



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**BEŞİNCİ SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ SAYI
DUYUSU YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Neşe KEPENEK

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA**

**RİZE
2022**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında, Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA danışmanlığında, Neşe KEPENEK tarafından hazırlanan *Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Sayı Duyusu Yönünden İncelenmesi* başlıklı bu tez çalışması, 22/08/2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı, Adı Soyadı

İmza

Başkan	:	Doç. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ
Üye	:	Doç. Dr. Tuğrul KAR
Üye	:	Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA

ETİK BEYAN

İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Sayı Duyusu Yönünden İncelenmesi” başlıklı tezim, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı Gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dâhil, sahibine / kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin Ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılabilecek bir durumun ortaya çıkması halinde; Üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.22/08/2022

Neşe KEPENEK

ÖN SÖZ

Matematiğin temellerini oluşturan sayı ve işlemler, diğer tüm matematiksel kavramların öğreniminde yapıtaş rolündedir. Bu nedenle sayı ve işlemlere ilişkin bilgi ve becerilerin incelenmesi önem taşımaktadır. Öğrenme ortamlarının yapıtaşlarından biri olan ders kitaplarının analiz edilmesi ise mevcut durumun ortaya konması ve sonraki çalışmalara kaynaklık etmesi açısından önemlidir. Bu nedenle ders kitapları sayı duyusu bağlamında ele alınmıştır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca kişiliği ve eğitimci kimliği ile örnek olup rehberlik eden, danıştığım her konuda hoşgörü ile fikirlerini sunan, desteğini esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

Çıktığım her yolda bana güvenen, desteklerini her zaman hissettiğim aileme teşekkür ederim.

Neşe KEPENEK

2022 / RİZE

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYAN.....	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
KISALTMALAR	VIII
TABLolar LİSTESİ	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
GİRİŞ.....	1
1. GENEL BİLGİLER.....	2
1.1. Araştırmanın Önemi.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.4. Araştırmanın Varsayımları	5
1.5. Tanımlar	5
1.6. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	6
1.6.1. Sayı Duyusu ve Bileşenleri.....	6
1.6.1.1. Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	21
1.6.2. Ders Kitaplarının Matematik Öğretimindeki Yeri.....	29
1.6.2.1. Ders Kitaplarının İncelenmesi ile İlgili Araştırmalar	30
1.6.2.2. Ders Kitaplarının Sayı Duyusu Yönünden Ele Alınışı	32
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	36
2.1. Araştırmanın Deseni	36
2.2. Araştırmada İncelenen Dökümanlar	36
2.3. Verilerin Toplanması ve Analizi	39
2.3.1. İncelenecek Analiz Birimlerinin Belirlenmesi	40
2.3.2. Analiz Çerçevesi	42
2.3.3. Kodlama Süreci.....	43

2.4. Güvenirlik ve Geçerlik.....	49
2.5. Araştırmacının Rolü.....	49
2.6. Bulgular.....	49
2.6.1. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Bileşenlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Bulgular.....	50
2.6.2. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Bileşenlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular	54
3. TARTIŞMA VE SONUÇ	84
3.1. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Bileşenlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	83
3.2. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Bileşenlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	87
3.3. Öneriler	89
KAYNAKÇA.....	90
EKLER	97

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ana Bilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Tez Türü : Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Nimet PIRASA

Hazırlayan : Neşe KEPENEK

Yıl : 2022

Sayfa Sayısı : 111

ÖZET

BEŞİNCİ SINIF MATEMATİK DERS KİTAPLARININ SAYI DUYUSU YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Araştırmanın amacı, 2018 öğretim programına göre hazırlanan beşinci sınıf matematik ders kitaplarında sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin ve sayı duyusu bileşenlerinin öğrenme alanlarına göre dağılımını belirlemektir. Bu amaçla 2019-2020 ve 2020-2021 eğitim-öğretim yıllarında öğrencilere dağıtılan bir adet Millî Eğitim Yayınları'na ve iki adet özel yayınevlerine ait olmak üzere üç ders kitabı veri kaynağı olarak seçilmiştir. Ders kitaplarında yer alan bölümlerin sayı duyusu kullanımına yönelik olma durumunu incelemek amacıyla, sayı duyusu bileşenlerine ait sınıflandırmalar doğrultusunda, çalışmada kullanılacak analiz çerçevesine karar verilmiştir. Kitaplarda yer alan soru ifadesi içeren bölümler, soru veya çözümlerinde sayı duyusu kullanımına yer verilme durumuna göre ele alınmış ve belirlenen çerçeve doğrultusunda incelenmiştir. Kitaplarda sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi sayısının düşük olduğu belirlenmiştir. Tüm kitaplarda en fazla sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması bileşenine uygun birimlerin yer aldığı görülmüştür. Kitaplarda kullanımına yer verilen sayı duyusu bileşenlerinin öğrenme alanlarına ve kitaplara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Sonuçlar, ders kitaplarında sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin yeterince yer almadığını ortaya koymaktadır. Araştırma bulgularına dayalı olarak yapılan tartışma sonucunda araştırmacılara, ders kitabı yazarlarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu, sayı duyusu bileşenleri, matematik ders kitabı

Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies

Department : Mathematics and Science Education

Thesis Type : Master Thesis

Supervisor : Assist. Prof. Dr Nimet PIRASA

Author : Neşe KEPENEK

Year : 2022

Pages : 111

ABSTRACT

**EXAMINATION OF FIFTH GRADE MATHEMATICS TEXTBOOKS IN
TERMS OF NUMBER SENSE**

The aim of the research is to determine the distribution of units for the use of number sense and number sense components according to learning areas in the fifth grade mathematics textbooks prepared according to the 2018 curriculum. For this purpose, three textbooks, one from National Education Publications and two from private publishing houses, distributed to students in the 2019-2020 and 2020-2021 academic years, were chosen as data sources. In order to examine whether the chapters in the textbooks are for number sense use, the analysis framework to be used in the study was decided in line with the classifications of the number sense components. The chapters in the books containing question statements were handled according to the use of number sense in their questions or solutions, and were examined in accordance with the determined framework. It has been determined that the number of analysis units for the use of number sense in the books is low. It has been observed that all the books have the most appropriate units for the decomposition and composition of numbers component. It has been determined that the number sense components used in the books differ according to the learning areas and the books.

The results reveal that the units for the use of number sense are not sufficiently included in the textbooks. As a result of the discussion based on the research findings, suggestions were made for researchers and textbook authors.

Keywords: Number sense, number sense components, mathematics textbook

KISALTMALAR

- B1 : Sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama
B2 : Uygun referans noktası kullanımı
B3 : İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama
B4 : Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme
B5 : Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması
B6 : Niceliksel muhakeme ve çıkarım
MEB : Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM : National Council of Teachers of Mathematics

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Sayı duyusu bileşenlerini karşılaştırma tablosu.....	17
Tablo 2. Ders kitapları hakkında genel bilgiler.....	37
Tablo 3. Analiz birimlerinin ders kitaplarında yer aldığı bölümler.....	41
Tablo 4. Sayı duyusu ölçeklerinden örnekler	44
Tablo 5. Öğrenme alanlarına göre sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen birimlerin dağılımı	52



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Çalışmanın ortaya çıkış süreci	40
Şekil 2. Sayı duygusu kullanımının bulunmadığı çözüm örneği.....	45
Şekil 3. Sayı duygusu kullanımının yer aldığı çözüm örneği.....	46
Şekil 4. Uygun referans noktası kullanımı (B2) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği	46
Şekil 5. Niceliksel muhakeme ve çıkarım (B6) bileşenine uygun analiz birimi örneği.....	47
Şekil 6. Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği.....	48
Şekil 7. Kitap A’da bulunan sayı duygusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	54
Şekil 8. Kitap A’da bulunan sayı duygusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	55
Şekil 9. Kitap B’de bulunan sayı duygusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	55
Şekil 10. Kitap B’de bulunan sayı duygusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	56
Şekil 11. Kitap C’de bulunan sayı duygusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	57
Şekil 12. Kitap C’de bulunan sayı duygusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	57
Şekil 13. Kitap A’da yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği.....	59
Şekil 14. Kitap A’da yer alan işlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama (B3) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği.....	60
Şekil 15. Kitap A’da yer alan tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup	

olmadığını değerlendirme (B4) bileşenine uygun analiz birimi örneği	61
Şekil 16. Kitap B’de yer alan tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenine uygun analiz birimi örneği	62
Şekil 17. Kitap B’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği	62
Şekil 18. Kitap C’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği	63
Şekil 19. Kitap C’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği	64
Şekil 20. Doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği	65
Şekil 21. Kitap A’da yer alan sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1) bileşenine uygun analiz birimi örneği	66
Şekil 22. Kitap A’da yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği	66
Şekil 23. Kitap B’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği	67
Şekil 24. Kitap C’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği	68
Şekil 25. Kesirler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği	69
Şekil 26. Kitap A’da yer alan uygun referans noktası kullanımı (B2) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği	69
Şekil 27. Kitap B’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	70
Şekil 28. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	71
Şekil 29. Kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği	72
Şekil 30. Kitap A’da bulunan uygun referans noktası kullanımı (B2) bileşenine uygun analiz birimi örneği	72
Şekil 31. Kitap B’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi	

örneği	73
Şekil 32. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	74
Şekil 33. Ondalık gösterim alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği	75
Şekil 34. Kitap A’da bulunan sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1) ve uygun referans noktası kullanımı (B2) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği	76
Şekil 35. Kitap B’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	77
Şekil 36. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	78
Şekil 37. Yüzdelere alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği.....	79
Şekil 38. Kitap A’da bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği	79
Şekil 39. Kitap B’de bulunan sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1) bileşenine uygun analiz birimi örneği	81
Şekil 40. Kitap C’de yer alan tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenine uygun analiz birimi örneği	82
Şekil 41. Geometri ve ölçme öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği	83

GİRİŞ

Sayılar ve işlemler matematiğin temellerini oluşturmaktadır. Günümüzün tüm matematiksel yapısı, basit sayma ve temel işlemlere (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) dayanarak, geliştirilen bilgi ve yapıların birikmesiyle oluşmuştur. Dolayısıyla matematik eğitiminde de sayıların ve temel işlemlerin kavranması, öğrencinin matematiksel bilgi birikiminde önemli yer tutmaktadır. Bu nedenle, kısaca sayılar, işlemler ve bunların ilişkileri hakkında bir sezgi (Yang, 1995) olarak özetlenebilecek olan sayı duygusu, öğrencilerin matematiksel gelişiminde önemli yer tutmaktadır.

Öğrencilerin sayı ve işlemlerle olan ilişkisi, formal anlamda okul öncesi yıllarında başlayıp her sınıf seviyesinde biraz daha karmaşık hale gelerek ilerlemektedir. Sınıf seviyesi ilerledikçe artan sayı ve işlemlerle olan ilişkinin anlamlı hale gelebilmesi için sayı duygusu gelişimini dikkate almak önemlidir. Sınıf ortamında öğrenciler genellikle, karşılaştıkları problemlerde doğrudan işlem sonucunu bulmaya yönelik uygulamayı, örneğin kesirlerle işlem yapabilmek için payda eşitleme gibi kurala bağlı işlem adımlarını takip etmeyi öğrenmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin, sayılar ve işlemlerin, sadece problem çözmeye yarayan birer araç olmadığını hissedip kendi içlerinde ve birbirleriyle etkileşimleri sonucunda farklı anlamlar kazanabilir kavramlar olduklarını fark etmeleri önemlidir. Öğrencilerin bu farkındalığı kazanmalarının matematik ile ilgili fikirlerini değiştireceği düşünülebilir. Bu nedenle sayı duygusu gelişiminin desteklenmesi önem taşımaktadır.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Araştırmanın Önemi

Sayı duyusu gelişimi için önemli etkenler arasında öğretmenlerin, ders kitaplarının ve sınıf ortamlarının bulunduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Gülbağcı Dede, 2015; Reys, 1994; Tsao ve Lin, 2011; Yang ve Hsu, 2009). Sınıf içerisinde öğretmen, öğrencilere rehberlik etmeli, sayı duyusu gelişimini destekleyici sorular sormalı, akıl yürütme ve referans kullanma gibi durumlarda onları desteklemelidir (Reys, 1994). Bu doğrultuda, sayı duyusu kavramı ile ilişkili ve öğretmenlere sınıf içi etkinliklerini planlamasında rehberlik eden (Başer, 2012; Nicol ve Crespo, 2006) ders kitapları önem arz etmektedir.

Öte yandan sayı duyusu ile ilgili yapılan yurt içi çalışmalarda, söz konusu kavram öğretim programlarında açıkça yer almasa da bu kavram ile ilişkilendirilebilecek kazanım ve becerilerin var olduğu belirtilmektedir (Alkaş Ulusoy, 2020; Gülbağcı Dede, 2015; Harç, 2010). İlkokul ve ortaokul matematik öğretim programlarında tüm sınıf düzeylerinde sayı duyusu bileşenleri ile ilişkilendirilebilecek kazanımlar bulunmaktadır (Acar ve Peker, 2021; Çekirdekci ve Yorulmaz, 2021; Çetin ve Öztürk, 2020; Karabey vd., 2019). Bu nedenle araştırmacılar tarafından incelenen ilkokul ve ortaokul matematik öğretim programlarında doğrudan belirtilmese de öğretim programlarının amaçları arasında, öğrencilerin sayı duyusunu geliştirmenin bulunduğu söylenebilmektedir. Dolayısıyla, öğretim programlarının amaçlarını gerçekleştirmek için kullanılan öğretim materyallerinin sayı duyusu gelişimine uygunluğu önem kazanmaktadır.

Eğitim-öğretim amaçları öğretim programlarına uygun olarak hazırlanmış ders kitapları ile uygulamaya konmaktadır, bu nedenle ders kitapları öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır, başka bir deyişle öğretim programlarının somutlaştırılmış şeklidir (Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011; Özmantar vd., 2017). Bununla birlikte ders kitapları öğretmenlerin derslerini planlarken başvurdukları, neyi nasıl öğretecekleri konusunda onlara bir çerçeve oluşturan bir kaynaktır (Başer, 2012; Nicol ve Crespo, 2006). Ders kitapları öğrenme ortamı ile birlikte öğretmenlerin derse yönelik tutumlarını dahi etkileyebilmektedir (Kul vd., 2018; Pepin ve Haggarty, 2001). Ders kitaplarının öğrenme için önemi pek çok çalışmada vurgulanmakta (Hadar, 2017;

Ham ve Heinze, 2018) ve öğrenci başarısı ile ilişkili olduğu (Törnroos, 2005) belirtilmektedir. Sınıflarda kullanılan tek öğrenme kaynağı elbette ders kitabı değildir, öğrenci başarısını geliştirebilecek birden fazla yol bulunmaktadır ancak ders kitabı başarıyı geliştirebilecek bu yollardan biridir (Hadar, 2017). Bununla birlikte sayı duyusu ile ilişkilendirilebilecek çalışmaların daha çok yer aldığı ders kitabını kullanan öğrencilerin ulusal sınavlarda, diğer kitapları kullanan öğrencilere göre daha yüksek başarı gösterdiğini, aynı zamanda bu öğrencilerin sayı duyularının daha fazla gelişmiş olabileceğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (Hurst, 2009).

Sayı duyusu ile ilgili yapılan çalışmalarda ders kitapları ile ilişkili ifadeler incelendiğinde, sayı duyusunu geliştirmeye yönelik tasarlanan deney ve kontrol gruplu çalışmalarda (Alkaş Ulusoy, 2020; Yang ve Wu, 2010), kontrol grubundaki öğrencilerin, genellikle ders kitaplarını kullanarak öğretime devam ettiği belirtilmiştir. Öğrencilerin sayı duyusu düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda ise öğrencilerin düşük sayı duyusuna sahip olma nedenlerini açıklamak için ders kitaplarındaki örneklerin sayı duyusu gelişimini desteklemekte yetersiz olabileceği düşüncesi yer almaktadır (Kartal, 2016; Yang ve Li, 2008; Yapıcı, 2013).

Bununla birlikte öğrencilerin sayı duyusu düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan birçok çalışmada araştırmacılar, öğrencilerin sayı duyusu kullanımlarının düşük olma sebeplerini yorumlamaya çalışmıştır. Söz konusu çalışmalarda araştırmacılar, öğrencilerin sayı duyusu kullanımının düşük olma sebeplerinden birinin, ders kitaplarında sayı duyusu gelişimini destekleyici çalışmaların, etkinliklerin yetersizliği olabileceğini belirtmiş, sayı duyusunu geliştirecek çalışmaların ders kitaplarına eklenmesi önerisinde bulunmuşlardır (Can, 2017; Gülbağcı Dede, 2015; Kartal, 2016; Kayhan Altay, 2010; Yang ve Li, 2008). Aynı zamanda ders kitaplarında sayı duyusu kullanımına uygun bölümlerin varlığına yönelik yapılan yurt içi çalışmalarda (Bütüner, 2018; Harç 2010), çalışmaların yalnızca birer alt problemini oluşturduğu, detaylı bir inceleme yapılmadığı görülmektedir. Yurt dışında ise, ders kitaplarında sayı duyusunu geliştirebilecek öğrenme fırsatlarının incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (Cheng ve Wang, 2012; Sayers vd., 2021; Sood ve Jitendra, 2007). Ancak söz konusu çalışmalarda yalnızca birinci sınıf düzeyindeki kitaplar incelenmiştir.

İncelenen çalışmalar doğrultusunda sınıf ortamı ve öğretmenin sayı duyusu gelişiminde önemli yeri olduğu (Gülbağcı Dede, 2015; Reys, 1994; Tsao ve Lin, 2011; Yang ve Hsu, 2009) ve ders kitaplarının öğretmenlere sınıf içi etkinliklerini hazırlamada rehberlik ettiği (Başer, 2012; Nicol ve Crespo, 2006) belirtilmiştir. Bu doğrultuda ders kitaplarının sayı duyusu gelişimini etkileyebildiği de araştırmacılar tarafından (Hurst, 2009) belirtilmiştir. Bununla birlikte pekçok çalışmada araştırmacılar tarafından ders kitaplarının sayı duyusu gelişimini destekleyecek biçimde düzenlenmesi (Can, 2017; Gülbağcı Dede, 2015; Kartal, 2016; Kayhan Altay, 2010; Yang ve Li, 2008) yönünde öneriler yapılmıştır. Buradan hareketle, araştırmacıların ders kitaplarının sayı duyusu gelişimi için yetersiz olduğu öngörüsüne sahip oldukları ifade edilebilmektedir. Ayrıca bu çalışmaya paralellik gösterebilecek çalışmalarda birinci sınıf düzeyi kitapların incelenmesi (Cheng ve Wang, 2012; Sayers vd., 2021; Sood ve Jitendra, 2007) ve çalışmanın yalnızca bir parçası olarak ilkökul ve ortaokul düzeyi kitapların incelenmesine yer verilmesi (Bütüner, 2018; Harç, 2010) sebebiyle ders kitaplarının genel durumunu, sayı duyusu yönünden betimleyecek bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Çalışmalarda katılımcıların sayı duyusu testlerinde bileşenlere göre başarı dağılımları farklılık gösterebilmektedir (Can, 2017; Gülbağcı Dede, 2015; Kayhan Altay, 2010; Tunalı, 2018; Reys vd., 1999; Yang ve Li, 2008). Aynı zamanda sayı duyusunun farklı alt öğrenme alanı ve konulara (İymen, 2012; Hut, 2019; Kartal, 2016; Soyuk, 2018; Yenilmez ve Yıldız, 2018) göre incelendiği çalışmaların bulunduğu görülmüştür. Bu nedenle incelenecek ders kitaplarında bileşenlere ve öğrenme alanlarına göre dağılım ele alınmıştır.

Sayı duyusu ile ilişkilendirilen kazanımların incelenen tüm öğretim programlarında daha çok beşinci sınıf düzeyinde bulunması (Acar ve Peker, 2021; Karabey vd., 2019), yurt içinde sayı duyusu yönünden incelenen kitapların (Bütüner, 2018; Harç, 2010) 2018 öğretim programından önce hazırlanmış programlara göre yayınlanmış olması, öğrencilerin ondalık gösterim ve yüzdeler gibi kesirlerin eşdeğer gösterimleriyle ilk kez bu sınıf düzeyinde karşılaşması, beşinci sınıf öğrencilerinin katıldığı bazı sayı duyusu ölçeklerinde diğer sınıf düzeylerine göre daha düşük performans göstermesi (Akkaya, 2016; Tunalı, 2018; Yapıcı, 2013) bu sınıf düzeyinde 2018 öğretim programına göre hazırlanan ders kitaplarının incelenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Sayı duyusunun geliştirilmesinde öğretmenler, öğretim programı, ders kitapları ve öğretim ortamının önemli rolü bulunmaktadır (Gülbağcı Dede, 2015). Ancak, öğretim ve öğrenim sürecinde önemli yeri olduğu belirtilen ders kitaplarının sayı duyusu yönünden incelenmesi ile ilgili yeterli sayıda çalışmanın bulunmadığı görülmektedir (Bütüner, 2018; Cheng ve Wang, 2012; Harç, 2010; Sayers vd., 2021; Sood ve Jitendra, 2007). Bu çalışmalar dışında, ders kitaplarında yer alan örneklerin birkaçının elde edilen verileri desteklemek için sunulduğu çalışmalara (Gülbağcı Dede, 2015; Kartal, 2016; Yang ve Li, 2008) ulaşılmıştır. Bu nedenle çalışmada beşinci sınıf ders kitaplarında yer alan sayı duyusu yönünden incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın alt problemleri şu şekilde ele alınmıştır:

1. Beşinci sınıf ders kitaplarında sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
2. Beşinci sınıf ders kitaplarında sayı duyusu bileşenlerinin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, 2019-2020 ve 2020-2021 eğitim-öğretim yıllarında beşinci sınıf düzeyinde kullanılan ders kitapları ile sınırlı tutulmuştur.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmada, sayı duyusu bileşenlerine yönelik sınıflandırmanın yeterli olduğu varsayılmıştır.
2. Kodlamalarda kararsız kalınan analiz birimleri için başvuru uzman görüşünün yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.5. Tanımlar

Sayı duyusu: Sayılar, işlemler ve bunların ilişkileri hakkında bir sezgiyi ifade eder. (Yang, 1995)

Sayı duyusu bileşenleri: Bireylerin sayı duyusuna sahip olup olmadığına dair göstergelerdir.

1.6. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde öncelikle sayı duyusu kavramı ve bileşenleri ilgili alanyazın yardımıyla açıklanmakta, ardından ders kitaplarının sayı duyusu açısından önemini ortaya çıkaracak araştırmalara değinilmektedir.

1.6.1. Sayı Duyusu ve Bileşenleri

Sayı duyusunun alanyazında uzlaşılmış bir tanımı bulunmamaktadır. Sayı duyusu kavramı sağduyu gibi tanımlaması zor, öğretmenler ve araştırmacılar tarafından tartışılan bir terimdir (McIntosh vd., 1992). Bu nedenle kavramın ne olduğunu tanımlamaktan çok, sayı duyusuna sahip olmanın göstergeleri üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Sayı duyusuna sahip olma göstergeleri, araştırmacılar tarafından sayı duyusu bileşenleri olarak ifade edilmektedir (Faulkner, 2009; Greeno, 1991; McIntosh vd., 1992; Reys vd., 1999; Sowder vd, 1994; Yang ve Wu, 2010). Öğrencilerin sayı duyularını ölçmek veya geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar bu bileşenler çerçevesinde yürütülmüştür. Sayı duyusu kavramının ve sayı duyusu bileşenlerinin daha iyi anlaşılması için farklı yıllarda ve farklı sınıf düzeyleri için kullanılan sayı duyusu bileşenlerinden örneklere yer verilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989), 4.sınıf düzeyi için ifade ettiği standartlar kapsamında sayı duyusunun, sayıların çeşitli anlamlarından çıkarılan, sayılar ile ilgili bir sezgi olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda ifade edilen 5 bileşen şu şekilde açıklanmıştır:

1. *Sayı anlamlarının geliştirilmesi:* Sayıların ifade ettiği çokluğu ve sırayı anlamayı içerir.
2. *Sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirme:* Örneğin, 50'nin 5 onluk, 2 yirmi beşlik veya 4 onluk ve 10 birlik olduğunu anlamayı içerir.
3. *Sayıların göreceli büyüklüklerini anlama.* Örneğin 31, 4'e kıyasla büyük, yaklaşık 27 ile aynı, 60'ın yarısı kadar büyük ve 92'ye kıyasla küçüktür.
4. *İşlem yapmanın sayılar üzerindeki göreceli etkisi hakkında sezgiler geliştirmek*
5. *Çevrelerindeki nesne ve durumların ölçümleri için referanslar geliştirmek:* Örneğin, dördüncü sınıf bir çocuğun 316 cm boyunda veya 8 kg ağırlığında

olması, bir somun ekmeğin 117 dolara mal olması ve öğretmenin doksan altı yaşında olması gerçekçi değildir. Bu tür durumlar için makul değerlerin bilgisi, sonuçların makul olup olmadığına karar vermek için bir temel sağlar.

Sayı duyusunu tanımlamaya çalışan ilk araştırmacılardan biri olan Greeno (1991) sayı duyusunu öğretimin ana hedefi olarak değil, öğrenilen konuların yan ürünü olarak değerlendirmiş ve sınıf ortamının etkisinin sayı duyusu gelişiminde önemli olduğunu belirtmiştir. Sayı duyusu teriminin, esnek zihinsel hesaplama, sayısal tahmin ve niceliksel muhakeme da dâhil olmak üzere birçok önemli ama zor yetenekleri kapsadığını ifade etmiştir. Sayı duyusuna ait bileşenleri şu şekilde açıklamıştır:

1. *Esnek sayısal hesaplama*: Bu bileşen, zihinsel çarpmada sayıları yeniden gruplandırma için denkliklerin tanınması gibi durumları içerir. Örneğin 25 x 48 işleminde, bazı öğrenciler işlem öncelikle $\frac{100}{4} \times 48$ şeklinde düzenler, sonra $100 \times \frac{48}{4}$ haline getirir ve en son 100×12 'ye dönüştürerek sonucu bulur.
2. *Sayısal tahmin*: Sayı duyusu için kanıt olarak alınan başka bir performans türü, hesaplama bağlamında yaklaşık sayısal değerlerin tanınmasını içerir. Örneğin $\frac{347 \times 6}{43}$ işleminin sonucunu tahmin etmeye çalışırken bir öğrenci “43’ü 6’ya bölmek daha kolaydır ve yaklaşık 7’ye eşittir. $\frac{347}{7}$ işleminin sonucu yaklaşık 50’dir” şeklinde düşünme şeklini açıklamıştır.
3. *Niceliksel muhakeme ve çıkarım*: Akıl yürütmenin sayı duyusu kanıtı olarak görülebilen bir başka yönü de sayısal değerlere sahip nicelikler hakkında muhakeme ve çıkarımlar yapmayı içerir. Örneğin bir öğrenci “Yaşadığın ülkede her sonbahar kaç yaprak dökülür?” sorusunu çözerken aşına olduğu bir bölgenin büyüklüğünden ülkenin büyüklüğünü tahmin etmeye çalışmıştır. Yine aşına olduğu bir ormanlık alandaki ağaçlar arasındaki mesafeyi tahmin etmiş ve o mesafeden metrekaşe başına düşen ağaç sayısını hesaplamıştır. Ağaç başına kaç dal olduğunu ve her bir dalda kaç yaprak olduğunu tahmin etmeye çalışmıştır. Buradan hareketle bir ağaçta kaç yaprak olduğunu tahmin etmeye ve soruyu yanıtlamaya çalışmıştır.

Yine Greeno (1991)'nın sınıflamasına ait bileşenlerle ortak özellik gösteren diğer bir sınıflama da McIntosh vd.'ne (1992) aittir. McIntosh vd. (1992) sayı duyusunun temel özelliklerini, sayılarla ilgili bilgi ve yetenek, işlemlerle ilgili bilgi ve yetenek, sayı ve işlemlerle ilgili bilgi ve yeteneği hesaplama durumlarında kullanabilme şeklinde üç bileşen olarak ele almış ve bu üç bileşenin kapsamlarını belirterek sayı duyusunu derinlemesine incelemiştir.

Greeno (1991) ve McIntosh vd. (1992)'nin teorik olarak açıkladığı sayı duyusu bileşenlerinden sonra Yang (1995), çalışmasında 6 sayı duyusu bileşeni oluşturmuş ve açıklamış, sayı duyusunun öğrencilerin matematik öğrenimine yönelik sezgisel duygularını teşvik ettiğini belirtmiştir. 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının ölçüldüğü çalışmada sayı duyusu bileşenlerini şu şekilde ifade etmiştir:

1. *Sayı anlamlarının iyi anlaşılması:* Sayı sisteminin anlamına uygun biçimde anlaşılması, sayıların eşdeğer gösterimlerinin kullanılması biçimde ifade edilebilmektedir (Sowder ve Schappelle, 1994). Örneğin birinci sınıf öğrencisi, 24 sayısının 2 düzine yumurta olduğunu bilmelidir (Howden, 1989).
2. *Sayıların ayrıştırılması/yeniden birleştirilmesi:* Sayılar için farklı gösterimleri esnek bir şekilde kullanma ve hesaplama için yararlı gösterimleri uygun şekilde seçebilmeyi ifade eder. Örneğin, $240 \times 0,25$ 'i zihinden çarpmadan önce $0,25 = \frac{1}{4}$ ifadesini kullanabilme veya zihinden hesaplamayı kolaylaştırmak için 24×25 işlemini sırasıyla $6 \times 4 \times 25$ ve 6×100 şeklinde düzenleme şeklinde açıklanabilir.
3. *Sayıların göreceli ve mutlak büyüklüğünü tanıma:* Sayıları karşılaştırma ve sıralama ile birlikte sayının büyüklüğünü hissetme, sayı duyusunun temel taşıdır. Örneğin, öğrenciler $\frac{1}{5}$ 'in $\frac{1}{3}$ 'ten küçük olduğunu veya 1359'un 1500'den küçük olduğunu bilmelidirler. Bu bileşen aynı zamanda, karşılaştırma ölçütleri kullanarak büyük sayıları da algılamayı içerir. Örneğin öğrenciler, $534,6 \times 0,545 = 291357$ işleminin sonucunda virgüli doğru konuma yerleştirebilmelidir.
4. *Referansların kullanımı:* Bu bileşen ile kesirlerin büyüklüğünü değerlendirirken $\frac{1}{2}$ gibi referansların kullanımı kastedilmektedir. Örneğin,

referans olarak 1 kullanıldığında, $\frac{8}{9}$ ve $\frac{13}{14}$ toplamı 2'ye yakın ve 2'den küçük olmalıdır, çünkü her iki kesir de 1'den biraz küçüktür.

5. *İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkilerini anlama*: Bu bileşen bir işlemdeki sayıların değiştirilmesinin, hesaplamanın sonucunu nasıl etkilediğinin anlaşılması ile ilgilidir. Örneğin öğrenci, 247-189'u bulmak için $252-194 = 58$ nasıl kullanılabilir sorusunu cevaplayabilmelidir.
6. *Sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumlarına esnek bir şekilde uygulamak*: Sayı ve işlem bilgisini hesaplamalarda esnek biçimde kullanabilmek, hangi cevabın veya hangi stratejinin uygun olduğuna karar verebilmektir. Genellikle zihinden işlem yapma ve tahmin etmede bu bileşen ortaya çıkmaktadır.

Reys vd. (1999)'nin ortaya koyduğu bileşenler ise diğer çalışmalardan farklı olarak yalnızca bir çalışmadan (McIntosh vd., 1992) seçilmiştir. Reys vd. (1999), sayı duyusunu; sayı ve işlemlerin kavranması ile birlikte bu kavrayışı esnek bir şekilde kullanarak matematiksel yargılarda bulunma ve sayısal durumlara uygun verimli stratejiler geliştirme eğilimi olarak tanımlamışlardır. Çalışmalarında McIntosh vd. (1992)'nin üç bileşen altında ifade ettiği sayı duyusu sınıflandırmasını her kategoriden iki bileşen alarak altı bileşen şeklinde sunmuşlar ve farklı ülkelerden 8-14 yaş arası öğrencilerin sayı duyuları ölçmüşlerdir. Bu bileşenleri açıklayan örnekleri şu şekilde belirtmişlerdir:

1. *Sayıların anlamını ve büyüklüğünü anlama*: $\frac{2}{5}$ ile $\frac{1}{2}$ 'nin büyüklükleri nasıl karşılaştırılır? Nasıl karar verirsiniz?
2. *Sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama ve kullanma*: $\frac{2}{5}$ 'in temsil edilebileceği farklı yollar gösterin.
3. *İşlemlerin anlamını ve etkisini anlama*: $750 \div 0,98$ işleminin sonucu 750'den fazla mıdır yoksa az mıdır? Nasıl karar verirsiniz?
4. *Eşdeğer ifadeleri anlama ve kullanma*: $70 \div 0,5$ işlemi ile 70×2 işlemi eşdeğer midir? Nasıl karar verirsiniz?
5. *Zihinsel hesaplama, yazılı hesaplama ve hesap makinesi kullanımı için esnek hesaplama ve sayma stratejilerine sahip olma*: Sayı ve işlem anlayışınızı kullanarak 6×98 işlemini zihinden yapabilir misiniz?

6. *Ölçüm için referans noktaları:* Büyük bir nesnenin yüksekliğini nasıl tahmin edebilirsiniz? Yardımcı olması için bir referans noktası kullanabilir misiniz?

Farklı çalışmalarda kullanılan sayı duyusu bileşenlerinin benzerlik ve farklılıklarının bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte aynı araştırmacının farklı yıllara ait çalışmalarında dahi farklılıklar bulunabilmektedir. Örneğin Yang (2003), önceki çalışmasından (Yang, 1995) görece farklı biçimde sayı duyusu bileşenlerini ele almıştır. Sayı duyusunun bir kişinin sayılar ve işlemler hakkındaki genel anlayışı ve sayıları içeren günlük yaşam durumları ele alma becerisi olduğunu belirttiği çalışmasında 5.sınıf öğrencilerinin sayı duyularını ölçmüştür. Sayı duyusu bileşenlerini ise şu şekilde açıklamıştır:

1. *Temel sayı anlamlarını anlama:* Sayıları anlamlandırmayı ve sayıların kavramsal bir anlayışını geliştirmektir.
2. *Sayıların büyüklüğünü tanıma:* Sayıları (tam sayılar, kesirler, ondalık sayılar vb.) karşılaştırma, sayıları doğru sıralama ve sayıların sıklığını tanıma becerisini içerir.
3. *Referansları uygun şekilde kullanma:* 1, $\frac{1}{2}$, 100 vb. ölçütleri farklı durumlarda esnek biçimde kullanabilme becerisini içerir.
4. *İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama:* Farklı işlemlerin, problemlerin sonucunu nasıl etkilediğini belirleme yeteneğini içerir.
5. *Uygun şekilde farklı stratejiler geliştirmek ve bir cevabın makul olup olmadığını değerlendirmek:* Problemleri uygun şekilde çözmek için farklı stratejiler (yani tahmin, zihinsel hesaplama) geliştirmeyi ve sonucun makul olduğunu bilmeyi ifade eder.

Yang vd. (2004) 6.sınıf öğrencilerinin sayı duyularını ölçtükleri çalışmalarında ise, Yang (2003)'ün çalışmasına oldukça benzer isim ve içerikler ile bileşenleri şu şekilde revize etmişlerdir:

1. *Sayıların anlamını anlamak:* On tabanlı sayı sistemini (tam sayılar, kesirler ve ondalık sayılar), basamak değeri ve sayıların düzenini anlamakla birlikte sayıları birden fazla yol kullanarak temsil etme anlamına gelmektedir.

2. *Sayıların büyüklüğünü tanımak:* Öğrencilerin sayıların büyüklüğünü, örneğin ortak paydayı bulmak gibi standart yöntemlere bağlı olmadan karşılaştırabilmesini ifade eder.
3. *Referansları uygun şekilde kullanma:* Kişinin farklı durumlarda problemleri esnek ve uygun bir şekilde çözmek için 1 , $\frac{1}{2}$, 100 gibi ölçütleri kullanabilmesini ifade eder (McIntosh vd., 1992). Örneğin, öğrencilerden $\frac{21}{32} \times \frac{7}{16}$ işleminin sonucunu tahmin etmeleri istendiğinde, $\frac{21}{32}$ 'nin 1 'den küçük ve $\frac{7}{16}$ 'nın $\frac{1}{2}$ 'den küçük olduğunu biliyorlardı, bu nedenle sonuç $\frac{1}{2}$ 'den küçük olmalıdır.
4. *İşlemin sayılar üzerindeki göreceli etkisini bilmek:* Öğrencilerin dört temel işlemin, sonuçları nasıl etkilediğini bilmesi anlamına gelir (McIntosh vd., 1992). Örneğin, öğrencilerden $391 \times 0,95$ için en iyi tahmini bulmaları istendiğinde, cevabı bulmak için yazılı yöntemle bağımlı olmaları gerekmez. Ancak, işlemlerin anlamını anlamalı ve çarpmanın her zaman daha büyük sonuçlar üretmediğini ve bölmenin her zaman daha küçük bir değer üretmediğini anlamalıdır (Graeber ve Tirosh, 1990; Greer, 1987).
5. *Tahmin stratejileri geliştirmek ve sonuçların makul olup olmadığını yargılamak:* Öğrencilerin işlem sonuçlarını, yazılı hesaplama yapmadan, tahmin stratejilerini uygulayarak bulabileceğini ifade eder (McIntosh vd., 1992; Sowder, 1992). Aynı zamanda öğrenciler, sonucun makul olup olmadığını da değerlendirebilmelidirler. Örneğin, öğrencilerden $638,5 \times 0,254 = 162179$ işleminin sonucunda virgülü yerleştirmeleri istendiğinde, kâğıt-kalem kullanmaları gerekmez. Ancak, 600 'ün $0,254$ (yaklaşık $\frac{1}{4}$) ile çarpımının yaklaşık 150 olduğunu ve $16,2179$ cevabının mantıksız olduğunu bilmeleri gerekir.

Farklı sınıf düzeylerinde bulunan öğrencilerin sayı duyuları ölçüldüğünde farklı bileşenlerin kullanılabildiği görülmektedir. Örneğin, Yang ve Li (2008)'nin 3.sınıf öğrencilerinin sayı duyularını ölçtüğü çalışmalarında bileşenler şu şekilde ele alınmıştır:

1. *Sayıların ve işlemlerin anlamlarını anlama:* On tabanlı sayı sisteminin (tam sayılar, kesirler ve ondalık sayılar dahil), basamak değeri, sayı örüntüleri ve sayıları temsil etmek için birden çok yol kullanımı ve dört temel matematiksel işlemin anlamını kavramayı ifade eder (McIntosh vd., 1992). Örneğin 3. sınıflar 876543'te 8 ve 6'nın basamak değerlerinin sırasıyla yüzbinleri ve binleri temsil ettiğini bilmelidir.
2. *Göreceli sayı büyüklüğünü tanıma:* Öğrencilerin tam sayılar, kesirler ve ondalık sayılar dahil olmak üzere göreceli sayı büyüklüğünü tanıması anlamına gelir. Örneğin, öğrencilerden $\frac{1}{2}$ ve $\frac{5}{8}$ kesirlerini karşılaştırmaları istendiğinde, yazılı hesaplama yapmadan $\frac{5}{8}$ yarımından fazladır, yani $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{2}$ 'den büyüktür yorumu yapabilmelidirler.
3. *Sayıları oluşturabilme ve ayrıştırabilme:* Hesaplama kolaylığı için sayıları esnek bir şekilde oluşturabilme ve ayrıştırabilme anlamına gelir. Örneğin, 36×25 'in sonucunu bulmaları istendiğinde öğrenciler, 4×25 'in 100'e eşit olduğunu bilip kullanabilir. İşlemin, $9 \times 4 \times 25$ ve 9×100 'e eşit olduğunu dolayısıyla cevabın 900 olduğunu bulabilir.
4. *İşlemin sayılar üzerindeki göreceli etkisini tanımak:* Öğrencilerin dört temel matematiksel işlemin hesaplama sonuçlarını nasıl etkilediğini kavrayabilmesi anlamına gelir. Örneğin, öğrencilerden 149×4 işleminin tahmini sonucunu bulmaları istendiğinde, 149'un yaklaşık 150 olduğunu ve dolayısıyla 149×4 'ün yaklaşık 600 olduğunu bu nedenle cevabın 600'den az olduğunu belirtebilirler. Ayrıca, öğrenciler çarpmanın / bölmenin her zaman daha büyük bir sayı / daha küçük değerle sonuçlanmadığını bilerek, işlemlerin etkilerini anlayabilmelidir (Graeber ve Tirosh 1990; Greer 1987).
6. *Esnek stratejiler geliştirmek ve hesaplama sonuçlarının makul olup olmadığını değerlendirmek:* Öğrencilerin, problemleri kâğıt ve kalem kullanmadan çözmek için esnek stratejiler – yani zihinden işlem veya tahmin stratejileri – geliştirebileceği anlamına gelir (McIntosh vd.,1992; Sowder 1992). Ayrıca öğrenciler, hesaplama sonucunun makul olup olmadığını değerlendirebilmelidirler. Örneğin, öğrencilerden sınıflarında

yerden tavana kadar olan yüksekliği tahmin etmeleri istendiğinde, gerçek yüksekliği ölçmek için bir cetvel kullanmaya başvurmadan, yüksekliğin yaklaşık 3-4 metre olduğunu bilmeleri gerekir.

Farklı sınıf düzeylerinde kullanılan bileşenleri ortaya koymak amacıyla Bütüner (2018)'in çalışması incelendiğinde, 7.sınıf ğrencilerinin sayı duyularını ve 5. ve 6. sınıf ders kitaplarını incelediği çalışmasında sayı duyusu bileşenlerini şu şekilde ele almıştır:

1. *Sayıların büyüklüğünü anlama:* Büyüklük, sayı duyusunun önemli bir bileşen olarak kabul edilir. Bu bileşende başarılı olan öğrenciler sadece on tabanlı sayı sistemini ve sayılar arasındaki büyüklük ilişkisini bilmekle kalmaz, verilen iki sayı arasında kaç sayı olduğunu gerekçeleriyle birlikte açıklayabilirler. Kurallara veya algoritmalara ihtiyaç duymadan kesirleri karşılaştırabilirler.
2. *Kıyaslamaların uygun kullanımı / uygun referans noktası kullanılması:* Sayı duyusunun bir diğer boyutu da tam sayılar, ondalık sayılar, yüzdelere ve kesirler ile ilgili hesaplamalarda $0, \frac{1}{2}, 1$ gibi sayıları kullanarak sonucu esnek ve pratik bir şekilde bulmaktır. Sayı duyusu gelişmiş bir öğrencinin ilk tercihi kurallar değildir. $\frac{4}{7} + \frac{9}{14}$ toplamının 1'den büyük olup olmadığı sorusuna verilen cevaplar, sayı duyusu becerilerinin önemli kanıtlarını sunabilir. Sayı duyusu gelişmiş bir ğrenci her iki kesrin de yarımından büyük olduğunu bilir ve bu nedenle toplamın 1'den büyük olacağını belirtmekte sorun yaşamaz.
3. *İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama:* Bazı ğrenciler çarpmanın, çarpanlardan daha büyük bir sonuç verdiğine ve bölmenin bölünen sayıdan daha küçük bir sonuç verdiğine inanmaktadır. Bu durum öğrencilerin işlemlerin anlamını kavrayamadıklarını ortaya koymaktadır. Kesir rneği vermek gerekirse, $5\frac{4}{9} \div \frac{9}{10}$ sonucu $5\frac{4}{9}$ 'dan büyüktür. Bu nedenle sayı duyusu gelişmiş öğrenciler, tıpkı bölmenin her zaman daha küçük sonuçlar vermemesi gibi çarpmanın her zaman daha büyük sonuçlar vermediğinin farkındadır. $546,8 \times 0,252 = 1377936$ sonucundaki virgln nereye gelmesi gerektiği sorulduğunda, sayı duyusu gelişmemiş bir ğrenci

kaçınılmaz olarak 7 ile 9 arasında cevap verecektir çünkü bu çarpmadır ve toplam 546'dan büyük olmalıdır.

4. *Tahmin stratejileri geliştirmek ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirmek:* Öğrenciler kalem kâğıt kullanmaya gerek duymadan zihinsel hesaplama ve tahmin becerilerini kullanarak kesin veya yaklaşık sonuçlara ulaşabilmeli ve bir işlemin sonucu hakkında yargıda bulunabilmelidir. Örneğin $600 \times 0,495$ toplamının yaklaşık 300 olduğunu bilmeleri gerekir çünkü 0,495 neredeyse yarımdır. $546,8 \times 0,252 = 1377936$ işleminin sonucunda virgölün yerini belirlemesi gerektiğinde, öğrenciler 540'ın dörtte birini alarak 135'i bulabilirler. Bu durumda öğrenciler sonucun asla 1377 olamayacağını farkındadırlar.

5. *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması:* Öğrenciler sayılarla esnek bir şekilde çalışabilmeli, problemleri rahatça çözebilmeli, sayıları ayrıştırabilmeli ve gerektiğinde yeniden birleştirebilmelidir. Örneğin, öğrenciler $\frac{1}{2} + \frac{5}{4}$ işleminde $\frac{5}{4}$ kesirini 1 ve $\frac{1}{4}$ 'e ayırabilirler. Bunu takiben, $\frac{1}{2}$ 'yi de $\frac{1}{4}$ ve $\frac{1}{4}$ 'e ayrıştırıp, sonucun $1\frac{3}{4}$ olduğunu bulabilirler. Sayı duyusunun bu bileşenindeki bir diğer örnek soru ise 38×62 ve 40×60 işlemlerinin sonuçlarını karşılaştırmaktır. İşlemler, $38 \times (60 + 2)$ ve $(38 + 2) \times 60$ olarak ayrıştırılabilir, böylece $38 \times 60 + 38 \times 2$ ve $38 \times 60 + 2 \times 60$ elde edilir. Bu durumda öğrenci, 40×60 işleminin sonucu daha büyüktür yorumunu yapabilir. Görüldüğü gibi sayıları uygun şekilde ayrıştırıp yeniden oluşturmak öğrencilerin hızlı ve etkili çözümler bulmasına yardımcı olabilir.

8. sınıf öğrencilerinin sayı duyularını incelendiği çalışmada (Birgin ve Peker, 2022) ise bileşenler şu şekilde açıklanmıştır:

1. *Sayı bilgisi (Sayıların anlamını kavrama):* Sayı bilgisi bileşeni sayı büyüklüğünü anlamayı, sayıların karşılaştırmayı ve sıralamayı, sayılar ve sayıların basamak değerleri arasındaki ilişkiyi anlamayı ifade etmektedir (McIntosh vd., 1997). Bu bileşende öğrencilerin 1,52 ile 1,53 arasındaki sayıları belirlemek için bu sayıları 1,520 ile 1,530 ya da 1,5200 ile 1,5300

gibi düşünerek bu sayılar arasında sonsuz kesir olabileceğini fark etmeleri beklenmektedir.

2. *Niceliksel muhakeme ve çıkarım*: Bu bileşen, hesaplama sonucunda elde edilen sayısal değerin mantıklı olup olmadığına ilişkin bir yargıda ve çıkarımda bulunmayı içerir. Bu bileşen için öğrencinin elde ettiği sayısal değerin ne ifade ettiğini, mantıklı olup olmadığını bilmesi gerekir (Kayhan Altay ve Umay, 2013). Bu soruda “Okulun düzenlediği gezilere her 12 öğrenci için 1 öğretmen katılacaktır. Geziye 110 öğrenci gidiyorsa en az kaç öğretmen katılmalıdır?” sorusu için 110 öğrenci 12’ye bölündüğünde 9 öğretmen gerekmektedir. Fakat kalan 2 öğrenci için de bir öğretmen gerekmektedir. Öğrencinin bunu fark etmesi beklenmektedir.
3. *Sayıların denk gösterimi*: Sayıların denk gösterimi sayıların birçok farklı temsil biçimlerini içerir. Bu bileşen, sayıların eş değerini bulmayı, ayırıştırma ve birleştirme ile sayıları yeniden oluşturabilmeyi ve sayıların çeşitli temsil biçimleri (yüzde, üslü ifade, ondalık, alan modeli ve sayı doğrusundaki gösterimi gibi) arasında geçiş yapmayı gerektirir (McIntosh vd., 1997). Bu soruda öğrenciden, 5^{-4} ifadesinin değerinin $\frac{1}{625}$ olduğunu düşünüp ondalık kesre çevirmesi beklenmektedir.
4. *İşlemlerin etkisi*: İşlemlerin etkisi bileşeni belirli sayılarla ilgili işlemlerin etki ve anlamını içerir. Bu bileşene bölmenin sayıyı küçük gruplara ayırması veya sayı birden daha küçük bir sayı ile çarpıldığında kendinden daha küçük sayı elde edilmesi örnek verilebilir. Sayı duyusu gelişmiş bir öğrencinin bir sayı ile birden daha küçük bir sayı ile çarpıldığında sayının kendisinden daha küçük sonuç elde edileceği cevabını vermesi beklenmektedir.
5. *Ölçmede referans noktası kullanımı*: Bu sayı duyusu bileşeni standart ve standart olmayan ölçüm birimlerini günlük yaşamla uyumlu ve mantıklı olarak kullanabilme yeteneğidir. Bu sayı duyusu bileşeni kütle, uzunluk, hacim, zaman ve açı gibi özellikleri kullanarak tahmini olarak ölçme yapabilmeyi de gerektirmektedir (McIntosh vd., 1997). Payda eşitleme kuralı uygulanmadan yarım referans noktası kullanılarak yarımdan büyük iki kesrin toplamının 1’den büyük olduğu fark edilmelidir.

6. *Zihinden Hesaplama*: Zihinden hesaplama bileşeni, hesaplamada kâğıt-kalem ve hesap makinesi kullanmadan çözümü uygularken tahmin yapıp zihinden hesaplama yaparak sonuca ulaşmayı içerir. Örneğin, öğrenciden alanı 150 m^2 olan karenin bir kenarının uzunluğunun $\sqrt{150} \text{ m}$ ve bu değer 12 m ile 13 m arasında olduğunu tahmin etmesi beklenmektedir.

Yapılan inceleme sonucunda farklı araştırmalardaki bileşenlerin aynı içeriği kapsayabildiği görülmektedir. İçerikler doğrultusunda Tablo 1’de farklı araştırmalarda kullanılan bileşenler eşleştirilmeye çalışılmıştır. Tablo 1 oluşturulurken sayı duyusu bileşenlerinin sıralaması, içeriklerinin diğer bileşenler ile örtüşme durumlarına göre karışık olarak verilmiştir.



Tablo 1. Sayı duygusu bileşenlerini karşılaştırma tablosu

Greeno, 1991	Yang, 1995 (6. ve 8. sınıf)	Reys vd.,1999 (8-14 yaş arası öğrenciler)	Yang, 2003 (5. sınıf)	Yang vd., 2004 (6. sınıf)	Yang ve Li, 2008 (3. sınıf)	Bütüner, 2018 (7. sınıf)	Birgin ve Peker, 2022 (8. sınıf)
	Sayıların görel ve mutlak büyüklüğünü tanıma	Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama	Sayıların büyüklüğünü tanıma	Sayıların büyüklüğünü tanımak	Sayıların ve işlemlerin anlamlarını anlama	Sayıların büyüklüğünü anlama	Sayı bilgisi (sayıların anlamını kavrama)
		Sayıların eşdeğer gösterimlerini ve etkilerini anlama					Sayıların denk gösterimi
	Sayıların ayrıştırılması/yeniden birleştirilmesi	Eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama			Sayıları oluşturabilme ve ayrıştırabilme	Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması	
Esnek sayısal hesaplama	Sayı ve işlem bilgilerini hesaplama durumlarına esnek bir şekilde uygulamak:	Esnek hesaplama	Uygun şekilde farklı stratejiler geliştirmek ve bir cevabın makul olup olmadığını değerlendirmek	Tahmin stratejileri geliştirmek ve sonuçların makul olup olmadığını değerlendirmek	Esnek stratejiler geliştirmek ve hesaplamaların sonuçlarının makul olup olmadığını değerlendirmek (ölçüm referansları da dâhil)	Tahmin stratejileri geliştirmek ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirmek	Zihinden hesaplama

Tablo 1 (Devam). Sayı duygusu bileşenlerini karşılaştırma tablosu

	İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkilerini anlama	İşlemlerin anlamlarını ve etkilerini anlama	İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama	İşlemin sayılar üzerindeki göreceli etkisini bilmek	İşlemin sayılar üzerindeki göreceli etkisini tanımak	İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama	İşlemlerin etkisi
Sayısal tahmin	Referansların kullanımı		Referansları uygun şekilde kullanma	Referansları uygun şekilde kullanma	Göreceli sayı büyüklüğünü tanıma	Referansların uygun kullanımı/uygun referans noktası kullanılması	
		Ölçüm referansları					Ölçmede referans noktası kullanımı
Nicel yargı ve çıkarım							Niceliksel muhakeme ve çıkarım
	Sayı anlamlarının iyi anlaşılması		Temel sayı anlamlarını anlama	Sayıların anlamını anlamak			

Tablo 1 incelendiğinde Greeno (1991)'nın ifade ettiği bileşenlerin sayıca az ancak içeriklerinin daha kapsamlı olduğu, diğerk çalışmalarda birkaç farklı bileşende ele alınan içerikleri tek bileşende ele aldığı görülmektedir. Örneğın *Esnek sayısal hesaplama* olarak isimlendirdiği bileşenin, zihinsel çarpmada sayıları yeniden gruplandırma için denkliklerin tanınması gibi durumları içerdini ifade etmiştir. Bu duruma örnek olarak 25 x 48 işleminde, bazı öğrencilerin işlemi öncelikle $\frac{100}{4} \times 48$ şeklinde düzenleyip, sonra $100 \times \frac{48}{4}$ haline getirmesi ve en son 100×12 'ye dönüştürerek sonucu bulması verilebilir. Örnekten hareketle bu bileşen ile ilişkili işlemde öğrencinin sayı ve işlemler ile ilgili birçok bilgisini aynı anda kullandığı söylenebilmektedir. İşlem sonucunun bulunması sürecinde, benzer içeriğe sahip olduğu araştırmacı tarafından belirlenen, farklı araştırmacıların kullandığı *Sayıların ayrıştırılması/yeniden birleştirilmesi* (Yang, 1995), *Eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama* (Reys vd., 1999), *Sayıları oluşturabilme ve ayrıştırabilme* (Yang ve Li, 2008), *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması* (Bütüner, 2018) bileşenlerinin yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte *Sayıların eşdeğer gösterimlerini ve etkilerini anlama* (Reys vd., 1999), *Sayıların denk gösterimi* (Birgin ve Peker, 2022) bileşenlerinin de sorunun çözümü sürecinde yer aldığı belirtilebilir. *Esnek hesaplama* (Reys vd, 1999) bileşeni Greeno (1991)'nın ifade ettiğinden daha dar kapsamlı olacak şekilde farklı çalışmalarda da vurgulanmaktadır. *Sayı ve işlem bilgilerini hesaplama durumlarına esnek bir şekilde uygulamak* (Yang, 1995), *Uygun şekilde farklı stratejiler geliştirmek ve bir cevabın makul olup olmadığını değerlendirmek* (Yang, 2003), *Tahmin stratejileri geliştirmek ve sonuçların makul olup olmadığını yargılamak* (Yang vd., 2004), *Esnek stratejiler geliştirmek ve hesaplama sonuçlarının makul olup olmadığını değerlendirmek* (Yang ve Li, 2008), *Tahmin stratejileri geliştirmek ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirmek* (Bütüner, 2018), *Zihinden hesaplama* (Birgin ve Peker, 2022) bileşenleri bu bileşen kapsamında değerlendirilebilir.

Sayıların anlamını, büyüklüğünü ve düzenini anlamanın öneminin ifade edildiği bileşenlerin karşılığı Greeno (1991)'nın çalışmasında açıkça bulunmasa da diğerk çalışmalarda farklı isimler ile vurgulanmıştır (Birgin ve Peker, 2022; Bütüner, 2018; Reys vd., 1999; Yang, 1995; Yang, 2003; Yang vd., 2004; Yang ve Li, 2008).

Sayısal tahmin bileşeni Greeno (1991) tarafından bir örnek ile açıklanmıştır. Örnekte $\frac{347 \times 6}{43}$ işleminin sonucunu tahmin etmeye çalışırken bir öğrenci “43’ü 6’ya bölmek daha kolaydır ve yaklaşık 7’ye eşittir. $\frac{347}{7}$ İşleminin sonucu yaklaşık 50’dir” şeklinde düşünme biçimini açıklaması olarak ifade edilmiştir. Bu bileşen kapsamına uygun farklı isimlerde bileşenler diğer çalışmalarda bulunmaktadır. Örneğin işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama ile ilgili bileşenler (Birgin ve Peker, 2022; Bütünler, 2018; Reys vd., 1999; Yang, 1995; Yang, 2003; Yang vd., 2004; Yang ve Li, 2008) bu kapsamda yer almaktadır. Bununla birlikte uygun referans kullanımı ile ilgili bileşenler de (Bütünler, 2018; Yang, 1995; Yang, 2003; Yang vd., 2004; Yang ve Li, 2008) bu kapsamda değerlendirilebilmektedir.

Nicel yargı ve çıkarım bileşeni ise Greeno (1991) tarafından sayısal değerler hakkında muhakeme ve çıkarımlar yapma biçiminde ifade edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan diğer çalışmalarda ise bu bileşene Birgin ve Peker (2022)’in çalışması dışında açıkça değinilmediği görülmektedir.

Buradan hareketle çalışmalarda kullanılan bileşenlerin genelinin benzer içerik ve isimlere sahip olduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte aynı isimle yer alan bileşenlere ait açıklama, beklenti ve örneklerin sınıf düzeyine göre değişebildiği görülmektedir. Örneğin sayıların büyüklüğü ve anlamı ile ilişkili bileşenlerde 3. sınıf öğrencilerinden 876543 sayısında 8 ve 6’nın basamak değerlerini fark edebilmesi beklenirken (Yang ve Li, 2008), 8.sınıf öğrencilerinden 1,52 ile 1,53 sayıları arasındaki sayı miktarını fark edebilmesi (Birgin ve Peker, 2022) beklenmektedir. Buradan hareketle sayı duyusu kullanımına ilişkin göstergelerin sınıf düzeyine göre değiştiği ifade edilebilmektedir. Bu nedenle araştırmacılar sınıf düzeyi ve çalışma amacına göre (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013) bileşen isim ve içeriklerini önceki çalışmaları temel alarak düzenleyebilmektedir.

Araştırmacılar, çalışmalarında kullandıkları bileşenleri belirlerken daha önce yapılmış araştırmaları dikkate aldığından bileşenlerin isim ve içeriklerinde benzerlikler bulunması kaçınılmazdır. Bu nedenle çalışmada kullanılacak bileşenler belirlenirken, bileşenlerin yalnızca isimleri değil içerikleri de dikkate alınmıştır. Tüm çalışmalarda referans (0, $\frac{1}{2}$, 1 vb.) kullanımının vurgulandığı görülmektedir. Bununla birlikte işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama ile ilgili bileşenlerin çalışmalarda

ortak olduğu görülmektedir. Sayıların anlamını, büyüklüğünü ve düzenini anlamanın öneminin ifade edildiğı bileşenler, farklı isimlerle, ayrı bileşenlerde veya bir arada ifade edilmektedir.

Tüm çalışmalarda esnek hesaplama yapabilme (Greeno, 1991) vurgulanmıştır. Bu kapsamda yer alan sayıları ayrıştırma / birleştirme, sayıların eşdeğer gösterimleri ile tahmin ve zihinden hesaplama stratejilerini kullanabilme ise birlikte veya ayrı bileşenler olarak ifade edilmiştir.

1.6.1.1. Sayı Duyusu ile İlgili Araştırmalar

Sayı duyusu kavramı ilk kez 1989 yılında uluslararası alanyazında ifade edilirken ulusal alanyazında ilk tez çalışması 2010 yılında yer almıştır. Bu konuda yapılan çalışma sayısı farklı alanlarda zamanla çeşitlenerek artsa da eğitim alanında yapılan çalışmalar genel olarak; öğrencilerin sayı duyularını geliştirmeye yönelik olanlar (Alkaş Ulusoy, 2020; Yang ve Wu, 2010),  ğrencilerin sayı duyusu düzeylerini belirlemeye yönelik  alışmalar (Acar, 2019; Ak, 2019; Bütüner, 2018; Can, 2017;  aylı Süel, 2019; English, 1997; İymen, 2012; Kartal, 2016; Kayhan Altay, 2010; Louange ve Bana, 2010; Markovits ve Pang, 2007; Soyuk, 2018; Yang ve Li, 2008; Yapıcı, 2013; Yenilmez ve Yıldız, 2018),  ğretmen adaylarının ve öğretmenlerin sayı duyusu düzeylerini belirlemeye yönelik  alışmalar (Bayak, 2016; Gülbağcı Dede, 2015; Yarımkay, 2019),  ğretim programlarındaki kazanımların sayı duyusu ile ilişkisini belirlemeye yönelik  alışmalar (Acar ve Peker, 2021;  ekirdekci ve Yorulmaz, 2021;  etin ve  zt rk, 2020; Karabey vd., 2019) şeklinde sınıflandırılabilir. Örneklerde sırasıyla ortaokul  ğrencilerinin sayı duyusu düzeylerini ölçmeye dayalı çalışmalara, öğrencilerin sayı duyusu gelişimini gözlemlemeyi amaçlayan deney-kontrol gruplu çalışmalara, öğrencilerin sayı duyuları ile bilişsel ve duyuşsal bazı özelliklerinin incelendiğı çalışmalara,  ğretmen ve  ğretmen adayları ile yapılan çalışmalara ve  ğretim programlarını incelemeye yönelik çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmaların çoğunlukla öğrencilerin sayı duyusu düzeylerini belirlemek amacıyla yapıldığı görülmektedir.

Ortaokul ve ilkokul  ğrencilerinin sayı duyularının  l ld ğ  çalışmalarda, farklı sınıf düzeylerinde öğrenciler ile çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin sayı duyularının  l lmesi için farklı bileşenlerden yararlanıldığı

belirlenmiştir. Çalışmaların genelinde öğrencilerin sayı duyularının düşük olduğu ve öğrencilerin başarılı olduğu bileşenlerin çalışmalara göre farklılık gösterebildiği görülmektedir. Örneğin, 3.sınıf öğrencilerinin sayı duyularının ölçüldüğü bir çalışmada (Yang ve Li, 2008) öğrencilerin en düşük performans gösterdiği sayı duyusu bileşeninin hesaplama sonuçlarının makul olup olmadığını değerlendirme olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin kalem-kâğıt kullanarak hesaplama yapmada iyi olduğu ancak sayı duyusu kullanmayı fazla tercih etmedikleri tespit edilmiştir. Her bir bileşen analiz edilirken ders kitaplarında yer alan ve bu bileşenlerin uygulanabileceği örneklerle yer verilmiştir. Ele alınan örneklerde ders kitaplarında daha çok kural temelli çözümlere yer verildiği tespit edilmiştir. Buradan hareketle öğrencilerin kural temelli çözümleri tercih etme sebeplerinden birinin, kitaplarda karşılaştıkları çözümlerin kural temelli çözümler olması, sayı duyusu temelli çözümlere yer verilmemesi olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda alıştırma ve uygulamalara gereğinden fazla yer verilmeden, çocuklara sayı duyusunun öğretilmesinin mümkün olduğunca erken başlaması gerektiği belirtilmiştir.

6.sınıf öğrencilerinin sayı duyularının ölçüldüğü bir çalışmada (Harç, 2010) ise araştırmacı öğrencilerin sayı duyusu kullanımının oldukça düşük olduğunu ve öğrencilerin sayı duyularını kullanarak en fazla doğru cevap verdikleri soruların ölçüm referansları bileşeni ile ilişkili sorular olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte çalışmada, öğrencilerin matematik başarıları ile sayı duyularını kullanma performansları arasında pozitif ilişki olduğunu belirlemiştir. Öte yandan öğrencilerin sayı duyusunu kullanım yüzdesi ile üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf matematik ders kitaplarındaki sayı duyusu ile ilgili etkinlik ve alıştırma yüzdesinin paralellik gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin sayı duyusu bileşenlerini kullanım oranları ile ders kitaplarında yer alan etkinlik ve alıştırmalardaki sayı duyusu bileşen oranlarının tutarsız olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bir arada ölçüldüğü bir çalışmada (Kayhan Altay, 2010)) ise öğrencilerin sayı duyularının oldukça düşük olduğu sonucunda ulaşılmıştır. Öğrencilerin genellikle rutin çözüm yollarını tercih ettiği ve sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu kullanım düzeyinin azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte sayı duyusu ile matematik başarısı arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin sayı duyularının geliştirilebilmesi için müfredatta bu

kazanımların vurgulanması ve ders kitaplarında sayı duyusu kullanmaya yönlendirecek etkinlik ve uyarıların yer alması önerilmiştir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin de benzer biçimde sayı duyularının düşük olduğu belirlenmiştir (Bütüner, 2018). Bununla birlikte çalışmada öğrencilerin başarı düzeylerine göre sayı duyusu stratejilerini kullanma durumlarını incelenmiştir. Öğrencilere 10 problemten oluşan bir yazılı sınav uygulandığı veya yapılandırılmış görüşmelerin yapıldığı çalışmada 2016 yılında Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları tarafından basılan beşinci ve altıncı sınıf ders kitaplarının sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı duyularını oldukça az kullandıkları ancak kullananların, doğru cevap verme yüzdelerinin daha fazla ortaya çıkmıştır. Başarılı öğrencilerin dahi, genellikle kural temelli çözümleri tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin doğru cevap verme yüzdelerinin fazla olduğu üç soru, ders kitaplarında daha fazla üzerinde durulan bir kazanım ile ilişkilidir. Bu çıkarım sonucunda öğrencilerin doğru cevap verme yüzdesinin fazla olma sebebinin, kazanımın ders kitabında vurgulanması olabileceği görüşüne varılmıştır. Araştırma öğrencilerin kural temelli çözümler tercih etme sebeplerinin, ders kitaplarının yeterli olmaması ve öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle öğretimi sürdürmesi olabileceğini belirtmektedir.

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin katıldığı çalışmada ise (Can, 2017) araştırmacı öğrencilerin sayı duyularını bağlam temelli olan ve bağlam temelli olmayan problem durumlarında incelemiştir. 496 öğrencinin katıldığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin sayı duyularının oldukça düşük olduğu ve en düşük performansın referans noktası kullanımı bileşeninde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bağlam temelli olan problemlerde de kural temelli çözümleri tercih ettiği, ancak görüşmeler sırasında problemlerin farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeleri istendiğinde bu çözüm yollarını bulmaya çalıştıkları belirlenmiştir. Buradan hareketle öğrenciler yönlendirildiğinde sayı duyularını kullandıkları ifade edilebilir. Benzer sonuca İsrail ve Kore’de öğrenim gören altıncı sınıf öğrencilerinin sayı duyusu görevleriyle baş etme becerilerinin incelendiği çalışmada (Markovits ve Pang, 2007) da ulaşıldığı görülmektedir. Çalışma sonucunda Koreli öğrencilerin, İsrailli öğrencilere göre kesin sonuç hesaplamaya eğilimli oldukları görülmüştür. Ancak yönlendirme içeren, kesin hesaplama yapmamalarının açıkça istendiği sorularda diğer

sorulara göre sayı duyusu kullanımları artmıştır. İsraili öğrenciler ise yönlendirme içermeyen sorularda da sayı duyularını kullandıkları görülmüştür.

Öğrencilerin mevcut sayı duyusu düzeylerini ölçmek amacıyla yapılan çalışmalar ile birlikte sayı duyusu temelli öğretimin öğrencilerin sayı duyusu gelişimine etkisini gözlemlemek amacıyla yapılan çalışmalar da bulunmaktadır.

Sayı duyusu temelli öğretimin öğrencilerin özyeterliklerine ve performanslarına etkisini inceleme amacıyla altıncı sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol gruplu bir çalışma (Alkaş Ulusoy, 2020) tasarlanmıştır. Deney grubunda 13 hafta boyunca sayı duyusu temelli etkinlikler uygulanmış kontrol grubunda ise genellikle ders kitabından yararlanılarak öğretime devam edilmiştir. Çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilerin sayı duyularında, problem çözme becerilerinde ve günlük hayattaki matematik fark etme becerilerinde anlamlı farklılıklar meydana gelmiştir. Ancak matematik başarılarında, matematik özyeterliklerinde ve sayı duyusuna yönelik özyeterliklerinde anlamlı farklılıklar oluşmamıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde etkili bir öğretimle öğrencilerin sayı duyularının geliştirilebileceği ve sayı duyusunun farklı becerileri destekleyebileceği tespit edilmiştir.

Benzer biçimde Tayvan'da üçüncü sınıf öğrencileri ile deney ve kontrol gruplu bir çalışma (Yang ve Wu, 2010) yürütülmüştür. Bir okulun, her birinde 30 öğrenci bulunan iki sınıfı seçilmiş ve bu sınıflardan biri deney diğeri kontrol grubu olarak atanmıştır. Deney grubunda sayı duyusunu geliştirmeye yönelik hazırlanmış günlük hayat ilişkili etkinlikler ders kitabına entegre edilip uygulanırken kontrol grubunda yalnızca ders kitabı takip edilerek konular işlenmiştir. Uygulama sonucunda deney grubundaki öğrencilerin sayı duyusu kullanma eğilimlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Sayı duyusu kavramı çoğunlukla genel sayı duyusu ölçekleri üzerinden incelenmiş olsa da farklı konu ve alt öğrenme alanlarının incelenmesine yönelik çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmından aşağıda bahsedilmiştir.

Üslü ifadelerde sayı duyusu kullanımının incelendiği çalışma (İymen, 2012) nicel ve nitel olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Nitel çalışma grubunu belirlemek için öncelikle 108 sekizinci sınıf öğrencisine üslü sayı çiftlerini karşılaştırma ölçeği uygulanmıştır. Denk gösterimler, sayısal tahmin, sayı

büyüklikleri, işlemlerin etkileri ve referans noktası kullanımı bileşenlerini içeren 13 soruluk görüşme formu geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin sayı duyularını etkili bir şekilde kullanamadıkları ve soruyu farklı yolla çözüp çözemeyecekleri sorulduğunda sayı duyusuyla çözmeye yöneldikleri görülmüştür. Öğrencilerin en başarılı oldukları bileşen ise denk gösterimler ile ilgili bileşendir. Bununla birlikte soru yapısının sayı duyusu kullanımını etkilediği belirlenmiştir.

Öğrencilerin yüzdeler konusunda sayı duyularını inceleme amacıyla beşinci, altıncı ve yedinci sınıfta bulunan 454 öğrencinin katıldığı nicel bir araştırma (Yapıcı, 2013) yürütülmüştür. Bu amaçla 15 soruluk sayı duyusu ölçeği geliştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin kurallara bağlı çözümler yaptığı, buldukları sonucun mantıklı olup olmadığını değerlendiremedikleri ve sayı duyularının düşük olduğu belirlenmiştir. Sayı duyusu testinden alınan puan ortalaması sınıf düzeyi arttıkça artış göstermesine rağmen sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada ise öğrencilerin kesirler konusunda sayı duyuları incelenmiştir (Kartal, 2016). Sayısal tahmin, işlem etkileri, sayı büyüklikleri, referans kullanımı ve denk gösterimler bileşenlerine yönelik 15 soruluk bir ölçek geliştirilmiş ve matematik başarısı yüksek 20 öğrenciye görüşme yöntemiyle uygulanmıştır. Çalışma sonucunda çok az öğrencinin sayı duyusunu kullandığı, daha çok kurala dayalı çözümleri tercih ettikleri ve hiçbir öğrencinin sayı duyusu bileşenlerinin tamamında başarılı olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı duyusu kullanılarak çözülen sorularda, en fazla denk gösterim bileşeninde başarı gösterdikleri belirlenmiştir. Çalışmanın alanyazın taraması aşamasında 2015-2016 eğitim-öğretim yılında beşinci ve altıncı sınıf kitaplarında yer alan kesirlerde sayı duyusu kullanımına yönelik bazı örneklerle de yer verilmiştir. İnceleme sonucunda yalnızca altıncı sınıf ders kitabında 5 adet örneğe rastlanmıştır ve bu örneklerin yeterli olmadığı görüşü belirtilmiştir.

