımında tez önerisi verme aşamasındayım. Sizin tezinize benzer nitelikte 7. sınıflarda kesirler sayı duygusu ile ilgili bir tez yazmayı planlıyorum ve 2022 mayısa kadar az bir zamanım kaldı. Tezimde sizin tezinize atıfta bulunarak kesir sayı duygusu görüşme formunuzu kullanabilir miyim? Onay verirseniz tezimi yazarken bana büyük destek vermiş olacaksınız. Cevabınızı bekliyorum.

6 Ara 2021 12:53 ☆ ↩ ⋮

Alice (iPhone)

Hocam biz çalışmamızda 7. Sınıflarda bilişsel stillerle kesir sayı duygusu arasındaki ilişkiyi inceleyeceğiz. Sayı duygusu değerlendirme cetvelinizi de kullanabilir miyiz sizin tezinize atıf yaparak ricam sizden?

iPhone'umdan gönderildi

> Muhammed akbudak şunları yazdı (6 Ara 2021 12:42):

>

>

Aygül Kartal

7 Ara 2021 12:33 ☆

Merhabalar tabi ki değerli hocam kullanabilirsiniz. 6 Ara 2021 Pzt, saat 12:53 tarihinde şunu yazdı: -- Aygül KARTAL Math ...

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Muhammed AKBUDAK

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

Eğitim Durumu

Lise	Emirdağ Anadolu Öğretmen Lisesi	2007
Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2012
Yüksek Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2022

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (orta), Yazma (orta), Konuşma (orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Öğretmen	Milli Eğitim Bakanlığı	2013- Halen

İletişim

E-posta adresi:





