

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM
DALI



4 VE 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERDE SAYI
DUYUSU VE PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI
ARASINDAKİ İLİŞKİ

MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP EDA GÖZ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HAKAN YAMAN

BOLU, TEMMUZ 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

Zeynep Eda GÖZ tarafından hazırlanan “**4 VE 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERDE SAYI DUYUSU VE PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir.
28/07/2025

Jüri Üyeleri

Danışman
Prof. Dr. Hakan YAMAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İmza

Üye
Prof. Dr. Soner DURMUŞ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Bahadır YILDIZ
Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu ve Şablonuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir
- aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2024/352 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....

ZEYNEP EDA GÖZ

ÖZET

4 VE 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİRLERDE SAYI DUYUSU VE PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP EDA GÖZ

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HAKAN YAMAN)

BOLU, TEMMUZ - 2025

XI + 117 sayfa

Matematik, yalnızca formüller ve işlemlerden ibaret değildir. Matematik, kuralların ötesine geçilerek anlam kazanan bir disiplindir. Matematiksel problemlerin çözümünde, sayıların arasındaki ilişkileri fark etmek ve bu ilişkileri etkili şekilde kullanmak oldukça önemlidir. İşte bu noktada, sayı duygusu kavramı matematiksel düşünmenin merkezinde yer alır. Öğrencilerin kesirlerle ilgili yaşadığı zorlukların giderilmesi için kesirlerdeki sayı duyusunun belirlenmesi ve geliştirilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu çalışmada 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duygusu becerilerini incelemek ve aynı zamanda kesirlerde sayı duygusu becerilerinin ve kesirlerde problem çözme başarılarının saptanması amaçlanmıştır. Araştırma 2024-2025 eğitim öğretim yılı içerisinde Bolu'nun Merkez ilçesinde bulunan bir ilkokul ve bir ortaokulda toplam 380 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada karma yöntem kullanılmış ve veriler hem nicel hem de nitel veri toplama araçlarıyla elde edilmiştir. Bu araçlar literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Nicel veriler 17 maddelik “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (KSDÖ)” ile 16 maddelik “Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi (KPÇBT)” aracılığıyla toplanmıştır. Nicel bulgular doğrultusunda nitel veri toplama sürecinde yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan veri analizleri sonucunda 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duygusu ve kesirlerde problem çözme başarıları incelenmiş ve analizler sonucunda sınıf düzeyleri arasında kesirlerde problem çözme başarıları açısından anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulguları 5. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ortalamalarının 4. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu ortaya koymakla birlikte aradaki bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı bulunmuştur. Görüşme bulguları öğrencilerin öncelikli olarak kural temelli çözüm stratejilerini tercih ettiklerini ancak alternatif bir çözüm yolu istendiğinde sayı duygusu stratejilerine yöneldiklerini göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Sayı Duyusu, Kesir, Problem Çözme

ABSTRACT

**THE RELATIONSHIP BETWEEN NUMBER SENSE AND PROBLEM
SOLVING SUCCESS IN FRACTIONS OF 4TH AND 5TH GRADE
STUDENTS
MSC THESIS
ZEYNEP EDA GÖZ
BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
(SUPERVISOR: PROF. DR. HAKAN YAMAN)**

**BOLU, JULY 2025
XI + 117 pages**

Mathematics is not only composed of formulas and operations. Mathematics is a discipline that gains meaning by going beyond rules. In the solution of mathematical problems, noticing the relationships between numbers and using these relationships effectively is quite important. At this point, the concept of number sense takes place at the center of mathematical thinking. Determining and developing number sense in fractions has great importance for eliminating the difficulties that students experience with fractions. In this study, it was aimed to examine the number sense skills of 4th and 5th grade students in fractions and at the same time to determine their number sense skills in fractions and their success in solving problems with fractions. The research was carried out in the 2024–2025 academic year on a total of 380 students in one primary school and one secondary school located in the central district of Bolu. In this research, a mixed method was used and the data were obtained with both quantitative and qualitative data collection tools. These tools were developed by the researcher in line with the literature review and expert opinions. Quantitative data were collected through the 17-item “Number Sense in Fractions Scale (NSFS)” and the 16-item “Problem Solving in Fractions Achievement Test (PSFAT).” In line with the quantitative findings, semi-structured interviews were conducted in the qualitative data collection process. As a result of the data analyses, the number sense in fractions and problem-solving success in fractions of 4th and 5th grade students were examined, and as a result of the analyses, it was determined that there was a significant difference between grade levels in terms of problem-solving success in fractions. The research findings revealed that the average number sense of 5 th grade students was higher than that of 4 th grade students; however, it was found that this difference was not statistically significant. The interview findings show that students primarily preferred rule-based solution strategies, but when an alternative solution method was requested, they turned to number sense strategies.

KEYWORDS: Number Sense, Fraction, Problem Solving

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
FOTOĞRAF LİSTESİ	ix
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Problem Cümlesi	6
1.3 Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
1.4 Alt Problemler	7
1.5 Sayıltılar.....	8
1.6 Sınırlılıklar.....	8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1 Sayı Duyusu.....	9
2.2 Sayı Duyusu Bileşenleri	10
2.3 Matematik Öğretim Programlarında Sayı Duyusunun Yeri	16
2.3.1 Diğer Ülkelerin Matematik Dersi Öğretim Programında Sayı Duyusunun Yeri ..	17
2.3.2 Sayı Duyusunun Türkiye’deki Matematik Öğretim Programlarına Yansımaları.....	20
2.4 Problem.....	23
2.4.1 Problem Çözme	24
2.4.2 Matematikte Problem Çözme Becerisi	25
2.5 Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	27
2.5.1 Öğretmen ve Öğretmen Adayları ile ilgili Çalışmalar.....	27
2.5.2 Öğrencilerin Sayı Duyusu Performanslarıyla İlgili Olan Çalışmalar ..	31
2.5.3 Sayı Duyusuyla İlgili Diğer Çalışmalar	39
3. YÖNTEM.....	42
3.1 Araştırma Deseni	42
3.2 Çalışma Grubu	42
3.3 Veri Toplama Araçları.....	43
3.3.1 “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (KSDÖ)”	43
3.3.2 “Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi (KPÇBT)”	58
3.3.3 Görüşme Soruları.....	59
3.4 Verilerin Analizi	60

3.5 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	61
3.5.1 Nicel Boyut.....	61
3.5.2 Nitel Boyut	62
4. BULGULAR	63
4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	63
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	68
4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	74
4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	75
4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	76
4.6 Görüşmeden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar.....	76
4.6.1 Birinci Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	77
4.6.2 İkinci Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar	78
4.6.3 Üçüncü Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar	80
4.6.4 Dördüncü Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	81
4.6.5 Beşinci Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	84
5. TARTIŞMA	86
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	92
KAYNAKLAR	94
EKLER.....	99
EK 1 Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (Pilot Çalışma Öncesi)	99
EK 2 Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (Pilot Çalışma Sonrası)	105
EK 3 Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi	110
EK 4 Görüşme Soruları	114
EK 5 Etik Kurul İzni	116
EK 6 Milli Eğitim Müdürlüğü İzni.....	117

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Sayı duyusu ölçeğinde yer alan soruların kazanımlara ve sayı duyusu bileşenlerine uygunluğu	45
Tablo 3.2. Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı	47
Tablo 3.3. Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği' ndeki alt boyutlara göre görüşme sorularının dağılımı	60
Tablo 4.1. 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme ortalamaları.....	63
Tablo 4.2. 4. sınıf öğrencilerinin KSDÖ cevapları.....	65
Tablo 4.3. 4. sınıf öğrencilerinin KPÇBT cevapları.....	67
Tablo 4.4. 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme ortalamaları.....	69
Tablo 4.5. 5. sınıf öğrencilerinin KSDÖ cevapları.....	70
Tablo 4.6. 5. sınıf öğrencilerinin KPÇBT cevapları.....	72
Tablo 4.7. Sınıf düzeylerine göre Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği' nden alınan puanlar	74
Tablo 4.8. Sınıf düzeylerine göre Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi 'nden alınan Mann Whitney U testi sonuçları.....	75
Tablo 4.9. Kesirlerde sayı duyusu ve kesirlerde problem çözme arasındaki ilişki (Sperman's rho analizi)	76

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 4.1. 4. sınıf öğrencilerinin KSDÖ' nde en yüksek oranda sayı duyusu kullandığı soru.....	66
Fotoğraf 4.2. 4. sınıf öğrencilerinin KSDÖ' nde en düşük oranda sayı duyusu kullandığı soru.....	67
Fotoğraf 4.3. 4. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en çok doğru yanıt verdikleri soru	68
Fotoğraf 4.4. 4. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en az doğru yanıt verdikleri soru	68
Fotoğraf 4.5. 5. sınıf öğrencilerinin KSDÖ'nde en yüksek oranda sayı duyusu kullandığı soru.....	71
Fotoğraf 4.6. 5. sınıf öğrencilerinin KSDÖ' nde en düşük oranda sayı duyusu kullandığı soru.....	72
Fotoğraf 4.7. 5. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en çok doğru yanıt verdikleri soru	73
Fotoğraf 4.8. 5. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en az doğru yanıt verdikleri soru	73
Fotoğraf 4.9. 5O kodlu öğrencinin birinci soruya cevabı	78
Fotoğraf 4.10. 4Y kodlu öğrencinin ikinci soruya cevabı.....	79
Fotoğraf 4.11. 5Y kodlu öğrencinin ikinci soruya cevabı.....	84

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

KPÇBT : Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi

KSDÖ : Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği

MEB : Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics
[Amerikan Matematik Öğretmenleri Konseyi]

TDK : Türk Dil Kurumu



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince engin bilgi birikimiyle yolumu aydınlatan, akademik rehberliği ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her daim çalışmam için beni teşvik eden, sorularıma sabırla ve içtenlikle cevap vererek motivasyonumu artıran, değerli danışmanım Prof. Dr. Hakan YAMAN 'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte her zaman yanımda olan, sevgileri, destekleri ve bana olan inançlarıyla en büyük güç kaynaklarım olan sevgili annem Fatma GÖZ, babam Mustafa GÖZ ve kardeşim Sena GÖZ' e gönülden teşekkür ederim. Özellikle öğretmen olan annem ve babamın, tez sürecinde gerek akademik gerek duygusal anlamda bana sundukları katkılar benim için çok kıymetlidir.

Ortaokul yıllarımda matematiğe karşı ilgimin oluşmasında ve bu alana yönelmemde büyük emekleri olan, yüksek lisans tez sürecimde de desteğini esirgemeyen, kıymetli halam Zeliha ŞAHİN' e teşekkür ederim. Hayatım boyunca üzerimdeki emeğini ve katkılarını unutmayacağım.

Ayrıca bu yolculuk boyunca yanımda olan, destekleriyle cesaret veren, moral ve motivasyonumu her zaman yüksek tutmamı sağlayan tüm arkadaşlarıma içtenlikle teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem ve alt problemleri, amacı, önemi, sayıltıları ve sınırlılıkları sırasıyla açıklanmıştır.

1.1 Problem Durumu

İnsanların fiziksel gelişimini tamamlama süreçleriyle aynı zamanda zihinsel gelişimleri de gerçekleşmektedir. Zihinsel gelişim süreçlerinin en önemli bölümlerinden biri de matematiksel düşüncenin gelişim sürecidir. İnsanların matematik ve sayılar ile etkileşimi dünyaya gelişleriyle birlikte başlamaktadır (Antell ve Keating, 1983). Çocukluk çağlarımızda, sayılar ile tanışılması ile birlikte etrafımızda gördüğümüz nesneleri sayarak sayı kavramını zihnimizde oturtmaya başlarız. Bu sürecin ilerleyerek gelişmesiyle birlikte soyut düşünme becerisi kazanırız. Böylece sayılar ve sayılar arasındaki ilişkilerin ne olduğunu kavramaya çalışırız. Bu zaman aralığında insanların içinde bulunduğu bu kavrama süreci matematiksel düşünme becerilerinin temelini atar. Atılan temel sayesinde insanlarda sayılarla işlemler yapma becerileri gelişir, gelişen işlem yapma becerisi sayesinde ise problem çözme yeteneği gibi birçok matematiksel işlem yetenekleri gelişir ve güçlenir (Özsoy, 2005). İlerleyen süreçte insanda gerçekleşen fiziksel ve zihinsel bu gelişmelerle birlikte insanların matematiksel düşünme becerisinin de gelişmesi insanın çevresiyle olan ilişkisinin gelişmesine ve sistematik bir şekilde düşünme yapısına sahip olmasına olanak sağlar. İnsanın matematiksel düşünce yapısında gerçekleşecek bu gelişimle birlikte kazanacakları sadece bunlarla sınırlı olmayacaktır. Gelişecek olan matematiksel becerileri arasında adlandırma, dört işlem yetenekleri, parçadan bütüne bütünden parçaya gitme ilişkileri, geometrik örüntüler, ölçme, elde edilen verilerden faydalanarak grafik oluşturma, ilişkili iki nesnenin birbiriyle eşleştirilmesi gibi beceriler bulunmaktadır (Charlesworth ve Lind, 2010). Saydığımız becerilerin birçoğunu insanlar çocukluk evresinde kademe kademe ilerleyerek öğrenir. (Erdoğan, 2012).

Matematiğin en önemli kavramlarından birisi sayılardır. Çünkü matematik temelinde sayılar ve sayılar arası ilişkileri içermektedir. Sayılar sadece nicelik bildiren semboller değil aynı zamanda matematiksel düşünmenin yapı taşlarıdır. Bu bağlamda sayı kavramının erken yaşlardan itibaren zihinde doğru bir biçimde

yapılandırılması önem taşımaktadır. Çocuklar iki yaş civarında sözel gelişim sürecine girdiklerinde sayı sözcüklerini de konuşmalarına dâhil etmeye başlamaktadırlar (Butterworth, 2005). Ailelerin, çocuklarına küçük yaşlardan itibaren öğrettiği veya çevrenin etkisiyle öğrenilen sayı sözcüklerinin günlük hayatta kullanılması, çocukların matematikle ilk tanışmalarını sağlamaktadır. Ancak çocukların küçük yaşlarında kullandığı bu sayı sözcükleri onların sayıların matematiksel olarak neyi anlattığını bildiğini göstermemektedir. Çocukların ilerleyen yıllarda karşılaşacağı matematiksel işlemlerin temel taşı olacak sayı kavramının onlara anlamlı bir şekilde öğretilmesi önemlidir. Sayma kavramının temeli sayı becerisi ve sayı duyusudur.

Sayma becerisi, sayıları ifade eden kelimeleri doğru şekilde öğrenmeyi, sırasının ne olduğunu bilmeyi, bulunan nesneleri sayarken her nesneye bir sayı gelmesi gerektiğini ve nesnenin sadece bir kere sayılması gerektiğinin bilinmesini gerektiren bir beceridir. Bu beceri, belli bir süre gerektiren ve aşamaları olan bir beceridir (Butterworth, 2005; Wynn, 1990, 1992). Bahsedilen bu sayma becerisini kazanamayan çocukların matematik eğitiminde eksiği olduğu düşünülmektedir (Aktaş Arnas, 2002). Sayma becerisi bireyin temel sayı farkındalığını kazandığı ilk aşamadır. Ancak daha ileri düzey sayısal düşünme için sayı duyusu kavramı devreye girer.

Bu kavramlardan diğeri olan sayı duyusu bireylerin sayılar ile olan ilişkilerinin ana unsuru olan bir yetenek olarak tanımlanabilir. Sayı duyusu güçlü olan kişiler, karşılaştıkları nesnelerin sayılarını ve miktarlarını doğru bir şekilde kısa sürede tanırlar. Bu işlemleri zihinlerinde yaparken kolaylık hissi yaşarlar. Oysa bazı insanlarda sayı duyusu diğer insanlar kadar gelişmemiş olabilir. Bu insanlar sayıların anlamını kavrama konusunda ve matematiksel işlem yapma konusunda sıkıntı yaşayabilirler. Sayı duyusunda beklenen gelişimi göstermemiş olan insanlar esnek bir şekilde işlem yapamazlar, daha çok önceden öğrendikleri kuralları ve yöntemleri kullanırlar. Ancak sayı duyusu gelişmiş bireyler sayılara ve işlemlere esnek bir yaklaşım sağlayabilirler (Ulusoy ve Şahiner, 2016). Bu durum göz önüne alındığında sayı duyusunun erken yaşta öğrenimi ve doğru şekilde gelişimi, matematiksel yetkinlikleri pozitif yönde etkileyebilir. Bu noktada sayı duyusunun tanımı kadar eğitim literatüründeki tarihsel gelişimi de önem arz etmektedir.

Sayı duyusu kavramının nerede ve ne zaman ortaya çıktığı net olarak bilinmemektedir. Ancak sayı duyusu kavramının Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) düzenlediği konferanslarla ortaya çıktığı söylenebilir. Konseye göre sayı duyusu, bireylerin sayıları anlama, kullanma ve sayı ilişkilerini kavrama yeteneği olarak tanımlamıştır. NCTM'nin (1989), Okul Matematiği için Müfredat ve Değerlendirme Standartları (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics) ismiyle yayınlanan raporunda, çocuklar da eğer sayı duyusu becerisi varsa aşağıda sıralanan özelliklere de sahiptir. Bu özellikler şu şekilde sıralanmıştır:

Sayı duyusuna sahip olan çocuklar;

(1) sayıların anlamlarını çok iyi bir şekilde anlar,

(2) sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirir,

(3) sayıların göreceli büyüklüklerini fark eder,

(4) işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anlar,

(5) çevresindeki nesnelerin ölçümleri için kıyaslama (referans) noktası geliştirir. (s.38)

NCTM 'nin çalışmalarına ek olarak, Ulusal Bilim Vakfı tarafından desteklenen ve Sowder ile Schappelle 'in editörlüğünü yaptığı 1989 San Diego Konferansı'nda sayı duyusunun tanımı yapılmış bu beceriye sahip bireylerin nasıl belirlenebileceği ile sayı duyusu, zihinsel işlem yeteneği ve tahmin becerileri arasındaki ilişkiler tartışılmıştır. Yapılan konferansta toplanılan amaca uygun olarak sayı duyusunda birçok farklı tanım yapılmış ancak hiçbirinde ortak bir görüş sağlanamamıştır. Konferansta bulunan Resnick, sayı duyusu kavramının üst düzey düşünme ile ilgili bir kavram olduğunu bu yüzden de tanımlanmasının çok zor olduğunu belirtmiştir. Konferansta bulunan eğitimcilerden bir diğeri olan Marshall sayı duyusu kavramını çok yönlü bakış açısı olarak tanımlamıştır. Ayrıca sayı duyusu kavramının matematik bilgisi ile zenginleştirerek aralarındaki bağın kuvvetlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Greeno'nun tanımlamasında sayı duyusunu yaratıcı çözümler üretme, insanların matematiksel hesap yapmalarında kullandığı tahmin etme becerisi, sayısal verilere dayanarak sonuçlar çıkarma ve bu

sonuçlara göre kararlar verebilme becerisi olarak belirtilmiştir. Konferansta bulunan diğer eğitimcilerden olan Sowder ise çalıştayda görev alan diğer araştırmacıların teorik bir model oluşturmaya çalıştıkları için başarılı olamadıklarını ifade etmiştir. Konferansta görev alan birçok eğitimciden ortaya atılmış birden fazla öneri olsa da sayı duyusu üzerine hepsinin ortak olduğu bir görüş sağlanamamıştır. Her ne kadar sayı duyusu üzerine ortak bir karara varamasalar da eğitimciler sayı duyusu kavramının zihinsel hesap yapma ve tahmin becerisi ile ilgili olduğu konusunda ortak bir karara varmışlardır (Akt. Kayhan Altay, 2010).

Sayı duyusu kavramının matematik eğitimindeki yerinin ne kadar önemli olduğu konusunda araştırmacıların hemfikir olmasına rağmen bu kavram hakkında bir tanımlamanın henüz net olarak oluşturulmadığı görülmüştür. Bununla birlikte her araştırmacı sayı duyusu ile ilgili kendi tanımlamalarını yapmaya çalışmıştır. Greeno (1991) sayı duyusunun matematiksel hesaplamalarda esnek yaklaşım gösterme, niceliksel tahmin ve çıkarım ile olmak üzere üç ayrı bileşeni olduğunu belirtmiştir. Fakat Greeno (1991) tarafından belirlenen üç bileşenden biri olan sayısal hesaplamalarda esneklik, McIntosh ve diğerleri (1992) tarafından “sayıların çoklu gösterimleri” olarak adlandırılmıştır. Yang (1995) ise bunu “sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme” şeklinde tanımlamıştır. Sayıların göreceli büyüklüğünü anlama becerisi ise McIntosh ve diğerleri (1992) tarafından “sayı büyüklükleri” olarak isimlendirilirken, Reys ve diğerleri (1999) bu bileşeni “sayıların büyüklüğü ve anlamını kavrama” olarak ifade etmiş ve özellikle kesir büyüklüklerinin karşılaştırılmasına yönelik sorularla ilişkilendirmişlerdir. Bu durumda sayı duyusu kavramı ve sayı duyusunun bileşenleri konusunda araştırmacıların ortak bir görüşte buluşamamasına rağmen matematiksel işlemlerin ve sayılar aralarındaki ilişkilerin en ince detayına kadar anlaşılması, sayılarla yapılan işlemlere daha esnek şekilde yaklaşım yapılabilmesi ve sayılar hakkında olan bilgilerin sayısal durumlara uyarlanması konularında bir fikir birliği olduğu söylenebilir.

Bireylerin karşılaştıkları problemleri analiz etme, karşılaştırma, çözme yeteneği ve bulunduğu durumdan sonuç çıkartma yeteneklerinin kazandırılmasında matematik en kullanışlı araçtır (Uysal, 2007). Öğrencilerin bu durumlar arasında en

zorlandığı ve yardım alması gereken konu problemi çözme aşamasıdır. Matematiksel bilgiyi kavrama ve bu bilgiler arasındaki ilişkileri kurma süreci problemin çözme aşamasında olmaktadır (Swings ve Peterson, 1988). Problem çözme aşaması, öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sistematik şekilde ayarlamasına, buna uygun olarak planlamasına ve bu planlama sonucunda çözüme ulaşmalarına imkân sağlar. Matematik dersi öğretim programıyla birlikte günlük yaşamında matematiksel düşünme yollarına başvuran, problem çözme aşamasında kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilen, üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilen, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilen, matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştiren bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Sayı duyusunun tanım ve bileşenlerinin önemi açıkça ortaya konulsa da bu kavramın matematik öğretiminin belirli alanlarıyla olan ilişkisi de araştırmalar açısından dikkat çekicidir. Özellikle kesirler, sayı duyusunun etkili bir şekilde kullanılmasını gerektiren bir matematik konusudur. Kesirler konusu ile ilgili problemler, öğrencilerin sayıların ve oranların ilişkilerini anlamalarını, bu ilişkileri çeşitli matematiksel durumlarda uygulamalarını ve farklı stratejiler geliştirmelerini gerektirmektedir. Bu bağlamda sayı duyusu bireylerin kesirleri doğru şekilde anlaması ve kullanabilmesi için ana unsurlardan biri olmaktadır. Kesirler bir bütünün parçalarını temsil eden ve sayıların bir alt kümesi olarak değerlendirilen önemli kavramlardır. Bu bağlamda sayı duyusunun sayıları, miktarları ve aralarındaki ilişkileri anlama yeteneği şeklinde tanımlanmasından yola çıkarak kesirlerde de sayı duyusunun varlığı kesirlerin anlaşılmasında önemli bir gösterge olarak düşünülebilir. Bu şekilde ilişkilendirildiği zaman sayı duyusu matematiksel temel kavramların anlaşılmasına yardımcı olduğu için kesirlerinde anlaşılmasını kolaylaştırır. Kesirler bir bütünün parçalarını ifade ettiğinden, sayı duyusu bireylerin bu parçaların nasıl bir araya geldiğini veya bir bütün oluşturduğunu daha kolay anlamalarına yardımcı olur. Anlaşılacağı üzere sayı duyusu bireylerin kesirleri anlaması ve kullanması için gerekli olan temel bir beceridir. Sayı duyusuna sahip olan birey kesirleri anlayıp yorumlayarak matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini daha etkili bir şekilde geliştirebilir.

Kesirler gibi matematiksel kavramların anlaşılmasında etkili olan sayı duyusunun yalnızca işlemsel başarıyı değil aynı zamanda problem çözme sürecini de etkilediği ve bu iki değişken arasında güçlü bir ilişki bulunduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur (Işık ve Kar, 2011; Alkaş Ulusoy, 2020). Problem çözme süreci, ayrıca öğrencilerin matematiksel düşünme yetilerini ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Öğrenciler karşılaştıkları sorunlara farklı açılardan yaklaşarak, çeşitli çözüm stratejilerini keşfetme fırsatı bulurlar. Bu süreç onların analitik ve eleştirel düşünme becerilerini güçlendirir, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi kavramalarını sağlar ve genel matematiksel yeterliliklerini artırır.

Sonuç olarak problem çözme süreci, matematiksel bilgiyi anlamak ve bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanmak için kritik bir rol oynar. Kesirler gibi temel matematiksel konularda problem çözme, öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirir. Bununla beraber bu becerilerin günlük yaşam ve diğer akademik alanlarda nasıl uygulanabileceğini öğretir. Problem çözme matematiksel eğitimde daha derin ve kalıcı bir öğrenme sağlamak için önemlidir.

1.2 Problem Cümlesi

4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarıları arasında nasıl bir ilişki vardır?

1.3 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu becerilerini incelemek ve aynı zamanda kesirlerde sayı duyusu becerilerinin ve kesirlerde problem çözme başarılarının saptanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırma sonucunda matematiğin, sadece matematiksel işlem bilgisinden veya ezberden ibaret olmadığı ve çoğu kişinin bildiğinin aksine matematiğin kurallar ve formüllerin ötesinde, anlamlı ve mantıksal bir kurgulama gerektirdiği ayrıca matematiksel problemleri anlamlandırabilmek için sayıların birbiriyle olan ilişkisini bilmenin ve bu yapıları bir araya getirmenin kritik bir rol oynadığını bilmek önemlidir.

Sayı duyusu son yıllarda üzerinde çalışılan konulardan biridir. Sayı duyusunun önemi pek çok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır. Sayı duyusu alanında çeşitli ülkelerde çok sayıda araştırma yapılmış olmasına rağmen ülkemizde bu konunun yeni bir araştırma alanı olması nedeniyle sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Kayhan Altay, 2010; İymen, 2012; Yaman, 2015 Akkaya, 2016). Kesirler hem farklı disiplinlerde hem de ilköğretimden yükseköğretime kadar birçok eğitim kademesinde sıkça karşılaşılan bir konudur. Kesirlerle ilgili yapılan araştırmalar, öğrencilerin bu konuda zorluklar yaşadığını ortaya koymaktadır. (Charalambous ve Pinta-pantazi, 2005; Biber, Tuna ve Aktaş, 2013; Yenilmez ve Kocaoğlu, 2010). Öğrencilerin kesirlerdeki sayı duyularının belirlenmesi, kesirlerle ilgili yaşanan güçlüklerin veya yetersizliklerin önlenmesi için öğrencilerin kesirlerde sayı duyularının tespit edilmesi önemlidir.

Tüm bu bilgiler doğrultusunda kesirlerde sayı duyusu ve kesirlerde problem çözme başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca bu kavramla ilgili gelecekte yapılacak çalışmalara temel oluşturması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra sayı duyusu ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamak da amaçlanmaktadır. Elde edilen sonuçların eğitim araştırmacılarına ve müfredat geliştiricilere yol gösterici nitelikte olması beklenmektedir.

1.4 Alt Problemler

1. 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde
 - a- sayı duyusu
 - b- problem çözme başarıları nasıldır?
2. 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde
 - a- sayı duyusu
 - b- problem çözme başarıları nasıldır?
3. 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

4. 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
5. Öğrencilerin kesirlerde sayı duygusu ve problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. Kesirlerde sayı duygusu başarıları farklı olan öğrencilerin problem çözme başarıları nasıldır?

1.5 Sayıtlılar

Araştırma, aşağıdaki sayıltıya dayalı olarak gerçekleştirilmiştir:

1. Katılımcılar ölçme aracındaki soruları samimi ve kesin bir şekilde yanıtlamışlardır.
2. Sayı duygusuyla ilgili literatürde yer alan bileşenler, sayı duygusunun çeşitli boyutlarını kapsamlı bir şekilde açıklamaktadır.

1.6 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir:

1. Araştırmada kullanılan ölçme aracı, sayı duygusuna ilişkin daha önceki çalışmalar doğrultusunda tanımlanan bileşenlerle sınırlı tutulmuştur.
2. Araştırma Bolu il merkezinde bulunan bir ilköğretim okulunun 4 ve 5. sınıfında öğrenim gören 380 öğrenci ile sınırlıdır.
3. Bu araştırmada 4. sınıf öğrencilerinin eski öğretim programına 5. sınıf öğrencilerinin ise güncellenmiş öğretim programına tabi olmaları elde edilen verilerin yorumlanmasında bir sınırlılık oluşturmıştır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Sayı Duyusu

Araştırmacılar tarafından sayı duyusu üzerine birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Buna çalışmalara bağlı olarak sayı duyusu tanımları da değişmektedir. Bu bölümde, sayı duyusu çeşitli araştırmacıların bakış açılarıyla ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır (Hope, 1989; Howden, 1989; Greeno, 1991; McIntosh ve diğ., 1992; Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999; Kaminski, 2002; Griffin, 2004; Berch, 2005). Ülkemizde yapılan çalışmalarda da sayı duyusu farklı araştırmalarda tanımlanmıştır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004; Kayhan Altay, 2010).

Hope (1989), sayı duyusunu sayıların çeşitli kullanım alanlarına dair mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hataları fark edebilme, en uygun hesaplama yöntemini seçme ve sayı örüntülerini algılama yeteneği olarak tanımlamıştır.

Howden (1989), sayı duyusu kavramını öğrencilere yönelttiği bir soruyla somutlaştırmaya çalışmıştır: “24 sayısını duyduğunuzda aklınıza ne geliyor?” Öğrencilerden gelen yanıtlar arasında “iki onluk ve dört kuruş”, “bir düzine yumurtadan iki adet” ve “17 yıl sonra 24 yaşına basacağım”, “24 sayısı 20 ile 30 sayısının neredeyse ortasında” gibi ifadeler yer almıştır. Howden’e göre bu çocuklar sayıları yalnızca deneyimleriyle ilişkilendirmekle kalmamış, bununla birlikte bu deneyimleri daha geniş bir bağlama taşıyabilmişlerdir. Howden sayı duyusunu yapılan bu mantıksal çıkarımlardan yola çıkarak birçok değişik strateji ve yöntem olduğunu bunları ortaya çıkarmak olarak tanımlanmıştır (Kaminski, 2002; Griffin, 2004; Berch, 2005).

Greeno (1991), sayı duyusunu kişilerin çevre ile kurdukları etkileşimden etkilendiğini belirtmiştir. Yani sayı duyusu Greeno’ya göre kişinin çevre ile kurduğu etkileşimden ortaya çıkan tecrübe ve birikimlerden kazandıklarıdır.

McIntosh, Reys ve Reys (1992) ile Reys ve Reys (1999), sayı duyusunda sayılar ve işlemleri üzerinde durmuşlardır. Yani sayıları ve işlemleri anlama, sayı

ve işlemlerle ilgili etkili stratejiler geliştirme ve matematiksel muhakemeyi esnek bir şekilde yapabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Berch (2005) sayı duyusu yaparken kişinin sayılara yönelik algısı olarak belirtir. Sayı duyusunu farkındalık, sezgi, tanıma, bilgi, beceri, yetenek, his, süreç, kavramsal yapı ve zihinsel etkinliklerdir.

Olkun ve Toluk Uçar (2004), sayı duyusunu sadece saymayı bilmenin ötesinde sayıların azlık-çokluk, parça-bütün ilişkileri, gerçek miktarlarla bağlantıları ve çevredeki ölçümleri anlamlandırma becerisi olarak tanımlamışlardır.

Kayhan-Altay (2010), sayı duyusunu işlemlerde pratik düşünme, sayıları esnek biçimde kullanma, en etkili ve kullanışlı çözüm yollarını seçme, problemi basitleştiren durumlarda kıyaslama (referans) noktaları kullanma, gerektiğinde duruma uygun standart dışı yöntemler geliştirme, kesirlerle kavramsal düzeyde düşünme ve kesirlerin farklı gösterim biçimlerini kullanma olarak tanımlamıştır.

2.2 Sayı Duyusu Bileşenleri

Daha önce de belirtildiği gibi sayı duyusu kavramına ilişkin tanımlarda araştırmacılar arasında bazı ortak unsurlar bulunsa da tanımların birebir örtüştüğü bir duruma rastlanmamıştır. Bu nedenle sayı duyusu farklı araştırmacılar tarafından farklı yönleriyle ele alınmakta ve farklı bakış açılarıyla tanımlanmaktadır. Bu bölümde çeşitli araştırmacıların sayı duyusunu ele alırken kullandıkları bileşenlere yer verilmiştir (Greeno, 1991; Kayhan Altay, 2010; McIntosh, Reys ve Reys, 1992; Markovits ve Sowder, 1994; Yang, 1995; Reys, Reys, Alkaş Ulusoy ve Şahiner, 2017; McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999; Sowder ve Schappple, 1994).

Greeno'nun Sınıflandırması

Greeno (1991), sayı duyusunun göstergelerini doğrudan bileşen olarak adlandırmamış ancak sayı duyusu kullanımının gerekli olduğu durumlara ilişkin örneklerden yola çıkarak sayı duyusunun üç temel özelliğini tanımlamıştır. Sayı duyusunun bu özellikleri;

- Sayısal hesaplamada esneklik
- Sayısal tahmin
- Niceliksel muhakeme ve çıkarım olarak belirlemiştir.

Sayısal hesaplamada esneklik sayıların denkliği ile ilgilidir. Kişi 25×48 işlemini $100 \div 4 \times 48$ işlemine dönüştürür. Daha sonra $100 \times 48 \div 4$ işlemini 100×12 ' e dönüştürerek işlemlerin gerçekleştirir. Sayıların denkliğini kullanarak esnek bir şekilde işlem yapma becerisidir.

Sayısal tahmin bileşeni; yaklaşık sayısal değer bulma ile ilgilidir. Kişi $(347 \times 6) \div 43$ değerini bulurken ilk olarak 43'i 6'ya bölerek yaklaşık olarak 7 bulması ve $347 \div 7$ işlemini $350 \div 7$ olarak yapıp yaklaşık olarak 50 bulması bu sayısal tahmin bileşenine örnek olarak verilebilir (Greeno, 1991).

Niceliksel muhakeme ve çıkarım bileşeni; nicel sonuçları günlük hayata aktarma olarak açıklanabilir. "1128 asker her bir otobüs 36 kişi alacak şekilde taşınacaktır. Kaç otobüs gereklidir?" sorusu sorulduğunda cevap olarak "31 otobüs ve 12 kalan" şeklinde verilmesi bu kişinin sadece matematiksel işlem yaptığı, sadece sayılara odaklandığını gösterir. Kişi burada soruların ne anlama geldiğini düşünmemiştir. Kalan 12 öğrencinin neyi ifade ettiğini anlayamamıştır. Fakat kişi "30 otobüs ve kalan 12 öğrenci içinde 1 otobüs olmalıdır bu yüzden 31 otobüs olması gerekir." şeklinde cevaplaması verilen soruyu günlük hayata aktarabildiğini ve niceliksel muhakeme ve çıkarım becerisine sahip olduğunu göstermektedir (Greeno, 1991).

McIntosh, Reynolds ve Reynolds sınıflandırması

McIntosh, Reynolds ve Reynolds (1992), sayı duyusu kavramını üç temel bileşen çerçevesinde ele almışlardır. Bu sayı duyusu bileşenleri;

- Sayı bilgisini kullanabilme becerisi
- İşlem bilgisi ve işlemleri kullanabilme
- Sayı ve işlem bilgisini işlemsel çerçevede kullanabilmesidir.

Sayı bilgisini kullanabilme becerisi; öğrencinin rasyonel sayılarla ilgili kavramları anlaması, bu sayılarla ilişkili farklı temsilleri yorumlayabilmesi ve çeşitli bağlamlarda sayıları anlamlandırabilmesidir. Örneğin öğrenci $\frac{2}{5}$ ile $\frac{3}{5}$ arasında birçok kesir olduğunu fark edebilir. Bununla beraber sayıları birleştirerek ya da ayırarak aralarındaki farkları açıklayabilir. Ayrıca eşdeğer kesirleri tanıyabilir (Örneğin $\frac{3}{4}$ 'ün $\frac{6}{8}$, 0,75 veya %75 olarak gösterilebileceğini bilir). Bunun yanında referans noktalarını kullanarak sayıları tahmin etme becerisine de sahiptir (Örneğin 0,98 'in 1'e oldukça yakın olduğunu veya $\frac{4}{9}$ 'un yarımından biraz daha küçük olduğunu değerlendirebilir).

İşlem bilgisi ve işlemleri kullanabilme becerisi; işlemlerin etkilerini kavrama ve işlemler arasındaki bağlantıları ayırt etme yeteneği (Bir sayıyı 0,1 ile bölmenin 10 ile çarpmak olduğunu kavrama) olarak tanımlanmıştır.

Sayı ve işlem bilgisini işlemsel çerçevede kullanabilme becerisi; sorunun çözümünde hangi stratejinin kullanılacağını belirleme (örneğin $8 + 7$ işlemini $7 + 7 + 1$ veya $8 + 2 + 5$ şeklinde yapma) stratejiyi eksiksiz uygulama ve mantıklı bir sonuca ulaşma ile ilgilidir.

Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang'ın sınıflandırması

Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang (1999) tarafından yürütülen çalışmada sayı duyusu, altı temel bileşen üzerinden sınıflandırılmıştır. Bu bileşenler şunlardır:

- Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama bileşeni: Örneğin, $\frac{2}{5}$ ile $\frac{1}{2}$ kesirlerini karşılaştırarak hangisinin daha büyük olduğunu belirleyebilmedir.
- Sayıların denk ifadelerinin anlaşılması ve kullanılması bileşeni: $\frac{2}{5}$ kesrini farklı biçimlerde (Örneğin; ondalık ya da yüzde olarak) ifade edebilmedir.
- İşlemlerin etkisini ve anlamını anlama bileşeni: $750 \div 0.98$ gibi bir işlemin sonucunun yaklaşık olarak 750'den büyük olup olmadığını öngörebilmedir.

- Denk ifadelerin kullanılması ve anlaşılması bileşeni: Örneğin, $70 \div 0.5$ işlemi ile 70×2 işleminin aynı sonucu verdiğini fark edebilmedir.
- Hesaplama ve sayma stratejisi bileşeni: Zihinden 6×98 işleminin yaklaşık sonucunu tahmin edebilmedir.
- Referans noktası kullanabilme bileşeni: Büyük bir nesnenin boyunu tahmin ederken uygun bir ölçü birimini veya bilinen bir uzunluğu dayanak olarak kullanabilmedir.

Yang'ın sınıflandırması

Yang (1995) sayı duyusunun bileşenlerini sayı duyusunun karakteristiği olarak tanımlamış ve sayı duyusunun bileşenlerini 6 boyutta incelemiştir. Bu 6 bileşen aşağıdaki şekildedir;

- Sayıların anlamlarının anlaşılması
- Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme
- Sayı büyüklükleri
- Kıyaslama (referans) noktası kullanımı
- İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi
- Sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumlarına uygulamadaki esnekliktir.

Sayıların anlamlarının anlaşılması bileşeni; sayıların miktarlarının anlaşılması üzerine kuruludur. Yang 'ın (1995) ve Howden'in (1989) çalışmasından örnekle tanımladığı bileşene “48 sayısını ilk duyduğunuzda aklınıza gelen ilk şey nedir?” sorusunu yöneltmiştir. 1. sınıf öğrencilerinin sayı duyusuna ilişkin verdikleri yanıtlara örnek olarak “4 düzine yumurta” ya da “4 onluk 8 birlik” ifadeleri gösterilmiştir.

Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni; sayıların çoklu temsil biçimlerini ele alan bileşendir. Bu bileşende işlem yaparken pratik şekilde hesaplama yapabilmek adına denk gösterimlerden ve farklı temsil biçimlerinden yararlanmayı barındırır. $5 + 5 + 5$ işleminin sonucunu bulurken 3×5 işlemini yaparak daha kısa ve pratik şekilde cevabı bulmak buna örnek olarak verilebilir.

Sayı büyüklükleri bileşeni; sayıları birbirleri ile karşılaştırma ve sıralama ile ilgilidir. Örneğin verilen iki sayının üçüncü sayıya yakınlığının bulunması buna örnek olarak verilebilir.

Kıyaslama ve referans noktası bileşeni; zihinden işlem yaparken sayıları ve kesirleri referans olarak kullanabilme becerisidir. 0.95 sayısının 1'e yakınlığı buna örnek verilebilir.

İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama bileşeni; herhangi bir işlemi hesaplama durumunda sayının değeri değiştiğinde elde edilecek sonucun nasıl değişeceğini fark etme ile ilgilidir. 20 sayısının 1'den büyük bir sayı ile çarpıldığında elde edilecek sonucun 20'den büyük olduğunu fakat 1'den küçük bir sayı ile çarpıldığında elde edilecek sonucun 20'den küçük olmasını fark etme bu bileşene örnek olarak verilebilir.

Sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumlarına uygulamadaki esneklik bileşeni verilen cevaplar arasından en uygun olanı seçebilme, doğru hesaplama yöntemini kullanarak uygun strateji belirleme ve niceliksel muhakeme ile çıkarım yapma yetisini kapsamaktadır. Yang (1995) bu bileşeni açıklamak amacıyla “Bir okul otobüsü 45 öğrenci taşımaktadır. Eğer 915 öğrenci müzeye götürülmek istenirse kaç otobüse ihtiyaç duyulur?” sorusunu örnek olarak kullanmıştır.

Kayhan Altay'ın Sınıflandırması

Kayhan Altay (2010) çalışmasında sayı duyusunun bileşenlerini incelemek amacıyla Yang'ın (1995) geliştirdiği altı bileşenli sayı duyusunu temel alarak bir sayı duyusu testi geliştirmiştir. Uygulanan testin faktör analizi sonucunda sayı duyusunu üç bileşen altında açıklamıştır. Bu bileşenler:

- Hesaplamalarda esneklik,
- Kesirlerde kavramsal düşünme
- Kıyaslama (referans) kullanımıdır.

Hesaplama esneklik bileşeni hesaplama yaparken işleme ait en pratik ve en uygun stratejiyi kullanmayla alakalıdır. Örnek olarak “ 0.25×20 işlemi pratik

yoldan nasıl çözersiniz?” sorusuna 0.25 ondalık gösteriminin aslında $\frac{1}{4}$ ’e denktir. 0.25 ile 20’nin çarpımının aynı zamanda 20’nin 4’e bölümü olduğunu fark etme bu bileşen ile alakalıdır.

Kesirlerde kavramsal düşünme bileşeni kesirler konusuyla ilgili olan kavramlarla yakından ilgilidir. Kesirlerin gösterimi (sayı doğrusu ve şekil), kesirlerin ifade ettiği büyüklükleri belirlemek için model kullanma stratejilerini kapsamaktadır. “ $\frac{1}{2}$, 1 ve $\frac{1}{4}$ kesirlerini sayı doğrusunda gösteriniz ve açıklayınız.” sorusu bu bileşene örnek olarak verilebilir.

Alkaş Ulusoy ve Şahiner’in Sınıflandırması

Alkaş, Ulusoy ve Şahiner (2017), Yang’ın (1995) tarafından önerilen sınıflandırmadan yola çıkarak sayı duygusunu değerlendirmeye yönelik altı bileşenli bir ölçek geliştirmişlerdir. Uygulanan faktör analizi neticesinde sayı duygusunu dört alt bileşen kapsamında tanımlamışlardır. Bu bileşenler;

- Sayıların anlamlarının ve büyüklüklerinin anlaşılmasına yönelik öz yeterlilik,
- Hesaplama esnekliğe yönelik öz yeterlilik,
- Uygulamada esnekliğe yönelik öz yeterlilik,
- Zihinden hesap yapma tahmine yönelik öz yeterliliğidir.

Sayıların anlamlarının ve büyüklüklerinin anlaşılmasına yönelik özyeterlik bileşeni sayıların anlamlarının ve miktarlarının kavranması sayı büyüklüklerinin kıyaslanması ile ilgilidir.

Hesaplama esnekliğe yönelik özyeterlik bileşeni sayısal işlemleri gerçekleştirirken farklı stratejiler (referans noktası kullanma, sayıları ayırma veya birleştirme, denk gösterimler ya da çoklu temsil biçimleri) geliştirerek zihinden esnek bir şekilde hesaplama yapmayı içerir. Örneğin “ 24×25 işlemini yapılması istendiğinde 24 sayısını $24 = 6 \times 4$ şeklinde ayırıp, işlemi $6 \times 4 \times 25 = 6 \times 100$ şeklinde düzenleyip gibi pratik bir yol elde etmek” bu bileşen ile alakalıdır.

Uygulamada esnekliğe yönelik öz yeterlilik bileşeni, bireylerin günlük yaşamda sayılarla ilgili işlemleri esnek ve pratik bir şekilde düşünmeyi barındırır. Örnek olarak “Yol tarif ederken mesafe belirtmekte zorlanmam.” ifadesi verilebilir.

Zihinden hesap yapma tahmine yönelik öz yeterlilik bileşeni zihinden işlem yapabilme becerisi ile alakalıdır. Öğrencinin kendi özgün stratejilerini geliştirerek işlemleri hızlı ve doğru bir şekilde yapabilmesini kapsamaktadır. Örnek olarak “İşlem yapmam gerektiğinde her zaman kâğıt ve kaleme ihtiyaç duyarım.” ifadesi verilmiştir.

2.3 Matematik Öğretim Programlarında Sayı Duyusunun Yeri

Matematik eğitiminde sayı duyusu önemli bir kavramdır. Kayhan Altay (2010) tarafından yürütülen araştırmada öğrencilerin matematiksel başarıları ile aynı testten elde ettikleri sayı duyusu puanları arasında yüksek ilişki tespit edilmiştir. Bu yönden bakıldığında sayı duyusu yüksek olan çocuklar matematikte de başarılıdır. Bu çerçevede sayı duyusunun matematik eğitiminin önemi büyüktür. Sayı duyusu ile ilgili daha çok çalışma yapılarak bu konuya gereken önem verilmelidir. Bireyin sayı duyusunun gelişimi okul öncesi dönemde başlamakta ve öğrenim süreciyle zamanla aşamalı olarak ilerleyen bir süreçtir (McIntosh, Reys, & Reys, 1997; McIntosh vd., 1992). Sayı duyusunun gelişimi formal eğitimle başlamadığı için küçük yaşlardan gerekli ortam sağlanmalıdır. Bu sayede matematikte de istenen ilerleme sağlanacaktır. Formal eğitim sürecinde sayı duyusunun gelişimini sağlamak amacıyla en önemli görev öğretmenlerindir (McIntosh, Reys, & Reys, 1997). Fakat öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarına baktığımızda bu performansların düşük olduğu görülmüştür. Öğretmenler standart olan algoritmayı kullanmaya yani hesaplama yapmaya odaklandıkları görülmüştür (Kaminski, 1997; Yaman, 2012; Yaman, 2014; Yang, 2007; Yang, Reys ve Reys, 2009). Bu nedenle öğretmenlerin sayı duyusunu geliştirmeye yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Kaminski, 2002; Tsao, 2004; Tsao, 2005; Whitacre & Nickerson, 2006). Bu çalışmalar sonucunda öğretmenlerin sayı duyularının önemli olduğu fakat sayı duyusunun gelişimi için tek faktörün bu olmadığı ortaya çıkmıştır. Sayı duyusunun gelişimi

için öğrencinin önceki bilgi birikimi, uygulanmakta olan öğretim programı, derslerin yapısı ve sınıf ortamının da etkili olduğu söylenebilir.

2.3.1 Diğer Ülkelerin Matematik Dersi Öğretim Programında Sayı Duyusunun Yeri

Farklı ülkelerin matematik dersi öğretim programları incelendiğinde sayı duyusunun gelişimine ilişkin ortak bir anlayışın benimsendiği görülmektedir. Bu anlayış sayı duyusunun temelini öğrencilerin sayılar ve sayısal ilişkiler hakkında derinlemesine bir kavrayış geliştirmelerine dayandırılmasıdır (Howden, 1989; Yang, 2003). Uluslararası matematik öğretim programlarının genel yapısında dikkat çeken önemli unsurlardan biri sayı duyusunun erken yaşlardan itibaren sistematik biçimde geliştirilmesine ve kademeli olarak yapılandırılmasına önem verilmesidir (Shimizu & Vithal, 2023). Bu öğretim programlarında öğrencilerin matematiksel kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilmeleri amacıyla gerçek yaşam bağlamlarına sıklıkla yer verilmektedir. Öğrenme sürecinde merak duygusu teşvik edilmekte ve öğrencilerin bilgiyi keşfetmeleri temel öğrenme yaklaşımı olarak benimsenmektedir. Sayı duyusu ise ayrı bir beceri olarak değil diğer matematiksel becerilerle ve içeriklerle etkileşim hâlinde bütüncül bir yapının parçası olarak ele alınmaktadır. Başka bir ifadeyle sayı duyusu matematiksel düşünmenin ayrılmaz ve bütüncü bir bileşeni olarak görülmektedir.

Sekiz farklı ülkenin matematik öğretim programı aşağıda kısa şekilde özetlenmiştir (Akkuş İspir, 2025). Bu ülkeler: Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, İsviçre, İngiltere, Finlandiya, Singapur, Japonya ve Avustralya'dır.

Amerika Birleşik Devletleri: Amerika Birleşik Devletleri'nde uygulanan matematik öğretim programları sayı duyusunun gelişimini merkeze alan, yapılandırılmış ve öğrenci merkezli bir anlayışla şekillendirilmektedir. Bu programlarda matematiksel bilgilerin küçük parçalara bölünerek sunulması önemli olan kavramlara odaklanması ve konuların bağlantılı biçimde ele alınması öğretimin temel ilkeleri arasında yer almaktadır.

Kanada: Kanada'da ilkökul düzeyindeki matematik öğretimi öğrencilerin sayı duyusunu geliştirmeye yönelik olarak yapılandırılmış deneyim temelli ve

öğrenci katılımlı etkinliklerle zenginleştirilmiş bir model sunmaktadır. Bu modelin temelinde manipülatif materyallerin yoğun biçimde kullanılması, tahmin becerilerinin desteklenmesi ve sayıları gerçek yaşamla ilişkilendirme yoluyla referans noktası oluşturma uygulamaları yer almaktadır. Özellikle küçük yaş gruplarına yönelik matematik sınıflarında manipülatif araçların (lego blokları, renkli küpler vb.) öğrencilerin sayı kavramını somutlaştırarak anlamlandırmalarına olanak sağladığı görülmektedir.

İsviçre: İsviçre eğitim sisteminde öğrenciler üst düzey matematik ve teknolojiye erken yaşta hazırlanır. Bu nedenle sayı duygusu etkinlikleri de erken dönemden itibaren yer alır. Öğrenciler sayı problemlerinin çok yönlü kullanımlarını keşfederler. Ayrıca İsviçre'deki çok dilli eğitim ortamı öğrencilerin sayısal ifadelerin farklı dillerdeki karşılıklarını öğrenmelerine ve karşılaştırmalarına olanak sağlar. Bu durum hem matematiksel kavrayışlarını derinleştirir hem de dilsel farkındalıklarını artırır.

İngiltere: İngiltere öğretim programı öğrencilerin sayısal algılarını geliştirmek için görsel temsillere ağırlık verir. Özellikle sayı çizgileri, basamak değeri tabloları ve onluk kartlar, sayı kavramlarını somutlaştırmak amacıyla kullanılır. Öğrenciler bu araçlarla onluk ve yüzlük sistemini keşfeder, basamak değeri kavramını derinlemesine öğrenirler. Kesir öğretiminde pasta grafikler ve kesir çubukları ile bütün-parça ilişkisi görselleştirilir böylece soyut kesir kavramı daha anlaşılır hale gelir. İngiltere sınıflarında ayrıca öğrencilerin kendi matematiksel temsillerini yaratmaları teşvik edilir. Örneğin kesirlerle ilgili bir problemde öğrencilerden önce resim ya da diyagram çizmeleri istenir. Bu yaklaşım öğrencilerin hem yaratıcılıklarını kullanmalarına hem de matematiği eğlenceli ve anlamlı hale getirmelerine katkı sağlar.

Finlandiya: Finlandiya'nın matematik eğitimine ilişkin yaklaşımı öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini yalnızca kuramsal bilgiyle değil gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri problem durumları aracılığıyla yapılandırmalarını amaçlamaktadır. Finlandiya öğretim programlarında öğretmenler, öğrencilerin sayı duygusunu geliştirmeye yönelik etkinlikleri günlük yaşantıdan alınan örneklerle zenginleştirmektedir. Pasta tarifi için ölçü birimlerini kullanma, alışveriş maliyetlerini tahmin etme gibi etkinlikler, öğrencilerin sayı ve

işlemlerle ilgili kavrayışlarını doğal bağlamlar içerisinde derinleştirmelerine olanak tanımaktadır. Söz konusu etkinlikler çoğunlukla dış mekânda uygulanmakta ve öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımını desteklemektedir.

Singapur: Matematik öğretiminde somut materyallerin sistematik kullanımına dayalı bir öğrenme yaklaşımı olan Singapur Matematiği özellikle sayı duyusunun gelişimini destekleyen yapısıyla dikkat çekmektedir. Singapur matematik öğretiminde benimsenen somuttan soyuta öğrenme yaklaşımı, sayı duyusunun gelişimine sistematik ve yapılandırılmış bir biçimde katkı sağlamaktadır. Öğrencilerin matematiksel kavramları somut materyaller aracılığıyla keşfetmeleri hem anlamlı öğrenmeyi desteklemekte hem de soyut matematiksel düşünceye geçiş sürecini kolaylaştırmaktadır. Bu yaklaşım sayı duyusunu yalnızca bir işlem becerisi değil aynı zamanda mantıksal çıkarım, karşılaştırma ve akıl yürütme gibi üst düzey düşünme süreçleriyle ilişkilendiren bir öğrenme anlayışını yansıtmaktadır.

Japonya: Japonya'nın matematik öğretimine yönelik yaklaşımı özellikle zihinsel matematik becerilerinin ve sayı duyusunun gelişimine erken yaşlardan itibaren sistemli bir biçimde önem verilmesiyle öne çıkmaktadır. Bu bağlamda abaküs eğitimi ilkököl düzeyinden itibaren öğrencilerin sayısal işlemleri zihinde canlandırabilmelerini destekleyen etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Derslerde sorgulama ve akran etkileşimi teşvik edilir. Öğrenciler sayı duyusunu geliştirmek için gerçek hayat problemleriyle karşılaştırılır.

Avustralya: Avustralya matematik sınıflarında sayı duyusunun geliştirilmesi özellikle kesir ve ondalık sayı kavramları etrafında yapılandırılmış etkinlikler aracılığıyla gerçekleştirilmekte; öğrencilerin somut deneyimlerle kavramları anlamaları desteklenmektedir (Wong & Evans, 2007, akt.Akkuş İspir). Bu süreçte kullanılan pedagojik yaklaşımlar öğrencilerin önce somut modeller aracılığıyla kavramsal anlayış geliştirmelerine, ardından soyut matematiksel düşünmeye geçmelerine olanak tanır. Avustralya eğitim sisteminde dijital teknolojilerin sayı duyusu gelişimini destekleyecek biçimde sınıf içine entegre edildiği de dikkat çekicidir. Tabletler, akıllı tahtalar ve çeşitli interaktif uygulamalar özellikle kesirler ve ondalık sayılar gibi öğrencilerin sıklıkla zorlandığı kavramlarda somutlaştırma görevini üstlenmektedir. Bu araçlar sayesinde

öğrenciler örneğin kesirleri bölme, karşılaştırma gibi işlemleri gerçekleştirebilirler. Böylece hem öğrenme süreci bireyselleşmekte hem de farklı öğrenme stillerine hitap eden çok duyulu bir öğrenme ortamı oluşturulmaktadır.

Farklı ülkelerin matematik öğretim programlarında sayı duyusunun öğretilmesiyle ilgili birçok benzerlik göze çarpmaktadır. Bu programların hepsi erken sayı kavramları, sayı ilişkileri, sayılarla esnek düşünme, gerçek yaşamla bağlantılı uygulamalar ve çeşitli öğretim yaklaşımlarının önemine vurgu yapmaktadır. Bu ortak ilkeler doğrultusunda öğretmenler öğrencilerin sayı duyusunu geliştirecek etkili ve ilgi çekici öğrenme fırsatları yaratabilirler. Bu yaklaşım, tüm öğrencilerin matematiksel başarılarını artırmalarını ve daha geniş anlamda başarılı olmalarını sağlayacak temeli atar. Çünkü sayı duyusu, matematiksel dünyayı keşfetmenin kapılarını aralayan anahtardır (Akkuş İspir, 2025).

Her ne kadar ortak ilkeler ön planda olsa da ülkelerin kendi kültürel ve eğitimsel bağlamları bazı farklılıkları da beraberinde getirmektedir. Bu farklılıklar olsa da matematik öğretim programları sayı duyusunun önemini kabul etmiş ve bu becerinin gelişimini ön plana çıkarmıştır.

2.3.2 Sayı Duyusunun Türkiye’deki Matematik Öğretim Programlarına Yansımaları

Sayı duyusu kavramı, matematik eğitiminde bugünkü anlamıyla 1980’lerin sonları ve 1990’ların başlarından itibaren yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle 1989 yılı bu kavramın eğitim literatüründe resmîyet kazanması açısından önemli bir dönüm noktasıdır. Nitekim National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) tarafından yayımlanan Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics raporunda sayı duyusu ilk kez matematik öğretiminin temel bileşenlerinden biri olarak ele alınmıştır (NCTM, 1989). 1990’ların sonlarına doğru ise sayı duyusu ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki matematik programlarında giderek daha fazla vurgulanan bir beceri haline gelmiştir. Dolayısıyla sayı duyusunun günümüzdeki anlamıyla kullanılmaya başlanmasının 1980’lerin sonlarına ve özellikle 1989’daki NCTM standartlarına dayandırılması daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir (Yaman, 2025).

Sayı duyusunun gelişimi yalnızca ortaokul düzeyiyle sınırlı kalmayıp ilkokuldan lise kademesine kadar tüm eğitim süreçlerinde önemlidir. Ancak her eğitim kademesinde benimsenen pedagojik yaklaşımlar ve hedeflenen beceriler farklılık gösterdiğinden sayı duyusunun öğretimi de kademeye özgü değişiklikler içermektedir. Ortaokul dönemi öğrencilerin ilkokulda kazandıkları temel matematiksel kavramları pekiştirdikleri ve bunları daha karmaşık yapılarla ilişkilendirerek ileri düzey matematik becerileri için temel oluşturdıkları önemli bir geçiş aşamasıdır. Bu yüzden bu bölümde ortaokul matematik öğretim programlarına odaklanılmıştır.

Türkiye’de matematik dersi öğretim programları zaman içerisinde çeşitli değişim göstermiştir. Bu süreç içerisinde benimsenen pedagojik yaklaşımlar ve eğitim hedefleri de dönemin ihtiyaçlarına göre şekillenmiştir. Matematik öğretim programında sayı duyusunun ele alınışı da zaman içerisinde değişmiştir.

2005 (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı sayı duyusunu açıkça tanımlamasa da içerdiği bazı kazanımlar ve yaklaşımlar bu becerinin gelişimini dolaylı yoldan desteklemektedir. Program öğrencilerin hem kavramsal hem de işlemsel bilgilerini bütünleştirerek matematiksel anlam oluşturma süreçlerini derinleştirmeyi amaçlamaktadır. Özellikle zihinden işlem yapma, tahmin stratejilerinin kullanımı ve sayıların farklı temsilleri arasındaki bağlantıların kurulmasına yönelik etkinlikler sayı duyusunun gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda öğretim programının sunduğu pedagojik yapı, öğrencilerin matematiksel esneklik kazanmalarına ve sayıların yapısı ile işlemler arasındaki ilişkileri daha anlamlı biçimde kavramalarına katkı sunmaktadır.

2013 ve 2018 yıllarında yayımlanan İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programları, sayı duyusunu doğrudan bir kavram olarak ele almamış olsa da çeşitli öğrenme kazanımları aracılığıyla bu beceriyi dolaylı yoldan destekleyen unsurlar barındırmaktadır. Programlarda özellikle doğal sayılar, kesirler, ondalık sayılar ve yüzdelerle yapılan işlemlerde öğrencilerin zihinden işlem yapmaları ve farklı stratejiler geliştirmeleri teşvik edilmektedir. Toplama ve çarpma işlemlerine ait temel özelliklerin (örneğin değişme, birleşme ve etkisiz eleman) stratejik biçimde kullanımı da programda ön plana çıkmaktadır. Kesirlerde ise birim kesirlerin karşılaştırılması, payda eşitleme ve kesirlerin bütüne veya

yarıma yakınlıklarına göre değerlendirilmesi gibi esnekliğe dayalı düşünme süreçlerine dikkat çekildiği görülmektedir. Öğrencilere ölçme ve tahmin becerilerini kazandırmak amacıyla belirli referans noktalarından yararlanmaları teşvik edilmiştir. Örneğin bir kavanozdaki boncuk sayısını tahmin ederken bir avuç boncuğun miktarını referans olarak kullanmak bu beceriyi geliştirmeye yönelik anlamlı bir uygulama sunmaktadır. Bu yönüyle program sayı duyusunun gelişimine katkı sunabilecek zeminleri içermektedir.

2005, 2013 ve 2018 yıllarına ait İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programlarında sayı duyusu kavramına açık biçimde yer verilmediği görülmektedir. Ancak 2024 yılında güncellenen Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı, beceri temelli ve bütüncül bir yaklaşımla yeniden yapılandırılmıştır. Her ne kadar bu yeni programda da sayı duyusu kavramı doğrudan tanımlanmamış olsa da bazı kazanımlar aracılığıyla sayı duyusunun temel bileşenlerine dolaylı biçimde yer verildiği dikkat çekmektedir. Özellikle dört işlemle ilgili öğrenme çıktılarında; toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin özelliklerinin (örneğin değişme, birleşme ve etkisiz eleman) stratejik biçimde kullanılmasının teşvik edilmesi öğrencilerin işlemler üzerinde daha esnek ve anlam temelli düşünmelerine olanak sağlamaktadır (Yaman, 2025).

Beşinci sınıf düzeyinde kesirlerle ilgili kazanımlarda öğrencilerin birim kesirleri karşılaştırma, payda eşitleme ve kesirlerin birbirine olan yakınlıklarını belirleme gibi becerileri geliştirmeleri hedeflenmiştir. Program sayıların farklı gösterimlerini ve işlemlerini anlamlandırmaya öncelik vermektedir. Kesirlerin, ondalık kesirlerin ve yüzdelerin birbirine dönüştürülmesi sayı doğrusunda gösterilmesi gibi kazanımlar öğrencilerin sayılar konusunda derinlemesine bir anlayış geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Bu anlayış sayılar ve işlemlerle ilgili yapılan tüm hesaplamaların temeli olarak kabul edilmektedir (Yaman, 2025). Program öğrencilerin karşılaştıkları matematiksel durumları analiz edebilme ve çözüm yolları üretebilme becerilerini geliştirmeye yönelik vurgu içermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, 2024 yılı itibarıyla sayı duyusu kavramı öğretim programlarında daha görünür hâle gelmiştir. Sayıların ve işlemlerin anlamları kavrama, problem çözme süreçlerinde etkin stratejiler üretmek ve matematiksel temsilleri etkili biçimde kullanma gibi unsurlar öğrencilerin sayı

duyusu becerilerini geliştirmede önemli rol oynamaktadır. İlkokul programında “sayı duyusu” kavramı yerine “sayı hissi” terimi tercih edilmiştir. Bu terim öğrencilerin sayılara dair içgörü kazanmalarını ifade etmek amacıyla kullanılmıştır. Hesaplamalarda esneklik, sayıları ve işlemleri anlamlandırma ve strateji kullanımı gibi beceriler öğrencilerin sayı duyusunu dolaylı yoldan geliştirebilecekleri bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

2.4 Problem

Literatürde problem kavramına ilişkin çeşitli tanımlara rastlanmaktadır. TDK sözlüğünde problem; teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele olarak tanımlanmaktadır. John Dewey’e göre problem, bireyin zihninde bir tür belirsizlik ve karmaşa oluşturan, mevcut inançlarına ya da beklentilerine ters düşen durumlar olarak tanımlanabilir (akt. Baykul, 2014). Bireyin çözümüne hemen ulaşamadığı ve bilinen bir yöntemi kolayca devreye sokamadığı durumlar problem tanımı içinde değerdendirilmektedir (Olkun ve Toluk, 2002’den aktaran Çağlıköse, 2019). Öğrencinin ilgisini çeken ve üzerinde çalışmak için zaman harcadığı, çözüme ulaşmak istediğı ancak bu çözüme ulaşmak için gerekli olan matematiksel araçlara kolayca erişiminin olmadığı bir etkinlik olarak ele almak mümkündür (Schoenfeld, 1989). Problem, bireyin zihinsel bir karmaşa yaşamasına neden olan ve bu nedenle çözme arzusu uyandıran, daha önce deneyimlenmemiş olmasından dolayı standart bir çözüm yolu bulunmayan yalnızca çözüm sürecine katılan kişinin sahip olduğı bilgi birikimini uygun biçimde kullanması halinde çözülen sorun olarak tanımlanabilir (Türnüklü ve Yeşildere, 2005). Bu tanımlardan yola çıkarak problem; bireyin dikkatini çeken, merak duygusu uyandıran ve daha önce karşılaşmadığı türden zihinsel bir belirsizliğı ortadan kaldırma isteğini doğuran bir durum olarak ele alınabilir. Problem, öğrenme sürecini harekete geçiren bir araç olmasının dışında, bireyin aktif düşünme becerilerini harekete geçiren bir uyarandır. Özellikle matematik eğitiminde problemler, öğrencilerin sadece hazır bilgileri kullanmasını değıl, aynı zamanda yeni bilgileri keşfetmesini ve yaratıcı çözümler üretmesini de gerektirir.

2.4.1 Problem Çözme

Problem çözme, bireyin karşılaştığı yeni ve bilinmeyen durumlarla başa çıkabilme becerisini geliştirmeyi amaçlayan temel bir süreçtir. Problem çözme alanyazında farklı kişiler farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Problem çözme, belirsiz bir durumla karşılaşıldığında akıl yürütme becerileri kullanılarak bu belirsizliğin giderilmesi sürecidir (Foong, 2002). Problem çözme, sadece günlük hayattaki problemlere çözüm bulmak değil, aynı zamanda matematiği bir problem olarak ele almak anlamına da gelir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004'ten akt. Çağlıköse 2019). Polya (1957) problem çözmeyi bir hedefe ulaşmak için gerekli olan en kısa yolu aramak olarak ifade etmektedir. Matematikte problem çözme süreci, yalnızca belirli formüllerin uygulanmasını değil bununla birlikte analitik düşünme, akıl yürütme ve yaratıcı stratejilerin kullanımını gerektirir (Schoenfeld, 1992). Bu süreç kişinin bilgiyi anlamlandırması ve yeni durumlara uyarlaması için önemlidir.

Polya (1957) problem çözmeyi dört aşamada ele almıştır: Bu 4 aşama şu şekildedir;

1. Problemi anlama: Problem çözme sürecinin ilk adımıdır. Karşılaşılan problem durumunun neyi ifade ettiğini tam olarak kavrayabilmek ile alakalıdır. Bu aşamada kişi; problemin ne sorduğunu, hangi bilgilerin verildiğini ve hangi bilgilerin eksik olduğunu net bir şekilde analiz etmelidir.
2. Çözüm planı oluşturma: Problem anlaşıldıktan sonra çözüm için izlenecek yolun belirlenmesidir. Bu adımda geçmiş deneyimler ve benzer problem türlerinden elde edilen bilgiler kullanılarak bir strateji geliştirilir. Öğrenci burada doğrudan çözüm yolu bulamayabilir ancak daha önce çözdüğü problemlerden esinlenerek ilişkilendirme yapabilir. Problemdeki yapıyı sadeleştirebilir ya da uygun bir matematiksel model oluşturabilir.
3. Planı uygulama: Belirlenen stratejinin hayata geçirilmesi adımıdır. İşlemler dikkatlice yürütülür ve adımlar mantıklı bir sıraya uygun biçimde birbirini takip eder. Bu aşamada kişinin dikkatli, sabırlı ve

sistematiik olması 6nemlidir. Hatalar yapılabilir ancak 6nemli olan bu hataların farkına varmak ve gerektiğinde geri d6nerek yeniden denemektir.

4. Değerlendirme: 6z6m elde edildikten sonra durup yapılan işlemleri g6zden geçirmek, 6z6m6n doğruluğunu sorgulamak ve farklı 6z6m yolları olup olmadığını araştırmak gerekir. Bu aşama sadece yapılanların doğruluğunu kontrol etmeyi içermez aynı zamanda 6ęrenmenin kalıcı h6le gelmesini sağlar. Kişi bu değerlendirme s6recinde yeni stratejiler geliştirerek benzer problemlerde daha etkili yollar izleyebilir.

2.4.2 Matematikte Problem 6zme Becerisi

Problem 6zme; bireyin karşılaştığı yeni bilinmeyen veya 6z6m yolu doğrudan açık olmayan durumlarla başa çıkma s6reci olarak tanımlanabilir. Baykul'a (2014) g6re, "Problem, bireyin zihninde karşıklık yaratan, ona karşı gelen ve inandıklarında belirsizlik oluşturan t6m durumlar." olarak tanımlanır. Bu tanımdan yola çıkarak problem 6zme s6recinde sahip olunan bilgi 6nemlidir. Fakat bu bilgilerin nasıl kullanılacağı bilgisi de en az onun kadar 6nemli bir rol oynar. Bilgiye sahip olmak, onu etkin bir biçimde kullanamayan bireyler için işlevsiz kalır. Bu noktada problem 6zme becerisi, bireyin mevcut bilgilerini yeni durumlara aktarabilmesi ve onları 6z6m 6retmek amacıyla esnek bir şekilde kullanabilmesi açısından temel bir rol oynar. Dolayısıyla yalnızca bilgi 6ęretimi yeterli değildir; bireylere bilgiyi kullanma yollarını da 6ęretmek gerekir.

Matematik, problem 6zme s6recinin en doğal bağlamlarından biridir. Matematiksel d6ř6nmenin gelişmesi, bireyin problem 6zme becerileriyle ilişkilidir. Matematik dersleri bu becerilerin kazandırılması ve pekiştirilmesi için uygun bir ortam sağlar. Matematik 6ęretimi yalnızca sayısal işlemlere indirgenmemeli; 6ęrencinin akıl y6r6tme, ilişki kurma, 6z6m stratejisi oluşturma ve değerlendirme gibi 6st d6zey d6ř6nme becerilerini geliştirmeye odaklanmalıdır.

Problem 6zme becerisi kazandırılırken 6ęrencilerde aşağıdaki becerilerin de geliştirilmesi hedeflenmektedir (Yarımkaş, 2019):

- Problem çözmeyi, matematiksel kavramları irdeleme ve anlama için kullanma.
- Matematiksel ve günlük yaşam durumlarını kullanarak problem kurma
- Çözümlerin probleme uygunluğunu ve akla yatkınlığını kontrol etme ve yorumlama
- Matematiği anlamlı bir şekilde kullanmak için öz güven ve olumlu tutum geliştirebilme
- Değişik problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejileri kullanabilme (MEB, 2009).

Problem çözme matematik eğitiminde her konuda önemli olduğu gibi kesirler konusunda da önemli bir süreçtir. Kesirlerde problem çözme süreci öğrencilerin kavramsal anlayışlarını, işlem becerilerini ve stratejik düşünme yetilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Kesirlerde problem çözme süreci Polya'nın (1957) dört aşamalı modeli çerçevesinde ele alınabilir. Öğrenciler öncelikle problemin içeriğini analiz etmeli ve verilen bilgileri doğru bir şekilde yorumlamalıdır. Çözüm için uygun stratejiler belirlenerek görselleştirme, modelleme ve denklem oluşturma gibi yöntemler kullanılabilir. Çözüm aşamasında kesir problemleri genellikle toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini içerdiğinden öğrencilerin bu işlemleri doğru şekilde uygulayabilmeleri büyük önem taşır. Değerlendirme aşamasında ise elde edilen sonucun doğruluğu kontrol edilir.

Kesirler günlük yaşamda çeşitli durumlarda karşımıza çıkar. Örneğin bir tarifte malzeme miktarlarını ayarlamak, indirim hesaplamak veya paylaşımlar yaparken doğru orantıları belirlemek, kesir bilgisi gerektiren durumlardır. Bu bağlamda öğretmenlerin kesir problemlerini gerçek hayat durumlarından örnek vererek sunmaları öğrencilerin bu süreci daha kolay anlamlandırmalarını sağlayabilir.

Sonuç olarak problem çözme matematik eğitiminin vazgeçilmez bir parçasıdır. Kesirler konusunda da problem çözme önemlidir. Öğrencilerin kesir problemlerini başarıyla çözebilmeleri onların matematiksel kavramlar arasındaki

bağlantıları kurmalarını sağlamakta ve bu kavrayış daha ileri seviyedeki matematik konularının da temelini oluşturmaktadır.

2.5 Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

2.5.1 Öğretmen ve Öğretmen Adayları ile ilgili Çalışmalar

Şengül ve Gülbağcı Dede (2014), matematik öğretmenlerinin sayı duyusuna yönelik problemleri çözerken kullandıkları stratejileri incelenmeyi amaçlamıştır. Çalışma İstanbul’da bir üniversitede yüksek lisans yapan 11 öğretmenle yürütülmüştür. Ölçme aracı olarak 12 soruluk sayı duyusu testi kullanılmıştır. Bu ölçme aracı Yang (2007), Yang ve Yang ve diğ. (2009) ve Tsao’nun (2005) çalışmalarından belirlenmiştir. Test öğretmenlere verilerek 50 dakika içinde çözmeleri ve ayrıntılı şekilde açıklamaları istenmiştir. Sorulara verilen cevaplar nicel ve nitel analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Veri analizi sonucunda katılımcıların %46,2’sinin sayı hissi stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların %53,8’inin sonuca ulaşmak için kural temelli stratejilerden yararlandığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin sayı hissiyle ilgili stratejileri kullanma düzeylerinin orta seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Yaman (2015) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu becerilerini incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubu sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören toplam 312 öğretmen adayıdır. Öğretmen adaylarına Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen “Sayı Duyusu Testi” uygulanmıştır. Bulgular incelendiğinde öğretmen adaylarının sayı duyusu performansları beklenen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Bununla beraber araştırma sonucunda sınıf düzeyine göre sayı duyusu performanslarının anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür. 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının, sayı duyusu açısından daha gelişmiş bir düzeye sahip oldukları görülmüştür. Bu düzeyin 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarına kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının en yüksek başarıyı “hesaplama esneklik” boyutunda gösterdikleri tespit edilmiştir.

Kaminski (2002), çalışmasını sınıf öğretmenliği okuyan 43 öğretmen adaylarıyla yürütmüştür. Bu çalışma sayı duyusunun gelişimi üzerine yapılan bir

çalışmadır. Kaminski 2. sınıf öğretmen adaylarının sayı duyularını geliştirmek amacıyla sayı duyusu temelli bir öğretim programı hazırlamıştır. Bu öğretim programı sosyal yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmıştır. Araştırma 12 hafta boyunca, haftada 4 saat olarak ilerlemiştir. Veriler gözlem, öğretmen adayları tarafından tutulan günlükler, kavram haritaları ve ünite değerlendirme formlarından toplanmıştır. Araştırma sonucunda kural temelli çözümlerde daha yatkın olursa da kullandıkları işlemler için mantıklı açıklamalar yapmışlardır. İş birlikli çalışmaları sayesinde sayı duyusuna olan ilgileri artmıştır.

Yang (2007), 15 Tayvanlı öğretmen adayının sayı duyusu stratejilerini ve kavram yanılgılarını incelemiştir. Öğretmenlere sayı duyusu kullanımı gerektiren problemler içeren bir test uygulanmıştır. Testin içeriğinde bulunan sayı duyusu gerektiren problemlerin hazırlanmasında sayıları, işlemleri ve ilişkilerini anlama, sayı büyüklüğünü fark etme, referans noktasını uygun belirleme ve kullanma, tahmin yöntemlerini belirleme ve kullanma bileşenleri bulunmaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğu problemleri çözmek için kural tabanlı yöntemlere güvenmişlerdir. Öğretmenlerin sadece üçte biri, temel değerleri kullanma veya sayı büyüklüğünü tanıma gibi sayı duyusu tabanlı yöntemler uygulamıştır. Testten çıkarılan bu sonuçla birlikte öğretmenlerin sayı duyusu becerilerinin yeterince gelişmediği görülmektedir. Bu sebeple öğretmen eğitim programlarının, öğretmen adaylarının sayı duyularını geliştirmelerine yardımcı olmaya daha fazla önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Çünkü sayı duyusu bilgisi ve takdiri olan öğretmenlerin öğrencilerle çalışırken sayı duyusuna daha fazla dikkat ettiğini savunulmaktadır.

Kayhan Altay ve Umay (2011), sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ile sayı duyuları arasındaki ilişkiyi incelemeyi araştırmışlardır. Çalışma Ankara’da bir üniversitede sınıf öğretmenliği üçüncü sınıfta olan 81 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu çalışmada veri toplamak amacıyla Kayhan Altay’ın (2010) geliştirdiği “Sayı Duyusu Testi” temel alınarak uyarlanmış bir ölçme aracı kullanılmıştır. Bu test toplam 16 sorudan oluşmaktadır. Ayrıca araştırmada kullanılan bir diğer ölçme aracı ise araştırmacılar tarafından geliştirilen 14 maddelik “Hesaplama Becerisi Testi” dir. Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyusunun düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Sınıf

öğretmeni adayları, sayı duyusu gerektiren problemleri çözerken çoğunlukla ezbere dayalı yöntemlere yönelmişlerdir. Kavramsal düşünmeden ziyade, uzun süren ve hesaplama ağırlıklı çözüm yollarını tercih etmişlerdir. Çalışmanın diğer sonucu ise öğretmen adaylarının sayı duyusu ile hesaplama becerileri arasında belirgin bir fark olmasıdır. Kâğıt ve kalem kullanarak yapılan işlemlerde yüksek başarı gösteren adayların, benzer nitelikteki fakat zihinsel işlem gerektiren sorularda sayı duyusunu yeterince etkili biçimde kullanamadıkları gözlemlenmiştir.

Şenol, Dündar ve Gündüz (2015), çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyusu ile hesaplama dayalı tahmin becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Ayrıca, bu becerilerin sınıf düzeyi ve cinsiyet gibi değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Araştırma, Türkiye’deki bir üniversitenin sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 125 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak iki farklı ölçme aracı kullanılmıştır. Sayı duyusuna ilişkin veriler Yang (2007) tarafından geliştirilen test temel alınarak uzman görüşleri doğrultusunda uyarlanmış olan “Sayı Duyusu Testi” aracılığıyla elde edilmiştir. Hesaplama dayalı tahmin becerilerine yönelik veriler ise Tekinkır (2008) tarafından geliştirilen “Hesaplama Dayalı Tahmin Becerisi Testi” ile toplanmıştır. Araştırma bulguları öğretmen adaylarının hem sayı duyusu hem de hesaplama dayalı tahmin becerilerinin genel olarak düşük düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Sayı duyusu testinde sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık görülmüş, ancak tahmin becerisi testinde sınıf düzeyine bağlı anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Cinsiyet faktörü, sayı duyusu ve tahmin becerileri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olmamıştır. Öğretmen adayları, kâğıt-kalem kullanarak işlem yaptıklarında başarılı olurken, sayı duyusuna dayalı zihinsel tahmin gerektiren sorularda zorlanmışlardır.

Cansız Aktaş ve Tuğrul Özdemir (2017), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının sayı duyusu becerilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 111 öğretmen adayı incelenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının sayı duyusunu ölçmek için Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen ve 17 maddeden oluşan “Sayı Duyusu Testi” kullanılmıştır. Sayı duyusuna dayalı stratejilerle çözülen sorulara tam puan verilirken, geleneksel işlem temelli çözümler puanlandırılmamıştır. Araştırma sonucunda öğretmen

adaylarının sayı duygusu becerilerinin beklenen düzeyin altında kaldığını göstermektedir. Ayrıca, 3. sınıf öğrencileri, 2. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek puanlar elde ettikleri ve bu farklılığın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları en çok esneklikle işlem yapma alanında başarılı olurken, referans noktası kullanma konusunda en düşük performansı göstermiştir. 3. sınıf öğrencileri, referans noktası kullanma becerisinde 2. sınıf öğrencilerine göre belirgin bir üstünlük göstermiştir.

Yang, Reys ve Reys (2009), Tayvan'daki öğretmen adaylarının sayı duygusu stratejilerini ve bu alandaki yanlış kavramalarını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 280 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcılara gerçek yaşam problemlerinden oluşan 12 soruluk sayı duygusu testi uygulanmıştır. Sorular referans noktası kullanımı ile farklı işlemlerin sayıların göreceli büyüklüğüne etkilerini algılama bileşenlerini kapsamaktadır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yalnızca %20'si sayı duygusuna dayalı stratejiler kullanırken, çoğunluğu ezberlenmiş kurallara ve standart yazılı işlemlere başvurmuştur. Katılımcıların büyük bölümü, sayı büyüklüğünü tahmin etme ve referans noktalarını kullanma konusunda yetersiz kalmıştır. Kesirlerle ilgili sorular, en çok kural temelli yaklaşımların kullanıldığı alan olmuştur. Öğrenciler, kesirleri karşılaştırırken doğrudan ondalık sayıya çevirme veya ortak payda bulma gibi yöntemleri tercih etmişlerdir.

Tsao ve Lin (2011), Tayvan'daki ilköğretim matematik öğretmenlerinin sayı duygusuna ilişkin anlayışlarını, öğretim stratejilerini ve sınıf içi uygulamalarını incelemektedir. Çalışmada iki ilkokul matematik öğretmeniyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ve derslerinde yapılan gözlemler kullanılmıştır. Öğretmen A, matematiksel kavramları açıklamak için daha fazla sorgulama yöntemi kullanmış ve öğrencilere problem çözme süreçlerinde rehberlik etmeye çalışmıştır. Ancak öğretiminin büyük bir kısmı işlem kurallarının ezberletilmesine dayanmıştır. Öğretmen B ise öğrencilere doğrudan işlem prosedürlerini öğretmiş ve öğrenci katılımını sınırlı tutmuştur. Problem çözme sürecinde öğrencilerin kendi stratejilerini oluşturmalarına çok az fırsat tanımıştır. Öğretmenlerin derslerde sayı duygusunun bileşenlerine yer vermediği ve bu durumun sayı duygusunun gelişimine katkı sağlamayacağı sonucuna varılmıştır.

Dayı (2018), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyusu düzeylerini inceleyerek, cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmaya Marmara Bölgesi'nde bulunan üniversitede öğrenim gören 171 öğretmen adayı katılmıştır. Bu araştırmada nicel ve nitel veri toplama tekniklerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma deseni tercih edilmiştir. Veri toplama sürecinde “Sayı Duyusu Testi” ile “Sayı Duyusu Klinik Mülakat Testi” kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarının genel sayı duyusu başarıları %44.5'tir. Bu oran ortalamanın altında kalmıştır. Cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Öğretmen adaylarının en yüksek başarı gösterdiği sayı duyusu bileşeninin kıyas yapma olduğu belirlenmiştir. Buna karşın en düşük başarı ise sayıların büyüklüğünü anlama bileşeninde görülmüştür. Ayrıca sayı duyusu yüksek adayların problem çözerken sezgisel ve esnek stratejileri tercih ettiği, düşük seviyede olanların ise daha çok işlem kurallarına dayalı yöntemler kullandığı görülmüştür. Çalışmada öğretmen adaylarının sayı duyusunun gelişimini engelleyen faktörler arasında yanlış akıl yürütme, kavramsal eksiklikler ve farklı çözüm yollarını kullanamama gibi durumlar öne çıkmıştır. Bu doğrultuda öğretmen eğitiminde sayı duyusunu geliştirmeye yönelik derslerin artırılması ve uzun vadeli takip çalışmaları yapılması önerilmektedir. Araştırma, öğretmen adaylarının sayı duyusu becerilerini güçlendirecek bir eğitim yaklaşımının gelecekte matematik öğretiminin niteliğini artırabileceğini vurgulamaktadır.

2.5.2 Öğrencilerin Sayı Duyusu Performanslarıyla İlgili Olan Çalışmalar

Harç (2010), çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu bileşenlerine göre profillerini ortaya koymayı hedeflenmiştir. Araştırmacı sayı duyusunu sayı duyusu olarak tanımlamıştır. Sayı duyusu testi hazırlanmış ve hazırlanan sayı duyusu testi 95 dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmacı, altı ayrı sayı duyusu bileşenini kapsayan sayı duyusu testini uygulamıştır. Bu 6 bileşen şu şekildedir; “anlam ve büyüklüklerini anlama”, “rakamların eşdeğer gösterimlerini anlama ve kullanma”, “işlemlerin etkilerini anlama”, “esnek hesaplama”, “ölçüm referansları” ve “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama”. En yüksek doğru yanıtlama oranının sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama bileşenine yönelik

olduğu belirlenmiştir. Fakat doğru bir şekilde yanıtlanırsa da burada sayı duygusu çok fazla kullanılmamış bunun yerine ezbere dayalı standart çözüm yöntemleri kullanılmıştır. En düşük doğru yanıtlama yüzdesi işlemlerin etkilerini anlama bileşeniyle ilgilidir. Araştırmaya katılan öğrencilerden çok azı sayı duygusu kullanmıştır. Sayı duygusunun en çok kullanıldığı bileşen ise ölçüm referansları bileşenidir. Sayı duygusu bileşenleri çerçevesinde 2009–2010 öğretim yılına ait matematik ders kitapları ve Türkiye, Amerika, İngiltere ve New Jersey müfredatları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu analizin sonucunda ortaya ders kitaplarında etkinliklerde en çok işlemlerin etkilerini anlama bileşenine yer verildiği ortaya çıkmıştır. Ancak örneklerde sayıların anlamı ve büyüklüğünü anlama bileşeni daha yoğun bir şekilde yer almaktadır. Buna karşın, eşdeğer ifadeleri anlama ve kullanma bileşenine yönelik herhangi bir etkinlik ya da örnek bulunmamaktadır.

Kayhan Altay (2010), 6-8. sınıf düzeyinde sayı duygusu testi geliştirmiştir. Bu sayı duygusu testi ile üç sayı duygusu boyutu belirlemiştir. Söz konusu boyutlar; “Hesaplama esneklik”, “Kesirlerde kavramsal düşünme” ve “Kıyaslama (referans) noktası kullanımı” olarak ifade edilmektedir. Bu bileşenlerin tanımlanmasının ardından ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusunun sınıf seviyesi, cinsiyet ve sayı duygusu bileşenlerine göre değişimi incelenmiştir. Ayrıca ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duygusu ile matematik başarıları arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre sayı duygusu kullanımlarının daha fazla olduğu ama cinsiyet ölçütü açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin genel olarak sayı duygusu performanslarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin, problem çözme süreçlerinde ezbere dayalı işlem yapmayı ve yazılı hesaplamayı tercih ettikleri belirtilmiştir. Sayı duygusu performansı ve sınıf düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğu görülmüştür yani sınıf düzeyi arttıkça sayı duygusu performansı azalmıştır. Öğrencilerin matematik bilgisi arttıkça sayı duygusu stratejilerini kullanma düzeyleri azalmaktadır.

İymen (2012), çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi amaçlamıştır. Bu çalışmada üslü sayı çiftlerini karşılaştırmaya yönelik olarak Pitta-

Pantazi, Christou ve Zachariades'in (2007) geliştirdiği testten yararlanılmıştır. İlgili test öğrencilerin üslü sayılarla ilgili karşılaştırma becerilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu test sonucunda görüşme yapacağı 20 öğrenciyi seçmiştir ve 20 ğrenci ile birebir görüşme yapmıştır. Araştırmanın sonucunda üslü sayılara yönelik sayı duyusu kullanımının düşük olduğunu tespit etmiştir. Öğrenciler pratik yöntemleri tercih etmemiş bunun yerine işleme dayalı olan standart daha uzun zaman gerektiren, ezbere dayalı olan yöntemleri kullanmışlardır.

Bayram ve Duatepe Paksu (2014) alışmalarında sekizinci sınıf ğrencilerinin üslü ifadelere ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışma grubu 8. sınıfta öğrenim gören toplam 48 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlardan ilki, araştırmacı tarafından geliştirilen “Üslü İfadelerle Yönelik Başarı Testi” dir. İkinci veri toplama aracı ise, İymen (2012) tarafından geliştirilen “Üslü İfadelerle Yönelik Sayı Duyusu Ölçeği” dir. Araştırmanın bulguları öğrencilerin üslü ifadelerle ilgili sorularda sayı duyularını kullanma konusunda düşük bir başarı sergilediklerini, ancak üslü ifadelerle ilgili genel başarı düzeylerinin orta seviyede olduğunu göstermiştir. Ayrıca ğrencilerin konuyla ilgili sorulan aynı sorularda başarı testinden aldığı puanların daha yüksek olduğu, sayı duyusu testindeki puanların daha düşük olduğuna ulaşılmıştır.

ekirdeki, şengöl ve Doğan (2016) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada, ilkokul 4. sınıf ğrencilerinin sayı hissini kullanma düzeyleri ile bu sayı hissi ile matematik akademik başarıları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma grubunu 115 ğrenci (61 kız, 54 erkek) oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen “Sayı Hissi Testi” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ğrencilerinin sayı hissilerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler sayı hissiden ziyade ezbere dayalı kural ve işlem temelli stratejiler kullanmışlardır.

Peker (2019), çalışmasını 8. sınıf ğrencilerinin sayı duyusu performanslarını ortaya koymak ve bu performansları bazı değerışkenler açısından analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma 306 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütölmüştür. Veri toplama aracı araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacı sayı duyusunun bileşenlerini belirlemiştir. Öğrenciler en fazla zihinden

hesaplama bileşeninde başarılı olmuşlardır. En az başarılı oldukları işlemlerin etkisi bileşenidir. Araştırma sonucunda cinsiyete bağlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir. Öğrencilerin sayı duygusu performansları matematik karne notu, yerleşim yeri, ailenin matematik dersine verdiği destek, ailedeki eğitim düzeyi, öğretmene yönelik tutum ve matematiğe atfedilen değer gibi değişkenlerden açısından anlamlı farklılık göstermektedir.

Çaylı Süel'in (2019) yürüttüğü araştırma, ortaokul düzeyindeki 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerileri ile bu alandaki özyeterlik algılarını karşılaştırmayı ve bu iki değişken arasındaki ilişki ve farklılıkları ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma hem devlet okulunda hem de özel okulda yapılmıştır. Çalışmadaki 103 kişi 6. sınıf, 105 kişi 7. sınıf, 93 kişi 8. sınıftır. Araştırmada yer alan toplam 301 öğrenciden 225'i devlet okullarında, 76'sı ise özel okullarda eğitim almaktadır. Çalışmada veri toplamak amacıyla iki farklı ölçme aracı kullanılmıştır. İlk ölçme aracı Ulusoy Alkaş ve Şahiner (2017) tarafından geliştirilen sayı duygusuna yönelik özyeterlik ölçeğidir. Diğeri ise Kayhan Altay'ın (2010) geliştirdiği sayı duygusu ölçeğidir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı duygusu özyeterlilikleri yüksek, sayı duygusu becerilerinin düşük çıktığı tespit edilmiştir. Öğrenciler ilk önce kural temelli çözümler yaptığı alternatif yollar istendiğinde ise sayı duygusu stratejisi kullanmaya yönelik çözümleri tercih etmişlerdir. Cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sayı duygusu ve sayı duygusu öz yeterlik düzeylerinin, okul türü değişkenine bağlı olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Özel okullarda öğrenim gören öğrencilerin, her iki ölçüt açısından da daha yüksek ortalamalara sahip oldukları belirlenmiştir. Sınıf seviyesi değişkenine göre incelendiğinde sayı duygusu ölçeğinden alınan puanlar sınıf düzeyi arttıkça artış göstermiştir. Elde edilen veriler öğrencilerin sayı duygusu becerileri arttıkça özyeterliliklerinin de yükseldiğine işaret etmektedir.

Taşgin (2023) yüksek lisans tezinde 12 ilde yer alan Bilsem'lerde öğrenim görmekte olan özel yetenek tanısı konmuş öğrencilerin sayı duygusu ve sayı duygusu performansları farklı değişkenlere incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubu 12 ilde Bilim Sanat Merkezlerinde eğitim görmekte olan 6 ve 7. sınıf kademelerindeki öğrencilerdir. Araştırmanın veri toplama araçları Sayı Duygusu

Ölçeği ve Sayı Duyusuna Yönelik Öz yeterlik Ölçeği'dir. Araştırma sonucunda özel tanısı konmuş öğrencilerin çözümleri incelendiğinde ezber/kural temelli çözümler yaptıkları, zihinden işlem yapma veya esnek stratejiler kullanama yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Çalışma sınıf değişkenine göre incelendiğinde sınıflar arası anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu fark 7. sınıfların lehine olmuştur. Bu durumda matematik eğitimi aldıkça ve yaş ilerledikçe sayı duyusu kullanma stratejilerine yatkınlığın arttığı söylenebilir. Cinsiyete dayalı karşılaştırmada erkek öğrencilerin sayı duyusu testinden elde ettikleri puanların, kız öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tekin Parlak (2024), tarafından yürütülen bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu düzeyleri ile cebirsel muhakeme becerileri arasındaki ilişki ve ayrıca sayı duyusu ile matematik başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma toplam 195 öğrenciden oluşan bir örneklemle gerçekleştirilmiş; bu öğrencilerin 80'i 7. sınıf, 115'i ise 8. sınıf düzeyindedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Singh (2009) tarafından geliştirilen ve Akkaya (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Sayı Duyusu Testi", Kalaycı ve diğerleri (2023) tarafından geliştirilen "Cebirsel Muhakeme Değerlendirme Aracı" kullanılmıştır. Araştırma sonucunda sayı duyusu kullanarak doğru bir şekilde cevaba ulaşanların düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler ezber temelli çözümler üzerinde durmuşlardır. Öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulguları Elde edilen bulgular, sayı duyusu becerilerinin cebirsel muhakeme becerilerini anlamlı ölçüde yordadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, sayı kullanma becerisi ile matematiksel başarı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu da tespit edilmiştir.

Reys ve Yang (1998), çalışmalarında 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerini incelemişlerdir. Bu çalışma sayı duyusu ve yazılı hesaplama becerisi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ölçme araçları sayı duyusu testi (40 soru) ile yazılı hesap testi (20 soru) uygulanmıştır. Çalışma 234 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama yapıldıktan sonra 17 öğrenciyle bireysel görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre sayı duyusu testindeki başarılarının daha düşük çıktığı tespit edilmiştir. Yazılı hesaplama testi öğrencilerden net sonuç istediği fakat sayı duyusu testi öğrencilerin sayı becerilerini kullanmayı gerektirdiği için öğrenciler

sayı duyusu testinde zorlanmışlardır. Görüşmelerde ise öğrencilerin ezber temelli yani okullarda öğretilen yöntemleri kullanmayı tercih ettiği saptanmıştır.

Pike ve Forrester (1996), ilköğretim kademesi öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin tahmin becerisi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma, yaşları 6 ile 11 arasında olan 62 tane çocuk ile yürütülmüştür. Araştırmada 3 sayı duyusu bileşeni kullanılmıştır. Bu bileşenler; zihinsel hesaplama, sayıların büyüklüklerini anlama ve sayı ilişkilerini anlama bileşenleridir. Çalışma bilgisayar ortamından yararlanarak sürdürülmüştür. Bu bileşenler için farklı sorular sorulmuştur. Zihinsel hesaplama bileşeni için problemler verilmiş ve öğrencilerden çözmeleri istenmiştir. Sayıların büyüklüklerini anlama bileşeni için bir tel verilmiş ve telin üzerine 0 ile 100 ve 0 ile 1000 sayılar yerleştirilmiştir. Bu sayıların yerleri değiştiğinde sayı değerleri hakkında tahminde bulunmaları istenmiştir. Sayı ilişkilerini anlama bileşeni için öğrencilere bir ifade verilmiş ve çözmek için kaç farklı yöntem olduğu sorulmuştur. Araştırma sonucunda yaş ilerledikçe sayı duyusu becerisinin arttığı tespit edilmiştir. Tahmin becerisi ise yaşa bağlı olarak değişmemiştir. Alan ve uzunluk bu araştırmada ayrı şekilde incelenmiştir. Alan ve uzunluk konusunda tahmin yeteneği ve sayı duyusu bileşenleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırmada alan konusunda tahmin becerisi ve sayı duyusu bileşenleri arasında anlamlı ilişki olduğu görülürken, çevre konusunda ise tahmin becerisi ve sayı duyusu bileşenleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir.

Yenilmez ve Yıldız (2018), 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda sayı duyusu stratejilerini nasıl kullandıklarını incelemektedir. Araştırmaya Manisa'daki bir devlet okulunda öğrenim gören 38 öğrenci (19 kız, 19 erkek) katılmıştır. Ölçme aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Çalışmada ulaşılan veriler nitel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma bulguları kız öğrencilerin sayı duyusunu kullanma becerilerinin erkek öğrencilere kıyasla daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Okul öncesi eğitim alan öğrenciler, almayanlara kıyasla sayı duyusunu daha etkili kullanmıştır. Öğrenciler, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeninde daha başarılı olmuş, ancak zihinsel/esnek hesaplama bileşeninde en düşük performansı göstermiştir. Soruların çözümünde öğrencilerin çoğu kural temelli yöntemleri tercih etmiş, sayı duyusu bileşenlerini ise çok az kullanmıştır. Çalışma sonucunda bazı öğrencilerin çarpma işlemini her

zaman sayıyı artıran, bölme işlemini ise daima küçülten bir işlem olarak algıladıkları görülmüştür. Kesirlerin yaklaşık değerlerini tahmin etme, sayıların büyüklüğünü kıyaslama ve işlemlerin etkilerini anlama konularında eksiklikler gözlemlenmiştir. Bu araştırma, öğrencilerin rasyonel sayılar konusundaki sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesi gerektiğini ve bunun için daha esnek, kavramsal odaklı öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

Reys vd. (1999), tarafından yapılan araştırma 4 ülkede (Avustralya, İsveç, Amerika ve Tayvan) uygulanmıştır. Bu çalışma farklı kültürden olan çocukların sayı duyularını incelemiştir. Araştırma 8-14 yaş aralığındaki çocuklardan oluşmaktadır. McIntosh ve diğerleri (1992) tarafından geliştirilen sayı duyusu bileşenlerini esas alınarak bir test oluşturulmuştur. Hazırlanan ölçme aracı ülkeler bazında 110 ile 160 öğrenci arasında değişen örneklem gruplarına uygulanmıştır. Testteki her bir soruyu cevaplandırmaları için yaklaşık olarak 30-45 saniye verilmiştir ve toplam süre 30 dakikadır. Verilen kısa süre sayesinde öğrenciler hesaplama yapmak yerine sayı duyusu kullanılması için teşvik edilmiştir. Araştırma her bileşen için olan başarıları ayrı ayrı değerlendirmiştir. Sonuç olarak bu 4 ülke arasında öğrencilerin sayı duyusu problemlerindeki başarılarının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sayı duyusu performansları farklı olsa da sayı duyusu başarıları düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yang, Li ve Lin (2008), Tayvan'daki 5. sınıf öğrencilerinin bilgisayarlı bir sayı duyusu testindeki performanslarını incelemiştir. Test dört sayı duyusu bileşenini içeriyordu: (1) görelî sayı büyüklüğünü tanıma, (2) sayıların ve işlemlerin çoklu gösterimlerini kullanma, (3) hesaplanan sonuçların tahminlerinin uygunluğunu değerlendirme, (4) işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini tanıma. Çalışmaya toplam 1212 öğrenci katılmıştır. Çalışmaya katılan öğrenciler sayı büyüklüğünü tanımada en iyi, hesaplanan sonuçların tahminlerinin uygunluğunu değerlendirmede en kötü performansı göstermiştir. Çalışmaya göre sayı duyusunun öğrencilerin matematikteki başarılarının sayı duyularıyla önemli derecede bağlantılı olduğunu göstermiştir. Yang, Li ve Lin yapılan bu çalışmada, sayı duyusunun geliştirilmesinin ve değerlendirilmesinin tüm ilkökul matematik müfredatı boyunca merkezi ve sürekli bir odak haline gelmesi gerektiği sonucuna varmaktadır. Ayrıca, ilkökul çocuklarının matematiksel gelişiminde sayı

duyusunun doğası ve önemi konusunda matematik öğretmenlerinin farkındalığının artırılmasının gerekli olduğunu öne sürmektedir.

Mohamed ve Jonny (2010), tarafından yapılan araştırma öğrencinin sayı duygusundaki performansı ile matematik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Çalışma 4. sınıf öğrencisi olan matematik başarı testi %80 ve üzeri olan 32 kişiyle yürütülmüştür. Kullanılan sayı duygusu testi 20 maddeden oluşmaktadır. Test bileşenleri “sayıların ve işlemlerin anlamlarını kavrama”, “sayıların büyüklüğünü kıyaslama”, “sayıları bileşenlerine ayırma ve yeniden oluşturma, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini kavrama” ve “işlemlerin sonuçlarının mantıklı olup olmadığını değerlendirme” dir. Sonuçlar sayı duygusu ile matematik başarıları arasında pozitif yönde ancak düşük seviyede bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur ($r=0.28$). Öğrenciler kesirler ve ondalık sayılar ile ilgili sorularda zorlanmıştır. "İşlemlerin etkisini anlama" sorularında başarı oranı oldukça düşüktür. Kesirler ve ondalık sayılarla yapılan işlemler, tahmin ve zihinsel hesaplamalar öğrenciler için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Bu çalışma, öğrencilerin yazılı hesaplamada başarılı olmalarına rağmen sayı duygusunun düşük olduğunu göstermektedir. Özellikle kesirler, ondalık sayılar ve tahmin becerileri konularında büyük eksiklikler gözlemlenmiştir.

Yang ve Wu (2010), Tayvan’da bulunan üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik derslerine günlük hayat aktivitelerinin entegre edilmesinin öğrencilerin sayı duygusu gelişimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Her biri 30 üçüncü sınıf öğrencisinden oluşan iki sınıf rastgele deney ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Deney grubuna sayı duygusunu geliştirmeye yönelik hazırlanmış günlük hayat aktivitelerinin entegre edildiği ders kitabıyla eğitim verilirken, kontrol grubuna normal matematik ders kitaplarını kullanarak eğitim verilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda deney grubunun sayı duygusu testlerinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek performans gösterdiğini görülmüştür. Ayrıca deney grubunun sayı duygusunu daha esnek ve etkili bir şekilde kullandığı da görülmüştür.

Louange ve Bana (2010), 7. sınıf öğrencilerinin sayısının duygusu ile problemlerin çözülmesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma 3 farklı türdeki okulda (erkek okulu, kız okulu ve karma devlet okulu) yapılmıştır. Yılın başında ve sonun öğrencilere testler öğrencilere uygulanmıştır. Bir yıl boyunca tüm

sınıflara 30 matematik dersi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin sayı duyusu düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki saptanmıştır. Sayı duyusu yüksek olan kişilerin problem çözme başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ma, Likhanov ve Zhou (2024), 1 ve 2. sınıflardaki bir grup Çinli öğrenciden oluşan bir veri setinde sayı duyusu ve aritmetik arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Çalışmada öğrencilere sayı duyusu testi, uzamsal yetenek testi, aritmetik (toplama ve çıkarma) testi, görsel-uzaysal çalışma belleği testi, algı ve tepki süresi testi ve genel zekâ testi uygulanmıştır. Çalışma sonucu uygulanan testlerde ikinci sınıf öğrencilerin birinci sınıf öğrencilere göre sayı duyusu ve aritmetik becerilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

2.5.3 Sayı Duyusuyla İlgili Diğer Çalışmalar

Çekirdekçi ve Yorulmaz (2021), 2009-2015-2018 ilkökul matematik dersi öğretim programındaki kazanımlarının sayı hissi bileşenlerine göre karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmadaki kazanımlar “Sayılar ve İşlemler ile Ölçme” öğrenme alanına aittir. Sayı hissine ait kazanımların 2009 yılından 2018 yılına geldikçe azaldığı tespit edilmiştir. Yine bu kazanımlar sınıf düzeyine göre incelendiğinde sadece üçüncü sınıf düzeyinde bir azalış olmadığı diğer sınıf düzeylerinde azalış olduğu görülmüştür.

Olkun, Karabey, Tunalı ve Ergut (2019), 2009, 2013 ve 2017 yıllarında yayımlanan ortaokul matematik öğretim programlarını, sayı duyusu bileşenleri açısından karşılaştırmalı olarak incelemesini amaçlamıştır. Araştırmada, Yang’ın (1995) belirlediği sayı duyusu bileşenleri temel alınmış ve öğretim programlarındaki kazanımlar, örnekler ve açıklamalar nitel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Programlar arasında sayı duyusuna yönelik kazanımların zamanla nasıl değiştiği ve hangi bileşenlere daha fazla yer verildiği karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular yıllara göre sayı duyusuna verilen önemin farklılaştığını ve öğretim programlarında bileşenlerin dağılımının değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu çalışma öğretim programlarında sayı duyusu kavramının yeterince vurgulanmadığını ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda ise en yüksek

sayı duyusu kullanım oranının 2009 yılı öğretim programında, en düşük oranın ise 2013 yılı programında yer aldığı belirlenmiştir.

İymen İkizoğlu, Duatepe Aksu (2016), üslü sayılar ile ilgili sayı duyusunun, sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesinde kullanılabilecek bir ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır. Görüşme sorularının hazırlanma aşamasında ilk olarak kapsamlı bir alanyazın taraması gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte sayı duyusunun çeşitli bileşenlerine ilişkin farklı sınıflandırmalar detaylı şekilde incelenmiştir. Literatürde yer alan açıklamalar ve mevcut sorular ortak ve ayırt edici özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Yapılan bu analizler doğrultusunda üslü sayıları kapsayan görüşme sorularının 5 bileşene odaklanarak hazırlanmasına karar verilmiştir. Bu bileşenler; “denk gösterimler”, “sayısal tahmin”, “sayı büyüklükleri”, “işlemlerin etkileri ve referans noktası kullanımı” dır. Uzman görüşleri doğrultusunda yapılan değerlendirmeler sonucunda, 13 görüşme sorusunun bileşenlere dağılımı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak soruların dağılımı şu şekilde belirlenmiştir: 5 soru denk gösterimlere, 5 soru sayısal tahmine, 3 soru sayı büyüklüklerine, 3 soru işlemlerin etkisine ve 3 soru referans noktası kullanımına ilişkilendirilmiştir. Uzmanlardan alınan geri bildirimler ve pilot uygulamanın sonuçları doğrultusunda sorularda gerekli düzenlemeler yapılarak son hali verilmiştir.

Alkaş Ulusoy ve Şahiner (2017), sayı duyusuna yönelik bir özyeterlik ölçeği geliştirmeyi amaçlamışlardır. Ölçek geliştirme süreci, sayı duyusunun bileşenlerini belirleyecek uygun bir sınıflandırmanın seçilmesiyle başlamıştır. Bu doğrultuda, ilgili literatür taranmış ve Yang’ın (1995) önerdiği sınıflandırmanın çalışma kapsamında kullanılmasına karar verilmiştir. Bu çalışma sonucunda, sayı duyusuna yönelik öz-yeterliği ölçmek amacıyla kullanılabilecek 19 maddelik bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin güvenirliği incelenmiş ve Cronbach- α katsayısı 0,82 olarak hesaplanarak yüksek bir iç tutarlılığa sahip olduğu belirlenmiştir.

Çetin ve Öztürk (2020), 2018 yılında ilkokul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımları sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma, nitel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiş olup bir durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Bu çalışmada veriler, nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan doküman inceleme yöntemiyle toplanmıştır. Araştırma

kapsamında belirlenen temalar doğrultusunda detaylı bir analiz yapılmış ve incelenen temel doküman, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2018 İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı olmuştur. Programda “sayı duygusu” kavramı doğrudan yer almamakla birlikte, sayı duyusunun gelişimine katkı sağlayan sayı ikilileri, 10'a tamamlama, ileri ve geri sayma, tahmin, yuvarlama, basamak değerleri ve sayıları parçalama gibi kavramlara yer verildiği tespit edilmiştir.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, verilerin toplanması, verilerin analizi ve çalışmanın geçerliği ve güvenilirliği hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırma Deseni

4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyuları ve kesirlerde problem çözme başarılarını incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanılacağı karma bir yöntemle planlanmıştır. Karma yöntem araştırması nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının güçlü yönlerini birleştirerek daha kapsamlı bir anlayış sunmayı amaçlayan bir araştırma tasarımıdır (Creswell, 2014). Araştırmanın nicel kısmında ilişkisel tarama ve nedensel/karşılaştırma türü araştırma yöntemi kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeye odaklanan bir nicel yöntemdir (Karasar, 2005). Nedensel-karşılaştırma türü araştırmalar değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini belirlemeye yönelik olup bağımsız değişkenin manipüle edilmediği ancak doğal olarak mevcut grupların karşılaştırıldığı bir modeldir (Büyüköztürk, 2016). Öncelikle 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu becerileri ve problem çözme başarıları ortaya konulmuş ve bu değişkenler arasındaki ilişki ifade edilmeye çalışılmıştır. Sonrasında ise sınıf seviyeleri açısından sayı duyusu becerilerinin ve problem çözme başarılarının anlamlı şekilde farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde ise her iki sınıf seviyesi için de sayı duyuları farklı seviyede olan öğrencilerle görüşmeler yapılarak sayı duyusu testine verdikleri cevaplar irdelenmeye çalışılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırma 2024-2025 eğitim öğretim yılı içerisinde Bolu'nun Merkez ilçesinde bulunan bir ilkokul ve bir ortaokulda yapılmıştır. Çalışma 4 ve 5. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür.

Bolu'da bulunan okullar arasından seçkisiz olarak seçilen okullarda öğrenim gören 181 dördüncü sınıf öğrencisi ve 199 beşinci sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 380 öğrenciden oluşmaktadır. Bu araştırmanın okullarda

gerçekleştirilebilmesi için Millî Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler temin edilmiştir.

Araştırmanın nitel aşamasında yer alacak öğrencilerin belirlenmesinde, her sınıf düzeyinden öğrenci seçilmesi koşuluyla “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği”nden aldıkları puanlara göre kesirlerde sayı duyusu becerisi yüksek, orta ve düşük olarak öğrenciler 3 gruba ayrılmıştır. Her sınıf düzeyini temsil edecek şekilde toplam altı öğrenci seçilmiştir. “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği”nden her alt bileşen için seçkisiz olarak 1'er soru seçilmiştir. Bu 5 soru öğrencilere sunulmuş ve soruları cevaplarken nasıl düşündükleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın nicel kısmında veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (KSDÖ)” ve “Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi (KPÇBT)” kullanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise seçilen öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu bölümde üç veri toplama aracı için geliştirilme süreci açıklanmıştır.

3.3.1 “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (KSDÖ)”

Araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracıyla 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyuları tespit edilmeye çalışılmıştır. Geliştirilen ölçme aracı hem 4 hem de 5. sınıflara uygulanacağından 4. sınıf kazanımlarına uygun olarak oluşturulmuştur. Başlangıçta ölçme aracı görsel, sözel ve sayısal sorulardan oluşturulmuştur. Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'ndeki sorular kesirler konusuna yönelik sayı duyusu bileşenlerinden

- (i) sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama,
- (ii) eşdeğer ifadelerin anlaşılması ve kullanılması,
- (iii) esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğuna karar verme,
- (iv) işlemlerin anlam ve etkisini anlama,

(v) ölçüm referansları bileşenlerine göre oluşturulmuştur (Şengül ve Zora, 2023). Tablo 3.1'de soruların hangi kazanımlara uygun olarak yazıldığı ve sayı duyusu bileşenleri özetlenerek sunulmuştur.



Tablo 3.1. Sayı duyusu ölçeğinde yer alan soruların kazanımlara ve sayı duyusu bileşenlerine uygunluğu

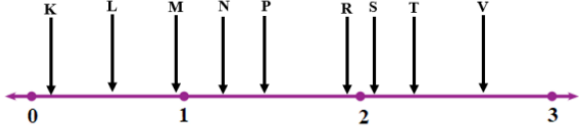
		Sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama	Eşdeğer ifadelerin anlaşılması ve kullanılması	Esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğuna karar verme	İşlemlerin anlam ve etkisini anlamak	Ölçüm referansları
M.4.1.6.1. Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanıır ve modellerle gösterir.	Görsel	1, 4 ve 13. soru	16 ve 22. soru			40, 43 ve 46. soru
	Sayısal	2, 5 ve 14. soru	17 ve 23. soru			41 ve 44. soru
	Sözel	3, 6 ve 15. soru	18 ve 24. soru			42 ve 45. soru
M.4.1.6.2. Birim kesirleri karşılaştırır ve sıralar.	Görsel	7. soru				
	Sayısal	8. soru				
	Sözel	9. soru				
M.4.1.6.3. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.	Görsel		19.soru		34 ve 37. soru	
	Sayısal		20. soru		35 ve 38. soru	
	Sözel		21. soru	30. soru	36 ve 39. soru	
M.4.1.6.4. Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır.	Görsel	10. soru				
	Sayısal	11.soru				
	Sözel	12.soru				
M.4.1.7.1. Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.	Görsel			25, 28 ve 31. soru		
	Sayısal			26, 29 ve 32. soru		
	Sözel			27 ve 33. soru		

KSDÖ' deki maddeler 3 deneyimli öğretmen, 5 alan akademisyeni ve 1 eğitimde ölçme değerlendirme alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Ölçme aracının kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla uzmanlara ölçme aracındaki soruların literatürde tanımlanan sayı duyusu bileşenleriyle 4. sınıf kesir kazanımları ile uyumlu olup olmadığı sorulmuştur. Uzmanlar maddelerin zorluk düzeylerinin çeşitliliğini, ifade biçimlerinin açıklığını, yanlış anlaşılmalara yol açma ihtimalini ve her bir maddenin hedeflediği yapıyı ne ölçüde yansıttığını değerlendirmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda sözel biçimde ifade edilen sorular tamamen testten çıkarılmış ve diğer sorularda gerekli düzenlenmeler yapılmıştır.

Uzman görüşleri ile düzenlenen ölçek (Bkz. Ek 1) pilot çalışma amacıyla 4 ve 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Pilot çalışmaya 4. sınıftan 70, 5. sınıftan ise 62 öğrenci katılmıştır. Pilot çalışmanın uygulanma süresi 40 dk olarak belirlenmiştir. Yapılan pilot çalışmada soruların işleyişi kontrol edilmiştir.

Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği' nin puanlaması aşağıdaki tabloda detaylı şekilde verilmiş

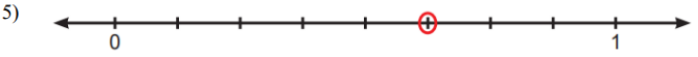
Tablo 3.2. Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

1) Sayı doğrusu üzerindeki hangi harf, diğerleriyle kıyaslandığında payı paydasından çok az büyük olan bir kesre karşılık gelir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.  Açıklama:	2 puan	N bileşik kesirdir ve 1 tamdan çok az büyüktür.
	1 puan	- Cevap doğru olarak işaretlenmiş (N) fakat açıklama kısmı yanlışsa örneğin “Payı paydasından küçük olduğu için”. - Cevap doğru fakat açıklama boş.
	0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
2) Aşağıdaki kesirlerden hangisi sayı doğrusunda 0 ile 1 arasındadır? A) $\frac{10}{4}$ B) $\frac{8}{9}$ C) $\frac{17}{17}$ D) $\frac{7}{6}$ Açıklama:	2 puan	- Pay paydadan küçük kesirler 0 ile 1 arasındadır. $\frac{8}{9}$ kesri basit kesir olduğundan 0 ile 1 arasındadır.
	1 puan	- Aradaki fark 1 olduğundan 0 ile 1 arasındadır. - Sayı doğrusu çizip $\frac{8}{9}$ kesri gösterilmiş. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
	0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

3. soru	3) $\frac{7}{11}$ ile $\frac{9}{11}$ arasında kaç farklı kesir yazılabilir? A) Hiç yazılamaz B) 1 tane yazılabilir C) 7 tane yazılabilir D) Çok fazla yazılabilir Açıklama:	2 puan	- Arttırabilir demiş (Nasıl ifade etmeliyim). 2 kesir arasında sonsuz kesir vardır.
		1 puan	- Cevap doğru açıklama yanlış. (“çünkü paydaları aynı”) - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
4. soru	4) Aşağıdaki birim kesirleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{6}$ $\longrightarrow$ Açıklama:	2 puan	$\frac{1}{1}$ bir bütün, $\frac{1}{2}$ yarım, $\frac{1}{6}$ yarımından az küçük, $\frac{1}{8}$ en küçük.
		1 puan	- Payları eşit kesirlerde paydası küçük olan daha büyüktür. - Daha az parçaya ayrılırsa o kadar büyük olur. - Payda eşitlenerek çözülmüşse. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

5. soru	5)  Yukarıda sayı doğrusu ile gösterilen kesir için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) $\frac{1}{4}$'ten küçüktür. B) $\frac{1}{2}$'den büyüktür. C) 1'den büyüktür. D) $\frac{1}{2}$'den küçüktür. Açıklama:	2 puan	Sayı doğrusu üzerinde verilen noktanın yerini bulmadan, yarımı göstererek cevaplanmışsa.
		1 puan	- Sayı doğrusu üzerinde verilen noktayı ($\frac{5}{9}$) olarak bulup işlem yapılmışsa. - Ondalık kesre çevirerek işlem ile yapılma. - Verilen noktayı bulduktan sonra modelleyerek cevap verilmişse. - Cevap doğru fakat açıklama yok. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış (Çünkü $\frac{1}{2}$ hepsinden büyük ya da $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ 'den büyüktür.)
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
6. soru	6) Aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>? A) $\frac{5}{20}$ kesri yarımdan küçüktür B) $\frac{8}{20}$ kesri sıfırdan büyüktür. C) $\frac{10}{20}$ kesri yarımdan büyüktür. D) $\frac{21}{20}$ kesri bütünden büyüktür. Açıklama:	2 puan	$\frac{10}{20}$ kesri yarıma eşittir.
		1 puan	$\frac{10}{20}$ kesrini sadeleştirerek $\frac{1}{2}$ bularak cevaplama. - Ondalık kesre çevirerek bulma. - Paydayı 5 ile genişletip yüzde olarak ifade ederek cevaplama. - Cevap doğru açıklama yok. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

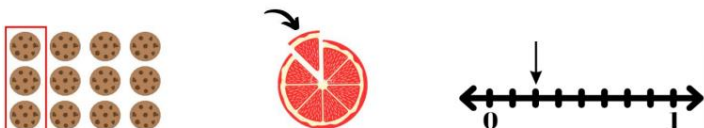
Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

7. soru	7) Aşağıdaki sayı doğrusunda $\frac{8}{9}$ kesri nerede olmalıdır? Neden?  Açıklama:	2 puan	$\frac{8}{9}$ kesri bir tama yakın olduğu için 1'e yakın bir noktanın işaretlenmesi (Sayı doğrusu üzerinde parçalara bölmeden işlem yapma).
		1 puan	Sayı doğrusunda 0 ile 1 arasını 9 eşit parçaya ayırıp 8.parçayı belirtmek.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
8. soru	8) $3 + \frac{1}{2}$ işleminin sonucu mu yoksa $4 - \frac{1}{4}$ işleminin sonucu daha büyüktür? Açıklama:	2 puan	$\frac{1}{2}$ ile $\frac{1}{4}$ arasındaki ilişkiden yararlanarak doğru cevaplanmışsa. 4 bütünden çeyrek çıkartırsam daha büyük olur şeklinde ifade edilmesi.
		1 puan	- Paydaları eşitleyerek cevaplama. - Modelleme yaparak cevaplama. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

9. soru	9) $\frac{13}{13}$ ile $\frac{17}{17}$ kesirleri için aşağıda verilen ifadelerden hangisi uygundur? A) $\frac{13}{13}$ kesri $\frac{17}{17}$ kesrinden daha büyüktür. B) $\frac{17}{17}$ kesri $\frac{13}{13}$ kesrinden daha büyüktür. C) Her iki kesir birbirine eşittir. D) Her iki kesir birbirine eşit değildir. Açıklama:	2 puan	- Her iki kesirde 1 tam belirttiği için iki kesir birbirine eşittir. - Her iki kesirde bir bütün belirtiyor bu yüzden birbirine eşittir.
		1 puan	- Cevap doğru fakat açıklama yok. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış.
		0 puan	- Boş bırakılmış - Yanlış cevaplanmış
10. soru	10) $\frac{6}{12}$ ve $\frac{\Delta}{10}$ kesirlerinin denk kesir olması için ikinci kesrin payındaki Δ kutuya hangi sayı gelmelidir? A) 5 B) 6 C) 7 D) 11 Açıklama:	2 puan	$\frac{6}{12}$ kesri yarımı belirtir o yüzden diğer kesirde yarıma eşit olmalı cevap 5'tir.
		1 puan	- Sadeleştirme/genişletme yaparak cevap bulma. - Oran-orantı yaparak sonuca ulaşma. - Cevap doğru açıklama yok. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış.
		0 puan	- Boş bırakılmış - Yanlış cevaplanmış

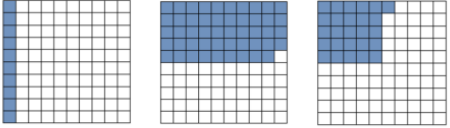
Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

11-a	11) Aşağıda verilen görsellerden hangileri $\frac{1}{4}$'e karşılık gelmektedir? Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz. Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.  Açıklama:	2 puan	- Şekildeki kurabiyelerin 4 parçasından 1 parçası alınmış. - Şekildeki kurabiyelerin çeyreği alınmış.
		1 puan	- Kesri belirtip sadeleştirme yapıldıysa. - Cevap doğru işaretlenmiş fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru işaretlenmiş fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
11-b	11) Aşağıda verilen görsellerden hangileri $\frac{1}{4}$'e karşılık gelmektedir? Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz. Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.  Açıklama:	2 puan	Şekildeki portakal dilimleri çeyrekten küçük olduğu için $\frac{1}{4}$'e karşılık gelmez.
		1 puan	Modele karşılık gelen kesri (toplam 8 parça ve 1 parçası alınmış) doğrudan yazmış.
		0 puan	- Boş bırakılmış - Yanlış cevaplanmış
11-c	11) Aşağıda verilen görsellerden hangileri $\frac{1}{4}$'e karşılık gelmektedir? Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz. Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.  Açıklama:	2 puan	Verilen sayı doğrusunda 0 ile 1 arasının çeyreği okla gösterilmiş. Bu yüzden $\frac{1}{4}$'e karşılık gelmektedir.
		1 puan	- Kesri belirtip sadeleştirme yapıldıysa. - Cevap doğru işaretlenmiş fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru işaretlenmiş fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış - Yanlış cevaplanmış

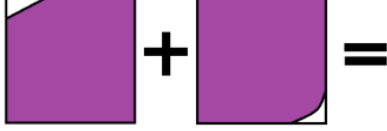
Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

12. soru	12) Aşağıda verilen kesirlerden hangisi diğerlerinden farklı bir kesri ifade eder? A) $\frac{9}{18}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{13}{26}$ Açıklama:	2 puan	• Diğer şıklar yarımı ifade ederken $\frac{1}{4}$ kesri çeyreği ifade eder. • Diğer şıklar yarımı ifade ederken $\frac{1}{4}$ kesri yarımından azdır.
		1 puan	• Payda eşitleyerek (sadeleştirme-genişletme yapılarak) cevap verilmişse. • Diğer üç kesirde payda payın 2 katı fakat $\frac{1}{4}$ kesrinde payda payın 2 katı. • Cevap doğru fakat açıklama yanlış. • Cevap doğru verilmiş ama açıklama yok.
		0 puan	• Boş bırakılmış • Yanlış cevaplanmış
13. soru	13)  Yandaki ifade edilen kesir işlem olarak aşağıdakilerden hangisi olabilir? A) $1 - \frac{1}{2}$ B) $1 + \frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ Açıklama:	2 puan	• Bütün ve yarımından yararlanarak cevap verilmişse. • Bir bütünden yarım çıkartırsam yine yarım elde ederim.
		1 puan	• Payda eşitlenerek işlem yapılmışsa. • Cevap doğru fakat açıklama yanlış. • Cevap doğru açıklama yok.
		0 puan	• Boş bırakılmış. • Yanlış cevaplanmış.

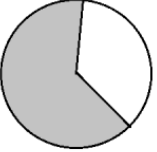
Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

14. soru	14)  Yukarıdaki 100'lük kartlardaki bazı birim kareler boyanarak 3 farklı kesir modellenmiştir. Buna göre yukarıdaki boyalı kare sayıları aşağıda verilen işlemlerden kendisine en yakın olanıyla eşlendiğinde hangi işlem açıkta kalır? A) 100'ün $\frac{5}{20}$'i C) 100'ün $\frac{10}{20}$'u B) 100'ün $\frac{2}{20}$'si D) 100'ün $\frac{16}{20}$'sı Açıklama:	2 puan	- Bütün, yarım, çeyrekten yararlanarak cevap vermişse. 1. şekil çeyrekten daha küçük, 2. şekil yarıma yakın ve 3. şekil çeyrekten biraz fazla olduğu için D şıkkı açıkta kalır.
		1 puan	- İşlem yaparak en yakın olanlarıyla eşlendiyse. - Yüzde şeklinde ifade ederek cevaplamışsa. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
15. soru	15) Aşağıdaki kesirlerden hangisi $\frac{1}{4}$'ye daha yakındır? A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{10}{23}$ C) $\frac{24}{100}$ D) $\frac{31}{60}$ Açıklama:	2 puan	- Çeyrekten yararlanarak cevap verilmişse. $\frac{1}{4}$ çeyrektir ve $\frac{24}{100}$ kesri çeyrekten biraz küçüktür.
		1 puan	- Sadeleştirme/genişletme yaparak cevap verilmişse. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

16. soru	16)  İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine yakın olabilir? A) 1 B) $1\frac{1}{2}$ C) 2 D) $2\frac{1}{2}$ Açıklama:	2 puan	- Bütüne yakınlıktan yararlanarak cevaplanmışsa. - Her iki karenin de bir bütüne yakını boyanmış bu yüzden $1 + 1 = 2$ 'dir.
		1 puan	- Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
17. soru	17)  Yukarıdaki şekillerden hangisinde taralı kısım daha büyüktür? A) Yıldız C) Dikdörtgen B) Daire D) Hepsi aynı Açıklama:	2 puan	Daire daha az parçaya bölündüğü için diğerlerinden daha büyüktür.
		1 puan	- Kesirleri ifade ederek paydası küçük olan daha büyüktür şeklinde cevaplanması. - Payda eşitlenerek cevaplanması. - Görselden dairenin taralı bölgesinin daha çok olduğunu belirtmek. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

18. soru	18)  Boyalı alanı (gri kısım) ifade eden sayı hangi aralıktadır? A) 0 ile $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{4}$ ile 1 Açıklama:	2 puan	- Bütün, yarım, çeyrekten yararlanarak cevaplanmışsa. - Verilen şekil yarımdan büyüktür, yarım + çeyrekten ise daha küçüktür bu yüzden cevap C şıkkıdır.
		1 puan	- Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
19. soru	19) Bir benzin göstergesindeki kırmızı ibre, benzin deposunun kaçta kaçının dolu olduğunu göstermektedir. Kırmızı ibrenin 0'ı göstermesi depo boş, 1'i göstermesi deponun tamamıyla dolu olduğu anlamına gelmektedir. Aşağıda bir aracın eşit aralıklara bölünmüş benzin göstergesi veriliyor  Benzin deposunun tamamı 84 L benzin aldığına göre bu depo aşağıdaki belirtilen benzin miktarlarından hangisini alabilir? A) 40 B) 42 C) 44 D) 46 Açıklama:	2 puan	- Yarımı kullanarak cevap vermişse. - Benzin göstergesinde yarısından fazlası dolu bu yüzden yarısından daha az alır.
		1 puan	- Bölümleyerek cevap verilmişse ($84 \div 16$ şeklinde işlem yapıp her parçayı bulmaya çalışma) - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama boş.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Tablo 3.2. (devam). Pilot çalışma sürecinde ölçeğin puan anahtarı

20. soru	20) 	2 puan	Her aralığa yaklaşık olarak 2 kalem sıralanacağını söyledikten sonra boş kısma ise 1 kalem daha konulabileceğini belirtmişse.
	Şekilde 3 cm uzunluğunda verilen sayı doğrusunun üzerine $\frac{3}{7}$ cm uzunluğundaki kalemler aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde yan yana sıralanacaktır. Bu iş için en az kaç parça kaleme ihtiyaç duyulur? A) $\frac{9}{7}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 3 D) 7 Açıklama:	1 puan	- Sayı doğrusunda her sayı arasını 7 parçaya ayırıp, çizerek kalem sayısını bulma. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.
21. soru	21) $\frac{13}{14} + \frac{6}{7} =$	2 puan	Bütüne yakınlık üzerinden cevap vermişse (İki kesirde bir bütüne yakındır o yüzden toplamaları 2 olur.)
	Herhangi bir işlem yapmadan yukarıda verilen işlemin sonucuna en yakın cevabı işaretleyiniz. A) 1 B) 2 C) 20 D) 21 Açıklama:	1 puan	- Payda eşitleyerek cevap verilmişse. - Cevap doğru fakat açıklama yanlış. - Cevap doğru fakat açıklama yok.
		0 puan	- Boş bırakılmış. - Yanlış cevaplanmış.

Pilot çalışmada ölçeğin güvenirliğine Cronbach- α katsayısı ile bakılmış ve 0.819 değeri bulunmuştur. Madde toplam korelasyonu 0.20'nin altında olan 3, 8, 16 ve 19 numaralı maddeler ölçekten çıkarılmış, 0.20-0.30 arasında olan maddeler de ise (13, 18 ve 20. maddeler) sözel değişikliklere gidilmiştir (Bkz. Ek2). Maddeler çıkarıldıktan sonra ölçeğin Cronbach- α değeri 0.840 bulunmuş ve bu değer 0.70'ten büyük olduğu için ölçek güvenilir kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2019).

Ölçeğin puanlanmasında sayı duyusunu kullanarak çözen öğrencilere 2, standart rutin yolla çözen (işlemsel yolla çözen) öğrencilere 1 ve doğru sonuca ulaşamayan öğrencilere 0 puan verilmiştir. Bu kapsamda Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden alınabilecek maksimum puan 38, minimum puan ise 0 olarak belirlenmiştir.

3.3.2 “Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi (KPÇBT)”

Araştırmacı tarafından geliştirilen veri toplama aracında 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme başarılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen ölçme aracı 4. sınıf kazanımlarına uygun olarak oluşturulmuştur. Ölçme aracındaki maddeler, 3 deneyimli öğretmen ve 5 alan akademisyeni ve 1 eğitimde ölçme değerlendirme alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Kapsam geçerliğini belirlemek amacıyla uzmanlara ölçme aracındaki soruların tanımlanan kazanıma uygun olup olmadığı sorulmuştur. Uzmanlar ifade biçimlerinin açıklığını, yanlış anlaşılmalara yol açma ihtimalini ve her bir maddenin hedeflediği kazanımı ne ölçüde yansıttığını değerlendirmiştir. Uzmanların görüşleri doğrultusunda bazı sorular testten çıkarılmış ya da düzenlenmiştir. Uzman görüşleri ile düzenlenen test, pilot çalışma amacıyla 4 ve 5. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Pilot çalışmaya 70 adet 4. sınıf öğrencisi, 59 adet 5. sınıf öğrencisi katılmıştır. Pilot çalışmanın uygulanma süresi 40 dk olarak belirlenmiştir. Yapılan pilot çalışmada soruların işleyişi kontrol edilmiştir. Pilot çalışmada ölçeğin güvenirliği Cronbach- α katsayısı ile değerlendirilmiş ve bu katsayı 0.89 olarak hesaplanmıştır. Madde toplam korelasyonu 0.30'un altında olan maddeler olmadığından testten madde çıkarılmamıştır. Cronbach alfa katsayısının 0.70'in üzerinde olması durumunda ölçeğin güvenilir kabul edilebileceği göz önünde bulundurulduğunda bu

araştırmada kullanılan testin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Büyüköztürk, 2019). Pilot alışma sonucunda elde edilen test Ek 3’te sunulmuştur.

Testin puanlanmasında, her doğru cevap 1 puan, her yanlış veya boş cevap ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Bu puanlama sistemi doğrultusunda, testten elde edilebilecek en yüksek puan 16 iken en düşük puan ise 0 olarak belirlenmiştir.

3.3.3 Görüşme Soruları

Araştırmanın nitel kısmı için görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde kesirlerde sayı duyusu becerileri farklılık gösteren öğrenciler incelenmiştir. Seçilen ğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Görüşmelerde kesirlerde sayı duyusu ölçeğinde yer alan maddelerden her bileşeni temsil eden birer sorudan oluşan sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerden bu sorulara verdikleri yanıtların gerekçelerini açıklamaları istenmiştir.

Görüşme soruları için beşi uzman akademisyen, ikisi yüksek lisans ğrencisi ve  alanında deneyimli ğretmen olmak üzere toplam 10 kişiden uzman görüşü alınmıştır. Görüşme sırasında sorulan sorular “Kesirlerde Sayı Duyusu leği” ndeki maddelerden (Bkz. Ek-2) seçilmiştir. Her alt boyutu temsil edecek şekilde sayı duyusu leğinden birer soru seçilerek hazırlanmıştır.

Tablo 3.3. Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği' ndeki alt boyutlara göre görüşme sorularının dağılımı

Alt boyutlar	Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nde yer alan madde numaraları
Sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama	6
Eşdeğer ifadelerin anlaşılması ve kullanılması	8
Esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğuna karar verme	11
İşlemlerin anlam ve etkisini anlama	12
Ölçüm referansları	16

Bu görüşmede yer alan sorulara ek olarak öğrencilere;

- Bu soruyu nasıl cevapladığınızı açıklayınız?
- Cevabı bulurken nasıl düşündünüz?
- Eğer farklı bir yoldan çözmeni isteseydim nasıl bir yol izlerdiniz?
- Çözüm için kullanabileceğiniz diğer yollar nelerdir?

şeklinde sorular yöneltilmiştir.

Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar ses kayıt cihazı aracılığıyla kaydedilmiştir. Her bir görüşme ortalama 20 ila 25 dakika arasında sürmüştür. Görüşme sürecinde kullanılan sorulara Ek-4'te yer verilmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel kısmı için elde edilen veriler bir istatistik paket programına aktarılmış ve gerekli istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. 4 ve 5.sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarılarını ortaya koyabilmek için ortalama standart sapma ve yüzdelere bakılmıştır. Öğrencilerin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına Spearman rho testi ile incelenmiştir. Sınıf seviyeleri arasında kesirlerde

sayı duyusu ve kesirlerde problem çözme başarıları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz örneklem için t testi ve Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Veri normal dağılmadığı için sınıflar arası farklılıkları belirlemek için non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi, değişkenler arası ilişkiyi incelemek için ise Spearman rho korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Öte yandan Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden elde edilen puanların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle sınıf düzeyleri arasındaki farklılığa parametrik testlerden ilişkisiz örneklem için t testi uygulanmıştır.

Araştırmanın nitel kısmı için ise içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, yazılı, sözlü veya görsel materyallerin sistematik bir şekilde incelenerek belirli temalar ve anlam örüntülerinin ortaya konmasını hedefleyen bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Araştırmada kullanılan içerik analizi süreci dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu dört aşama şu şekildedir.

1. Verilerin kodlanması
2. Temaların bulunması
3. Verilerin temalar altında düzenlenmesi
4. Bulguların tanımlanması ve yorumlanması.

Kodlama süreci hem önceden belirlenmiş temalar doğrultusunda hem de elde edilen verilerden türeyen kodlara dayanarak gerçekleştirilmiştir. Kodlar ve temalar araştırma soruları ile ilişkilendirilmiş ve anlamlı bütünler oluşturulmuştur. Bu doğrultuda içerik analizi yöntemi araştırmanın nitel yapısıyla örtüşecek şekilde tercih edilmiş ve katılımcılardan elde edilen verilerin düzenli ve tarafsız bir biçimde incelenmesine imkân tanımıştır.

3.5 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Bu araştırmanın geçerlik ve güvenirlik çalışmaları “Nicel Boyut” ve “Nitel Boyut” olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

3.5.1 Nicel Boyut

Araştırmanın nicel verilerinin toplanmasında kullanılan “Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği” ve “Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi” ilgili literatür ve

MEB kazanımları temel alınarak hazırlanmıştır. Ölçeklerin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla alanında uzman matematik eğitimcileri ve deneyimli matematik öğretmenlerinden uzman görüşleri alınmıştır. Elde edilen geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ardından veri toplama araçları bir pilot uygulamada denenmiştir. Pilot uygulama sonuçları analiz edilerek madde istatistiklerine göre bazı maddeler çıkarılmış ve testler son hâline getirilmiştir. Bu aşamanın sonunda, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik analizleri eksiksiz ve uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.5.2 Nitel Boyut

Verilerin farklı yöntemlerle toplanması elde edilen bilgilerin birbirini desteklemesi ve doğrulaması araştırmanın inandırıcılık ve güvenirliğini artıran önemli unsurlardandır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmanın nitel bölümünde öğrenci katılımıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler ses kaydı alınarak yürütülmüştür. Görüşme süreci tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak öğrencilerin veli onayları ve öğretmenlerin rıza beyanları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ses kayıtları araştırma verilerinin analizine hazırlanmak üzere aynen yazıya aktarılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanma sürecinde soruların kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla beşi alan uzmanı akademisyen, ikisi yüksek lisans öğrencisi ve üçü alanında deneyimli öğretmen olmak üzere toplam 10 uzmandan görüş alınmıştır. Görüşmeler sonucunda elde edilen nitel verilerin analizinde katılımcıların düşüncelerinin anlam bütünlüğünü koruyarak yansıtılmasına özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda yorumlama sürecinde araştırmacının öznel yargılarından kaçınılmış, katılımcı ifadelerinin doğrudan ve değiştirilmeden aktarılmasına dikkat edilmiştir. Verilerin analizinde her bir katılımcının ifadesine yer verilirken görüşmenin doğal akışına sadık kalınmış anlamlı bütünlükler içinde alıntılar yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen veriler düzenlenerek, her bir alt probleme yönelik analizler ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir

4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi

“4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde

a- sayı duyusu

b- problem çözme başarıları nasıldır?” şeklindedir.

4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ölçeğinden ve kesirlerde problem çözme başarı testinden aldıkları ortalama puanlar ele alınmış ve bulgular Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme ortalamaları

	Sayı duyusu	Problem Çözme
En düşük puan	1.00	0
En yüksek puan	28.00	16.00
Ortalama	9.81	9.73
Öğrenci Sayısı	181	181
Standart sapma	5.58	4.61

Tablo 4.1’ de görüldüğü gibi toplam 181 dördüncü sınıf öğrencisinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği’ nden aldıkları ortalama puan 38 puan üzerinden 9.81 iken Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi ortalaması ise 16 puan üzerinden 9.73 olarak hesaplanmıştır.

4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği’ ndeki sorularda sayı duyusu kullanarak, standart (rutin) hesaplama ve sonuca ulaşamayanlar (boş ya da

yanlış) olarak 3 kategoride kodlanmıştır. Tablo 4.2.'de 3 kategorinin kullanım yüzdeleri soru bazında verilmiştir.

Tablodaki verilere bakıldığında, 4. sınıf ğrencilerinin soruları çözerken genellikle sayı duyusundan ziyade standart (rutin) yolları tercih ettikleri görülmektedir. Bu bulgu alan yazında yer alan pek çok önceki araştırmanın sonuçlarıyla tutarlılık göstermekte ve söz konusu çalışmaları destekler niteliktedir. (Markovits ve Sowder, 1994; Reys ve Yang, 1998; Tsao, 2005; Yang, 2007; Sing, 2009; Kayhan Altay, 2010; Mohamed ve Jonny, 2010).



Tablo 4.2. 4. sınıf öğrencilerinin KSDÖ cevapları

Yüzde			Yüzde		
1. soru	Sayı Duyusu	3.9	9-c. soru	Sayı Duyusu	3.9
	Rutin hesaplama	10.5		Rutin hesaplama	12.2
	Boş veya yanlış	85.6		Boş veya yanlış	84.0
2. soru	Sayı Duyusu	30.9	10. soru	Sayı Duyusu	33.1
	Rutin hesaplama	32.6		Rutin hesaplama	22.7
	Boş veya yanlış	36.5		Boş veya yanlış	44.2
3. soru	Sayı Duyusu	1.7	11. soru	Sayı Duyusu	1.1
	Rutin hesaplama	50.3		Rutin hesaplama	15.5
	Boş veya yanlış	48.1		Boş veya yanlış	83.4
4. soru	Sayı Duyusu	2.8	12. soru	Sayı Duyusu	0.6
	Rutin hesaplama	59.7		Rutin hesaplama	26.0
	Boş veya yanlış	37.6		Boş veya yanlış	73.5
5. soru	Sayı Duyusu	38.1	13. soru	Sayı Duyusu	5.5
	Rutin hesaplama	38.1		Rutin hesaplama	16.0
	Boş veya yanlış	23.8		Boş veya yanlış	78.5
6. soru	Sayı Duyusu	3.9	14. soru	Sayı Duyusu	9.4
	Rutin hesaplama	59.7		Rutin hesaplama	44.2
	Boş veya yanlış	35.5		Boş veya yanlış	46.4
7. soru	Sayı Duyusu	12.2	15. soru	Sayı Duyusu	0.0
	Rutin hesaplama	12.2		Rutin hesaplama	38.7
	Boş veya yanlış	75.7		Boş veya yanlış	61.3
8. soru	Sayı Duyusu	25.4	16. soru	Sayı Duyusu	1.7
	Rutin hesaplama	22.1		Rutin hesaplama	42.5
	Boş veya yanlış	52.5		Boş veya yanlış	55.8
9-a. soru	Sayı Duyusu	18.2	17. soru	Sayı Duyusu	0.6
	Rutin hesaplama	34.3		Rutin hesaplama	5.5
	Boş veya yanlış	47.5		Boş veya yanlış	93.9
9-b. soru	Sayı Duyusu	12.2	Toplam 100		
	Rutin hesaplama	28.2			
	Boş veya yanlış	59.7			

Sayı duyusunu kullanma yüzdeleri soru bazında incelendiğinde 4. sınıf öğrencilerinin en çok 5. soruda sayı duyusundan yararlandıkları görülmüştür (%38.1). 5. soru “sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama” bileşenine ait bir sorudur. Bu sorunun çözümünde dikkat çeken husus sayı duyusunun kullanımını teşvik eden öğelerin soruda yer almasıdır. Başka bir ifadeyle bu soruda öğrencileri sayı duyusunu kullanmaya yönlendirecek şekilde yapılandırılmıştır.

15. soruda ise 4. sınıf öğrencilerin hiçbiri sayı duyusu becerisini kullanamamıştır (%0.0). 15. soru “ölçüm referansları” bileşenine ait sorudur. Bu soruda öğrencilerden boyalı bölgeyi kesir olarak ifade etmeleri istenmiştir. Sayı duyusu gelişmiş bir öğrenciden çözüm sürecinde $\frac{1}{2}$ ve 1 sayılarını referans noktası olarak kullanması beklenmektedir.

Aşağıda 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusunu en yüksek oranda kullandıkları (%38.1) 5. soru ile sayı duyusunu hiç kullanamadıkları (%0.0) 15. soruya ilişkin görseller sunulmuştur.

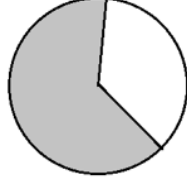
5) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\frac{5}{20}$ kesri yarımdan küçüktür
- B) $\frac{8}{20}$ kesri sıfırdan büyüktür.
- C) $\frac{10}{20}$ kesri yarımdan büyüktür.
- D) $\frac{21}{20}$ kesri bütünden büyüktür.

Açıklama:

Fotoğraf 4.1. 4. sınıf öğrencilerinin KSDÖ’nde en yüksek oranda sayı duyusu kullandığı soru

15)



Yandaki modeli ifade eden kesir hangi aralıktadır?

A) 0 ile $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ ile 1

Açıklama:

Fotoğraf 4.2. 4. sınıf öğrencilerinin KSDÖ'nde en düşük oranda sayı duyusu kullandığı soru

4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'ndeki sorularda doğru cevap veren ve yanlış cevap verenler olmak üzere iki kategoride kodlanmıştır. Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nin yüzdeleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. 4. sınıf öğrencilerinin KPÇBT cevapları

Yüzde			Yüzde		
1. soru	1 puan	57.5	10. soru	1 puan	42.5
	0 puan	42.5		0 puan	57.5
2. soru	1 puan	83.4	11. soru	1 puan	55.2
	0 puan	16.6		0 puan	44.8
3. soru	1 puan	55.8	12. soru	1 puan	66.3
	0 puan	44.2		0 puan	33.7
4. soru	1 puan	75.7	13. soru	1 puan	69.1
	0 puan	24.3		0 puan	30.9
5. soru	1 puan	63.5	14. soru	1 puan	24.3
	0 puan	36.5		0 puan	75.7
6. soru	1 puan	76.8	15. soru	1 puan	58.0
	0 puan	23.2		0 puan	42.0
7. soru	1 puan	77.3	16. soru	1 puan	67.4
	0 puan	22.7		0 puan	32.6
8. soru	1 puan	45.9	Toplam	100	
	0 puan	54.1			
9. soru	1 puan	54.1			
	0 puan	45.9			

4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme becerileri soru bazında incelendiğinde en çok 2. soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür (%83.4). 4. sınıf öğrencilerin en az 14. soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür (%24.3).

Elde edilen bulgular doğrultusunda 4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi' nde en yüksek başarı oranına sahip oldukları 2. soru ile en düşük başarı oranına sahip oldukları 14. soruya ait sorular aşağıda görsel olarak sunulmuştur.

2.Soru



Masal ve Dünya'nın doğum günleri için eşit büyüklükte iki ayrı pasta alınıyor. Masal'ın pastası 6 eşit parçaya ayrılıyor ve Masal bir parçasını yiyor. Dünya'nın pastası 10 eşit parçaya ayrılıyor ve Dünya da bir parçasını yiyor. Buna göre kim daha çok pasta yemiştir?

Fotoğraf 4.3. 4. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en çok doğru yanıt verdikleri soru

14.Soru



180 kalemin önce $\frac{3}{9}$ 'u satılıyor. Daha sonra kalan kalemlerin $\frac{8}{20}$ 'si satılıyor. Geriye kaç tane kalem kalmıştır?

Fotoğraf 4.4. 4. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en az doğru yanıt verdikleri soru

4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi

“5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde

a- sayı duyusu

b- problem çözme başarıları nasıldır?” şeklindedir.

5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ölçeğinden ve kesirlerde problem çözme başarı testinden aldıkları ortalama puanlar incelenmiş ve bulgular Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme ortalamaları

	Sayı Duyusu	Problem Çözme
En düşük puan	1.00	0.00
En yüksek puan	28.00	16.00
Ortalama	10.95	7.51
Öğrenci Sayısı	199	199
Standart sapma	6.30	4.37

Tablo 4.4.'te görüldüğü gibi araştırmaya katılan toplam 199 beşinci sınıf öğrencisinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden aldıkları puanların ortalaması 38 puan üzerinden 10.95 puandır. Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nden aldıkları puanlarının ortalaması ise 16 puan üzerinden 7.51 puandır.

5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'ndeki sorularda sayı duyusu kullanarak, standart (rutin) hesaplama ve sonuca ulaşamayanlar (boş ya da yanlış) olarak 3 kategoride kodlanmıştır. Tablo 4.5.'de 3 kategorinin kullanım yüzdeleri soru bazında verilmiştir.

Tablodaki verilere bakıldığında, 5. sınıf öğrencilerinin soruları çözerken genellikle sayı duyusundan ziyade standart (rutin) yolları tercih ettikleri görülmektedir. Bu bulgu, alan yazında yer alan pek çok önceki araştırmanın sonuçlarıyla tutarlılık göstermekte ve söz konusu çalışmaları destekler niteliktedir. (Markovits ve Sowder, 1994; Reys ve diğ., 1999; Tsao, 2005; Yang, 2007; Sing, 2009; Kayhan Altay, 2010; Mohamed ve Jonny, 2010).

Tablo 4.5. 5. sınıf öğrencilerinin KSDÖ cevapları

Yüzde			Yüzde		
1. soru	Sayı Duyusu	3.5	9-c. soru	Sayı Duyusu	6.0
	Rutin hesaplama	5.5		Rutin hesaplama	26.1
	Boş veya yanlış	91.0		Boş veya yanlış	67.8
2. soru	Sayı Duyusu	20.1	10. soru	Sayı Duyusu	31.2
	Rutin hesaplama	33.2		Rutin hesaplama	26.6
	Boş veya yanlış	46.7		Boş veya yanlış	42.2
3. soru	Sayı Duyusu	2.5	11. soru	Sayı Duyusu	4.0
	Rutin hesaplama	69.8		Rutin hesaplama	11.6
	Boş veya yanlış	27.8		Boş veya yanlış	84.4
4. soru	Sayı Duyusu	12.6	12. soru	Sayı Duyusu	2.0
	Rutin hesaplama	53.8		Rutin hesaplama	25.6
	Boş veya yanlış	33.7		Boş veya yanlış	72.4
5. soru	Sayı Duyusu	46.2	13. soru	Sayı Duyusu	10.6
	Rutin hesaplama	29.1		Rutin hesaplama	36.2
	Boş veya yanlış	33.7		Boş veya yanlış	53.3
6. soru	Sayı Duyusu	1.5	14. soru	Sayı Duyusu	13.6
	Rutin hesaplama	57.8		Rutin hesaplama	49.7
	Boş veya yanlış	40.7		Boş veya yanlış	36.7
7. soru	Sayı Duyusu	15.6	15. soru	Sayı Duyusu	3.5
	Rutin hesaplama	22.6		Rutin hesaplama	22.6
	Boş veya yanlış	61.8		Boş veya yanlış	73.9
8. soru	Sayı Duyusu	35.7	16. soru	Sayı Duyusu	2.0
	Rutin hesaplama	20.6		Rutin hesaplama	37.2
	Boş veya yanlış	43.7		Boş veya yanlış	60.8
9-a. soru	Sayı Duyusu	12.1	17. soru	Sayı Duyusu	1.0
	Rutin hesaplama	36.2		Rutin hesaplama	6.5
	Boş veya yanlış	51.8		Boş veya yanlış	92.5
9-b. soru	Sayı Duyusu	15.1	Toplam		
	Rutin hesaplama	46.7			
	Boş veya yanlış	38.2			

Sayı duyusunu kullanma yüzdeleri soru bazında incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerinin en çok 5. soruda sayı duyusundan yararlandıkları görülmüştür (%46.2). 5. soru “sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama” bileşenine ait bir sorudur. Bu sorunun çözümünde dikkat çeken husus, sayı duyusunun kullanımını teşvik eden öğelerin soruda yer almasıdır. Başka bir ifadeyle, bu soruda öğrencileri sayı duyusunu kullanmaya yönlendirecek şekilde yapılandırılmıştır.

17. soruda ise öğrencilerin ancak %1.0’i sayı duyusu becerisini kullanabilmiştir. 17. soru “esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğuna karar verme” bileşenine ait sorudur. Bu soruda sayı duyusu gelişmiş biri kesirlerin yaklaşık büyüklüklerini saptayarak toplamın en yakın hangi değer olduğunu tahmin etmelidir.

Aşağıda 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusunu en yüksek oranda kullandıkları (%46.2) 5. soru ile sayı duyusunu en düşük oranda kullandıkları (%1.0) 17. soruya ilişkin görseller sunulmuştur.

5) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\frac{5}{20}$ kesri yarımdan küçüktür
- B) $\frac{8}{20}$ kesri sıfırdan büyüktür.
- C) $\frac{10}{20}$ kesri yarımdan büyüktür.
- D) $\frac{21}{20}$ kesri bütünden büyüktür.

Açıklama:

Fotoğraf 4.5. 5. sınıf öğrencilerinin KSDÖ’nde en yüksek oranda sayı duyusu kullandığı soru

17)

$$\frac{13}{14} + \frac{6}{7} =$$

Herhangi bir işlem yapmadan yukarıda verilen işlemin sonucuna en yakın cevabı işaretleyiniz.

A) 1

B) 2

C) 20

D) 21

Açıklama:

Fotoğraf 4.6. 5. sınıf öğrencilerinin KSDÖ'nde en düşük oranda sayı duyusu kullandığı soru

5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'ndeki sorularda doğru cevap veren ve yanlış cevap verenler olmak üzere iki kategoride kodlanmıştır. Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nin yüzdeleri Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. 5. sınıf öğrencilerinin KPÇBT cevapları

Yüzde			Yüzde		
1. soru	1 puan	81.9	10. soru	1 puan	18.1
	0 puan	18.1		0 puan	81.9
2. soru	1 puan	86.9	11. soru	1 puan	26.1
	0 puan	13.1		0 puan	73.9
3. soru	1 puan	59.3	12. soru	1 puan	46.7
	0 puan	40.7		0 puan	53.3
4. soru	1 puan	75.9	13. soru	1 puan	27.6
	0 puan	24.1		0 puan	72.4
5. soru	1 puan	55.3	14. soru	1 puan	12.6
	0 puan	44.7		0 puan	87.4
6. soru	1 puan	64.3	15. soru	1 puan	41.7
	0 puan	35.7		0 puan	58.3
7. soru	1 puan	39.2	16. soru	1 puan	47.7
	0 puan	60.8		0 puan	52.3
8. soru	1 puan	34.7	Toplam	100	
	0 puan	65.3			
9. soru	1 puan	33.2			
	0 puan	66.8			

5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme becerileri soru bazında incelendiğinde en çok 2. soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür (%86.9). 5. sınıf öğrencilerin en az 14. soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür (%12.6).

Elde edilen bulgular doğrultusunda 5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi' nde en yüksek başarı oranına sahip oldukları 2. soru ile en düşük başarı oranına sahip oldukları 14. soruya ait sorular aşağıda görsel olarak sunulmuştur.

2.Soru



Masal ve Dünya'nın doğum günleri için eşit büyüklükte iki ayrı pasta alınıyor. Masal'ın pastası 6 eşit parçaya ayrılıyor ve Masal bir parçasını yiyor. Dünya'nın pastası 10 eşit parçaya ayrılıyor ve Dünya da bir parçasını yiyor. Buna göre kim daha çok pasta yemiştir?

Fotoğraf 4.7. 5. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en çok doğru yanıt verdikleri soru

14.Soru



180 kalemin önce $\frac{3}{9}$ 'u satılıyor. Daha sonra kalan kalemlerin $\frac{8}{20}$ 'si satılıyor. Geriye kaç tane kalem kalmıştır?

Fotoğraf 4.8. 5. sınıf öğrencilerinin KPÇBT' nde en az doğru yanıt verdikleri soru

4 ve 5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği' nden elde edilen puan ortalamaları incelendiğinde her iki grubun da ortalamasının düşük olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin sayı duyusuna dayalı stratejiler geliştirmekte zorlandıklarını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin çoğunlukla kural temelli (rutin) çözüm yollarını tercih ettikleri görülmektedir.

Kesirlerde problem çözme başarıları açısından 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin başarıları karşılaştırıldığında her iki sınıf düzeyinde de öğrencilerin en yüksek başarıyı 2. soruda sergiledikleri görülmektedir (4. sınıf: %83.4; 5. sınıf: %86.9). Bu

durum 2. sorunun kavramsal olarak daha temel bir düzeyde olması yalnızca kesir karşılaştırmasına dayalı olması ve öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirebilecekleri bir bağlam sunması ile açıklanabilir. Öğrencilerin görselleştirme yoluyla daha kolay yorum yapabildikleri ve zihinsel işlem yükünün düşük olduğu bu tür sorulara daha başarılı tepkiler verdikleri düşünülmektedir.

Buna karşın en düşük başarı oranı her iki sınıf düzeyinde de 14. soruya aittir (4. sınıf: %24.3; 5. sınıf: %12.6). 14. soru ardışık iki kesirsel işlem içermekte ve öğrencilerin hem bütünden-parçaya işlem yapmasını gerektirmektedir. Bu çok adımlı yapı öğrencilerin işlem hataları yapmalarına ve problemdeki bilgileri bütüncül şekilde yorumlamakta zorlanmalarına neden olmuş olabilir.

4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi “4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duygusu başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklindedir.

4 ve 5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği puan ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla t testi uygulanmış elde edilen bulgular Tablo 4.7.’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Sınıf düzeylerine göre Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği’nden alınan puanlar

Sınıf	N	Ortalama	Standart Sapma	sd	t	p
4. sınıf	181	9.81	5.58	378	-1.865	.063
5. sınıf	199	10.95	6.30			

Tabloda görüldüğü üzere 4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği’nden almış oldukları puan ortalaması 9.81 iken 5.sınıf öğrencilerinin puan ortalaması 10.95’tir. Ayrıca 5. sınıf öğrencileri için hesaplanan standart sapmanın, 4. sınıf öğrencilerine kıyasla daha yüksek olması, 5. sınıf grubunun kendi içinde daha heterojen bir dağılım sergilediğini buna karşılık 4. sınıf öğrencilerinin ise daha homojen bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular 5. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu düzeylerinin 4. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek

olduğunu göstermektedir; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>.05$).

4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi “4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme başarıları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” şeklindedir.

4 ve 5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi puan ortalamaları arasındaki farkı belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış ve bulgular Tablo 4.8.’de sunulmuştur.

Tablo 4.8. Sınıf düzeylerine göre Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi’nden alınan Mann Whitney U testi sonuçları

	N	Ortalama	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	p
4. sınıf	181	9.73	219.01	39640.50	12849.500	0.000
5. sınıf	199	7.51	164.57	32749.50		

Tabloda görüldüğü üzere 4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi’nden almış oldukları puan ortalaması 9.73 iken 5. sınıf öğrencilerinin puan ortalaması 7.51’dir. Elde edilen bulgular 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme düzeylerinin 5. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Veriler normal dağılmadığı için bu iki puan arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına Mann Whitney U testi ile bakılmış ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($U=12849.500$ $p<.05$).

4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi’nden aldıkları puanların 5. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olmasının sebebi Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi’nde hazırlanan soruların 4. sınıf kazanımlarına göre düzenlenmesinden kaynaklanıyor olabilir.

4.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci alt problemi “Öğrencilerin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklindedir.

Öğrencilerin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için Spearmans Rho testi yapılmış ve bulgular Tablo 4.9.’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Kesirlerde sayı duyusu ve kesirlerde problem çözme arasındaki ilişki (Sperman’s rho analizi)

		Kesirlerde Sayı Duyusu	Kesirlerde Problem Çözme
Kesirlerde Sayı Duyusu	Korelasyon katsayısı	1.000	.656
	P	.	.000
	N	380	380
Kesirlerde Problem Çözme	Korelasyon katsayısı		1.000
	P		.
	N		380

Tablo 4.9.’a göre kesirlerde sayı duyusu ve kesirlerde problem çözme arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki vardır ($r=0.656$, $p<0.05$). Bu sonuca göre öğrencilerin kesirlerde sayı duyuları arttıkça kesirlerde problem çözme başarıları da artmaktadır.

4.6 Görüşmeden Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Ek-3’te sunulan görüşme soruları, önceden uygulanan Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği’ nin her bir alt bileşenini temsil edecek şekilde, her bileşenden bir soru seçilerek hazırlanmıştır. 1. soru “sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama”, 2. soru “eşdeğer ifadelerin anlaşılması”, 3. soru “esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğuna karar verme”, 4. soru “işlemlerin anlam ve etkisini anlamak”, 5. soru “ölçüm referansları” bileşenine aittir.

4.6.1 Birinci Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularında yer alan 1. soru kesirlerde sayı duyusu ölçeğinde yer alan 6. sorudur. Bu sorunun ortalama puanı 0.64' tür. Sayı doğrusunda $\frac{8}{9}$ kesrinin konumunun belirlenmesine yönelik soruya verilen öğrenci yanıtları incelendiğinde iki öğrencinin sayı duyusunu kullanarak çözüm ürettiği gözlemlenmiştir. Ancak bu öğrenciler çözüm sürecinde sayı duyusunu ilk strateji olarak tercih etmemişlerdir. Soruyu öncelikle standart işlemler yoluyla çözen öğrenciler kendilerinden alternatif bir çözüm yöntemi istenmesi üzerine ikinci strateji olarak sayı duyusuna başvurmuşlardır. 1 öğrenci ise yalnızca standart işlemleri uygulayarak çözüme ulaşmıştır. Sayı duyusu içerikli doğru cevap veren öğrenciler "1'in biraz önündedir" ifadesini kullanarak benzer açıklamalarda bulunmuştur. Bu soruya sayı duyusu kullanarak cevap veren 50 ile yapılan görüşme şöyledir:

A: Nasıl yaptığını bana açıkla mısın?

50: Tabi. Şimdi bir şey varmış. 9 parçaya bölünmüş. Sonra 9 parçadan 8'ini almış.

A: Tamam.

50: O yüzden burada da sayı doğrusunda gösterdim bunu.

A: Tamam. Peki sen bunu böyle başka yolla çözebilir miydin?

50: (Düşünüyor) Bulamıyorum. Başka yok.

A: Mesela böyle parçalara ayırmadan çözebilir misin? 8/9 kesri tahmini olarak nerede olabilir?

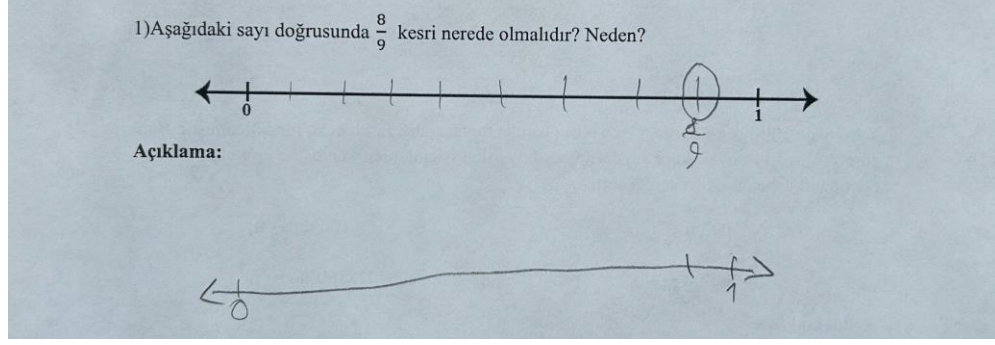
50: 1'in hemen yanında.

A: Tamam. Bir tanede öyle bana sayı doğrusu çizip gösterebilir misin?

50: Tamam. Şurası falan olabilir.

A: Tamam. Neden böyle yaptın?

50: Çünkü 9 parçadan falan buradan çıkabilir. Bir de zaten tam olarak 9 burası. Bir arkasını sayarsak 8 olur.



Fotoğraf 4.9. 50 kodlu öğrencinin birinci soruya cevabı

Görüldüğü üzere öğrenci ilk olarak standart yolla çözüm yapmayı tercih etmiş $\frac{8}{9}$ 'un 1' in yakınında olduğunu fark etmiştir. Bunun nedeni matematik öğretiminde öğrencilerin belirli kural ve işlem basamaklarına bağlı kalmaları, esnek düşünme becerilerini sınırlandırabilmesi olabilir. Bu durum özellikle sayı duyusuna dayalı stratejilerin kullanımını da kısıtlayabilmektedir. Ancak öğrencilerden farklı çözüm yolları üretmeleri istendiğinde sayı duyusu gelişmiş bireylerin bu tür stratejilere yönelebildikleri görülmektedir. Bu da sayı duyusuna dayalı yaklaşımların öğrencilerin zihinsel süreçlerinde tamamen yer almadığını değil yalnızca ilk akla gelen çözüm yolları arasında bulunmadığını göstermekte olabilir.

4.6.2 İkinci Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularında yer alan 2. soru kesirlerde sayı duyusu ölçeğinde yer alan 8. sorudur. Bu sorunun ortalama puanı 0.83' tür. $\frac{6}{12}$ ve $\frac{\Delta}{10}$ kesirlerinin denk kesir olması için ikinci kesrin payındaki Δ kutuya hangi sayı gelebilir sorusuna verilen öğrenci yanıtları incelendiğinde iki öğrencinin sayı duyusunu kullanarak çözüm ürettiği gözlemlenmiştir. Bu öğrenciler çözüm sürecinde sayı duyusunu ilk strateji olarak tercih etmişlerdir. Bu soruyu kural temelli çözen öğrenci olmamıştır. Diğer öğrenciler soruya yanlış yanıt vermişlerdir. Bu soruya sayı duyusu kullanarak cevap veren 4Y ile yapılan görüşme şöyledir:

A: Tamam, şimdi 2. soruya geçelim, 2. soruyu nasıl çözerdin?

4Y: Burada 12'de 6 demiş, yani bir tamın yarısını demiş. Burada denk olması için onun yarısı olması lazım. Yani bunu da 2 'ye böleceğiz. 2 'ye böldüğümüzde 5 oluyor. Cevap 5.

2) $\frac{6}{12}$ ve $\frac{\Delta}{10}$ kesirlerinin denk kesir olması için ikinci kesrin payındaki Δ kutuya hangi sayı gelmelidir? $10 \div 2 = 5$

(A) 5 B) 6 C) 7 D) 11

Açıklama:

Fotoğraf 4.10. 4Y kodlu öğrencinin ikinci soruya cevabı

Bu soruya benzer açıklamalarda bulunan ve sayı duyusu kullanarak cevap veren 5Y ile yapılan görüşme şöyledir;

A: Tamam. İkinci soru...

5Y: İkinci soru 12'de 6 ve 10'da üçgen yani... Soru işaret kesirlerinin denk olması için ikinci kesrin payındaki üçgen kutuya hangi sayı gelmelidir? 12'de 6, yarım olduğu için 10'un yarısı 5 olduğu için cevap A'dır.

Öğrencilerin cevaplarından görüldüğü gibi $\frac{6}{12}$ kesrinin yarım olduğu fark edilmiş ve öğrenciler denkliğin sağlanması için 10'un yarısını bulmuşlardır.

Bu soruda 4D tarafından ilk bakışta yapılamayacağı dile getirilmiştir. Daha sonra biraz düşünmesi istendiğinde çözüm için denemeler yapmıştır fakat doğru sonuca ulaşamamıştır. Bu soruya yanlış cevap veren 4D ile yapılan görüşme şöyledir;

A: Tamam. Aşağıdaki soruya geçelim o zaman.

4D: (Sessizlik) Hiç bulamadım

A: İlk önce düşün bakalım.

4D: (Düşünüyor) 6 mı?

A: Nasıl düşündün? Söyle bakalım.

4D: Denk kesir olabilmesi için iki kesrin paydası dediği için denk kesir olarak 6 olabilir dedim.

A: Anladım. Şimdi bu şöyle dedin; ikisinin payında da 6 var diye mi yani?

4D: Hı hı.

Benzer şekilde yanlış cevap veren diğer öğrencilerde aynı şekilde cevaplayarak doğru cevabın 6 olduğunu söylemişlerdir. Öğrencilerin burada kesirlerde denklik kavramını anlamadığı, payların eşit olunca kesirlerin denk

olacağı yönünde düşünmüşlerdir. Yani öğrenciler kesirlerde pay ve payda arasındaki işlem ilişkisi üzerinden yorumlama yapamamışlardır. Kesirlerde denklik kavramı doğru bir öğretim sırasına ve yapılandırılmış etkinliklere ihtiyaç duyar. Öğrenciye sadece işlemler gösterilerek kesirlerin kavramsal yönü ihmal edilirse denklik kavramı yüzeysel kalır. Özellikle modelleme, karşılaştırma, açıklama yeterince yer almazsa kesirlerde denklik kavramı öğrencilerde öğrenilmemiş olur.

4.6.3 Üçüncü Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularında yer alan 3. soru kesirlerde sayı duyusu ölçeğinde yer alan 11. sorudur. Bu sorunun ortalama puanı 0.19'dur. Verilen modelin hangi işlemi gösterdiği sorusuna verilen öğrenci yanıtları incelendiğinde, iki öğrencinin sayı duyusunu kullanarak çözüm ürettiği gözlemlenmiştir. Bu öğrenciler çözüm sürecinde sayı duyusunu ilk strateji olarak tercih etmişlerdir. Bu soruyu kural temelli çözen öğrenci olmamıştır. Bu soruya sayı duyusu ile cevap veren 4Y ile yapılan görüşme şöyledir;

A: Tamam, üçüncü soruyu nasıl yaparız?

4Y: (Soruyu okuyor.) Yanda bir tane yuvarlak 4'te bölünmüş ve iki tanesi taranmış. Yani burada yarımı söylüyor bir tamın. İlk şıkta bir tam eksi iki bölü bir, yani 4'ten yarısını çıkarmış, yani bunu elde etmiş. Bu doğru oluyor. Bir tama yarısını eklemiş, yani bu bir buçuk tane elde ediyor, bu yanlış oldu yani. İkincide 2'de bir, artı 4'te bir demiş. Bu da yani yarısından bir tık daha fazla elde ediyor galiba, yanlış hatırlamıyorsam. Yani bu da yanlış. Burada 2'de birden 4'te 1'i çıkarmış, yani bir tamın yarısından çeyreğini çıkarmış, bu da yanlış oluyor. Yani a şıkkı doğru oluyor.

Bu soruya aynı şekilde sayı duyusu ile cevap veren 5Y ile yapılan görüşme şöyledir;

A: Tamam. Üçüncü soruya geçelim.

5Y: (Düşünüyor.) Bir dakika... Burada bu daire bir tam. Burası 2'de 1 olduğu için bir tamdan, 2'de 1'i çıkartırsak yarım olur. Bu da 4'te 2'i olduğu için bu yarım. O yüzden cevap A.

Cevaplarından görüldüğü gibi öğrenciler verilen modelin yarım olduğu fark edilmiş ve verilen işlemlerde bütün, yarım ve çeyrekten yararlanmışlardır. Öğrenciler dairenin bir tam olduğunu kavramış ve verilen ifadeyi bütün üzerinden değerlendirmiştir. Ayrıca "bir tamdan 2'de 1 çıkarsa yarım kalır" şeklindeki

düşünme biçimi yalnızca sembolik işlemler üzerinden değil, zihinsel çıkarma ve kesir büyüklüğünü sezgisel olarak kullanma yoluyla çözüm üretildiğini göstermektedir. $\frac{1}{2}$, “4’te 2” kesriyle ilişkilendirerek her ikisinin de aynı büyüklüğü ifade ettiğini fark etmesi, denk kesirler arasında ilişki kurabilme becerisine sahip olduğunu, esnek şekilde düşünebildiğinin gösterir. Öğrenciler standart algoritmalarından bağımsız düşünerek hem farklı kesirleri ilişkilendirmiş hem de çözümünün doğruluğunu kendi mantığıyla sorgulamıştır. Bu tür düşünme biçimleri öğrencinin matematiksel anlam kurma sürecinde derinleştiğini ve sayı duyusunu etkin şekilde kullandığını ortaya koymaktadır.

4.6.4 Dördüncü Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularında yer alan 4. soru kesirlerde sayı duyusu ölçeğinde yer alan 12. sorudur. Bu sorunun ortalama puanı 0.28’dir. 100’ lük kartlardaki bazı birim kareler boyanarak 3 farklı kesir modellenmiştir. Boyalı kare sayıları kendilerine en yakın işlemlerle eşleştirildiğinde hangi işlem eşleşmeden kalmaktadır sorusuna öğrenci yanıtları incelendiğinde iki öğrencinin sayı duyusunu kullanarak çözüm ürettiği gözlemlenmiştir. Bu öğrenciler çözüm sürecinde sayı duyusunu ilk strateji olarak tercih etmişlerdir. Bu soruyu kural temelli çözen bir öğrenci olmuştur. Diğer öğrenciler soruya yanlış cevap vermişlerdir ya da boş bırakmışlardır. Bu soruya sayı duyusu ile cevap veren 4Y ile yapılan görüşme şu şöyledir;

4Y: (Soruyu okuyor.) Burada uı... Toplayabiliriz. Burada 10 tane var. Burada 10, 20, 30, 40, 49. Burada da 4, 5 ile çarptık 20, 21. 21, 49 burasıda 10. Yani topladığımızda, burayı hemen toplayalım. 10, 70. 70’e 10 ekledik 80. Bu da %75’e filan çıkıyor. Hemen bakalım. Yarisından biraz fazlası olması lazım. Burada 100 ‘ün 20’de 5’i demiş. Yani yarisından daha az. Bunu eledik. 100’ün 20’de 10 ‘u demiş bu da yarisı ediyor. O yüzden bunu da eledik. 100’ün 20’de 16’sı demiş. Bu olabilir. Burada 100’ün 20’de 2’si demiş. Yani yarisından daha fazlaca az oluyor. Yani bunu da elemiş olduk. Yani cevap D, 100’ün 20’de 16’sı oluyor.

A: Ama bunun bir daha oku. Bak en yakın olanla ile eşlediğinde. Bununla hangi biriyle eşleyecekmişsin? Böyle düşün bir de.

4Y: O zaman 5 olabilir veya 2 olabilir. Bunu eşledik.

A: İlkini neyle eşledin?

4Y: A.

A: Tamam, neden?

4Y: Çünkü ona daha yakın ve yarısından daha az oluyor.

A: Tamam.

4Y: İkinciye yarısından biraz az olacak. O zaman bunu bunla eşleştirip, bunu bunla eşleştirmemiz gerekiyor. Çünkü yarısı var. Veyahut ta bununla. Bununla eşleştirdik. Birinciye A ile ikinciye C ile eşleştirdik.

A: Tamam.

4Y: Dördüncüyü 21 tane var. Yani uuu... B kalıyor ama bunda daha az oluyor. Yani bunu B ile eşleştirip, üçüncüyü A ile eşleştirebiliriz. O zaman bu kalıyor.

A: Hangisi kalıyor?

4Y: D. Çünkü bunu yarısıyla eşleştirdik.

A: Tamam.

4Y: Bunu B ile eşleştirdik. Bu da nasıl diyim? Yarısından biraz daha az olduğu için ve bundan fazla olduğu için A ile eşleştirince D açıkta kalıyor.

A: Tamam. O zaman birinciye neyle hissettirmiş oldun?

4Y: B ile.

A: İkinciye?

4Y: C ile.

A: Çünkü ne dedin?

4Y: Yarısından biraz az.

A: Tamam. Bunu üçüncüyü?

4Y: Bu da yarısından daha az ama birinciden daha fazla olduğu için A ile eşleştirdik.

Görüldüğü gibi öğrenci ilk olarak soruyu yanlış anlamış fakat araştırmacının uyarısı ile soruyu tekrar okuyarak ilk kullandığı strateji sayı duyusu olmuştur. Bu soruya aynı şekilde sayı duyusu ile cevap veren 50 ile yapılan görüşme şöyledir;

50: Tabi. Şimdi, C' de yarısını söylemiş. Bununla eşleştirdim. Sonra 100'ü 2 istemiş. Bende onunla eşleştirdim. Sonra burada 20'de 5'i dediği için bende 26 ile eşleştirdim.

A: Tamam. Niye onlarla eşleştirdin? Nasıl buldun onları?

50: Şöyle buldum. Çünkü burada yarısından fazla söylemiş. 49'u yarısıyla işaretledim.

A: Tamam.

5O: Sonra burada da onu işaretlemiş yani 100'de 1'i. Sonra burada da 20 dediği için 2 katı olduğu için bende onu işaretledim burda.

A: Tamam.

5O: Sonra 20'de 5'i dediği için 100'de 200 falan oluyor. O yüzden onu da burada işaretledim. Hem zaten bununla eşleştirilmiyor. Olmuyor. O yüzden cevabı D yaptım.

Öğrenciler 'yarısından daha az', 'yarısından biraz az', 'bundan fazla', 'yarısından fazla söylemiş' gibi ifadeler kullanarak sayısal büyüklükleri kesin değerlerle değil yaklaşık olarak değerlendirmektedir. Bu sayı duyusunun temel göstergelerinden biridir. Öğrenci sayılar arasında kaba karşılaştırmalar yapabilmektedir. "Yarısından biraz daha az olduğu için ve bundan fazla olduğu için A ile eşleştirdik." cümlesi öğrencinin iki farklı büyüklüğü hem birbirine göre hem de yarı kavramına göre konumlandırabildiğini gösterir.

Bu soruya kural temelli cevap veren 5Y ile yapılan görüşme şöyledir:

5Y: (Soruyu okuyor.) 100 'ün... Haa. 100 'ün 20'de 5'e. Buna yakın mı? 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 15 20 25 26. Burası 100'de 26. Bu da... Bir dakika şunu da bulayım. Burası 100'de 25. Buraya yakın. O yüzden bunu eledik. 100 'ün 20'de 2'si bu... 5 'le çarparsa bu 10. Bu 100'de 10 diyor. Bu... 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9,10. Bu zaten direkt 100'de 10. 100 'ün 20'de 10 'u bu... Bu 100'de 50 ediyor. Bu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 41,42, 43, 44 ,45 ,46 ,47 ,48, 49. Burası da 100'de 49. 100 'ün 20'de 16'sı. 16 kere 5, 80. O yüzden bu... Buna hiçbir işlem yakın değil. O yüzden cevap D.

A: Tamam peki. Bunu başka bir yoldan çözmeni istesem. Çözebilir miydin?

5Y: Başka bir yoldan... Çözümü vardı da unuttum ya.

A: Bir düşün. Belki hatırlarsın.

5Y: (Düşünüyor.) Ben bunu biliyordum ya, unuttum. Çok mu heyecanlandım acaba? (Düşünüyor.) Yok, hatırlamıyorum ya.

Görüldüğü üzere öğrenci soruyu çözerken sürekli olarak oransal hesaplamalar yapmıştır. Örneğin "100'ün 20'de 5'i", "5 ile çarparsa bu 10", "16 kere 5, 80" gibi. Bu ifadeler öğrencinin oransal ilişkileri çözmek için matematiksel kuralları ve çarpma algoritmalarını sistematik biçimde kullandığını göstermektedir. Bu durum öğrencinin kesir ve oran kavramlarıyla işlem yapabilme becerisini ortaya

koymakla birlikte bu işlemleri esnek ve kavramsal bir anlayıştan çok kural temelli bilgiyle yürüttüğünü düşündürmektedir.

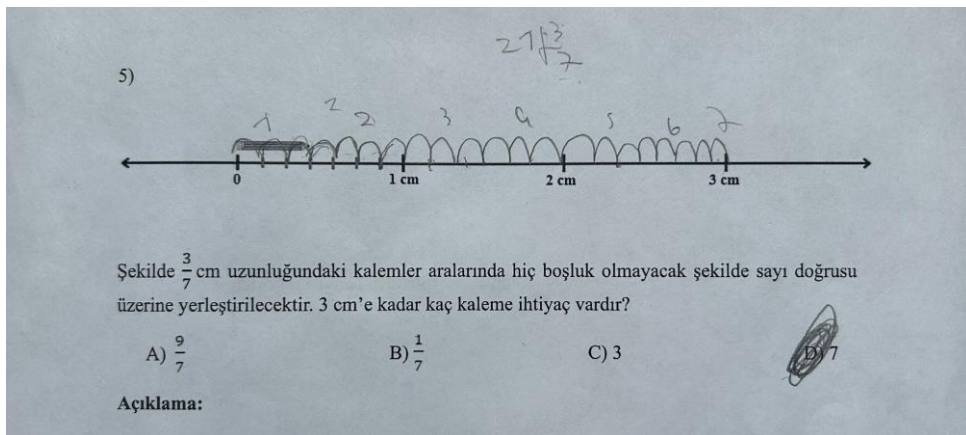
4.6.5 Beşinci Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularında yer alan 5. soru kesirlerde sayı duygusu ölçeğinde yer alan 16. sorudur. Bu sorunun ortalama puanı 0.43'tür. Bir sayı doğrusu ve $\frac{3}{7}$ cm uzunluğunda kalem verilmiştir. 3 cm'e kadar hiç boşluk kalmayacak şekilde kaç kaleme ihtiyaç vardır sorusuna hiçbir öğrenci sayı duygusunu kullanarak çözüm üretmemiştir. Üç öğrenci soruyu kural temelli çözmüştür. Diğer öğrenciler soruya yanlış cevap vermişlerdir ya da boş bırakmışlardır. Bu soruya kural temelli cevap veren 5Y ile yapılan görüşme şöyledir;

5Y: (Soruyu okuyor.) Bu kalem 7'de 3. Bunun 7'de 6'e vermesi 2... Şu tarafları 7 toplam 21. Bu taraflar 7. O zaman 3 tane ihtiyaç yok. 7 tane ihtiyaç var. 7. Şöyle gene de bir sayayım. Burada 1... 3... 1, 2, 3, 1, 2, 3. Burada 2... Burada 3... Burada 4... Burada 5... Burada 6... Burada 7... Cevap 7.

A: Tamam peki. Başka bir yolu var mı bunu çözmenin?

5Y: Başka bir yolu... (Düşünüyor.) Belki sayı doğrusunda işaretleyerek. Gene 7 tane çizgi koyarak yapabiliriz. Ama ben zaten öyle yaptım. Buranın 3'e kadar kaç santimetre uzunluğunda bulup, ondan sonra bunu şey yapabiliriz. Bulabiliriz. 7... 14... 21... Bura 3. 21 3'e bulup bulabiliriz. 2 yöntemle buluruz.



Fotoğraf 4.11. 5Y kodlu öğrencinin ikinci soruya cevabı

Bu soruya aynı şekilde kural temelli cevap veren 5O ile yapılan görüşme şöyledir;

A: Bu soruyu nasıl cevapladın? Açıklar mısın bana?

5O: Şimdi ilk önce şunların boylarını falan ölçtüm. Sonra her biri 4 çizgiye geldiği için bende 4'erşer 4'erşer işaretledim. Sonra hepsini 3cm'e kadar saydım sırayla. 1 2 3 4 5 6 7 tane. Sonra öyle buldum.

A: Tamam. Peki başka bir yoldan çözmen istesem nasıl çözerdin?

Bir düşün bakalım.

5O: Tamam. (Tekrar düşünüyor ve çözüyor) yok. Bulamadım.

Görüldüğü üzere 5Y ve 5O'nun çözüm süreçleri incelendiğinde her iki öğrencinin de soruyu çözerken doğrudan model üzerinden işlem yaptığı, çözüm stratejilerini büyük ölçüde sayma, ölçme ve işaretleme gibi somut işlemlere dayandığı görülmektedir. Öğrenciler sayı doğrusu ya da görsel temsil üzerindeki birimleri belirli aralıklarla takip ederek çözüm üretmiştir. Bununla birlikte her iki öğrencinin de alternatif bir çözüm yolu üretmede zorlandıkları, sorulara yalnızca bir yöntem üzerinden yanıt verdikleri ve esnek düşünme ya da kestirim yapma gibi sayı duyusu bileşenlerinde sınırlı kaldıkları gözlemlenmiştir. Özellikle 5O'nun “bulamadım” ifadesi ve 5Y' nin işlem dışındaki stratejileri hatırlamakta zorlanması öğrencilerin hâlâ kural temelli düşünme biçiminden sezgisel yaklaşımlara geçiş sürecinde olduklarını düşündürmektedir. Bu durum öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirebilmek adına farklı stratejileri deneyimleyebilecekleri ve çözüm yollarını gerekçelendirebilecekleri öğrenme ortamlarının gerekliliğine işaret etmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırma 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarıları arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmanın birinci alt problemi 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarılarını tespit etmeye yöneliktir. Araştırma bulgularına göre 4. sınıf öğrencilerinin katıldığı bu çalışmada öğrencilerin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden aldıkları puanların ortalaması 38 puan üzerinden 9.81 puan iken, Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nden aldıkları puanlarının ortalaması ise 16 puan üzerinden 9.73 puandır. 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu becerilerinin puan ortalamalarının (38 üzerinden 9.81) kesirlerde problem çözme başarı ortalamalarından (16 üzerinden 9.73) daha düşük olduğu söylenebilir.

Soru bazında yapılan incelemeler 4. sınıf öğrencilerinin sayı duyusunu en yüksek oranda 5. soruda kullandıklarını göstermektedir (%38.1). 4. sınıf öğrencilerinden hiçbirinin 15. soruda sayı duyusu becerisini kullanmadığı görülmektedir (%0.0). Bu soru “Ölçüm referansları” bileşeni kapsamında yer almaktadır. Soruda öğrencilerden boyalı alanı kesir olarak ifade etmeleri beklenmiştir. Sayı duyusu gelişmiş bir öğrencinin bu tür bir soruda çözüm sürecinde $\frac{1}{2}$ ve 1 gibi referans kesirleri karşılaştırma aracı olarak kullanması öngörülmüştür. Ancak elde edilen bulgular öğrencilerin bu tür referans noktalarını stratejik biçimde kullanamadıklarını ortaya koymaktadır (İymen, 2012; Reys vd., 1999; Şengül ve Zora, 2023; Bayak, 2016).

4. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme başarıları soru bazında incelendiğinde, en yüksek doğru cevap oranının %83.4 ile 2. soruda olduğu görülmüştür. Buna karşılık öğrencilerin en düşük başarıyı ise %24.3 doğru cevap oranıyla 14. soruda gösterdikleri belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarılarını tespit etmeye yöneliktir. Araştırma bulgularına göre 5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden aldıkları puanların ortalaması 38 puan üzerinden 10.95 puan iken Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nden aldıkları puanlarının ortalaması ise 16 puan üzerinden 7.51 puandır. 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu becerilerinin

puan ortalamalarının (38 üzerinden 10.95) kesirlerde problem çözme başarı ortalamalarından (16 üzerinden 7.51) daha yüksek olduğu söylenebilir.

Soru bazında yapılan incelemeler 5. sınıf öğrencilerinin sayı duygusunu en yüksek oranda 5. soruda kullandıklarını göstermektedir (%46.2). 17. soruya bakıldığında öğrencilerin yalnızca %1.0'lık bir kesiminin sayı duygusu becerisini kullanabildiği görülmektedir. Bu soru “esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğunu değerlendirme” bileşeni kapsamında yer almaktadır. Sorunun çözümünde sayı duygusu gelişmiş bir öğrencinin kesirlerin yaklaşık değerlerini zihinsel olarak tahmin edip toplamın hangi sayıya en yakın olduğunu belirlemesi beklenmektedir. Bu düşük oran öğrencilerin yaklaşık tahmin yapma ve işlemleri zihinsel olarak esnek şekilde değerlendirme konularında yetersiz kaldığını göstermektedir. Ayrıca bu durum öğrencilerin sayıların yaklaşık büyüklüklerini anlamakta ve işlem sonucunu tahmin etmekte zorlandıklarını da ortaya koymaktadır. Sorunun doğası gereği sayı duygusunun gerekli olduğu ancak öğrencilerin bu beceriyi fark edip kullanmakta zorlandığı söylenebilir. Bu da sayı duygusunun öğretiminde sadece bilgi vermenin değil öğrencileri bu tür stratejileri bilinçli olarak kullanmaya yönlendirmenin önemini ortaya koymaktadır.

5. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi soru bazında incelendiğinde en çok 2. soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür (%86.9). 5. sınıf öğrencilerin en az 14. soruyu doğru cevapladıkları görülmüştür (%12.6).

Ayrıca 4 ve 5. sınıfların Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden aldıkları puan ortalamaları düşüktür. Literatürde sayı duygusu becerisinin düşük seviyede olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (Reys ve Yang, 1998; Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Işık ve Kar, 2011; Yang, 2005; Mohamed ve Johnny, 2010; Bayram ve Duatepe Paksu, 2014). Öğrenciler genelde kural temelli stratejiler geliştirmişlerdir. Bu durum öğrencilerin matematiksel işlemleri ezberledikleri yollarla çözmeye daha eğilimli olduklarını göstermektedir. Reys ve Yang (1998), öğrencilerin işlem temelli sorulara yüksek düzeyde doğru yanıt verirken sayı duygusu gerektiren sorularda düşük başarı gösterdiklerini ortaya koymuştur. Elde edilen sonuç sezgisel düşünmenin öğretimde yeterince yer bulmadığını düşündürmektedir. Bununla beraber yapılan görüşmelerde öğrencilerin öncelikli olarak kural temelli çözüm yollarını tercih ettikleri ancak alternatif çözüm yolları

sorulduğunda sayı duyusuna dayalı stratejilere yöneldiklerini ortaya koymuştur. Bu durum öğrencilerin sayı duyusunu kullanma potansiyeline sahip olduklarını ancak öğretim sürecinde bu becerinin yeterince teşvik edilmediğini göstermektedir (Sowder, 1992). İymen (2012) yürüttüğü araştırmada öğrencilerin çoğunlukla kural temelli çözüm yöntemlerini tercih ettiğini sapmıştır. Ancak işlem gerektirmeyen alternatif çözümler istendiğinde sayı duyusuna dayalı stratejilere yöneldikleri belirlenmiştir. Çalışma kapsamında ulaşılan sonuçlar öğrencilerin sayı duyusunu kullanabilme potansiyelleri bulunduğunu ancak bu potansiyelin açığa çıkması için öğretim ortamlarının bu yönde düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir.

4 ve 5. sınıf öğrencilerinin en yüksek sayı duyusu kullandıkları soru aynıdır. Bu soru “sayıların anlamı ve büyüklüğünü kavrama” bileşeni kapsamında yer almakta olup sayı duyusunun kullanımını destekleyen yapısal öğeler içermektedir. Dikkat çeken nokta sorunun öğrencileri doğrudan işlemsel çözümlerden ziyade anlamaya ve karşılaştırmaya yönlendiren biçimde tasarlanmış olmasıdır. Bu yönüyle soru sayı duyusu stratejilerinin kullanılmasına doğal bir zemin hazırlamaktadır.

Araştırmada 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme başarıları karşılaştırıldığında her iki grubun da en yüksek başarıyı 2. soruda sergilediği görülmüştür (4. sınıf: %83.4; 5. sınıf: %86.9). Bu bulgu ilgili sorunun yalnızca kesir karşılaştırmasına dayalı olması ve öğrencilerin zihinsel işlem yükünü minimumda tutacak şekilde günlük yaşantı ile ilişkilendirilebilir görsel bir bağlam içermesiyle açıklanabilir. Bu durum öğrencilerin kavramsal düzeyi daha temel olan ve günlük yaşamla kolay ilişki kurabilecekleri problem türlerine karşı daha başarılı olduklarını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin görselleştirme yoluyla düşüncelerini daha kolay ifade edebildikleri ve bu sayede çözüm stratejilerini daha etkili biçimde ortaya koyabildikleri söylenebilir. Buna karşılık her iki sınıf düzeyinde de öğrencilerin en düşük başarıyı 14. soruda göstermesi dikkat çekicidir (4. sınıf: %24.3; 5. sınıf: %12.6). Bu sorunun düşük başarı oranıyla öne çıkmasının nedeni ardışık iki kesirsel işlem içermesi olabilir. Sorunun çok adımlı yapısı öğrencilerin hem işlemsel doğruluğunu hem de problemdeki bilgileri anlamlı bir bütün hâlinde değerlendirme becerilerini zorlamış olabilir. Bu durum öğrencilerin yalnızca matematiksel işlem basamaklarında değil aynı zamanda problem çözmede bütüncül

düşünme ve mantıksal bağ kurma açısından da desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bununla beraber öğrencilerin kesirlerle ilgili problemleri ezberledikleri işlemler üzerinden çözmeye çalışmaları problemin gerektirdiği anlam kurma sürecini sekteye uğratmış olabilir. Bu duruma ilişkin olarak literatürde öğrencilerin kesir kavramını ezbere dayalı işlemlerle ele aldığını ortaya koyan birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Aksu, 1997; Soylu ve Soylu, 2005).

Üçüncü alt problemde 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu başarıları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı ele alınmıştır. 4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği'nden elde ettikleri puanların ortalaması 9.81 iken 5. sınıf öğrencilerinin ortalaması 10.95 olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte 5. sınıf grubunda hesaplanan standart sapmanın daha yüksek olması, bu grubun kendi içinde daha geniş bir varyasyona yani daha heterojen bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Öte yandan 4. sınıf öğrencilerinin puanlarının daha düşük bir sapma göstermesi bu grubun daha homojen bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar genel olarak 5. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu düzeylerinin 4. sınıfa kıyasla daha yüksek olduğunu işaret etse de bu farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>.05$). Literatürde sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu gelişimi gözlemlense de yakın sınıf düzeylerinde bu farkın her zaman anlamlı olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Yapıcı, 2013; Filiz ve Moralı, 2020; Şengül ve Gülbağcı, 2013). Elde edilen bulgular sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu ortalamasında bir artış eğilimi olduğunu göstermiştir. Her ne kadar böyle bir artış gözlemlense de bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması sayı duyusu gelişiminin yalnızca yaş ya da sınıf düzeyiyle açıklanamayacağını göstermektedir. Bu durum sayı duyusunun gelişiminde öğretim sürecinin kullanılan yöntemlerin ve bireysel öğrenme deneyimlerinin önemli bir rol oynayabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla sayı duyusunun desteklenmesinde yalnızca öğrencinin yaş düzeyine değil öğrenme ortamlarının niteliğine ve öğretimsel uygulamalara da odaklanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Dördüncü alt problemde 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme başarıları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı ele alınmıştır. 4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nden almış oldukları puan ortalaması 9.73 iken 5. sınıf öğrencilerinin puan ortalaması 7.51'dir. Yapılan

analizler sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin kesirlerde problem çözme başarılarının 5. sınıf öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle gruplar arasındaki puan farkının anlamlılığı Mann Whitney-U testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur ($U=12849.500$, $p<.05$). 4. sınıf öğrencilerinin Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi'nden aldıkları puanların, 5. sınıf öğrencilerinden daha yüksek çıkmasının nedeni testte yer alan soruların büyük ölçüde 4. sınıf düzeyine ait kazanımlara uygun şekilde hazırlanmış olması olabilir. Bu durum 4. sınıf öğrencilerinin hâlihazırda işledikleri ve taze bilgilerle karşılaştıkları konularda soruları çözmelerini kolaylaştırmış olabilir. Buna karşın 5. sınıf öğrencileri aynı testte geçmiş yıllarda öğrendikleri ve belki de tekrar etmedikleri konularla karşılaştıkları için daha düşük başarı göstermiş olabilirler. Arsal (2009), 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerinin çözümünde kullandıkları stratejileri belirlemeyi ve bu stratejilerin problem çözme başarısını ne ölçüde yordadığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma bulgularına göre 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini daha sık ve etkili bir biçimde kullandıkları belirlenmiştir. Bu durum 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme süreçlerinde daha aktif ve sistematik yaklaşımlar geliştirebildiklerini göstermektedir. Dolayısıyla bu çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerine kıyasla daha yüksek problem çözme başarısı göstermeleri Arsal'ın bulgularıyla da örtüşmektedir.

Beşinci alt problemde öğrencilerin kesirlerde sayı duygusu ve problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığıyla ilgilidir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda öğrencilerin kesirlerde sayı duygusu ile kesirlerde problem çözme becerileri arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0.656$, $p<.01$). Elde edilen bu sonuç Işık ve Kar (2011) ile Louange ve Bana' nın (2010) çalışmalarında ulaşılan bulgularla da paralellik göstermektedir. Her iki çalışmada da öğrencilerin sayı duygusu düzeyleri ile problem çözme başarıları arasında anlamlı ilişki olduğu ve sayı duyusunun gelişiminin problem çözme başarısını olumlu etkilediği ifade edilmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin kesirleri anlamlandırma, kesir büyüklüklerini karşılaştırma, kesirleri sayı doğrusunda gösterme gibi sayı duygusu bileşenlerinde gösterdikleri gelişim öğrencilerin kesirlerle ilgili problemleri daha etkili bir şekilde analiz etmelerine ve

özmelerine katkı sağlamaktadır. Bu sonuç sayı duyusunun yalnızca temel matematiksel işlemlerde değil aynı zamanda üst düzey düşünme ve problem çözme süreçlerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Sınıf düzeylerinin ilerlemesiyle birlikte sayılar ve sayı sistemlerine yönelik yeni konuların öğretiminin de sayı algılama düzeyinde görülen bu gelişime etki eden bir diğer faktör olduğu söylenebilir. Dolayısıyla kesirlerde problem çözme başarısının artırılmasına yönelik öğretimsel yaklaşımlarda sayı duyusunun geliştirilmesine yönelik etkinlik ve uygulamalara da yer verilmesi gerektiği söylenebilir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu ve problem çözme başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma bulgularına göre hem 4 hem de 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyusu becerileri düşük düzeydedir. Bununla birlikte 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarının 5. sınıf öğrencilerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir.

Soru bazlı analizler incelendiğinde her iki sınıf düzeyinde de öğrencilerin en çok “sayıların anlamı ve büyüklüğünü kavrama” bileşenine yönelik sorularda sayı duyusu stratejilerini kullandıkları buna karşın, “ölçüm referansları” ile “esnek işlem yapma ve sonucun akla uygunluğuna karar verme” bileşenlerini içeren sorularda bu stratejileri en az kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin kesirlerde sayı duyusu kullanımında zorlandıkları ve çoğunlukla kural temelli çözüm yollarına yöneldikleri belirlenmiştir. Görüşme bulguları da öğrencilerin öncelikli olarak işlemsel stratejileri tercih ettiklerini ancak başka çözüm istendiğinde sayı duyusuna dayalı düşünme biçimlerini kullanabildiklerini ortaya koymuştur.

Yapılan analiz sonucunda kesirlerde sayı duyusu ile kesirlerde problem çözme becerileri arasında orta düzeyde ve anlamlı bir pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin sayı duyusu geliştikçe kesirlerle ilgili problem çözme başarılarının da arttığını göstermektedir.

Bu bulgular sayı duyusunun gelişiminin yalnızca yaş ya da sınıf düzeyine değil öğretim süreçlerinin niteliği, kullanılan materyaller ve öğrencilerin bireysel deneyimleri gibi çeşitli faktörlerle de ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda öğrencilerin kesirlerde sayı duyularının düşük düzeyde olduğunu ve sıklıkla kural temelli stratejilere yöneldiklerini görülmüştür. Bu nedenle sayı duyusunun öğretiminde işlemsel stratejilerin yanında sayı duyusunu geliştirmeye dayalı yaklaşımlar ön plana çıkarılması önerilmektedir. Öğrencilere yalnızca standart hesaplama öğretmek

yerine kesirlerin büyüklüklerini tahmin etme, referans noktalarıyla karşılaştırma yapma ve alternatif stratejiler geliştirme gibi becerileri destekleyen etkinlikler uygulanmalıdır.

Öğrencilerin kesirlerde sayı duygusu puanlarının düşük olması ve görüşmelerde işlem gerektirmeyen stratejileri genellikle ikinci planda tuttuklarının gözlemlenmiştir. Bu durum öğretim programlarında sayı duygusunu destekleyici sorulara ve etkinliklere daha fazla yer verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ders kitapları ve yardımcı kaynaklar öğrencilerin sezgisel düşüncelerini teşvik eden, sadece işlem gerektirmeyen akıl yürütme isteyen sorulara da ağırlık verecek şekilde yeniden yapılandırılması önerilmektedir.

Yapılan görüşmelerde öğrencilerin genellikle kural temelli çözüm yollarını tercih ettikleri ancak alternatif bir çözüm yolu sorulduğunda sayı duygusuna dayalı stratejileri kullanabildikleri görülmüştür. Bu nedenle öğretmenler öğrencilerin kural temelli stratejilere bağımlı kalmalarını önlemek adına esnek düşünme ortamları sağlamalıdır. Bu bağlamda açık uçlu sorular, tartışma temelli etkinlikler ve zihinsel tahmin çalışmaları sınıf içinde yaygınlaştırılabilir. Öğrencilerin sayı duygusu gelişiminde öğretmenin rehberliği kritik bir rol oynamaktadır. Bu doğrultuda öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimlerde sayı duygusu kavramına özel vurgu yapılmalı ve bu konuda farkındalık artırılmalıdır. Ayrıca öğretmen adaylarının sayı duygusu kavramını anlamaları ve sınıf içinde nasıl geliştireceklerini öğrenmeleri öğrencilerde kalıcı başarı sağlamada önemli bir adım olarak düşünülebilir.

Son olarak elde edilen bulgular kesirlerde sayı duygusunun, kesirlerde problem çözme başarısıyla anlamlı bir ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu doğrultuda gelecekte yapılacak araştırmalarda sayı duygusunu geliştirmeye yönelik öğretim yöntemlerinin deneysel olarak incelenmesi ve özellikle farklı yaş gruplarına özgü etkinliklerin etkilerinin analiz edilmesi önem arz etmektedir. Ayrıca boylamsal çalışmalarla sayı duygusunun gelişim süreci daha derinlemesine izlenebilir.

KAYNAKLAR

- Akkuş İspir, O. (2025). Farklı ülkelerin matematik dersi öğretim programlarında sayı duyusunun yeri. A. Umay (Ed.), *Sayı Duyusu: Doğuştan Gelen Matematik Algımız* (1. Baskı, ss.69-85). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375–380.
- Aktaş, M. C., & Özdemir, E. T. (2017). An examination of the number sense performances of preservice elementary school mathematics teachers. *European Journal of Education Studies*, 3(12), 133–143.
- Alkaş Ulusoy, C. (2020). *Sayı duyusu temelli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu, matematik özyeterliliği ve problem çözme becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Antell, S. E., & Keating, D. P. (1983). Perception of numerical invariance in neonates. *Child Development*, 54(3), 695–701. <https://doi.org/10.2307/1130057>
- Arsal, Z. (2016). Problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını yordama gücü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 103–113.
- Atasoy, E., & Karakoç, S. (2022). Türkiye'de sayılar alanındaki araştırmaların eğilim içerik analizi. *Türk Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 25–38.
- Altay, M. K., & Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeği'nin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241–255.
- Altay, M. K., & Umay, A. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama ve sayı duyuları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Education Sciences*, 6(1), 1277–1283.
- Bayak, N. (2016). *Sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeyleri ve ilköğretim matematik öğretiminde kullanma durumları* [Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Baykul, Y. (2020). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar)*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayram, G., & Duatepe Paksu, A. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 47–70.
- Behr, M., Lesh, R., Post, T., & Silver, E. (1983). Rational number concepts. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes* (pp. 91–126). Academic Press.
- Biber, A., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2005). Revisiting a theoretical model on fractions: Implications for teaching and research. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 233–240).
- Çağlıköse, M. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin kesir problemleri çözme sürecinde kullandıkları üstbilgi becerilerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Çağrı Biber, A., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.