Kareköklü ifadeler konusunda sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duyularının incelendiği bir çalışma da bulunmaktadır (Soyuk, 2018). Çalışma kapsamında Reys vd. (1999) tarafından belirlenen bileşenleri içeren 20 soruluk bir ölçek geliştirmiş ve çalışmaya 210 öğrenci katılmıştır. Uygulanan ölçek sonucu sayı duyusu düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin en başarılı oldukları sayı duyusu bileşeninin

sayıların anlam ve büyüklükleri olduğu görülmüştür. Diğer yandan öğrenciler testte en çok bir referans büyüklüğünü uygun şekilde kullanma bileşeninde zorlanmışlardır.

Rasyonel sayılar konusunda sayı duyusunu incelemek amacıyla (Yenilmez ve Yıldız, 2018) 38 yedinci sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada, araştırmacılar tarafından Reys vd. (1999)'in tanımladığı bileşenler çerçevesinde başarı ölçeği geliştirilmiştir. Sayı duyusu kullanımında kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin tahmin etme, muhakeme yapma ve pratik düşünmeyi tercih etmedikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin sayı duyusu bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeninde daha başarılı oldukları görülmüştür.

Sayı duyusu ile ilgili çalışmalarda örneklem çoğunlukla öğrencilerden seçilmiş olsa da öğretmen adayları ve öğretmenlerin sayı duyularını inceleyen çalışmalar da alanyazında bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri Gülbağcı Dede (2015)'ye aittir. 365 ilköğretim matematik ve 99 ortaöğretim matematik öğretmen adayının katıldığı çalışmada, geliştirilirken dört sayı duyusu bileşeni temel aldığı bir sayı duyusu testi geliştirilmiştir. Bu bileşenler: sayıların anlamı, sayıların büyüklüğü, esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama, tahmin etmedir. Test uygulamasından sonra, testten alınan puanlara göre alt ve üst grupta yer alan toplam 30 öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Görüşme sırasında testten seçilen 12 soru öğretmen adaylarına yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının sayı duyusu stratejilerini kullanma açısından en başarılı olduğu bileşen sayıların anlamı bulunurken en başarısız olduğu bileşen esnek hesaplama ve sonucun uygunluğunu yargılama bulunmuştur. Ancak öğretmen adaylarının sayı duyularının yeterli düzeyde olmadığı daha çok kural temelli çözümler sergilediği belirlenmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyularını incelendiği bir başka çalışmada ise (Yarımkaş, 2019), Kayhan Altay (2010) ile Gülbağcı Dede (2015) tarafından geliştirilen sayı duyusu testlerinden seçilen sorularla 16 soruluk bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Veri toplama aracı üçüncü ve dördüncü sınıflarda öğrenim gören 157 öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda Gülbağcı Dede (2015)'nin çalışmasına benzer şekilde öğretmen adaylarının sayı duyularını kullanma düzeylerinin düşük olduğu, bileşenler kapsamında sayı duyusu stratejilerini kullanma oranlarının en fazla olduğu bileşen sayıların anlamı iken en az olduğu bileşen ise esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama olarak bulunmuştur.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı duygusu kullanımlarının önemi ile birlikte ders içinde kullanımları da öğrencilerin sayı duygusu gelişimi açısından önemlidir. Bu bağlamda Bayak (2016) sınıf öğretmenlerinin sayı duygusu düzeylerini ve matematik derslerinde kullanım durumlarını incelemiştir. Çalışmada Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen sayı duygusu testi 302 sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Test sonrasında 3 öğretmenle görüşme ve derslerinde gözlem yapılmıştır. Öğretmenlerin sayı duygusu düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin sayı duygusunu matematik öğretiminde kullanma durumları incelendiğinde ise sayıları esnek bir şekilde birleştirip ayırarak işlemin sonucuna ulaşabilme, ifadelerin yeniden düzenlenmesi yaklaşımlarını kullanmadıkları, sonuçların kabul edilebilirliğini değerlendirebilme ve referans noktası kullanma yaklaşımlarını az kullandıkları görülmüştür. Sınıf öğretmenlerinin en çok kullandıkları yaklaşım ise öğrencilerin, hesaplama yaparken farklı stratejileri kullanabilmelerini sağlamadır.

Sayı duygusu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde genellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilerin sayı duygusu düzeylerinin belirlendiği görülmektedir. Öğrencilerin sayı duygularının gelişiminde öğretim programları da etkili olduğundan (Gülbağcı Dede, 2015), öğretim programlarını sayı duygusu bağlamında inceleyen araştırmalar da incelenmiştir. Çalışmanın tamamını öğretim programını incelemeye yönelik tasarlayan araştırmacılar ile birlikte çalışmanın bir alt başlığında inceleyen araştırmacılar bulunmaktadır. Öncelikle sadece öğretim programlarını inceleyen çalışmalara değinilecektir.

2009-2013 ve 2017 yıllarındaki ortaokul matematik öğretim programları sayı duygusu bileşenleri yönünden incelenip karşılaştırılmıştır (Karabey vd., 2019). Çalışmada Yang (1995) tarafından belirlenen bileşenler temel alınmıştır. İnceleme yapılırken kazanımlarda, kazanım ile ilgili açıklama ve örneklerde yer alan ifadeler, bileşenler ile araştırmacılar tarafından eşleştirilmiştir. Öğretim programlarında sayı duygusu kavramı açıkça yer almasa da kazanımlarda bu kavramın öğrencilerde gelişimini destekleyen ifadeler ve örnekler bulunmaktadır. İnceleme sonucunda sayılar alt öğrenme alanında 2009 yılında 104, 2013 yılında 108, 2017 yılında ise 106 kazanım bulunduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyine göre kazanım sayılarında farklılıklar olsa

da incelenen tüm programlarda sayı duyusunu geliştirmeye yönelik kazanımların %50'den fazlasının beşinci ve altıncı sınıf düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

2009, 2013 ve 2017 programlarının ardından 2018 öğretim programının sayı duyusu bileşenlerine göre incelendiği bir çalışma da (Acar ve Peker, 2021) bulunmaktadır. İncelemede Gülbağcı Dede ve Şengül (2016)'ün çalışmasında ifade ettikleri bileşenler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, sayı duyusu ile ilişkili kazanım oranının en fazla 5.sınıf düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. Tüm sınıf düzeylerinde sayıların anlamı olarak isimlendirilen, tam sayı, kesir ve ondalık gösterimler ile onluk sayı sistemini anlamayı, sayıların eşdeğer gösterimlerini kullanmayı, sayıyı ayırıştırma/birleştirmeyi içeren bileşene, diğer bileşenlerden daha fazla yer verilmiştir. Bununla birlikte sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu ile ilişkili kazanım sayısı ve oranının oldukça azaldığı görülmektedir. Sayı duyusu ile ilişkili kazanımların öğrenme alanlarına göre dağılımı incelendiğinde en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer aldığı belirlenmiştir. Veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarında ise sayı duyusu ile ilişkili kazanımlara rastlanmamıştır. Cebir öğrenme alanında ise sayı duyusu ile ilişkili yalnızca 1 kazanım tespit edilmiştir.

İlkokul öğretim programlarının sayı duyusu bileşenlerine göre incelendiği çalışmalar ele alındığında, 2018 yılına ait ilkokul matematik öğretim programı (Çetin ve Öztürk, 2020) tarafından sayı duyusunu bileşenlerine göre incelemiştir. Program, alanyazında kabul gören ortak sayı duyusu bileşenlerinden hareketle Gülbağcı Dede ve Şengül (2016)'ün geliştirdiği çerçeveye göre değerlendirilmiştir. Çalışma sonucu sınıf düzeyine göre incelendiğinde sayı duyusu içeren kazanımların %13,8'inin birinci sınıfta, %22'sinin ikinci sınıfta, %16,6'sının üçüncü sınıfta ve %15,4'ünün dördüncü sınıfta olduğu görülmüştür.

Bununla birlikte 2009-2015 ve 2018 ilkokul öğretim programları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Çekirdekci ve Yorulmaz, 2021). Bu amaçla sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanları incelenmiştir. Verilerin analizi için Reys vd. (1999)'ne ait bileşenler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sayı duyusu ile ilişkili kazanımların 2009 yılından 2018'e azalan bir yapıda olduğu görülmüştür.

Harç (2010) ve Gülbağcı Dede (2015) çalışmalarının bir alt başlığında öğretim programını incelemiştir. Harç (2010), 2009 öğretim programında yer alan, 2.sınıftan

6.sınıfa kadar olan kazanımları farklı ülkelerin öğretim programları ile karşılaştırmıştır. Yapılan incelemeye göre ülkemizdeki öğretim programında sayı duyusu kullanımına ilişkin kazanımların var olduğunu ancak düşük sayıda olduğunu belirtmiştir. Gülbağcı Dede (2015) ise 1. sınıftan 11. sınıfa kadar var olan kazanımları sayı duyusu ile ilişkili olma durumuna göre incelemiştir. Yapılan incelemede ortaöğretim seviyesinde dahi sayı duyusu ile ilişkilendirilebilecek kazanımların yer aldığını belirtmiştir. Öğretim programında sayı duyusu kullanımı açıkça belirtilmese de bu kavram ile ilişkili kazanımların var olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte öğretim programları ile birlikte ders kitaplarının da sayı duyusu gelişimi için gerekli olduğunu belirtmiştir.

1.6.2. Ders Kitaplarının Matematik Öğretimindeki Yeri

Ders kitapları uzun yıllardır öğrenim sürecinin önemli bir parçasıdır. Yapılan öğretim programı değişiklikleri gibi süreçlerin sonunda dahi ders kitapları kullanılmaya ve araştırma konusu olmaya devam etmiştir.

Matematik ders kitapları, matematik yapılmasına, öğrenilmesine destek olduğu ve matematiğin doğasına dair fikir verdiğinden matematiğin anlaşılmasında önemli yeri olduğu söylenebilir (Bingölbali ve Özđiner, 2022). Ders kitaplarının pek çok ülkede öğretim programına uyum düzeyi farklı olsa da kullanılan ders kitapları tüm öğrencilerin matematik öğrenmelerini etkileyen önemli faktörlerden biridir (Şahin ve Tuğrul, 2020; Törnroos, 2005). Bir kavram ders kitabında ne kadar vurgulanırsa uluslararası alanda o kavram ile ilgili test sonuçları o kadar iyi olmaktadır. (Törnroos, 2005).

Ders kitapları öğrenciler kadar öğretmenleri de etkilemektedir. Öğretmenlerin, ders planlarının %90'ını ders kitaplarından yararlanarak oluşturdukları ifade edilmektedir (Honig, 1991). Farklı ders kitaplarını kullanan öğretmenler farklı öğretim stratejileri tercih edebilmektedir (Fan ve Kaeley, 2000). Öğrenci ve öğretmenler dışında öğrenciye yardımcı olmak isteyen ebeveynler dahi ders kitaplarından etkilenmektedir (Törnroos, 2005). Bu nedenle eğitim-öğretimin pek çok paydaşından etkilenen ve onları etkileyen ders kitapları, incelemeye değer bir kaynaktır.

1.6.2.1. Ders Kitaplarının İncelenmesi ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde ders kitaplarının öğrenme ortamlarındaki rolü ile öğrenme sürecine ve başarıya etkisini ortaya koymak amacıyla bu alanda yapılan yurt içi ve yurt dışı çalışmalara yer verilmiştir. Aynı zamanda ders kitabı analizi yapılan çalışmaların sınıf düzeylerine göre dağılımını inceleyen çalışmalara da yer verilmiştir.

Matematik ders kitapları ile ilgili araştırmaların son yıllardaki gelişimi ve konu eğilimi incelendiğinde, Fan vd. (2013) tarafından yürütülen çalışmada son 60 yılda ders kitapları ile ilgili yapılan çalışmalar veritabanları aracılığıyla toplanmıştır. 1980 yılı öncesine ait altı çalışma bulunmuş, diğer çalışmaların 1980-2012 yıllar arasında olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmaları dört başlık altında sınıflandırmışlardır. Bu başlıklar ders kitaplarının rolü, ders kitabı analizi veya karşılaştırılması, ders kitabı kullanımı, diğer alanlar şeklindedir. Yapılan sınıflandırma sonucunda çalışmaların %63'ünün ders kitaplarının rolü, analizi ve karşılaştırılması üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Çalışma sonucunda ders kitaplarının öğrenme ve öğretmedeki önemli rolünün araştırmacıların çoğu tarafından kabul edildiği tespit edilmiştir. Son 30 yılda yapılan çalışmaların oldukça arttığı ancak çalışmaların büyük bir kısmının ders kitabı analizi ve karşılaştırılması gibi konulara odaklandığı, diğer konularda sınırlı kaldığı tespit edilmiştir.

Bu doğrultuda ders kitaplarının rolü ile ilgili araştırmalar incelendiğinde başarıya etkisini inceleyen çalışmaların (Hadar, 2017; Ham ve Heinze, 2018; Törnroos, 2005) bulunduğu görülmektedir. 1999 yılında Finlandiya'da TIMSS'e katılan 104 okulda kullanılan beşinci, altıncı ve yedinci sınıf ders kitaplarının analiz edildiği çalışmada (Törnroos, 2005) analiz sırasında, TIMSS'teki maddeleri cevaplayabilmek için ders kitaplarında yeterli materyal ya da benzer problem bulunma durumu incelenmiştir. Çalışma sonucunda, ders kitaplarında bir madde ne kadar vurgulanmışsa, uluslararası ortalamada o madde için sonucun o kadar yüksek olduğu görülmüştür.

Hadar (2017) ise, çalışmasında sekizinci sınıf ders kitaplarındaki öğrenme fırsatları ile sekizinci sınıf öğrencilerinin ulusal sınavdaki başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada farklı ders kitapları kullanan iki ayrı grubun ulusal sınavdaki başarıları ve ders kitaplarındaki görevler incelenmiştir. Genel olarak, farklı ders kitaplarını kullanan öğrencilerin ulusal sınavlarda farklı puanlara sahip olduğu

görülmüştür. Bu sonuçlardan hareketle bir ders kitabı, daha yüksek düzeyde anlayış gerektiren görevlerde bulunma fırsatı sağlıyorsa, bu kitabı kullanan öğrencilerin daha yüksek puanlar alabileceği belirtilmiştir. Diğer çalışmadan farklı olarak ders kitabı seçiminin matematik başarısına etkisini ortaya koymak amacıyla boylamsal bir araştırma da (Ham ve Heinze, 2018) yürütülmüştür. Çalışma sırasında matematik sınıfındaki zayıf matematik becerisine sahip öğrenciler için bir matematik destek programının boylamsal değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verileri yeniden analiz edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin temel becerileri okula girişte ölçülmüştür. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin birinci sınıftan üçüncü sınıfa kadar üç yıl boyunca matematik başarıları takip edilmiştir. Gruplardan her birine dört farklı ders kitabından biri dağıtılmıştır. Çalışma sonucunda ders kitaplarının sadece ders içeriklerinin hazırlanmasını sağlayan araçlar değil başarı üzerinde de etkili olduğu görülmüştür. Aynı müfredat için hazırlanmış olsa bile farklı ders kitaplarının öğrenci başarısı üzerinde farklı etkiler gösterdiği tespit edilmiştir.

Ortaokul matematik ders kitapları ile ilgili öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde (Korkmaz vd., 2020) görüşmeye katılan, mesleki deneyimi beş yılın üzerinde olan 24 öğretmenin çoğu ders kitaplarının liseye geçiş sınavına uygun olmadığını ve derslerde aktif bir şekilde kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı ise kitapların bazı değişikliklerle geliştirilebileceğini düşünmektedir.

Ders kitaplarının karşılaştırmalı analizleri incelendiğinde ise Singapur, ABD ve Türkiye ders kitaplarında sayılar alt öğrenme alanındaki bilişsel istem düzeylerini karşılaştırıldığı çalışmada (Keskin, 2018) karşılaştırma amacıyla her ülkeden birer kitap belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan bilişsel istem kavramı TIMSS bilişsel düzeyleridir. Çalışma sonucunda ders kitaplarında yer alan soruların sınıf düzeylerine, bilişsel düzeylere ve kitap içindeki dağılımının yüzde olarak belirlenmesi bakımından ülkelere göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Türkiye ile ilgili verilere bakıldığında, çalışmanın yapıldığı dönemde altıncı sınıf düzeyi dışındaki düzeylerde çalışma kitapları bulunduğu için ders kitapları ve çalışma kitapları birlikte ele alınmıştır. Türkiye’den seçilen altıncı sınıf kitabında akıl yürütme düzeyinde hiç soru bulunmamaktadır. Beşinci sınıf düzeyinde ülkelerin kitapları karşılaştırıldığında en

fazla akıl yürütme düzeyinde sorunun Türkiye'deki kitaplarda bulunduğu görülmektedir.

Türkiye'de yapılan matematik ders kitaplarının incelenmesine yönelik çalışmaların analizleri göz önüne alındığında ortaokul düzeyinde en az beşinci sınıf düzeyi kitapların incelendiği görülmektedir (Dede ve Arslan, 2019; Kandemir ve Yıldız, 2019). Bu çalışmalara örnek olarak, 2002-2018 yılları arasında Türkiye'de matematik ders kitapları ile ilgili yapılmış tez ve makalelerin analizi yapılan çalışma (Dede ve Arslan, 2019) kapsamında 50 makale, 36 yüksek lisans ve 1 doktora tezine ulaşılmıştır. Çalışmaların sınıf düzeyine göre dağılımı incelendiğinde %59,1'inin 6-8. sınıf düzeyinde, %21,6'sının 1-5. sınıf düzeyinde ve %19,3'ünün 9-12. sınıf düzeyinde olduğu görülmüştür. Ortaokul düzeyindeki dağılım incelendiğinde beşinci sınıf düzeyinde yapılan çalışmaların diğer sınıf düzeylerine göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Yıllara göre yapılan çalışmaların arttığı görülmüştür.

Ortaokul matematik ders kitaplarını incelemede kullanılan kavramsal çerçevelerinin ele alındığı çalışmada (Kandemir ve Yıldız, 2019) 2006-2018 yılları arasında ders kitabı incelemesi yapılan 11 tez ve 35 makale belirlenmiştir. İnceleme sonucunda en az incelemenin beşinci sınıf düzeyinde, en fazla incelemenin yedinci sınıf düzeyinde yapıldığı görülmüştür. Bununla birlikte yazarların ders kitaplarını inceledikleri kavramsal çerçeveleri daha çok kendilerinin oluşturduğu belirlenmiştir.

Yapılan alanyazın incelemesi sonucunda ders kitaplarının öğrenci başarısını pek çok sınıf düzeyinde etkilediği (Hadar, 2017; Ham ve Heinze, 2018; Törnroos, 2005), yurt içi çalışmalarda öğretmenlerin ders kitaplarını genellikle yetersiz buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır (Korkmaz vd., 2020). Yine yurt içinde yapılan meta-analiz çalışmalarında ortaokul düzeyinde en az beşinci sınıf düzeyindeki kitapların incelendiği belirlenmiştir (Dede ve Arslan, 2019). Bu çalışmada kavramsal çerçeve sayı duyusu olduğundan, aşağıdaki bölümde ders kitaplarını sayı duyusu çerçevesinde inceleyen araştırmalardan bahsedilmiştir.

1.6.2.2. Ders Kitaplarının Sayı Duyusu Yönünden Ele Alınışı

Sayı duyusu açısından ders kitabı incelemeye yönelik yurt içi ve yurt dışı çalışmalardan bu kısımda bahsedilmiştir. Yapılan yurt dışı çalışmalarda birinci sınıf matematik ders kitaplarının incelendiği görülmektedir. Bu doğrultuda, Amerika'da

birinci sınıflarda kullanılan üç geleneksel kitap ile bir reform temelli kitabın karşılaştırıldığı çalışmada (Sood ve Jitendra, 2007) sayı duygusu kavramı sayı ilişkileri ve gerçek yaşam bağlantıları biçiminde iki başlıkta ele alınmıştır. Kodlama ölçütleri belirlendikten sonra, tüm bölümlerde yer alan sayı duygusu ile ilgili maddeler ve örnekler sayılmıştır. Çalışma sonucunda geleneksel kitaplarda, reform temelli kitaba göre daha fazla sayı ilişkileri ile ilgili görevler olduğu belirlenmiştir. Reform temelli kitapta ise diğer kitaplara göre daha fazla gerçek yaşam bağlantıları kullanılmıştır.

Benzer bir çalışmada (Sayers vd., 2021) ise İsveçli öğretmenler tarafından birinci sınıflarda kullanılan üç ders kitabındaki temel sayı duygusu öğrenme fırsatları incelenmiştir. Ders kitaplarından biri İsveçli öğretmenler tarafından yazılmıştır. İkincisi Finlandiya'dan, üçüncüsü ise Singapur'dan uyarlanmıştır. Kitaplar birinci sınıf öğrencilerinin daha sonraki matematiksel başarısı için gerekli olduğu gösterilen temel sayı duygusunun sekiz kategorisine göre kodlanmıştır. Yapılan analiz sonucunda İsveçli öğretmenler tarafından yazılan kitapta her iki dönem de sayı duygusu vurgusu yapıldığı ancak diğer iki kitapta birinci dönem içeriklerinde daha fazla vurgunun yapıldığı belirlenmiştir.

Bir ülkede kullanılan farklı ders kitaplarının incelenmesi ile birlikte farklı ülkelere ait ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelendiği bir çalışma da (Cheng ve Wang, 2012) bulunmaktadır. Çalışmada Çin ve Amerika'da kullanılan birinci sınıf ders kitapları, sayı duygusunu geliştirebilecek öğrenme fırsatları yönünden incelenmiştir. Bu amaçla iki ülkeden ikişer kitap seçilmiştir. Kitapların seçiminde ölçüt, kitaplardan birinin geleneksel diğerinin yenilenmiş olmasıdır. Ders kitapları incelenirken sorularda ve konu anlatımına yönelik içeriklerde yer alan cümleler kodlanmıştır. Çalışmanın dikkat çekici bulgularından biri her iki ülkede de yenilenmiş kitapların sayı duygusu ile diğer matematik içeriklerini ilişkilendirmiş olmalarıdır. Çalışma sonucunda Çin ders kitaplarının daha çok sayı, basamak değeri, on tabanının anlamı ve temsili ile sayıların işlemlerle bağlantısına odaklandığı, Amerikan ders kitaplarının ise sayı sayma, örüntüler ve sayı duygusunun bağlantısına daha fazla odaklandığı bulunmuştur. Amerikan ders kitaplarında ise ölçme ve veri analizi konularında Çin ders kitaplarına göre sayı duygusu ile ilgili daha fazla öğrenme fırsatının yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durumun, Çinli öğrencilerin Amerikan

öğrencilere göre veri analizi ve ölçmede daha düşük performans göstermesi ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir.

Hurst (2009) ise diğer çalışmalardan farklı olarak, çalışmasında reform temelli ders kitapları ile geleneksel ders kitaplarının kesirleri sunma biçimleri ile beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin ulusal sınavdaki puanlarına ve kesirlerdeki sayı duyularına etkisini incelemiştir. Bu amaçla benzer sosyo-ekonomik şartlara sahip 8 okul belirlenmiştir. Okullardan dördü reform temelli, dördü ise geleneksel kitabı kullanmaktadır. Kitapların etkisinin anlaşılması amacıyla okullar, sosyo-ekonomik şartlarına göre eşleştirilip dört grup oluşturulmuştur. Öğrencilerin üçüncü sınıfa ait ulusal sınav puanları ön test olarak alınmıştır. Çalışma sonucunda beşinci sınıflarda reform temelli kitabı kullanan 3 grup eşleştirildikleri geleneksel kitabı kullanan gruplara göre daha fazla puan almıştır. 1 grupta ise geleneksel kitabı kullanan öğrenciler daha fazla puan almıştır ancak bu puan anlamlı değildir. Altıncı sınıflarda ise reform temelli kitabı kullanan grupların tümü geleneksel kitabı kullanan gruplara göre daha yüksek puan elde etmişlerdir. Araştırmacı kitapların ve öğrenci puanlarının incelenmesi sonucunda reform temelli kitabı kullanan öğrencilerin kesirlerde sayı duyusunun daha iyi olabileceği çıkarımına ulaşmıştır.

Sayı duyusu açısından ders kitabı incelemeye yönelik yurt içinde yapılan iki çalışma bulunmaktadır. Harç (2010) çalışmasında, sayı duyusu kavramından sayı duygusu ismi ile bahsetmiş ve çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin sayı duyusu bileşenleri yönünden mevcut durumlarını incelemiştir. Çalışmasının bir alt problemi kapsamında ise üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf kitaplarındaki etkinlik ve alıştırmaların, sayı duyusu bileşenleri kullanımına uygunluğu incelenmiştir. İnceleme ölçütleri ve bu ölçütlere uyan etkinlik ve alıştırmalar çalışmada yer almamaktadır ancak elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Reys vd. (1999)'e ait bileşenlerin kullanıldığı çalışmada ders kitaplarındaki etkinliklerde en fazla işlemlerin anlamını ve etkilerini anlama bileşenine yer verildiği görülmüştür. Örnek ve alıştırmalarda ise sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama bileşenine yer verilmiştir. Etkinlik, örnek ve alıştırmalarda en az yer verilen bileşen ise sayıların eşdeğer gösterimlerini anlamadır.

Benzer kapsamda yürütülen farklı bir çalışmada Bütüner (2018), öğrencilerin başarı düzeylerine göre sayı duyusu stratejilerini kullanma durumlarını incelemiş bununla birlikte Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları tarafından basılan beşinci ve altıncı

sınıf ders kitaplarını sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı duyularını oldukça az kullandıkları ancak kullananların, doğru cevap verme yüzdelerinin daha fazla ortaya çıkmıştır. Başarılı öğrencilerin dahi, genellikle kural temelli çözümleri tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin doğru cevap verme yüzdelerinin fazla olduğu üç soru, ders kitaplarında daha fazla üzerinde durulan bir kazanım ile ilişkilidir. Bu çıkarım sonucunda öğrencilerin doğru cevap verme yüzdesinin fazla olma sebebinin, kazanımın ders kitabında vurgulanması olabileceği görüşüne varılmıştır. Araştırma öğrencilerin kural temelli çözümler tercih etme sebeplerinin, ders kitaplarının yeterli olmaması ve öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle öğretimi sürdürmesi olabileceğini belirtmektedir.

Ders kitaplarını inceleme çalışmalarının sayı duyusu bağlamında yalnızca yurtdışında yapıldığı ve bu çalışmaların yalnızca birinci sınıf ders kitaplarını incelediği görülmüştür. Yurt içinde ise sayı duyusu bağlamında ders kitaplarının incelenmesi, çalışmaların içerisinde bir alt başlık veya bir alt problem biçiminde yer almış, kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte yurt içinde yapılan ders kitabı incelemeleri 2018 öğretim programından önce hazırlanan öğretim programlarına göre yayınlanmış ders kitaplarıdır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırmanın Deseni

Çalışmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Nitel araştırma nitel bir sürecin izlendiği bir araştırma yaklaşımı olup, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemleri ile verilerin toplandığı ve araştırılan olgunun (algı, kavrayış, inanış, anlama) doğal ortamında çalışıldığı bir perspektife sahiptir. (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Doküman incelemesi araştırılmak istenen olgu veya olgular ile ilgili materyallerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmada doküman analizi tekniği ile matematik ders kitapları belirli ölçütlere göre derinlemesine incelenmiştir. Ders kitapları analiz birimlerine ayrılmış, analiz birimleri belirlenen kavramsal çerçeve doğrultusunda analiz edilmiştir.

2.2. Araştırmada İncelenen Dökümanlar

Yurt içi alanyazında ders kitaplarının sayı duyusu yönünden incelendiği çalışmalarda (Bütüner, 2018; Harç, 2010), 2018 öğretim programından önce yayınlanan öğretim programlarına göre hazırlanan ders kitapları incelenmiştir. Bu nedenle güncel öğretim programına göre hazırlanan ders kitaplarının incelenmesi hedeflenmiştir.

İncelenecek materyallerin seçiminde ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Söz konusu yöntemde amaç önceden belirlenmiş ölçütlere uygun tüm durumların incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çalışmada ölçüt, güncel öğretim programına göre hazırlanmış ders kitaplarının seçilmesidir. Bu nedenle çalışma kapsamında 2019-2020 ve 2020-2021 eğitim öğretim yıllarında öğrencilerin kullandığı ders kitaplarının incelemesine karar verilmiştir. Öğrencilere dağıtılmış olan kitaplara erişim Eğitim Bilişim Ağı üzerinden sağlanmıştır. Kitaplar ile ilgili bilgiler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Ders kitapları hakkında genel bilgiler

Kitap kodu	Kitap Adı	Yayınevi
Kitap A	Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 5	Millî Eğitim Yayınları
Kitap B	Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 5	Özel Yayınevi 1
Kitap C	Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 5	Özel Yayınevi 2

İncelenen kitapların tasarımına genel olarak bakıldığında; tüm kitaplarda yer alan üniteler aynı olmakla birlikte içeriklerin organizasyonu kitaplara göre farklılaşmaktadır. Kitaplar öğretim programında (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) belirtilen ünitelere göre tasarlandığından araştırma kapsamında incelenen üç kitapta yer alan üniteler ve bu ünitelerde yer alan konuların ele alınış sıralaması aynıdır. Kitaplarda 6 ünite mevcuttur. Üniteler 2 alt öğrenme alanını kapsayacak şekilde ele alınmıştır. Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı kitaplarda ilk üç üniteye yer almaktadır. Birinci üniteye Doğal Sayılar ve Doğal Sayılarla İşlemler alt öğrenme alanlarına yer verilmiştir. İkinci üniteye Kesirler ve Kesirlerle İşlemler alt öğrenme alanlarına yer verilmiştir. Üçüncü üniteye Ondalık Gösterim ve Yüzdelere alt öğrenme alanlarına yer verilmiştir.

Ünitelerin içerikleri incelendiğinde kitaplarda ünitelerin “bölümler” adıyla organize edildiği görülmektedir. Bu bölümler her kitabın başlangıcında tanıtılmaktadır.

Kitap A’da “Ünite Kapağı”, “Anahtar Kelimeler”, “Giriş”, “Hazır Mıyız”, “Oyun Zamanı”, “Güvenli Çalışınız”, “Hatırlayalım”, “Bunu Deneyelim”, “Birlikte Yapalım”, “Konuşma Balonları”, “Soru İşareti”, “Bilgi Kutusu”, “Araştırınız-Düşününüz”, “Sıra Sizde” ve “Ünite Değerlendirme” şeklinde bölümler yer almaktadır. Bu bölümlerden Giriş’te gerçek yaşamdan anlatımlara, Hatırlayalım’da önceki yıllarda öğrenilmiş bilgilere, Konuşma Balonları’nda kazanım ile ilgili ipuçlarına ve ek bilgilere, Bilgi Kutusu’nda kazanıma ilişkin önemli bilgilere yer verilmektedir. Araştırınız-Düşününüz bölümünde öğrencileri araştırmaya yönlendirecek sorulara yer verilmiştir. Öte yandan Hazır Mıyız ve Birlikte Yapalım’da çözümlü sorulara ve problemlere ele alınmaktayken Soru İşareti, Oyun Zamanı, Sıra Sizde ve Ünite

Değerlendirme bölümlerinde çözümsüz sorular yer almaktadır. Bunu Deneyelim’de ise etkinlikler bulunmaktadır.

Kitap B ise “Örnek”, “Bilgi”, “Uyarı”, “Etkinlik”, “Problem”, “Alıştırmalar” ve “Ünite Değerlendirme Çalışmaları” bölümlerinden oluşmaktadır. Bilgi’de konuda keşfedilmesi gereken bilgiler ve Uyarı’da önceki bilgiler ve bazı uyarılar ele alınmıştır. Örnek’te çözümlü ve açıklamalı sorulara, Problem’de problem kurma ve çözüme çalışmalarının yer aldığı çözümlü sorulara, Alıştırmalar ve Ünite Değerlendirme Çalışmaları’nda çözümsüz sorulara yer verilmiştir. Etkinlik’te ise konuları uygulama yaparak keşfetme imkânı sağlayan etkinliklere değinilmektedir.

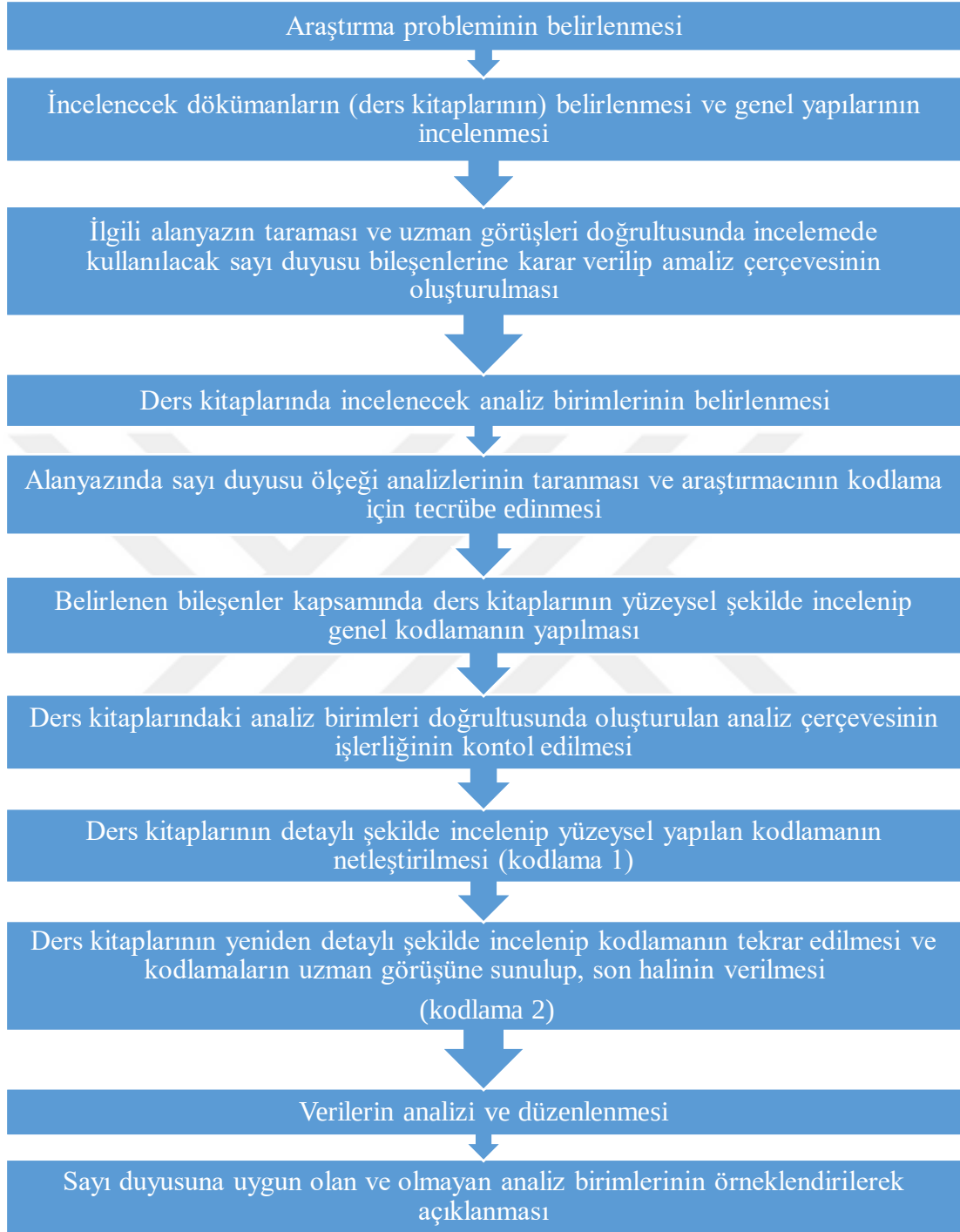
Kitap C’de ise her konuya, konunun gerçek yaşamla ilişkilendirildiği ve konu hakkında düşünmeye teşvik edici soruların bulunduğu ancak bir başlık altında yer verilmeyen iki bölüm ile başlanmakta, devamında ise “Bilgi Köşesi”, “Örnek”, “Etkinlik”, “Problem”, “Alıştırmalar”, “Ünite Değerlendirme Soruları” şeklinde bölümler ile devam edilmektedir. Bu bölümlerden Bilgi Köşesi’de konu hakkında bilgilere değinilmekteyken, Örnek’te ve Problem’de çözümlü örneklerle, Alıştırmalar’da, Ünite Değerlendirme Soruları’nda ise çözümsüz örneklerle yer verilmektedir. Etkinlik’te ise konuyu pekiştirmeye yönelik bilgi ve beceri çalışmalarına değinilmektedir.

Tüm kitaplarda içeriklerin öğretim programında (MEB, 2018) yer alan kazanımlar doğrultusunda, benzer biçim ve içeriklerle sıralandığı görülmektedir. Kitapların genelinde kazanıma giriş, günlük yaşam ilişkili bilgi ve sorular ile yapılmakta ardından “Birlikte Yapalım” veya “Örnek” isimleri ile yer alan çözümlü sorulara yer verilmektedir. Çözümlü soruların yanı sıra “Konuşma Balonları”, “Bilgi”, “Uyarı”, “Bilgi Kutusu” gibi kazanıma yönelik bilgileri aktaran bölümler yer almaktadır. Bu bölümler ile birlikte kitaplarda bazı kazanımlar ile ilgili “Etkinlik”, “Bunu Deneyelim”, “Oyun Zamanı” gibi farklı çalışmalara yer verilmiştir. Kazanımlar ile ilişkili bölüm sonlarında “Sıra Sizde”, “Alıştırmalar” gibi isimler ile yer alan pekiştirme sorularına yer verilmiştir. Tüm kitaplarda aynı sıralama ve isimlere sahip olan ünite içerikleri, “Ünite Değerlendirme” bölümlerinde yer alan çözümsüz sorular ile tamamlanmaktadır. Buradan hareketle kitaplarda yer alan bölüm isimleri farklı olsa da içerik ve sunuş biçimi yönünden benzer oldukları söylenebilmektedir. Farklı

bulunan yön ise Kitap A’da bazı bölümlerde “Hazır mıyız?” adı altında önceki bilgileri düşündürmeye yönelik soruların bulunmasıdır. Böyle bir bölüme Kitap B ve C’de rastlanmamıştır.

2.3. Verilerin Toplanması ve Analizi

Yapılan alanyazın taraması sonucunda ders kitaplarının sayı duyusu bileşenleri yönünden incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir. Bu nedenle, amaca uygun bir çalışma hedeflenmiş ve buna uygun planlama yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın ortaya çıkış sürecinden itibaren verilerin toplanmasında ve analizinde takip edilen işlem basamakları ve bu basamakların birbiriyle ilişkileri daha kapsamlı olarak Şekil 1’de yer almaktadır.



Şekil 1. Veri toplama ve analiz süreci

2.3.1. İncelenecek Analiz Birimlerinin Belirlenmesi

Sayı duyusu kavramını tanımlama ve açıklamada güçlük yaşandığından (McIntosh vd., 1992), sayı duyusu bileşenlerini ortaya koyan çalışmalarda (Greeno,

1991; Reys vd., 1999; Yang ve Wu, 2010) bileşenlerin sorular ile örneklendirilerek açıklanması tercih edilmiştir. Benzer şekilde öğrencilerin sayı duyusu kullanım düzeyleri, hazırlanan sayı duyusu testleri ile soru ve çözümler üzerinden belirlenmeye çalışılmış ayrıca testlerde yer alan sorular sayı duyusu bileşenleri ile eşleştirilmiştir (Harç, 2010; İymen, 2012; Kayhan Altay, 2010). Bununla birlikte öğrencilerin sayı duyusu kullanımının, sorularda doğrudan sonucun istenmesi yerine karşılaştırma yaptırılması, referans kullanımına yönlendirme, soru kökünde kural kullanmadan çözmeye yönlendirici ifadeler bulunması gibi farklı değişkenlerden etkilendiği, bu tür sorularda öğrencilerin sayı duyusu kullanımının arttığı belirlenmiştir (Can, 2019).

Öğrencilerin sayı duyusu kullanımlarının artırılmasında, farklı çözüm yolları ile karşılaşmaları ve sayı duyusu kullanımına yönlendirecek sorularla karşılaşmaları önemlidir (Alkaş Ulusoy, 2020; Can, 2019). Buradan hareketle çalışmada ele alınan analiz birimlerinin, soru ifadesi içeren bölümler ve çözümü verilen sorular olması kararlaştırılmıştır. Çünkü soru ifadesinde yer almasa da çözümünde sayı duyusu kullanımının olduğu bölümlerin bulunabileceği dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda çalışmada analiz birimi olarak ele alınan bölümler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Analiz birimlerinin ders kitaplarında yer aldığı bölümler

Kitap kodu	Analiz Birimleri
Kitap A	Bilgi Kutusu, Birlikte Yapalım, Bunu Deneyelim, Hazır mıyız? , Oyun Zamanı, Sıra Sizde, Soru İşareti, Ünite Değerlendirme
Kitap B	Alıştırmalar, Etkinlik, Örnek, Problem, Ünite Değerlendirme Çalışmaları
Kitap C	Alıştırmalar, Etkinlik, Örnek, Problem, Ünite Değerlendirme Soruları

Ders kitaplarında yer alan analiz birimlerinin incelenmesi sürecinde kararsızlık yaşanan birimler için, sayı duyusu ölçeklerinde araştırmacıların sayı duyusu kullanımına uygun olan veya olmayan çözüm olarak ifade ettikleri çözümler ile sayı duyusu ölçeklerinde yer alan sorulara sıkça başvurulmuştur. Tüm kitaplarda sayı duyusu kullanımına uygun olan analiz birimleri belirlendikten sonra frekans sayımı yapılmış ve bu birimlerin öğrenme alanı içerisindeki yüzdeleri belirlenip bulgularda sunulmuştur.

2.3.2. Analiz Çerçevesi

Kitaplardan elde edilen veriler, sayı duyusu bileşenleri bağlamında inceleneceğinden veri analizi yöntemi olarak betimsel analiz yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Çünkü betimsel analizde veriler, önceden belirlenen çerçevelere göre analiz edilmekte ve bulgular sistematik ve yorumlanmış biçimde sunulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Ders kitapları ve analiz birimleri belirlendikten sonra, bu birimleri sayı duyusu yönünden incelemek amacıyla bir analiz çerçevesi belirlenmeye çalışılmıştır. Sayı duyusu tanımı üzerinde yurt içi ya da yurt dışı çalışmalarda uzlaşma bulunmadığından alanyazında farklı isim ve içeriğe sahip sayı duyusu bileşenleri yer almaktadır (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013). Araştırmacıların sayı duyusunu tam olarak aynı biçimde tanımladığı iki çalışma neredeyse yoktur (Berch, 2005). Bu nedenle temel alınacak bileşenlerin, birçok çalışmada yer alan ortak bileşenler olmasına ve 5. sınıf öğretim programına uygun olmasına dikkat edilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada kullanılan bileşenler şunlardır:

1. *Sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1)*: Sayıların düzenini (tam sayılar, kesirler, ondalık gösterim dâhil) anlama ve standart yöntemlere (payda eşitleme vb.) bağlı kalmadan kullanma anlamına gelir. Örneğin iki kesir arasındaki kesir miktarını fark etme (Birgin ve Peker, 2022), sayıların eşdeğer gösterimlerini ($25\% = \frac{1}{4}$ vb.) kullanma (Yang vd., 2004), sayıları kurala bağlı olmadan sıralayabilmeyi (Bütüner, 2018; Reys vd., 1999) içerir.

2. *Uygun referans noktası kullanımı (B2)*: $0, \frac{1}{2}, 1$ gibi referansları kullanarak (Bütüner, 2018; Reys vd., 1999; Yang, 1995) işlem sonuçlarının yaklaşık değerini hesaplayabilme anlamına gelir. Örneğin öğrenci, $\frac{3}{4} + \frac{7}{8}$ işleminin sonucunu belirlerken kesirler 1'e yakın olduğundan toplamları 2'ye yakın olacaktır yorumu yapabilmelidir.

3. *İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama (B3)*: İşlemdeki sayıların değiştirilmesinin, işlem sonucunu nasıl etkilediğinin anlaşılması (Birgin ve Peker, 2022; Bütüner, 2018; Reys vd., 1999; Yang, 1995; Yang, 2003) anlamına gelir. Örneğin öğrenci çarpma işlemi, sonucu her zaman büyütür gibi bir yargıya sahip

olmamalı, işlem sonucunun kaç basamaklı olacağını işlem yapmadan belirleyebilmelidir.

4. *Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4)*: Bir işlemin sonucunu tahmin etmek için uygun stratejileri belirleme ve işlem sonucunun akla yatkınlığını işlem yapmadan belirleyebilme (McIntosh vd., 1992; Sowder, 1992; Yang, 2003) anlamına gelmektedir. Örneğin öğrencilerden $638,5 \times 0,254 = 162179$ işleminin sonucunda virgülü yerleştirmeleri istediğinde, kâğıt-kalem kullanmaları gerekmez. 16,2179 cevabının mantıksız olduğunu bilmeleri gerekir (Yang, 2004).

5. *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5)*: Öğrenciler, problemleri esnek bir şekilde çözebilmek için sayıları ayrıştırabilmeli ve yeniden birleştirebilmelidir (Bütüner, 2018; Yang ve Li, 2008). Örneğin 36×25 'in sonucunu bulmaları istendiğinde öğrenciler, 4×25 'in 100'e eşit olduğunu bilip kullanabilir. İşlemin, $9 \times 4 \times 25$ ve 9×100 'e eşit olduğunu dolayısıyla cevabın 900 olduğunu bulabilirler (Yang ve Li, 2008).

6. *Niceliksel muhakeme ve çıkarım (B6)*: Sayısal değerler ve işlem sonuçları hakkında muhakeme ve çıkarımlar yapmayı içerir (Greeno, 1991). Örneğin “Okulun düzenlediği gezilere her 12 öğrenci için 1 öğretmen katılacaktır. Geziye 110 öğrenci gidiyorsa en az kaç öğretmen katılmalıdır?” sorusu için 110 öğrenci 12’ye bölündüğünde 9 öğretmen gerekmektedir. Fakat öğrencinin, kalan 2 öğrenci için de bir öğretmen gerektiğini fark etmesi beklenmektedir (Birgin ve Peker, 2022).

2.3.3. Kodlama Süreci

Verilerin analiz sürecinde, belirlenen analiz çerçevesi kapsamında üç ders kitabı araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Analiz çerçevesi ile birlikte alanyazında bulunan sayı duyusu ölçeklerinde yer alan sorular da kodlama sürecinde örnek olarak alınmıştır.