- Çaylı Süel, N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin sayı duygusu becerileri ve sayı duygusu özyeterlikler* [Yüksek Lisans Tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Çekirdekci, S., Şengül, S., & Doğan, M. C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies (NWSAQs)*, 11(4), 48–66.
- Çekirdekci, S., & Yorulmaz, A. (2021). İlkokul matematik dersi öğretim programlarının sayı hissine göre incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 254–278. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.851683>
- Çetin, H., & Öztürk, Ş. (2020). İlkokul matematik öğretim programının sayı duygusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 163–180.
- Dayı, Ö. (2018). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyguları üzerine bir çalışma* [Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Filiz, A., & Moralı, S. (2020). Öğrencilerin sayı duygusu stratejilerinin sınıf düzeyi ve sayı duygusu bileşenlerine göre analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 39–62.
- Foong, P. Y. (2002). Understanding professional preparation and development of mathematics teachers in different education systems. *The Mathematics Educator*, 6(2), 15–31.
- Harç, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *Arithmetic Teacher*, 36(6), 6–11.
- Işık, C., & Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözüme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 57–72.
- İkizoğlu, E. E., & Paksu, A. D. (2016). Üslü ifadeler ile ilgili sayı duygusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (41), 42–65.
- İymen, E. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duygularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi] Pamukkale Üniversitesi.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 133–149.
- Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S., & Ergut, G. (2009). 2009, 2013, 2017 ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duygusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1760–1774.
- Kartal, A. (2016). *8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duygularının incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duygularının sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Kepenek, N. (2022). *Beşinci sınıf matematik ders kitaplarının sayı duygusu yönünden incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Louange, J., & Bana, J. (2010, December). The relationship between the number sense and problem solving abilities of year 7 students. Paper presented at the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Fremantle, Australia.
- Ma, M., Likhanov, M., & Zhou, X. (2024). Number sense–arithmetic link in grade 1 and grade 2: A case of fluency. *British Journal of Educational Psychology*, 94(2), 1–22. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38802998/>

- Menon, R. (2004). *Elementary school children's number sense. International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Erişim adresi: <https://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/ramamenon.pdf>. Erişim tarihi: 26 Haziran 2025.
- 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*, 9, 317–324.
- Olgun, C. K. (2008). Nitel araştırmalarda içerik analizi tekniği. *Sosyoloji Notları*, 66–70.
- Olkun, S., Fidan, E., & Özer, A. B. (2013). 5-7 yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236–248.
- Olkun, S., Çelik, E., Sönmez, M., & Can, D. (2014). İlköğretim birinci sınıf Türk öğrencilerinde sayma ilkelerinin gelişimi. *Başkent University Journal of Education*, 1(2), 115–125.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179–190.
- Peker, E. S. (2019). *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performanslarının incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Uşak Üniversitesi.
- Pike, C. D., & Forrester, M. A. (1996). The role of number sense in children's estimating ability. In *Proceedings of the Day Conference, British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 43–48). Institute of Education, London: BSRLM. <http://bsrlm.org.uk/IPs/ip16-3/BSRLM-IP-16-3-Full.pdf>
- Polya, M. (1957). *How to solve it*. Princeton University Press.
- Postallı, M. N. (2024). *2013 ve 2018 öğretim programlarına göre hazırlanan 5 ve 6. sınıf matematik ders kitaplarının sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61–70.
- 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.
- Satan, N., Aksakal, K., Bağdat, A., & Altay, M. K. (2024). Preschool teachers' pedagogical content knowledge regarding the concept of numbers. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 53(2), 652–680.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 11(3), 221–239.
- Semerci, K. (2024). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sayı duygusunun öğretim içeren bağlamda incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Shimizu, Y. & Vithal, R. (eds). (2023). *Mathematics Curriculum Reforms Around the World, Mathematics Curriculum Reforms Around the World*, Springer
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1–29.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101–117.

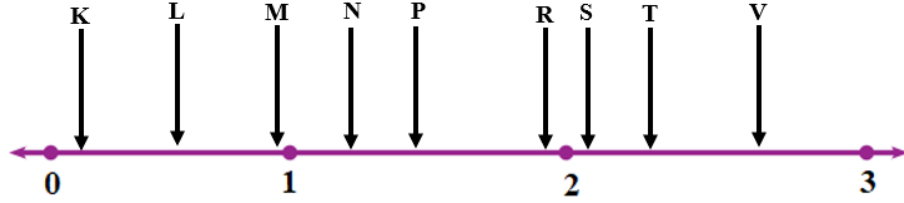
- Sowder, J. T., & Schappelle, B. P. (Eds.). (1989). *Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference*. San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Şahin, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinde sayı duygusu gelişimi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Şengül, S., & Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 73–88. <https://doi.org/10.16949/turcomat.67936>
- Şengül, S., & Gülbağcı, H. (2013). 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(4), 1049–1060.
- Şengül, S., & Zora, L. Ö. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin kesirler konusuyla ilgili şekil, işlem ve senaryo formundaki sorularda kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 48(214), 117–147.
- Şenol, A., Dündar, S., & Gündüz, N. (2015). Analysis of the relationship between estimation skills based on calculation and number sense of prospective classroom teachers. *International Journal of Progressive Education*, 11(3), 90-115.
- Taşgin, H. (2023). *Özel yetenek tanısı konmuş bireylerin sayı duygusu düzeylerinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Kafkas Üniversitesi.
- Tekin Parlak, Ş. (2024). *Ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerileri, cebirsel muhakeme becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Tsao, Y. L., & Lin, Y. C. (2011). The study of number sense and teaching practice. *Journal of Case Studies in Education*, 2, 1–14.
- Türnüklü, E., & Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107–123.
- Ulusoy, Ç. A., & Şahiner, Y. (2017). Sayı duygusuna yönelik özyeterlik ölçeği'nin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 25(1), 17–32.
- Ünsal, M. (2023). *Sayı duygusu ve bileşenleri açısından ilkökul matematik ders kitaplarının incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Whitacre, I., & Nickerson, S. (2006). Pedagogy that makes (number) sense: A classroom teaching experiment around mental math. *PME-NA 2006 Proceedings*, 2, 736–743.
- Yaman, H. (2015). Sınıf düzeyine göre öğretmen adaylarının sayı duygusu performansları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 739–754.
- Yaman, H. (2025). Türkiye'deki matematik dersi öğretim programlarında sayı duygusunun yeri: geçmişten günümüze bir inceleme. A.Umay (Ed.), *Sayı Duyusu: Doğuştan Gelen Matematik Algımız*. (1. Baskı, s.95-128) Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yang, D. C. (1995). *Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan* (Doctoral dissertation, University of Missouri-Columbia). Dissertation Abstracts International. (UMI No. AAT 9705388)
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317–333.
- Yang, D. C. (2007). Investigating the strategies used by pre-service teachers in Taiwan when responding to number sense questions. *School Science and Mathematics*, 107(7), 293–301.

- Yang, D. C., Reys, R., & Reys, B. J. (2009). Number sense strategies used by pre-service teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 383–403. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9124-5>
- Yang, D. C., Li, M. N., & Lin, C. I. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 789–807.
- Yapıcı, A. N. (2013). 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Yarımkaş, C. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Yenilmez, K., & Kocaoğlu, T. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71–85. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zgefd/issue/47952/606712>
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(3), 457–485.
- Yeşilova, Ö. (2013). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, B., & Kızıltepe, G. İ. (2017). Erken sayı değerlendirme ölçeğinin 48-60 aylık çocuklar için geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 81–91.

EKLER

EK 1 Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (Pilot Çalışma Öncesi)

1) Sayı doğrusu üzerindeki hangi harf, diğerleriyle kıyaslandığında payı paydasından çok az büyük olan bir kesre karşılık gelir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



Açıklama:

2) Aşağıdaki kesirlerden hangisi sayı doğrusunda 0 ile 1 arasındadır?

A) $\frac{10}{4}$

B) $\frac{8}{9}$

C) $\frac{17}{17}$

D) $\frac{7}{6}$

Açıklama:

3) $\frac{7}{11}$ ile $\frac{9}{11}$ arasında kaç farklı kesir yazılabilir?

A) Hiç yazılamaz

B) 1 tane yazılabilir

C) 7 tane yazılabilir

D) Çok fazla yazılabilir

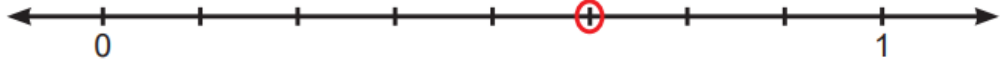
Açıklama:

4) Aşağıdaki birim kesirleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{6}$ $\longrightarrow$

Açıklama:

5)



Yukarıda sayı doğrusu ile gösterilen kesir için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $\frac{1}{4}$ 'ten küçüktür.

B) $\frac{1}{2}$ 'den büyüktür.

C) 1 'den büyüktür.

D) $\frac{1}{2}$ 'den küçüktür.

Açıklama:

6) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $\frac{5}{20}$ kesri yarımdan küçüktür

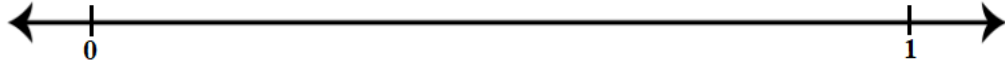
B) $\frac{8}{20}$ kesri sıfırdan büyüktür.

C) $\frac{10}{20}$ kesri yarımdan büyüktür.

D) $\frac{21}{20}$ kesri bütünden büyüktür.

Açıklama:

7) Aşağıdaki sayı doğrusunda $\frac{8}{9}$ kesri nerede olmalıdır? Neden?



Açıklama:

8) $3 + \frac{1}{2}$ işleminin sonucu mu yoksa $4 - \frac{1}{4}$ işleminin sonucu daha büyüktür?

Açıklama:

9) $\frac{13}{13}$ ile $\frac{17}{17}$ kesirleri için aşağıda verilen ifadelerden hangisi uygundur?

- A) $\frac{13}{13}$ kesri $\frac{17}{17}$ kesrinden daha büyüktür.
- B) $\frac{17}{17}$ kesri $\frac{13}{13}$ kesrinden daha büyüktür.
- C) Her iki kesir birbirine eşittir.
- D) Her iki kesir birbirine eşit değildir.

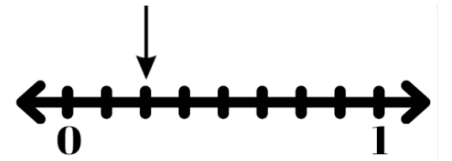
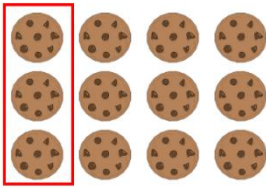
Açıklama:

10) $\frac{6}{12}$ ve $\frac{\Delta}{10}$ kesirlerinin denk kesir olması için ikinci kesrin payındaki Δ kutuya hangi sayı gelmelidir?

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 11

Açıklama:

11) Aşağıda verilen görsellerden hangileri $\frac{1}{4}$ 'e karşılık gelmektedir? Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz. Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.



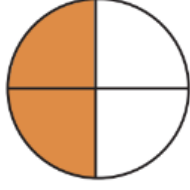
Açıklama:

12) Aşağıda verilen kesirlerden hangisi diğerlerinden farklı bir kesri ifade eder?

- A) $\frac{9}{18}$
- B) $\frac{1}{2}$
- C) $\frac{1}{4}$
- D) $\frac{13}{26}$

Açıklama:

13)



Yandaki ifade edilen kesir işlem olarak aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $1 - \frac{1}{2}$

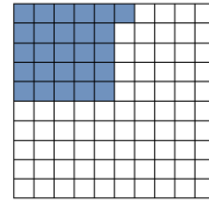
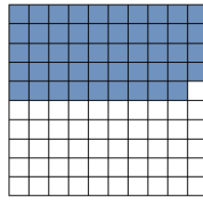
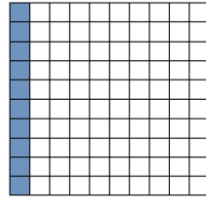
B) $1 + \frac{1}{2}$

C) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

D) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

Açıklama:

14)



Yukarıdaki 100'lük kartlardaki bazı birim kareler boyanarak 3 farklı kesir modellenmiştir. Buna göre yukarıdaki boyalı kare sayıları aşağıda verilen işlemlerden kendisine en yakın olanıyla eşlendiğinde hangi işlem açıkta kalır?

A) 100'ün $\frac{5}{20}$ 'i

C) 100'ün $\frac{10}{20}$ 'u

B) 100'ün $\frac{2}{20}$ 'si

D) 100'ün $\frac{16}{20}$ 'sı

Açıklama:

15) Aşağıdaki kesirlerden hangisi $\frac{1}{4}$ 'ye daha yakındır?

A) $\frac{1}{10}$

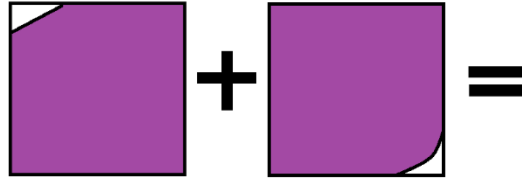
B) $\frac{10}{23}$

C) $\frac{24}{100}$

D) $\frac{31}{60}$

Açıklama:

16)



İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine yakın olabilir?

A) 1

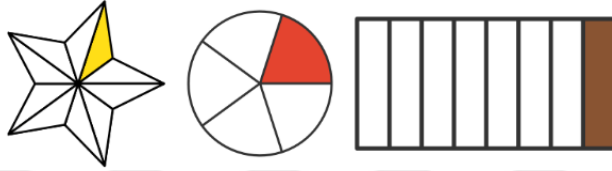
B) $1\frac{1}{2}$

C) 2

D) $2\frac{1}{2}$

Açıklama:

17)



Yukarıdaki şekillerden hangisinde taralı kısım daha büyüktür?

A) Yıldız

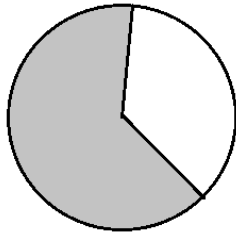
B) Daire

C) Dikdörtgen

D) Hepsi aynı

Açıklama:

18)



Boyalı alanı (gri kısım) ifade eden sayı hangi aralıktadır?

A) 0 ile $\frac{1}{4}$

B) $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$

C) $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$

D) $\frac{3}{4}$ ile 1

Açıklama:

19) Bir benzin göstergesindeki kırmızı ibre, benzin deposunun kaçta kaçının dolu olduğunu göstermektedir. Kırmızı ibrenin 0'ı göstermesi depo boş, 1'i göstermesi deponun tamamıyla dolu olduğu anlamına gelmektedir.

Aşağıda bir aracın eşit aralıklara bölünmüş benzin göstergesi veriliyor



Benzin deposunun tamamı 84 L benzin aldığına göre bu depo aşağıdaki belirtilen benzin miktarlarından hangisini alabilir?

A) 40

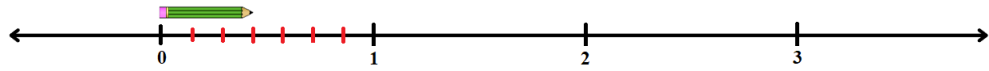
B) 42

C) 44

D) 46

Açıklama:

20)



Şekilde 3 cm uzunluğunda verilen sayı doğrusunun üzerine $\frac{3}{7}$ cm uzunluğundaki kalemler aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde yan yana sıralanacaktır. Bu iş için en az kaç parça kaleme ihtiyaç duyulur?

A) $\frac{9}{7}$

B) $\frac{1}{2}$

C) 3

D) 7

Açıklama:

21)

$$\frac{13}{14} + \frac{6}{7} =$$

Herhangi bir işlem yapmadan yukarıda verilen işlemin sonucuna en yakın cevabı işaretleyiniz.

A) 1

B) 2

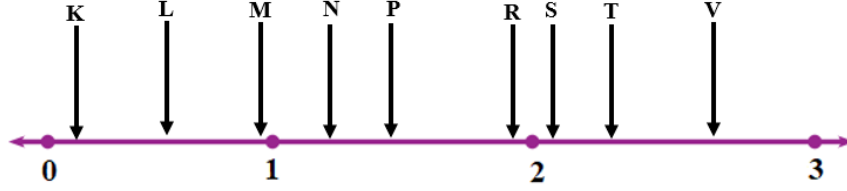
C) 20

D) 21

Açıklama:

EK 2 Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği (Pilot Çalışma Sonrası)

1) Sayı doğrusu üzerindeki hangi harf, diğerleriyle kıyaslandığında payı paydasından çok az büyük olan bir kesre karşılık gelir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



Açıklama:

2) Aşağıdaki kesirlerden hangisi sayı doğrusunda 0 ile 1 arasındadır?

A) $\frac{10}{4}$

B) $\frac{8}{9}$

C) $\frac{17}{17}$

D) $\frac{7}{6}$

Açıklama:

3) Aşağıdaki birim kesirleri büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{6}$

Açıklama:



Yukarıda sayı doğrusu ile gösterilen kesir için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

B) $\frac{1}{4}$ 'ten küçüktür.

B) $\frac{1}{2}$ 'den büyüktür.

C) 1 'den büyüktür.

D) $\frac{1}{2}$ 'den küçüktür.

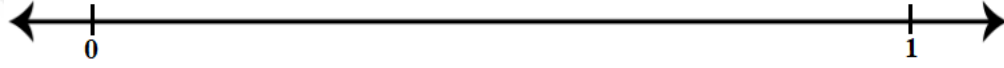
Açıklama:

5) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- E) $\frac{5}{20}$ kesri yarımdan küçüktür
- F) $\frac{8}{20}$ kesri sıfırdan büyüktür.
- G) $\frac{10}{20}$ kesri yarımdan büyüktür.
- H) $\frac{21}{20}$ kesri bütünden büyüktür.

Açıklama:

6) Aşağıdaki sayı doğrusunda $\frac{8}{9}$ kesri nerede olmalıdır? Neden?



Açıklama:

7) $\frac{13}{13}$ ile $\frac{17}{17}$ kesirleri için aşağıda verilen ifadelerden hangisi uygundur?

- E) $\frac{13}{13}$ kesri $\frac{17}{17}$ kesrinden daha büyüktür.
- F) $\frac{17}{17}$ kesri $\frac{13}{13}$ kesrinden daha büyüktür.
- G) Her iki kesir birbirine eşittir.
- H) Her iki kesir birbirine eşit değildir.

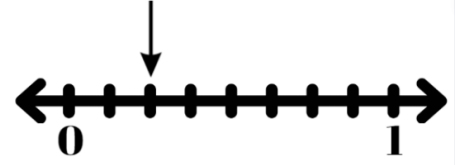
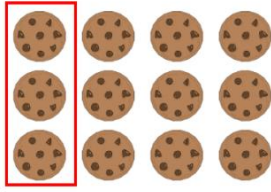
Açıklama:

8) $\frac{6}{12}$ ve $\frac{\Delta}{10}$ kesirlerinin denk kesir olması için ikinci kesrin payındaki Δ kutuya hangi sayı gelmelidir?

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 11

Açıklama:

9) Aşağıda verilen görsellerden hangileri $\frac{1}{4}$ 'e karşılık gelmektedir? Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz. Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.



Açıklama:

10) Aşağıda verilen kesirlerden hangisi diğerlerinden farklı bir kesri ifade eder?

A) $\frac{9}{18}$

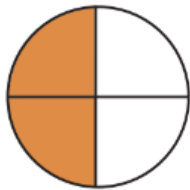
B) $\frac{1}{2}$

C) $\frac{1}{4}$

D) $\frac{13}{26}$

Açıklama:

11)



Yandaki model aşağıdaki işlemlerden hangisini göstermektedir?

A) $1 - \frac{1}{2}$

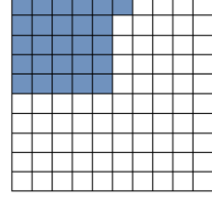
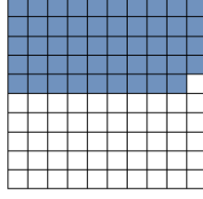
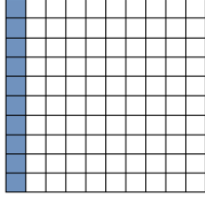
B) $1 + \frac{1}{2}$

C) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

D) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

Açıklama:

12)



Yukarıdaki 100'lük kartlardaki bazı birim kareler boyanarak 3 farklı kesir modellenmiştir. Buna göre yukarıdaki boyalı kare sayıları aşağıda verilen işlemlerden kendisine en yakın olanıyla eşlendiğinde hangi işlem açıkta kalır?

A) $100\text{'ün } \frac{5}{20}\text{'i}$

C) $100\text{'ün } \frac{10}{20}\text{'u}$

B) $100\text{'ün } \frac{2}{20}\text{'si}$

D) $100\text{'ün } \frac{16}{20}\text{'sı}$

Açıklama:

13) Aşağıdaki kesirlerden hangisi $\frac{1}{4}$ 'ye daha yakındır?

A) $\frac{1}{10}$

B) $\frac{10}{23}$

C) $\frac{24}{100}$

D) $\frac{31}{60}$

Açıklama:

14)



Yukarıdaki şekillerden hangisinde taralı kısmını ifade eden kesir daha büyüktür?

A) Yıldız

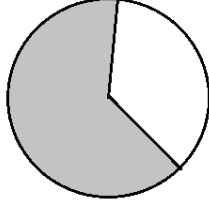
C) Dikdörtgen

B) Daire

D) Hepsı aynı

Açıklama:

15)



Yandaki modeli ifade eden kesir hangi aralıktadır?

A) 0 ile $\frac{1}{4}$

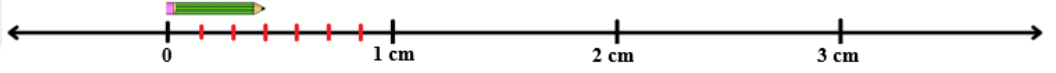
B) $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$

C) $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$

D) $\frac{3}{4}$ ile 1

Açıklama:

16)



Şekilde $\frac{3}{7}$ cm uzunluğundaki kalemler aralarında hiç boşluk olmayacak şekilde sayı doğrusu üzerine yerleştirilecektir. 3 cm'e kadar kaç kaleme ihtiyaç vardır?

A) $\frac{9}{7}$

B) $\frac{1}{2}$

C) 3

D) 7

Açıklama:

17)

$$\frac{13}{14} + \frac{6}{7} =$$

Herhangi bir işlem yapmadan yukarıda verilen işlemin sonucuna en yakın cevabı işaretleyiniz.

A) 1

B) 2

C) 20

D) 21

Açıklama:

EK 3 Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi

1.Soru:



Eda, Buğra ve Gamze aynı pizzadan sipariş etmişlerdir. Eda pizzasının $\frac{1}{5}$ 'ini, Buğra $\frac{1}{2}$ 'ini, Gamze ise $\frac{1}{4}$ 'ini yemiştir. Pizzasını en çok yiyenden en az yiyene doğru sıralayınız.

2.Soru:



Masal ve Dünya'nın doğum günleri için eşit büyüklükte iki ayrı pasta alınıyor. Masal'ın pastası 6 eşit parçaya ayrılıyor ve Masal bir parçasını yiyor. Dünya'nın pastası 10 eşit parçaya ayrılıyor ve Dünya da bir parçasını yiyor. Buna göre kim daha çok pasta yemiştir?

3.Soru:

$$\frac{1}{11} < \frac{1}{A} < \frac{1}{6}$$

A yerine gelebilecek sayıların toplamı kaçtır?

4.Soru

Işıl Hanım, çocukları için yaptığı pizzayı 10 eş parçaya bölmüştür. Pizzanın $\frac{1}{10}$ 'ini Ezgi, $\frac{4}{10}$ 'ünü Arda ve $\frac{5}{10}$ 'ini Tarık yemiştir. Çocukları, en fazla yiyenden en az yiyene doğru sıralayınız.

5.Soru:



Tuğçe Hanım'ın 960 TL'si vardır. Parasının $\frac{6}{12}$ 'sı ile elbise almıştır. Geriye kalan parasıyla ise kendine kazak alacaktır. Tuğçe Hanım'ın alacağı kazağın fiyatı nedir?

6.Soru:



Elif'in 90₺'si vardır. Paranın $\frac{3}{9}$ 'u ile sulu boya aldığına göre sulu boyanın fiyatını bulunuz.

7.Soru: 144 sayısının $\frac{7}{12}$ 'si kaçtır?

8.Soru: Normalde 70 dakikada pişen bir yemek, fırındaki bir problem yüzünden pişmesi gereken sürenin $\frac{3}{7}$ 'ü kadar daha geç pişirmiştir. Buna göre, yemek toplam kaç dakikada pişmiştir?

9.Soru:



Bir tiyatro gösterisi için 300 biletin $\frac{4}{6}$ 'sı satılmıştır. Bir bilet fiyatı 45₺ olduğuna göre satılan biletlerden kaç lira elde edilmiştir?

10.Soru: Fatma, bir sınavdaki 50 sorunun $\frac{4}{5}$ 'ini doğru, $\frac{1}{10}$ 'unu yanlış cevaplamıştır.

Fatma kalan soruları boş bıraktığına göre toplam kaç soru boş kalmıştır?

11.Soru: Yarısı 180 olan sayının $\frac{4}{10}$ 'u kaçtır?

12.Soru:



Kaan Bey pazara götürdüğü armutların öğlen önce $\frac{5}{8}$ 'ini satmıştır.

Kalanını da öğleden sonra satmıştır. Buna göre Kaan Bey öğleden sonra armutların kaçta kaçını satmıştır?

13.Soru:

Elif'in 72 tane bilyesi vardır. Elif'in bilyelerinin sayısının $\frac{6}{9}$ 'unun 8 fazlası, Leyla'nın bilyelerine eşittir. Leyla'nın kaç bilyesi vardır?

14.Soru:



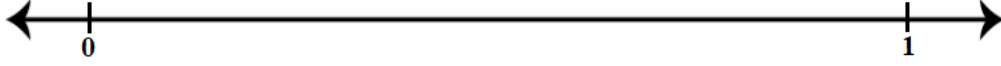
180 kalemin önce $\frac{3}{9}$ 'u satılıyor. Daha sonra kalan kalemlerin $\frac{8}{20}$ 'si satılıyor. Geriye kaç tane kalem kalmıştır?

15.Soru: Zeynep'in bilyelerinin $\frac{6}{17}$ 'si mor, $\frac{3}{17}$ 'si sarı, geri kalanı ise yeşildir. Buna göre Zeynep'in bilyelerinin kaçta kaçı yeşildir?

16.Soru: Berke tarlasının $\frac{2}{10}$ 'una domates, $\frac{4}{10}$ 'una maydanoz, $\frac{3}{10}$ 'una lahana ekmiştir. Tarlanın geri kalanına ekim yapmamıştır. Tarlada ekilmeyen kısım ne kadardır?

EK 4 Görüşme Soruları

1) Aşağıdaki sayı doğrusunda $\frac{8}{9}$ kesri nerede olmalıdır? Neden?



2) $\frac{6}{12}$ ve $\frac{\Delta}{10}$ kesirlerinin denk kesir olması için ikinci kesrin payındaki Δ kutuya hangi sayı gelmelidir?

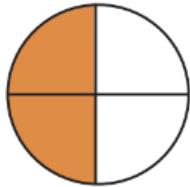
A) 5

B) 6

C) 7

D) 11

3)



Yandaki model aşağıdaki işlemlerden hangisini göstermektedir?

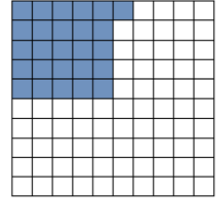
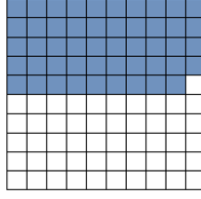
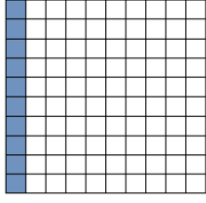
A) $1 - \frac{1}{2}$

B) $1 + \frac{1}{2}$

C) $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$

D) $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

4)



Yukarıdaki 100'lük kartlardaki bazı birim kareler boyanarak 3 farklı kesir modellenmiştir. Buna göre yukarıdaki boyalı kare sayıları aşağıda verilen işlemlerden kendisine en yakın olanıyla eşlendiğinde hangi işlem açıkta kalır?

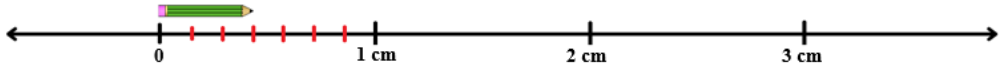
A) $100\text{'ün } \frac{5}{20}\text{'i}$

C) $100\text{'ün } \frac{10}{20}\text{'u}$

B) $100\text{'ün } \frac{2}{20}\text{'si}$

D) $100\text{'ün } \frac{16}{20}\text{'sı}$

5)



Şekilde $\frac{3}{7}$ cm uzunluğundaki kalemler aralarında hiç boşluk olmayacak şekilde sayı doğrusu üzerine yerleştirilecektir. 3 cm'e kadar kaç kaleme ihtiyaç vardır?

A) $\frac{9}{7}$

B) $\frac{1}{2}$

C) 3

D) 7

EK 5 Etik Kurul İzni



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Zeynep Eda GÖZ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik Eğitimi

Sayın Zeynep Eda GÖZ,

“Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu ve Kesirlerde Problem Çözme Başarıları Üzerine Bir Çalışma” adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2024/352) kurulumuzun 04.11.2024 tarihli ve 2024/11 toplantısında değerlendirilerek etik olarak **uygun bulunmuştur**. Bilgilerinize sunarız.



Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

EK 6 Milli Eğitim Müdürlüğü İzni



**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ**



Başvuru No: MEB.TT.2024.013448

T.C. Kimlik No: 28*****58

Adı Soyadı: ZEYNEP EDA GÖZ

Araştırmacının Adı: Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyusu ve Kesirlerde Problem Çözme Başarıları Üzerine Bir Çalışma

Araştırmacının Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmacının Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Veri Toplama Aracının Başlığı: Kesirlerde Problem Çözme Başarı Testi, Kesirlerde Sayı Duyusu Ölçeği

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 27.12.2024

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 27.12.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
BOLU	İlkokul	Yunus Emre İlkokulu	703014
BOLU	İlkokul	Mehmet Akif Ersoy İlkokulu	703013
BOLU	İlkokul	100. Yıl İlkokulu	703003
BOLU	Ortaokul	100. Yıl Ortaokulu	703042
BOLU	Ortaokul	Yunus Emre Ortaokulu	703060
BOLU	Ortaokul	Mevlâna Ortaokulu	703064

Not: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.