Verilerin analizinde betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır. Öncelikle kitaplar genel bir bakış açısıyla incelenmiş ve yüzeysel bir kodlama yapılmıştır. Bu kodlamada amaç belirlenen analiz çerçevesinin işlerliğini kontrol etmektir. Analiz çerçevesinde değişikliğe ihtiyaç duyulmadığı belirlendiğinden, yapılan yüzeysel

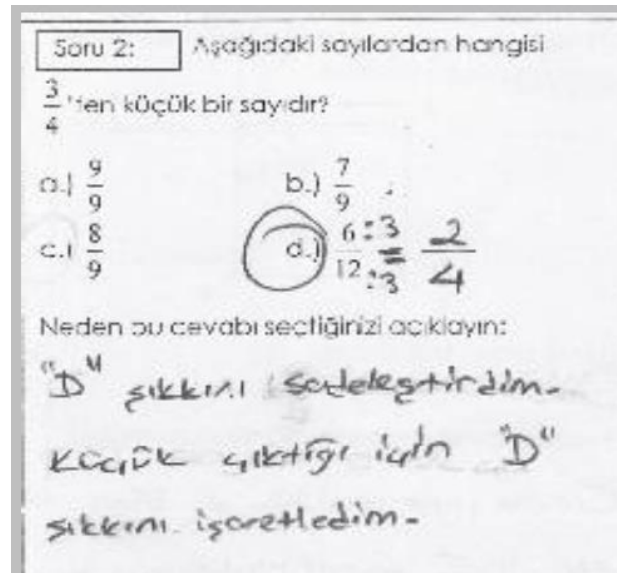
kodlama ders kitapları detaylı bir şekilde incelenerek netleştirilmiştir. Kodlama süreci elektronik ortamda ders kitaplarında yer alan analiz birimleri üzerine not alınarak yürütülmüştür. İlk kodlamanın ardından altı ay sonra ikinci kodlama yapılmış ve belirlenen kodlar sayı duyusu üzerinde çalışmaları olan bir matematik eğitimcisi ile tartışılarak son hali verilmiştir. Analiz birimlerinin, seçilme ölçütlerinin daha iyi anlaşılması amacıyla bu bileşenlere ait sayı duyusu ölçeklerinden örneklere Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Sayı duyusu ölçeklerinden örnekler

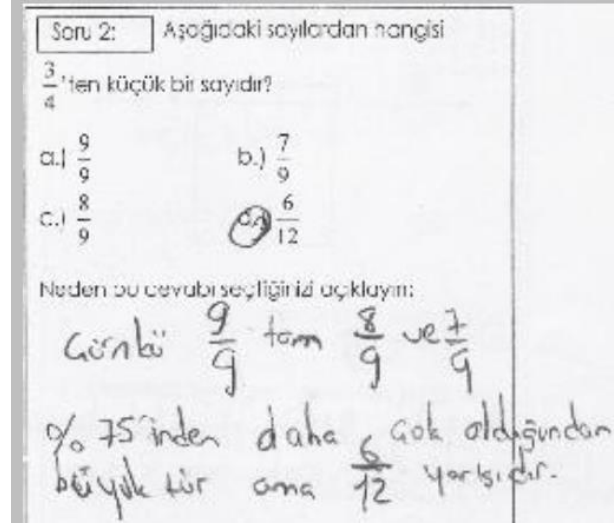
Sayı duyusu ölçeklerinden örnek soru ifadeleri	Yer aldığı bileşen	Soruların sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilme sebepleri
$\frac{3}{2}$ ve $\frac{4}{5}$ kesirlerinden hangisinin büyük olduğunu kâğıt-kalem kullanmadan hesaplayınız. (Yang vd., 2008, s.793)	Sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1)	“Kâğıt-kalem kullanmadan hesaplayınız”
$\frac{31}{64}$ kesri bir bütünün yaklaşık olarak yüzde kaçıdır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. (Yapıcı, 2013, s.104)	Uygun referans noktası kullanımı (B2)	“Yaklaşık olarak yüzde kaçıdır”
$9468 \times \frac{1}{2}$ işleminin sonucu, $\frac{9468}{\frac{1}{2}}$ işleminin sonucundan büyüktür.” Sizce de bu ifade doğru mudur? Açıklayınız. (Kayhan Altay, 2010, s.89)	İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama (B3)	“...işleminin sonucu ... işleminin sonucundan büyük müdür?”
$534,6 \times 0,545 = 291357$ İşlem sonucunda virgölün yerini tahmin yolu ile bulunuz. (Yang vd., 2004, s.420)	Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4)	“... tahmin yolu ile bulunuz.”
Bildiğiniz farklı stratejileri kullanarak $\frac{1}{2} + \frac{5}{4}$ işlemini gerçekleştiriniz. (Bütüner, 2018, s.828)	Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5)	“Farklı stratejiler kullanarak işlemi gerçekleştiriniz.”
1128 asker, her biri 38 kişi alabilen otobüslerle taşınmak istenirse kaç otobüs gerekir? (Schoenfeld, 1988 akt. Greeno, 1991, s.196)	Niceliksel muhakeme ve çıkarım (B6)	

Tablo 4'te verilen örnekler ve sayı duyusu ölçeklerinde yer alan farklı örneklerden hareketle soru ifadelerinde sayı duyusu kullanımına yönlendirecek ifadeler belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak soru ifadelerinde her zaman belirli kelimelerin sayı duyusu kullanımına yönlendirmediği belirlenmiştir. Örneğin niceliksel muhakeme ve çıkarım bileşeninde yer alan soruda açıkça sonucu tahmin ediniz, farklı stratejiler kullanınız gibi ifadeler bulunmamakta, işlem sonucu istenmektedir. Ancak sorunun çözümünde işlem sonucundan hareketle çıkarım yapılması gerektiğinden sayı duyusu kullanımına uygun olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle kodlama yalnızca belirli kelime veya ifadelere odaklanılarak değil, sorunun kastettiği anlam ve kullandırmak istediği bilgi/ beceriler de dikkate alınarak yapılmıştır.

Soru ifadelerinde sayı duyusu kullanımına yönlendirici ifadeler bulunmamasına rağmen çözümü verilen soruların çözüm aşamasında sayı duyusu kullanılabilir. Örneğin Şekil 2 ve Şekil 3'te yer alan soruda (Harç, 2010) sayı duyusu kullanımına yönlendirecek bir ifade yer almamasına rağmen Şekil 3'te yer alan çözümde, öğrenci sayı duyusunu kullanarak çözüm yapmıştır.



Şekil 2. Sayı duyusu kullanımının bulunmadığı çözüm örneği



Şekil 3. Sayı duyusu kullanımının yer aldığı çözüm örneği

Bu nedenle soru kökünde sayı duyusu kullanımına yönlendirebilecek ifadeler yer almasa da çözümünde sayı duyusunun kullanıldığı çözümlü sorular da kodlanmıştır. Sayı duyusu ölçeklerinde yer alan örneklerden hareketle, ders kitaplarından örneklere de yer verilmiştir. Şekil 4'te ders kitabında yer alan, soru ifadesinde sayı duyusu kullanımına yönlendiren bir örnek yer almaktadır.

2) Aşağıdaki kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerinin sonuçlarını tahmin ediniz. İşlem sonuçlarını bulunuz ve tahmininizi gerçek sonuçla karşılaştırınız.

a) $\frac{2}{4} + \frac{7}{12} = \dots\dots\dots$	b) $\frac{10}{15} - \frac{3}{5} = \dots\dots\dots$	c) $\frac{11}{16} + \frac{2}{4} = \dots\dots\dots$
ç) $3\frac{10}{33} + 1\frac{4}{11} = \dots\dots\dots$	d) $\frac{20}{32} - \frac{1}{8} = \dots\dots\dots$	e) $4\frac{35}{50} - 1\frac{5}{25} = \dots\dots\dots$
f) $4\frac{2}{8} + \frac{2}{8} = \dots\dots\dots$	g) $7 - \frac{3}{7} = \dots\dots\dots$	h) $\frac{1}{9} + 5 = \dots\dots\dots$

Şekil 4. Uygun referans noktası kullanımı (B2) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

Şekil 4'te sunulan Kitap A'da yer alan örnekte, kesirlerle yapılan işlemlerin sonuçlarının tahmin edilmesi beklenmektedir. Burada işlem sonuçlarını tahmin etmek

için örneğin, $\frac{2}{4}$ yarıma eşittir, $\frac{7}{12}$ yarımından çok az büyüktür bu nedenle toplamaları birden çok az büyük olacaktır gibi bir yorum beklenmektedir. Soru kökü sayı duyusu kullanımına yönlendirdiğinden ve yapılacak tahminde referans noktaları kullanılacağından B2 bileşenine uygun olduğu belirlenmiştir.

ÖRNEK-3

Basketbol Antrenörü Önder Hoca, antrenman yaptırdığı 22 sporcu her grupta eşit sayıda sporcu olacak şekilde 5 gruba ayırıyor. Her bir gruptaki sporcu sayısını bulalım.

ÇÖZÜM

Her bir gruptaki sporcu sayısını bulmak için 22'yi 5'e bölelim.



Kalan 2 sporcu ihmal edilemeyeceğine göre 2 sporcu 2 gruba birer birer dağıtılır. Sonuçta 2 gruptaki sporcu sayısı 5, diğer gruplardaki sporcu sayısı 4 olur.

Şekil 5. Niceliksel muhakeme ve çıkarım (B6) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 5'te yer alan Kitap B'den seçilen örnekte soru ifadesinde sayı duyusu kullanımına yönlendirecek bir ifade yer almasa da çözümü sayı duyusu kullanımı ile gerçekleştirilmiş ve niceliksel muhakeme ve çıkarım bileşenine uygun olduğu belirlenmiştir.

Birlikte Yapalım 3

İlknur yeni aldığı kumbarasına birinci hafta 37 lira, ikinci hafta 25 lira, üçüncü hafta 53 lira atıyor. İlknur'un bu üç haftada kumbarasında kaç lira biriktirdiğini zihinden hesaplayalım.



Kumbaradaki para miktarını önce tahmin edelim. Sonra tahminimizin gerçek sonuca ne kadar yakın olduğunu kontrol edelim.

İlknur'un kumbarasında biriktirdiği para miktarlarını birinci hafta 40, ikinci hafta 20, üçüncü hafta 50 lira olarak düşünersek İlknur üç haftada yaklaşık $40 + 20 + 50 = 110$ lira para biriktirmiş diyebiliriz.

$37 + 25 + 53$ işleminde 37 ve 53 sayılarının birler basamakları toplamı 10 olduğundan işleme bu iki sayıyı toplayarak başlayalım.

$$\begin{array}{r} 30 + 50 = 80 \\ 37 + 53 + 25 = 30 + 7 + 50 + 3 + 25 \\ \quad \quad \quad 7 + 3 = 10 \\ = 80 + 10 + 25 = 90 + 25 = 115 \end{array}$$

İlknur üç haftada 115 lira biriktirmiştir.

Kumbarada biriken miktarı tahminen 110 lira bulmuştuk. Gerçek sonuç ile tahmini sonuç arasındaki fark $115 - 110 = 5$ liradır.

Zihinden işlem yaparken işleme kolay toplanan sayıları gruplayarak başlayabiliriz.



Şekil 6. Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

Şekil 6'da verilen Kitap A'da yer alan örneğin çözümüne başlarken, önce yuvarlama stratejisi ile sonuç tahmin edilmiştir. Bu yönüyle B4 bileşeni ile eşleştirilmiştir. Bununla birlikte gerçek sonucun bulunmasını kolaylaştırmak amacıyla 37 ve 53 sayıları onluklarına ve birliklerine ayrılmış, daha sonra onluklar ve birlikler kendi aralarında birleştirilmiştir. Bu açıdan örnek B5 bileşeni ile kodlanmıştır. Örnekte görüldüğü gibi aynı analiz birimi birden fazla bileşene uygun olabileceğinden analiz birimi sayısı ile sayı duyusu bileşenlerine ait frekansların farklı olabileceği dikkate alınmıştır. Ayrıca aynı analiz birimi içerisinde farklı çözüm yolları kullanıldığında, çözüm yolları aynı bileşene ait ise, tek bir analiz birimi olarak sayılmıştır.

2.4. Güvenirlik ve Geçerlik

Araştırma sonuçlarının gerçekçi temsili, tutarlılığı, nesnelliği ve sonuçların uygulanabilirliği bilimsel çalışmalar için önemli ölçütlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Nitel bir araştırmanın bu ölçütlere uygun olması için kendine özgü bazı güvenilirlik ve geçerlik sağlama stratejileri bulunmaktadır. Nitel geçerlik, araştırmacının belirli adımları kullanarak bulguların doğruluğunu kontrol etmesi anlamına gelirken, nitel güvenilirlik, araştırmacının yaklaşımının farklı araştırmacılar ve farklı çalışmalar ile tutarlı olduğunu gösterir (Gibbs, 2007, akt. Creswell, 2014).

Nitel bir çalışmada iç geçerliği sağlayabilmek amacıyla uzun süreli etkileşim, derinlik odaklama, çeşitleme, katılımcı teyidi ve uzman incelemesi yollarına başvurulabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Dış geçerliğin sağlanabilmesi için ise amaçlı örnekleme ve ayrıntılı betimlemelerden yararlanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çalışmada iç geçerliği sağlamak amacıyla, uzman incelemesine başvurulmuştur. Dış geçerliğin sağlanması için ise incelenen ders kitaplarından doğrudan alıntılar ile ayrıntılı betimlemeler yapılmış ve “Ekler” de kodlama sonuçlarından kesitler sunulmuştur.

Güvenirliği sağlamak için ise verilerin tutarlılığı ve teyit edilebilirliği önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Çalışmada güvenilirliği sağlamak için araştırmacı tarafından veriler farklı zamanlarda iki defa kodlanmıştır. Birinci kodlamada gözden kaçan veriler ikinci kodlamada tespit edilerek araştırmaya dâhil edilmiştir. Ayrıca uzman görüşüne başvurularak iki kodlama arasında farklı atanan kodlar tartışılmış ve kodlara son hali verilmiştir. Bununla birlikte araştırmacının rolü belirtilmiş, araştırma aşamaları açık bir biçimde ifade edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994, akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018).

2.5. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, Millî Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaokulda 2019 yılından beri matematik öğretmeni olarak görev yaptığından, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından onaylanan farklı matematik ders kitaplarını derslerinde kullanmış ve ortaokul seviyesinde farklı sınıf düzeylerinde kullanılan kitaplarla ilgili deneyim ve izlenim kazanmıştır. Bununla beraber araştırmacı, çalışmayı yürüttüğü eğitim-öğretim

döneminde yalnızca 5.sınıf öğrencileriyle derslerini sürdürmüştür. Bu yönüyle araştırmacı, ders kitaplarının mevcut durumu ile ilgili bir öngörü sahibidir.

Bireysel tecrübeler ile birlikte araştırmanın objektifliği açısından alanyazında yer alan sayı duyusu bileşenlerine ait farklı sınıflandırmalar, uygulanan ölçekler, uzman görüşleri dikkate alınarak bir çerçeve oluşturulmaya çalışılmış ve bu çerçevenin sınırları dâhilinde çalışma yürütülmüştür.

2.6. Bulgular

Ders kitaplarındaki sayı duyusu kullanımını incelemek amacıyla yürütülen çalışmada analiz birimlerinin ve bileşenlerin öğrenme alanlarına göre dağılımları incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda sayılar ve işlemler öğrenme alanında dağılımın derinlemesine incelenebilmesi adına bu öğrenme alanı alt öğrenme alanları bazında ele alınmıştır. Ayrıca cebir ve olasılık öğrenme alanları matematik öğretim programında (MEB, 2018) 5.sınıf düzeyinde bulunmadığından bu öğrenme alanlarının dağılımına değinilmemiştir.

Her bir öğrenme alanına ait bulgulara, sırasıyla Kitap A, Kitap B ve Kitap C'ye ilişkin bulgular ve bu kitapların karşılaştırılması biçiminde yer verilmiştir. Bulgularda, kitaplarda yer alan sayı duyusuna yönelik analiz birimlerini betimlemesi amacıyla farklı kazanım veya alt öğrenme alanları gibi farklı yönleri bulunan analiz birimi örneklerine yer verilmeye çalışılmıştır.

2.6.1. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Birimlerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen birimlerin ders kitaplarında bulunma durumlarını incelemek amacıyla tüm kitaplarda soru ifadesi içeren analiz birimlerinin sayısı belirlenmiş ve Tablo 5'te verilmiştir. Her bir öğrenme alanında bulunan analiz birimi sayısı ile birlikte sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen birimlerin yüzdeleri verilmiştir. Analiz birimi sayıları farklılık gösterdiğinden yüzdelerin kitaplarda var olan durumu daha iyi yansıtacağı düşünülmektedir. Her bir öğrenme ve alt öğrenme alanında yer alan analiz birimi frekanslarının yanında, söz konusu öğrenme veya alt öğrenme alanlarında bulunan sayı

duyusu kullanımına yönelik birimlerin yüzdelerine yer verilmiştir. Sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunmayan öğrenme ve alt öğrenme alanlarında ise yüzelere yer verilmemiştir. Toplam analiz birimi sayılarının yanında ise kitabın tamamında sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen birim yüzdesine yer verilmiştir.



Tablo 5. Öğrenme alanlarına göre sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen birimlerin dağılımı

Öğrenme Alanları		Kitaplar f (%)								
		A			B			C		
		Toplam Analiz Birimi Sayısı (f)	Sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi sayısı (f)	Toplam analiz biriminde sayı duyusu kullanım yüzdesi (%)	Toplam Analiz Birimi Sayısı (f)	Sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi sayısı (f)	Toplam analiz biriminde sayı duyusu kullanım yüzdesi (%)	Toplam Analiz Birimi Sayısı (f)	Sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi sayısı (f)	Toplam analiz biriminde sayı duyusu kullanım yüzdesi (%)
Sayılar ve İşlemler	Doğal Sayılar	57	0	% 0	46	0	% 0	44	0	% 0
	Doğal Sayılarla İşlemler	174	67	% 38,5	185	63	%34	138	41	%29,71
	Kesirler	64	9	% 14,06	93	6	%6,45	79	5	%6,32
	Kesirlerle İşlemler	56	2	% 3,57	39	0	% 0	29	0	% 0
	Ondalık Gösterim	83	4	% 4,81	97	0	% 0	81	0	% 0
	Yüzdeler	58	4	% 6,89	54	0	% 0	52	0	% 0
Geometri ve Ölçme Veri İşleme		326	0	% 0	301	2	%0,66	240	2	%0,83
		31	0	% 0	44	0	% 0	30	0	% 0
Toplam		849	86	% 10,1	859	71	%8,26	693	48	%6,92

Tablo 5'te görüldüğü üzere kitap A'da sayılar ve işlemler öğrenme alanında, doğal sayılar alt öğrenme alanı hariç tüm alt öğrenme alanlarında sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilebilen analiz birimlerine rastlanmıştır. Diğer öğrenme alanlarında ise sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimleri bulunamamıştır. Kitabın tamamına bakıldığında ise analiz birimlerinin %10,1'inin sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilebildiği görülmektedir.

Kitap B'de, Kitap A'dan farklı olarak geometri ve ölçme öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunmaktadır. Bununla birlikte sayılar ve işlemler öğrenme alanında yalnızca doğal sayılarla işlemler ve kesirler alt öğrenme alanlarında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerine rastlanmıştır. Kitabın tümü incelendiğinde analiz birimlerinin %8,26'sının sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenmiştir.

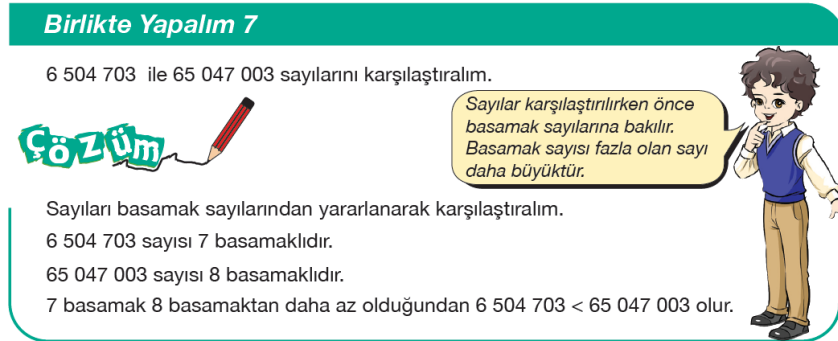
Kitap C'de, Kitap B'ye benzer biçimde yalnızca doğal sayılarla işlemler ve kesirler alt öğrenme alanı ile birlikte geometri ve ölçme öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik birimler bulunduğu görülmektedir. Kitabın tamamında yer alan analiz birimlerinin ise %6,92'si sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmuştur.

Kitapların benzerlik ve farklılıkları incelendiğinde, tüm kitaplarda en fazla doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerine rastlanmıştır. Bununla birlikte tüm kitaplarda doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanının ardından sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi oranlarında kesirler alt öğrenme alanı gelmektedir. Kitapların bu yönlerinin benzer olduğu görülmektedir. Kesirlerle işlemler, ondalık gösterim ve yüzdelere alt öğrenme alanlarında ise Kitap A'nın farklılaştığı görülmektedir. Kitap B ve C'de söz konusu alt öğrenme alanlarında sayı duyusu kullanımına yönelik hiç analiz birimi bulunmazken Kitap A'da bulunmaktadır. Benzer şekilde geometri ve ölçme öğrenme alanında da kitapların farklılaştığı görülmektedir. Kitap B ve C'de bu öğrenme alanında oldukça düşük oranda olmasına rağmen sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerine rastlanırken Kitap A'da hiç bulunmamaktadır. Kitaplarda toplam analiz birimleri içinde sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin oranına bakıldığında en fazla Kitap A'da söz konusu birimlerin bulunduğu ancak kitaplar arasında çok yüksek oran farklılıkları olmadığı görülmektedir.

2.6.2. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Bileşenlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular

İncelenen ders kitaplarının tümü doğal sayılar alt öğrenme alanı ile başlamaktadır. Bu alt öğrenme alanı öğretim programında (MEB, 2018) üç kazanım (bu kazanımların tüm kazanımlar içindeki oranı %6) olarak yer almaktadır.

Kitap A'da yer alan analiz birimleri sayı duyusu kullanımına yönlendirme açısından ele alındığında; sorularda sayı duyusu kullanımına yönlendirecek ifadelerin yer almadığı, çözümlerde ise genellikle kurala dayalı bir anlatımın olduğu görülmektedir. Örneğin Şekil 7'de, sayıların karşılaştırılmasına yönelik bir örnek yer almaktadır. Soruda sayıları karşılaştırırken sayıları yuvarlayarak veya sayıları ayrıştırarak sayı duyusu kullanılabilir. Ancak çözüm incelendiğinde kurala dayalı anlatım görülmektedir. Genelleme şeklinde öğrenciyi kurala yönlendiren konuşma balonu ile de bu görüş desteklenmektedir. Bu nedenle soru veya çözüm bölümünde sayı duyusu kullanımına yönelik bir ifade bulunamamıştır.



Şekil 7. Kitap A'da bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Örüntüler bölümü ile ilgili olan Şekil 8'de doğrudan ilgili sorunun cevabı istenmektedir. Soruda, sayı duyusu kullanımına yönlendirdiği belirlenen ifadeler yer almadığından sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmamıştır.

- 8) Kış Olimpiyatları 4 yılda bir yapılmaktadır. Buna göre:
- a) İlk Kış Olimpiyatı 1924 yılında yapıldığına göre 1940 yılında kaçınıcı yapılmıştır?
- b) 22. Kış Olimpiyatı 2014 yılında yapıldığına göre 27. Kış Olimpiyatı hangi yıl yapılacaktır?

Şekil 8. Kitap A’da bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

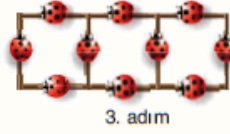
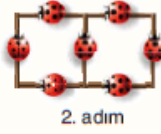
Şekil 7 ve 8’de verilen örnekler doğrultusunda, bu bölümlerde sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimleri bulunamadığı söylenebilir. Kitap B’de ise milyonlar bölümünde Şekil 9’da belirtilen örneğe benzer, kazanımın temellerini vermeye yönelik birimlere rastlanmıştır. Sayı duyusu kullanımı içeren soru ifadesi veya çözüm bulunmamaktadır.

3) Aşağıda verilen sayılardaki 3 rakamının basamak değerini noktalı yerlere yazınız.

a) 1 235 076	b) 13 578 924	c) 120 345 678

Şekil 9. Kitap B’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Örüntüler bölümünde milyonlar bölümüne benzer biçimde, Şekil 10’da verildiği gibi kazanımları sunmaya yönelik birimler yer almaktadır. Bu bölümde sayı duyusu kullanımına yönelik birimlere rastlanmamıştır.

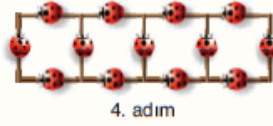
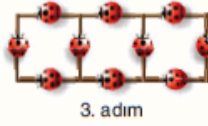
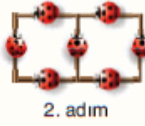
ÖRNEK-6

Yukarıdaki örüntü, 1. adımdan sonra yeni kare ve uğur böcekleri eklenerek büyümektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- a) Örüntünün 4. adımında kaç kare ve kaç uğur böceği bulunur?
- b) Örüntünün kaçınıcı adımında 22 uğur böceği bulunur?
- c) Örüntünün kaçınıcı adımında 6 kare bulunur?
- ç) Örüntünün kaçınıcı adımında 28 uğur böceği bulunur?
- d) Örüntünün 5. adımındaki uğur böceği sayısı, kare sayısından kaç fazladır?

ÇÖZÜM

a) 1. adımdan sonra kare sayısı 1, uğur böceği sayısı 3 artmaktadır. 4. adımdaki şekli çizelim.



4. adımda 4 kare ve 13 uğur böceği bulunur.

b) Örüntünün kaçınıcı adımında kaç kare ve kaç uğur böceği olduğunu bulmak için şekil örüntüsünü sayı örüntüsüne dönüştürelim ve tablo ile gösterelim.

Adım	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kare sayısı	1	2	3	4	5	6	7
Uğur böceği sayısı	4	7	10	13	16	19	22

Tabloya göre örüntünün 7. adımında 22 uğur böceği bulunur.

- c) Tabloya göre örüntünün 6. adımında 6 kare bulunur.
- ç) Uğur böceği sayısına ait sayı örüntüsü 4'ten başlayıp üçer artmaktadır. 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, **28**, ... 9. adımdaki uğur böceği sayısı 28'dir.
- d) Tabloya göre örüntünün 5. adımında 5 kare, 16 uğur böceği bulunur. 5. adımdaki uğur böceği sayısı, kare sayısından $16 - 5 = 11$ fazladır.

Şekil 10. Kitap B'de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Kitap C'de milyonlar bölümünde kazanımları sunmaya yönelik birimlerin bulunduğu, sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin bulunmadığı görülmektedir. Şekil 11'de verilen etkinlik bu duruma örnektir.



Etkinlik

Malzemeler: Karton, cetvel, çubuk makarna (bakır tel, çöp şiş vb.), oyun hamuru (hamur, cam macunu vb.), boncuklar, kalem.

- 1) Kartona, bir basamak tablosu çiziniz.
- 2) Basamak tablosu üzerine çubukları, oyun hamurunu kullanarak fotoğraftaki gibi yerleştirip bir abaküs elde ediniz.
- 3) Elde ettiğiniz abaküste boncukları çubuklara geçirerek 548 653 sayısını modelleyiniz.



- * Modellediğiniz sayı kaç basamaklıdır?
- * Modellediğiniz sayıyı okumaya hangi bölük ve basamaktan başlıyorsunuz?
- 4) Abaküste 1 743 584 sayısını modelleyiniz.
- * Modellediğiniz sayı kaç basamaklıdır?
- * 548 653 sayısını okumak için kullandığınız bölük ve basamaklar, 1 743 586 sayısını okumak için yeterli midir?
- * 7, 8 ve 9 basamaklı doğal sayıları yazıp okumak için basamak tablosunda hangi bölük ve basamakları kullanmalısınız? Açıklayınız.

Şekil 11. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Milyonlar bölümüne benzer durum, örüntüler bölümünde de görülmektedir. Kitap C’de Şekil 12’de verilen örneğe benzer, kazanımı sunmaya yönelik birimler bulunmaktadır. Sayı duyusu kullanımına yönelik birimlere rastlanmamıştır.

2) 8’den başlayarak sekizer ilave etmek suretiyle devam eden sayı dizisinde hangi sayıyı kullanmayız?			
A) 24	B) 32	C) 48	D) 58

Şekil 12. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Ders kitaplarını karşılaştıracak olursak, Kitap A, B ve C’de doğal sayılar alt öğrenme alanında yer alan birimler, oluşturulan analiz çerçevesi kapsamında

incelendiğinde, hiçbir birim sayı duyusu bileşenleri ile ilişkilendirilememiştir. Dolayısıyla sayı duyusu bileşenlerinden bahsedilememektedir.

İncelenen ders kitaplarının tümünde doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanı doğal sayılar alt öğrenme alanından sonra yer almaktadır. Bu alt öğrenme alanı öğretim programında (MEB, 2018) 12 kazanım (bu kazanımların tüm kazanımlar içindeki oranı %16) ile yer almakta ve beşinci sınıf öğretim programının önemli bir bölümünü kapsamaktadır. Bununla birlikte tüm kitaplarda yer alan kazanımların sunulduğu bölümler, aynı sıralama ile ilerlemektedir.

Şekil 13'te verilen analiz biriminin soru kısmında sayı duyusu bileşenleri ile ilişkilendirilen yönlendirmelere rastlanmamıştır. Ancak çözüm kısmının girişinde gerçek sonucu bulmadan önce, tahmin etmek için yuvarlama stratejisinden yararlanılmıştır. Tahmin için yuvarlama stratejisinden yararlanma, tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme bileşeni ile ilişkilendirildiğinden bu bileşene (B4) uygun kabul edilmiştir. Bununla birlikte gerçek sonucu bulmak için farklı stratejiler kullanılmıştır. Bu nedenle çözüme giriş, 1. yol, 2. yol ve 3. yol ayrı ayrı incelenmiştir. 1. çözüm yolunda sayıyı onluk ve birliklerine ayırma, sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması bileşeni (B5) ile ilişkilendirildiğinden bu bileşene uygun olduğu belirlenmiştir. 2. çözüm yolunda verilen, sayıyı onar onar ekleme stratejisi de sayıyı ayrıştırma yöntemi olduğundan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması bileşenine uygun olduğu tespit edilmiştir. 3. çözüm yolunda belirtilen sayıları 10'un katlarına benzetme stratejisi de sayıları ayrıştırma ve birleştirmeyi gerektirdiğinden söz konusu bileşene uygun olduğu belirlenmiştir. Farklı çözüm yollarının tümü aynı bileşene uygun olduğundan çözüm, ayrı analiz birimleri olarak ele alınmamıştır.

Birlikte Yapalım 1

İnci'nin amcası 45, teyzesi 37 yaşındadır. İnci'nin teyzesi ve amcasının yaşları toplamını zihinden hesaplayalım.

Çözüm

Öncelikle belirlediğimiz bir yöntemle göre cevabı tahmin etmeye çalışalım. İnci'nin amcasının yaşını yaklaşık 50, teyzesinin yaşını yaklaşık 40 olarak düşünürsek ikisinin yaşları toplamı tahminen $50 + 40 = 90$ olur.

Zihinden toplama yaparken farklı stratejiler kullanabiliriz.

1. yol: 37 sayısını onluklarına ve birliklerine ayırarak toplayalım.

$$37 = 30 + 7 \quad 45 + 30 = 75$$

$$\text{Onluklar} \quad \text{Birlikler} \quad 75 + 7 = 82$$

Yaşları toplamını 82 olarak bulduk.

2. yol: 37'yi $10 + 10 + 10 + 7$ şeklinde yazarak 45 ile toplayalım.

$$\begin{aligned} 45 + 10 &= 55 \\ 55 + 10 &= 65 \\ 65 + 10 &= 75 \\ 75 + 7 &= 82 \end{aligned} \quad 45 + 37 = 82$$

Yaşları toplamı 82'dir.

3. yol: 45 sayısından 3 alarak 37 sayısı ile toplayalım.

$$45 - 3 = 42$$

$$37 + 3 = 40$$

Bulduğumuz iki sayıyı toplayalım.

$$40 + 42 = 82$$

Yaşları toplamı 82'dir.

Yaşları toplamını tahminen 90 bulmuştuk. Tahminimiz ile gerçek sonuç arasındaki fark $90 - 82 = 8$ 'dir. Tahminimiz gerçek sonuçtan 8 yaş fazla çıktı.

Sayıların Birleştirilmesi ve Ayrıştırılması (B5) ve Tahmin Stratejileri Geliştirme ve Cevapların Makul Olup Olmadığını Değerlendirme (B4) Bileşenlerine Uygun Analiz Birimi Örneği

Şekil 13. Kitap A'da yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

Kitap A'da "Soru İşareti" bölümleri, kitabın tanıtım kısmında ayrı bölümler olarak belirtilmiştir. Bu nedenle çalışmada da ayrı analiz birimleri olarak ele alınmıştır. Şekil 13'te verilen iki adet Soru İşareti bölümünde onluk ve birliklerine ayırma ile bir sayıyı diğerinin üzerine sayma stratejilerinin kullanılması istenmiştir. Bu stratejiler sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması bileşeni ile ilişkilendirilmiş ve sayı duygusu kullanımına uygun birimler arasında sayılmışlardır. Özetle, Şekil 13'te yer alan örnek, B4 bileşenine uygun 1 ve B5 bileşenine uygun 2 adet olmak üzere toplam 3 analiz birimi içermektedir.

Bunu Deneyelim

Bölme İşlemi

Araç - Gereç: kâğıt, kalem

- Arkadaşınızdan üç basamaklı bir sayı söylemesini isteyiniz ve bu sayıyı kendi belirlediğiniz iki basamaklı bir sayıya bölünüz.
- İşlem sürenizi ve sonucunuzu bir kâğıda not ediniz.
- Arkadaşınızdan dört basamaklı bir sayı söylemesini isteyiniz ve bu sayıyı kendi belirlediğiniz iki basamaklı bir sayıya bölünüz.
- İşlem sürenizi ve sonucunuzu bir kâğıda not ediniz.
- Bölme işlemi yaparken kullandığınız yöntemi arkadaşınıza anlatınız.
- Kaç basamaklı sayılarla bölme işlemi yapmak daha kolaydı?
- Bölme işlemini yapmadan önce bölümün kaç basamaklı olduğunu tahmin edebilir misiniz?
- Bölümün kaç basamaklı olduğunu tahmin etmek işlemlerinizi nasıl bir kolaylık sağlar?
- Bölme işlemi yapmak için farklı yöntemler biliyor musunuz?

Şekil 14. Kitap A’da yer alan işlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama (B3) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

Şekil 14’te Bunu Deneyelim bölümünde verilen etkinlikte öğrenciden sonucun kaç basamaklı olacağını tahmin etmesi beklenmektedir. Bunu Deneyelim bölümünün ardından giriş yapılan konu da göz önüne alındığında tahmin için yuvarlama stratejisinin kullanılması beklenmektedir. Bu nedenle tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme bileşenine uygun olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda doğal sayılarda bölme işleminin sonucu nasıl etkileyeceğini düşünmeyi gerektirdiğinden, işlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama bileşenine de uygun olduğu belirlenmiştir.

Birlikte Yapalım 3

Bir halk kütüphanesinin bir katında 168 tane raf, her rafta 132 tane kitap vardır. Halk kütüphanesinin bir katında kaç tane kitap olduğunu tahmin edelim ve tahminimiz ile gerçek sonucu karşılaştıralım.



Sayıları en yakın onluğa yuvarlayıp çarpma işleminin sonucunu tahmin edelim.

$$168 \xrightarrow{(8 > 5)} 170$$

$$132 \xrightarrow{(2 < 5)} 130$$

$$\begin{array}{r} 170 \\ \times 130 \\ \hline 510 \\ + 1700 \\ \hline 22100 \end{array}$$

Çarpma işlemini yapalım.

$$\begin{array}{r} 168 \\ \times 132 \\ \hline 336 \\ 504 \\ + 168 \\ \hline 22176 \end{array}$$

Bulduğumuz sonuçları karşılaştıralım.

$22\ 176 - 22\ 100 = 76$ 'dır. Tahminimiz sonuçtan 76 kitap eksik çıkmıştır.



Sayıları farklı basamaklara göre yuvarladığımızda tahmin sonuçları farklılık gösterebilir.



Şekil 15. Kitap A'da yer alan tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 15'te verilen örnekte öğrenciden işlem sonucunu tahmin etmesi ve gerçek sonuçla karşılaştırması istenmiştir. Burada öğrenci tahmini ve gerçek sonucu karşılaştırdığında tahminin işe yarar, kullanılabilir bir yol olduğunu görme fırsatı bulacaktır. Bununla birlikte çözümün yuvarlama stratejisi ile yapılabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme bileşenine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Kitap A'da söz konusu alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen analiz birimlerinin sayı duyusu bileşenlerine göre dağılımı incelendiğinde yalnızca B3, B4, B5 ve bileşenlerine uygun birimlerin yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, 2 analiz biriminin B4 ve B5 bileşenlerine, 1 analiz biriminin ise B3 ve B4 bileşenlerine uygun olduğu belirlenmiştir. İki sayı duyusu bileşenine birden uygun olan analiz birimlerine Şekil 13 ve Şekil 14'te örnek

verilmiştir. Kitap B’de sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimleri doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanında başlamaktadır.

1) Bir kırtasiyede hafta sonu 153, hafta içi 127 kurşun kalem satılmıştır. Buna göre hafta sonu satılan kalem sayısının hafta içi satılan kalem sayısından kaç fazla olduğunu tahmin ediniz. Tahmininizi işlem sonucuyla karşılaştırınız.

Şekil 16. Kitap B’de yer alan tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 16’da verilen örnekte işlem sonucunun tahmin edilmesi ve tahmini sonuç ile gerçek sonucun karşılaştırılması istenmiştir. Öğrencinin kullanması beklenen çözüm yöntemi açıkça belirtildiğinden B4 bileşenine uygun bulunmuştur.

ÖRNEK-12

25 x 8 işleminin sonucunu zihinden işlem yaparak iki farklı yolla bulalım.

ÇÖZÜM

1) 25 x 8

$$= 25 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$= 50 \times 2 \times 2$$

$$= 100 \times 2$$

$$= 200$$

25 sayısının üç kez iki katını aldık.

2) 25 x 8

$$= 25 \times (4 \times 2)$$

(8 sayısını 4 x 2 olarak yazdık.)

$$= (25 \times 4) \times 2$$

(Çarpanları birleştirdik.)

$$= 100 \times 2$$

[25 x 4 işleminin sonucu (100) ile 2’yi çarptık.]

$$= 200$$

Şekil 17. Kitap B’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 17’de verilen örnekte 25 ile 8’in çarpımında iki farklı çözüm yolu kullanılmıştır. İlk çözüm yolunda 8 sayısı 2x2x2 biçiminde parçalanmış ve 25x2x2 işlemi ile bu sayılar birleştirilmiş ve 100 sayısı kullanılmıştır. İkinci çözüm yolunda ise 8 sayısı 4x2 biçiminde parçalanmış ve 25x4 işlemi ile yine 100 sayısından

yararlanılmıştır. Sayıları ayrıştırıp birleştirerek işlemleri kolaylaştırma B5 bileşeni ile ilişkilendirildiğinden bu bileşene uygun olduğu belirlenmiştir. Aynı analiz birimi içerisinde farklı yollar kullanılmasına rağmen bu yollar aynı bileşene uygun olduğundan, bileşenlere yönelik frekans sayımında tek bir analiz birimi olarak sayılmıştır.

Belirlenen analiz birimlerinin yer aldığı sayı duyusu bileşenleri incelendiğinde, bu alt öğrenme alanında yalnızca B4 ve B5 bileşenlerinin yer aldığı görülmektedir. Aynı zamanda, birden fazla bileşene uygun analiz biriminin bulunmadığı belirlenmiştir. Kitap C’de yer alan analiz birimlerinden birine Şekil 22’de yer verilmiştir.

Örnek

Aşağıda verilen toplama işlemindeki sayıları gruplandırarak 10 000’e tamamlayıp işlem sonucunu tahmin edelim. Tahminimiz ile işlem sonucunu karşılaştıralım.

Çözüm

4 5 3 1	}	10 000
1 9 8 5	}	10 000
2 7 9 4	}	10 000
5 4 6 8	}	10 000
7 2 4 3	}	10 000
+ 8 0 4 2	}	30 000
3 0 0 6 3	+	30 000

→ Tahminimiz

İşlemin sonucu: 30 063

Tahminimiz gerçek işlem sonucundan 63 eksiktir.

Şekil 18. Kitap C’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

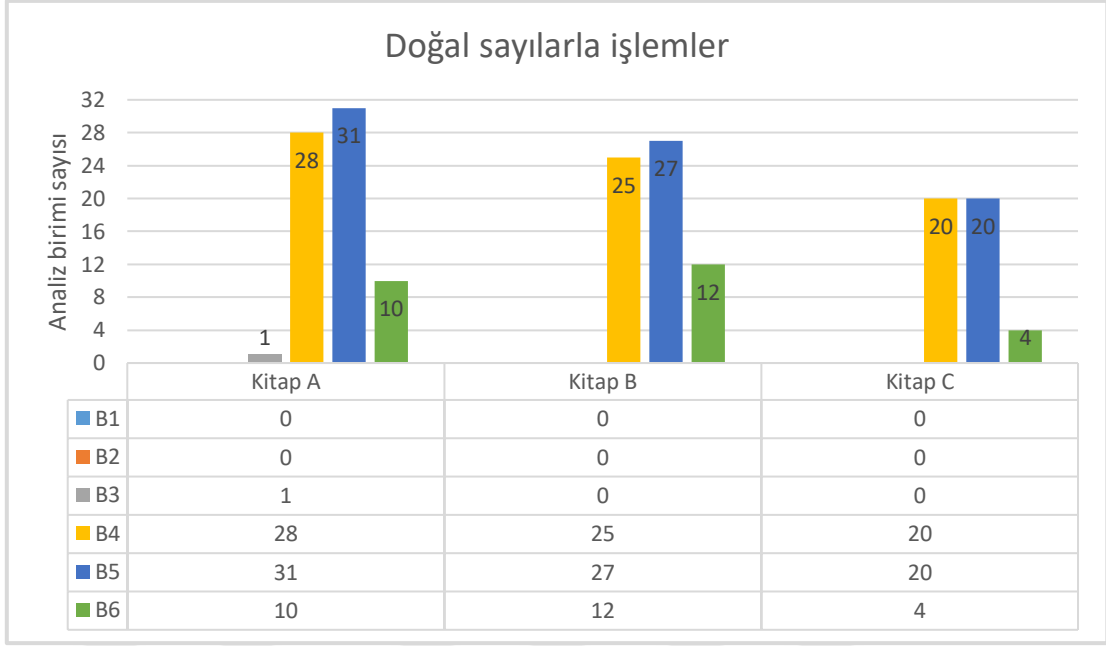
Şekil 18’de işlemi kolaylaştırmak adına toplamaları yaklaşık 10000 olan sayılar bir araya getirilmiştir. Örnek bu yönüyle B5 bileşenine uygun olduğu tespit edilmiştir. Ancak birleştirilen sayıların toplamı tam olarak 10000 olmadığında yuvarlama ile tahmin gerektirmektedir. Bu yönü ile ise B4 bileşenine uygun olduğu belirlenmiştir.

- 4) Aşağıdaki stratejilerden hangisi 74×50 işlemine ait zihinden çarpma işlemidir?
- A) 74'ü 2'ye böleriz, bölümü 100 ile çarpıyoruz.
- B) 50'yi ikiye böleriz, bölümü 100 ile çarpıyoruz.
- C) 70'i 50 ile çarpıyoruz, çarpıma 4 ekleriz.
- D) 50'yi 70 ile çarpıyoruz, çarpımı 4 ile çarpıyoruz.

Şekil 19. Kitap C'de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 19'da verilen örnekte öğrenciden, işleme uygun stratejiyi belirlemesi istenmektedir. Seçilecek strateji, 50 sayısını $100 \div 2$ biçiminde ayrıştırmayı gerektirdiğinden B5 bileşenine uygun bulunmuştur. Bu alt öğrenme alanında yalnızca B4 ve B5 bileşenleri ile ilişkilendirme yapılabilmiştir. Belirlenen birimlerden ikisinde B4 ve B5 bileşenlerine birlikte yer verilmiştir.

Ders kitaplarında doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanında sayı duygusu kullanımına yönelik, elde edilen bulguların karşılaştırılması amacıyla Şekil 20 oluşturulmuştur. Kitap B ve C'de yalnızca B4, B5 ve B6 bileşenlerine yer verilmiştir. Kitap A'da diğer kitaplardan farklı olarak yalnız 1 analiz biriminin B3 bileşenine uygun bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte aynı bileşende yer alan birimler Şekil 15, 16 ve 18'de görüldüğü üzere benzer niteliktedir.



Şekil 20. Doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği

Sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerinin bileşenlere göre dağılımları incelendiğinde Kitap B’de birden fazla bileşene uygun analiz birimine rastlanmamıştır. Bununla birlikte Kitap A ve B’de en yüksek değer B5 bileşenine uygun analiz birimlerinde olduğu görülmektedir. Kitap C’de ise B4 ve B5 bileşenlerinin eşit sayıda olduğu bulunmuştur.

5.sınıf düzeyinde kesirler alt öğrenme alanında öğrencilerden birim kesirleri sıralayıp, sayı doğrusunda gösterebilmeleri, tam sayılı ve bileşik kesirler arasında dönüşüm yapabilmeleri, bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırabilmeleri, denk kesirler oluşturabilmeleri ve kesirleri sıralayabilmeleri, bununla birlikte bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını hesaplayabilmeleri beklenmektedir.

Kitap A’daki birimlerin sayı duyusu yönelik olma durumu incelendiğinde bazı birimlerin sayı duyusu bileşenleri ilişkilendirilebildiği tespit edilmiştir. Örneğin Şekil 21 ve 22’de farklı bileşenlere uygun bulunan analiz birimleri yer almaktadır.

2) $7 < \triangle < 8$ olduğuna göre $\triangle$ yerine aşağıdaki kesirlerden hangisi yazılır?

A) $\frac{13}{2}$

B) $\frac{28}{4}$

C) $\frac{23}{3}$

D) $\frac{41}{5}$

Şekil 21. Kitap A'da yer alan sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 21'de verilen örnekte iki doğal sayı arasına uygun kesrin yazılması istenmektedir. Verilen kesirler ve doğal sayılar incelendiğinde, kesrin kural kullanmadan belirlenmesinin beklendiği görülmektedir. Kesirleri kuraldan bağımsız sıralama, sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama bileşeni ile ilişkilendirildiğinden, soruya B1 kodu verilmiştir.

Birlikte Yapalım 3

$\frac{5}{2}$ kesrini tam sayılı kesre dönüştürelim.

Çözüm

1. yol: $\frac{5}{2}$ kesrini 5 tane $\frac{1}{2}$ kesrinin toplamı olarak

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \text{ şeklinde yazabiliriz.}$$
$$\underbrace{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}_{1} + \underbrace{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}}_{1} + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \text{ ifadesini}$$
$$1 + 1 + \frac{1}{2} = 2 + \frac{1}{2} \text{ şeklinde de yazabiliriz.}$$

O hâlde $\frac{5}{2} = 2 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$ olarak yazılabilir.

2. yol: $\frac{5}{2}$ kesrini aşağıdaki gibi de tam sayılı kesre dönüştürebiliriz.

5		2	→	payda
= 4		1	→	tam kısım
pay	→	1		

Dolayısıyla $\frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$ olur.

Şekil 22. Kitap A'da yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 22’de bileşik kesir tam sayılı kesre çevrilirken kural temelli çözüm yolundan önce birim kesirlerine ayrılmış ve bütün oluşturacak şekilde birleştirilmiştir. Sayıların işlem kolaylığı sağlamak amacıyla parçalanması, sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması bileşenine uygun bulunduğundan birim B5 olarak kodlanmıştır.

Bu birimlerin 8’i B5 bileşeni ile ilişkilendirilmiştir. Kalan 2 analiz biriminden 1’i B1, diğeri ise B2 bileşenine uygun bulunmuştur. Alt öğrenme alanında birden fazla sayı duyusu bileşenine uygun olduğu belirlenen birim bulunmamaktadır.

Kitap B’de yer alan analiz birimleri sayı duyusu bağlamında incelendiğinde, sayı duyusu bileşenleri ilişkilendirilen birimler belirlenmiştir. Bu birimlere örnek olarak Şekil 23 verilebilir.

ÖRNEK-6

Bir araç belli bir yolun $\frac{2}{3}$ ’sini gitmiştir. Bu araç 100 km yol gittiğine göre yolun tamamı kaç kilometredir? Bulalım.

ÇÖZÜM

$\frac{2}{3}$ ’si 100 olan sayının $\frac{1}{3}$ ’i $100 \div 2 = 50$ olur.

Bulacağımız sayının $\frac{1}{3}$ ’i 50’dir. Bulacağımız sayı $3 \times 50 = 150$ ’dir.

$\frac{2}{3}$ ’si $\rightarrow 100$ $\frac{1}{3}$ ’i $\rightarrow 50$ Bütün $3 \times 50 = 150$

Şekil 23. Kitap B’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 23’te verilen örnekte yolun $\frac{2}{3}$ ’ünün 100 km olduğu belirtilmekte, bu bilgidен hareketle yolun tamamının bulunması beklenmektedir. Burada kural temelli çözüm yerine, $\frac{2}{3}$ kesri 2 tane $\frac{1}{3}$ biçiminde parçalanıp yolun tamamı hesaplanmıştır. Bu nedenle örneğin B5 bileşenine uygun olduğu belirtilmiştir. Kitap B’de söz konusu alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen 6 analiz biriminin tümü B5 bileşeni ile ilişkilidir ve birden fazla bileşene uygun olan analiz birimine rastlanmamıştır. Kitap C’deki birimler sayı duyusuna yönelik olma durumuna göre incelendiğinde, Kitap B’ye benzer biçimde ilişkili birimlere rastlanmıştır.

Örnek

$\frac{4}{7}$ 'si 24 yumurta olan bir sepetteki toplam yumurta sayısını bulalım.

Çözüm

$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$
6	6	6	6	6	6	6

24 yumurta

$7 \times 6 = 42$



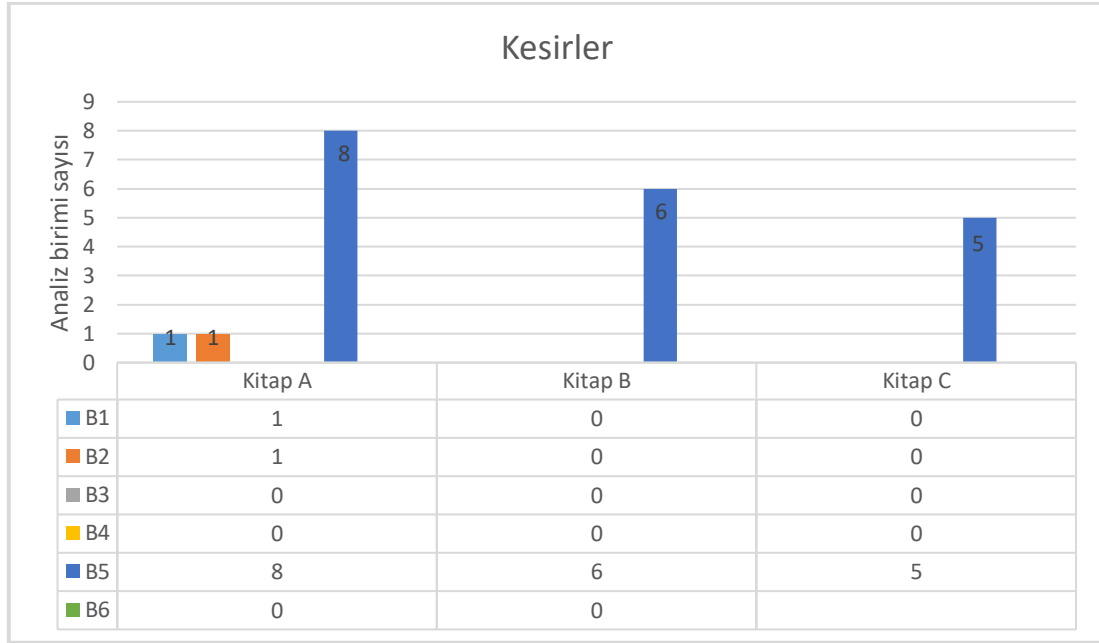
Şekil 24. Kitap C’de yer alan sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması (B5) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 24’teki örnek incelendiğinde işlem sonucunu bulmak için $\frac{4}{7}$ kesrinin $\frac{1}{7}$ ’lerin toplamı biçiminde parçalandığı görülmektedir. İşlemde pratiklik sağlama amacıyla ayrıştırma yapma B5 bileşenine uygun bulunduğundan, verilen örneğin sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu tespit edilmiştir.

Kitap C’de kesirler alt öğrenme alanında 5 analiz birimi sayı duyusu kullanımına yöneliktir. Bu analiz birimlerinin tümü B5 koduna uygun bulunmuştur.

Elde edilen bulgular karşılaştırma amacıyla incelendiğinde, Şekil 25’e göre kesirler alt öğrenme alanında en fazla sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimine yer verilen kitabın, Kitap A olduğu görülmektedir. Kitap B ve C’de ise birbirine oldukça yakın değerlere rastlanmıştır.

Bileşenlerin dağılımını karşılaştırma amacıyla Şekil 25 incelendiğinde, Kitap B ve C’nin bileşenler ve birim sayısı yönünden oldukça benzer olduğu görülmektedir. Kitapların tümünde B5 bileşenine uygun analiz birimlerinin bulunduğu belirlenmiştir. Söz konusu bileşene uygun analiz birimi sayısı en fazla Kitap A’da bulunmaktadır. Diğer iki kitaptan farklı olarak Kitap A’da B1 ve B2 bileşenlerine uygun analiz birimleri de bulunmaktadır. Aynı zamanda tüm kitaplarda, bu alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına uygun bulunan analiz birimlerinin tümü, sadece bir bileşene uygun bulunmuştur.



Şekil 25. Kesirler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği

Kesirlerle işlemler alt öğrenme alanı, 5. sınıf öğretim programında 2 kazanım ile yer almaktadır. Ancak önceki alt öğrenme alanı olan kesirler ile ilişkili olduğundan birlikte düşünüldüklerinde, öğretim programında önemli yer tutmaktadırlar. Kitap A'da birimler sayı duyusuna yönelik olma durumuna göre incelendiğinde, ilişkili birimlere rastlanmıştır.

6) Bir dikdörtgenin uzun kenarı $2\frac{1}{4}$ santimetre, kısa kenarı $1\frac{5}{16}$ santimetre ise dikdörtgenin çevresini tahmin ediniz. Gerçek sonuçla tahmininizi karşılaştırınız.

Şekil 26. Kitap A'da yer alan uygun referans noktası kullanımı (B2) ve tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

Şekil 26'da yer alan analiz biriminde öğrenciden sonucu önce tahmini olarak bulması, sonra gerçek sonuç ile karşılaştırması beklenmektedir. Burada öğrenciden $\frac{1}{4}$ ve $\frac{5}{16}$ kesirleri sıfıra yakındır yorumu yapması beklenmektedir. Bu yönü ile birime B2 kodu atanmıştır. Yapılacak yorumun devamında öğrenciden, tahmini sonucu bulmak için kenar uzunluklarını 2 ve 1 santimetreye yuvarlaması beklenmektedir. Bu yönü ile ise B4 bileşenine uygun bulunmuştur.

Kitapta söz konusu alt öğrenme alanında bulunan birimlerden 4'ünün sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenmiştir. Bu birimlerden 3'ü B2 bileşenine uygun bulunmuştur. 1 birim ise B2 ve B4 bileşenlerine uygundur.

Kitap B'de yer alan söz konusu birimler sayı duyusuna yönelik olma durumuna göre incelendiğinde Şekil 27'de verilen örneğe benzer biçimde daha çok kural temelli çözümlerin yer aldığı belirlenmiştir. İşlem sonucunu bulurken modeller kullanılsa da bu modeller, yalnızca işlemin görselleştirilmesi için kullanılmıştır.

ÖRNEK-6

Proje ödevi hazırlayan Öykü, ilk hafta projenin $\frac{2}{5}$ 'sini, ikinci hafta ise $\frac{3}{10}$ 'ünü bitirmiştir. Öykü'nün ödevinin kaçta kaçını bitirdiğini bulalım.

ÇÖZÜM

$\frac{2}{5} + \frac{3}{10}$ işleminin sonucunu bulmalıyız. İşlemi modelleyerek yapalım.

$\frac{2}{5}$ kesrini 2 ile genişletelim: $\frac{2}{5} = \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = \frac{4}{10}$ olur.

1	1	1	1						
10	10	10	10						

+

1	1	1							
10	10	10							

=

1	1	1	1	1	1	1			
10	10	10	10	10	10	10			

$\frac{4}{10}$

$\frac{3}{10}$

$\frac{7}{10}$

$\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{4+3}{10} = \frac{7}{10}$ Öykü, ödevinin $\frac{7}{10}$ 'sini bitirmiştir.



Şekil 27. Kitap B'de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Buna göre Kitap B'de kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında yer alan 39 analiz biriminin hiçbirinin, sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmadığı söylenebilmektedir. Dolayısıyla bileşenlerden bahsedilememektedir.

Kitap C'de yer alan Şekil 28'de verilen örnekte sonuç, payda eşitleyerek yapılan çözüm yolu ile bulunmuştur. Buna göre soru ifadesinde veya çözümünde sayı duyusu kullanımına yönelik bir ifadeye rastlanmamıştır.



Örnek

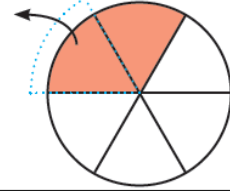
İlker bir pastanın $\frac{1}{3}$ 'ünü, Türker ise aynı pastanın $\frac{1}{6}$ 'sını yemiştir. İlker'in Türker'den ne kadar fazla pasta yediğini modelleyerek çözelim.



Çözüm

$\frac{1}{3}$ 'lük bölge $\frac{1 \times 2}{3 \times 2} = \frac{2}{6}$ 'lık bölgeye karşılık gelir.

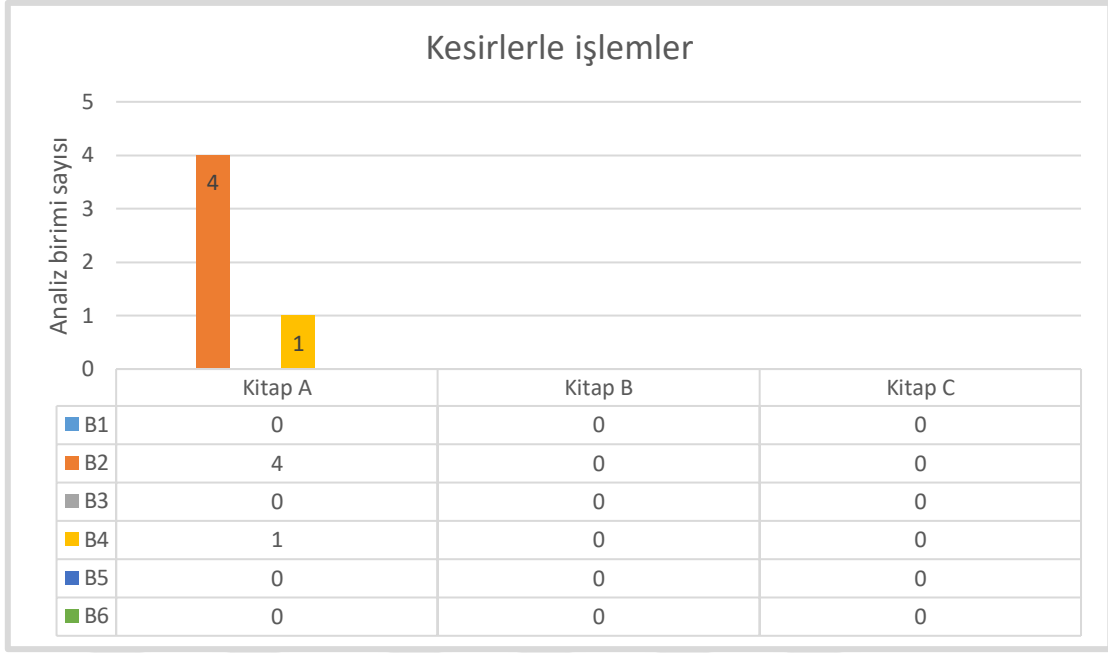
$\frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$ olur. Dolayısıyla İlker, Türker'den $\frac{1}{6}$ 'lık parça kadar fazla pasta yemiştir.



Şekil 28. Kitap C'de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

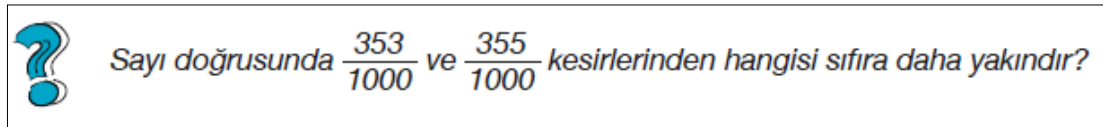
Kitap C'de kesirle işlemler alt öğrenme alanında yer alan 29 analiz biriminin hiçbirinde sayı duyusu kullanımına yönelik bir ifadeye rastlanmamıştır. Bu nedenle bileşenlerden bahsedilememektedir.

Kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında yalnızca Kitap A'da sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilebilen birimlere rastlanmıştır. Kitap B ve C'de ise hiçbir analiz birimi sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilememiştir. Şekil 29 incelendiğinde Kitap A'da B2 bileşeni ile ilişkilendirilen analiz birimi miktarının, B4 bileşenine göre daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 29. Kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği

Ondalık gösterim alt öğrenme alanı ile öğrenciler ilk kez 5.sınıf düzeyinde karşılaşmakta ve öğretim programında 6 kazanıma yer verilmektedir. Kitaplara ait bulgulara sırasıyla yer verilmiştir. Kitap A’da yer alan 83 analiz birimi incelendiğinde, Şekil 30’da verilen örneğe benzer, sayı duygusu kullanımına yönlendiren ifadelere rastlanmıştır.



Şekil 30. Kitap A’da bulunan uygun referans noktası kullanımı (B2) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Şekil 30’da yer alan örnekte verilen ondalık gösterime dönüştürülebilir kesirlerin hangisinin sıfıra daha yakın olduğu sorulmaktadır. Sıfıra, yarıma ve bütüne yakınlık ifadelerini kullanabilmek sayı duygusu kullanımına örnek olduğundan B2 bileşenine uygun olduğu bulunmuştur.

Kitap A’da ondalık gösterim alt öğrenme alanında yer alan birimlerin 4 tanesinin, sayı duygusu kullanımına yönelik olduğu belirlenmiştir. Bunlardan 3 tanesi B2, 1 tanesi ise B5 bileşenine uygun bulunmuştur. Birden fazla bileşene uygun analiz birimine ise rastlanmamıştır. Kitap B’de yer alan 97 analiz birimi incelendiğinde sayı

duyusu kullanımına yönelik birimler bulunamamıştır. Şekil 31'e benzer biçimde onluk taban blokları, alan modeli gibi modeller ve farklı gösterimlerle işlem sonuçları bulunmuştur.

ÖRNEK-1
 $1,34 + 0,23$ işlemini modelleyerek yapalım.

ÇÖZÜM
 Onluk taban bloklarından yüzlük bloku bir tam, onluk bloku onda birleri ve birlikleri de yüzde birleri modellemek için kullanalım.

Yaptığımız işlemde en küçük basamak yüzde birler olduğundan işleme yüzde birlikleri toplayarak başlayalım. Sonra onda birlikleri ve tamları toplayalım.

Toplamda 1 tam, 5 onda birlik ve 7 yüzde birlik elde ederiz. Buna göre bu toplama işleminin sonucu 1,57 olur.

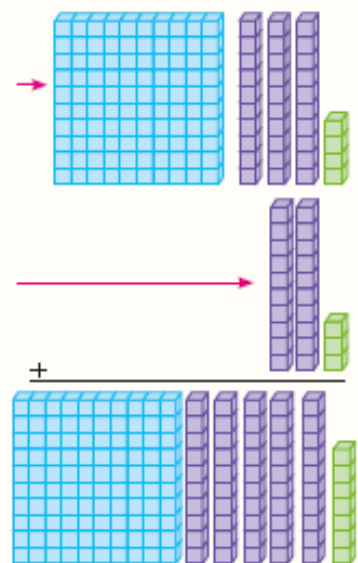
İşlemi farklı bir yolla çözelim.
 İşlemi basamak tablosu kullanarak yapalım.

Basamak tablosunda ondalık gösterimi verilen sayıları toplarken her basamağı kendi arasında toplamamız gerektiğinden virgüllerin alt alta gelmesine dikkat etmeliyiz.

1,34 sayısını modelleyelim.

0,23 sayısını modelleyelim.

+



	Tam Kısım			Ondalık Kısım	
	Onlar	Birler		Onda Birler	Yüzde Birler
Ondalık Gösterimi	0	1	,	3	4
Ondalık Gösterimi	0	0	,	2	3
Toplam		1	,	5	7

Şekil 31. Kitap B’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Kitap C’de yer alan birimlere sayı duyusu kullanımı yönünden inceleme yapıldığında, Şekil 32’ye benzer şekilde kazanımların temelleri ile ilgili alıştırma yapmaya yönelik etkinlik ve örneklerin yer aldığı görülmektedir. İncelenen 81 analiz biriminin hiçbiri, sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmamıştır.

Etkinlik

Malzemeler: Kareli kâğıt, kalem.

1) Kareli kâğıt üzerine aşağıdaki sayı doğrusunu çiziniz. Sayı doğrusu üzerinde 1,1; 1,8; 1,9 ondalık gösterimlerini belirtiniz.

★ Sayı doğrusu üzerinde ondalık gösterime ait tam kısımları ve ondalık kısımları nasıl belirlediniz? Açıklayınız.

2) Kareli kâğıt üzerine aşağıdaki sayı doğrusunu çiziniz. Sayı doğrusu üzerinde 1,11; 1,14; 1,19 ondalık gösterimlerini belirtiniz.

★ 1,14 ondalık gösteriminin ondalık kısmı kesir olarak nasıl ifade edilir?

3) Kareli kâğıt üzerine aşağıdaki sayı doğrusunu çiziniz. Sayı doğrusu üzerinde 1,163; 1,165; 1,169 ondalık gösterimlerini belirtiniz.

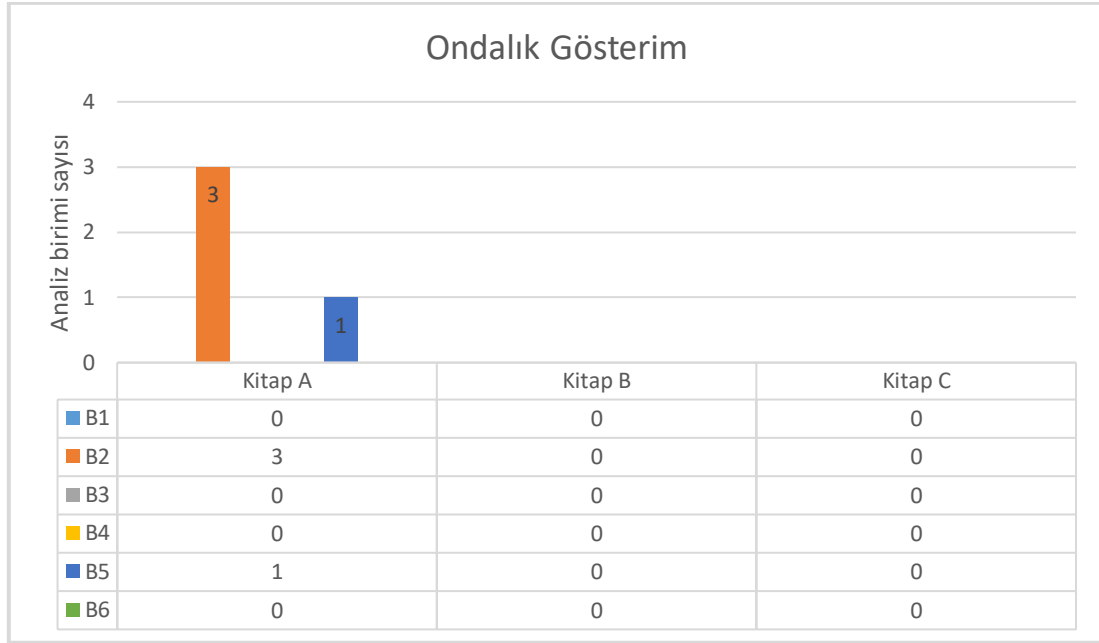
★ 1,165 ondalık gösteriminin ondalık kısmı, kesir olarak nasıl ifade edilir?

★ Sayı doğrusu üzerinde gösterimleri yapılan ondalık gösterimler sağ tarafa doğru gittikçe artmakta mıdır yoksa azalmakta mıdır? Açıklayınız.

Şekil 32. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Kitaplardan elde edilen bulgular karşılaştırma amacıyla incelendiğinde kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına benzer bir durumun var olduğu görülmüştür. Kitaplarda ondalık gösterim alt öğrenme alanı incelendiğinde, Kitap B ve Kitap C’de sayı duyusu kullanımına yönelik birim bulunamamıştır. Kitap A’da ise yalnızca 4 birimin belirlenen çerçeveye uygun olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle bu alt öğrenme alanında Kitap B ve C’nin benzerlik gösterdiği ifade edilebilmektedir.

Şekil 33’te verildiği üzere Kitap A’da yer alan sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerinin çoğu B2 bileşenine uygun bulunmuştur. B2 bileşeninin B5 bileşenine göre daha fazla yer aldığı ancak toplam analiz biriminin oldukça az olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 33. Ondalık gösterim alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği

Yüzdelere kavramı öğretim programında ilk kez 5. sınıf düzeyinde yer verilen bir kavramdır. Söz konusu alt öğrenme alanı ile ilgili 4 kazanıma (MEB, 2018) yer verilmiştir.

Kitap A’da yer alan analiz birimleri sayı duyusu kullanımına yönlendirme açısından ele alındığında, 5 adet sayı duyusu kullanımına uygun analiz biriminin yer aldığı belirlenmiştir. Bu birimlerden 3’ü B5 bileşenine, 1’i ise B2 bileşenine uygun bulunmuştur. Bir analiz biriminin ise B1 ve B2 bileşenlerine uygun olduğu görülmüştür.

Birlikte Yapalım 2

350 canlı türünün % 48'inin koruma altına alınması gerekiyorsa koruma altına alınması gereken canlı türü sayısını hesaplayalım.



Koruma altına alınması gereken canlı türü sayısını yaklaşık olarak tahmin edelim. Canlı türünün % 50'si sorulsaydı sonucun çokluğun yarısı, yani 175 canlı türü olduğunu söyleyebilirdik. Verilen ifade % 50'den az olduğundan sonuç da 175'ten daha az olmalıdır.

Şimdi sonucu hesaplayalım.

Koruma altına alınması gereken canlı türü sayısını hesaplamak için 350'nin % 48'ini bulalım.

Önce yüzde ifadesini kesir olarak yazalım.

$$\% 48 = \frac{48}{100}$$

$\frac{48}{100}$ kesrini 4 ile sadeleştirelim.

$$\frac{48 \div 4}{100 \div 4} = \frac{12}{25}$$

350'nin $\frac{12}{25}$ 'sini bulmak için öncelikle birim kesir kadarını hesaplayalım.

Bunun için 350'yi 25'e bölelim.

$$350 \div 25 = 14$$

350'nin $\frac{1}{25}$ 'i 14 ise $\frac{12}{25}$ 'sini hesaplamak için 14'ü 12 ile çarpalım.

$$14 \times 12 = 168 \text{ sonucuna ulaşırız.}$$

Buna göre 350 canlı türünün 168'inin koruma altına alınması gerekmektedir.

İşlem kolaylığı sağlamanın amacıyla yüzdelik ifadenin kesir halini sadeleştirebiliriz.



Şekil 34. Kitap A'da bulunan sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1) ve uygun referans noktası kullanımı (B2) bileşenlerine uygun analiz birimi örneği

Şekil 34'de verilen örnekte soru ifadesinde sonuç doğrudan istenmektedir. Ancak çözümün başlangıcında yer alan sonucu yaklaşık olarak tahmin etme ve devamındaki açıklamalar sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmuştur. Açıklamada "Sonucun %50'si sorulsaydı" ifadesi ile birlikte %50'nin yarım olduğu bilgisine işlem yapılmadan yer verilmesi sayının eşdeğer gösterimini kullanma olarak ifade edilebilir. Bu nedenle B1 bileşenine uygun bulunmuştur. İşlem sonucunun %48, %50'den az

olduğu için sonuç 175'ten küçük olacaktır biçiminde yorumlanması sırasında %50 bir referans olarak kullanılmıştır. Bu nedenle B2 bileşenine uygun olduğu bulunmuştur.

Kitap B'de yer alan birimlerde, Şekil 35'e benzer şekilde soru ifadesinde sayı duyusu kullanımına yönelik ifadeler rastlanmamıştır.

14) Aşağıdaki gösterimleri küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

$$a = \frac{7}{25}$$

$$b = \frac{3}{20}$$

$$c = 0,13$$

$$d = \%11$$

Şekil 35. Kitap B'de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Aynı şekilde çözümü verilen soru ifadelerinin çözümlerinde de sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilebilecek ifadeler rastlanmamıştır. Kitapta yer alan 54 birimin hiçbiri, sayı duyusu kullanımına uygun bulunamamıştır.

Kitap C'de yer alan 52 birim, sayı duyusu bağlamında incelendiğinde Şekil 36'da görüldüğü gibi modeller ve işlemler ile doğrudan sonucu bulmaya yönelik birimler yer almaktadır. Ancak Kitap C'de yüzdeler alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunamamıştır.

Örnek

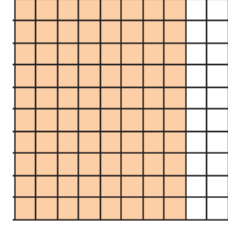
$\frac{4}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ kesirlerini % sembolü ile gösterimlerini yazarak karşılaştıralım.

Çözüm

$\frac{4}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ kesirlerini, paydası 100 olacak şekilde genişletelim.

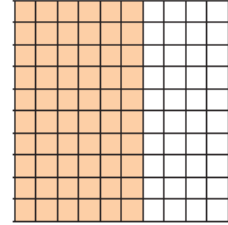
$$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 20}{5 \times 20} = \frac{80}{100} = \%80$$

$$\frac{80}{100} = \%80 \rightarrow$$



$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 20}{5 \times 20} = \frac{60}{100} = \%60$$

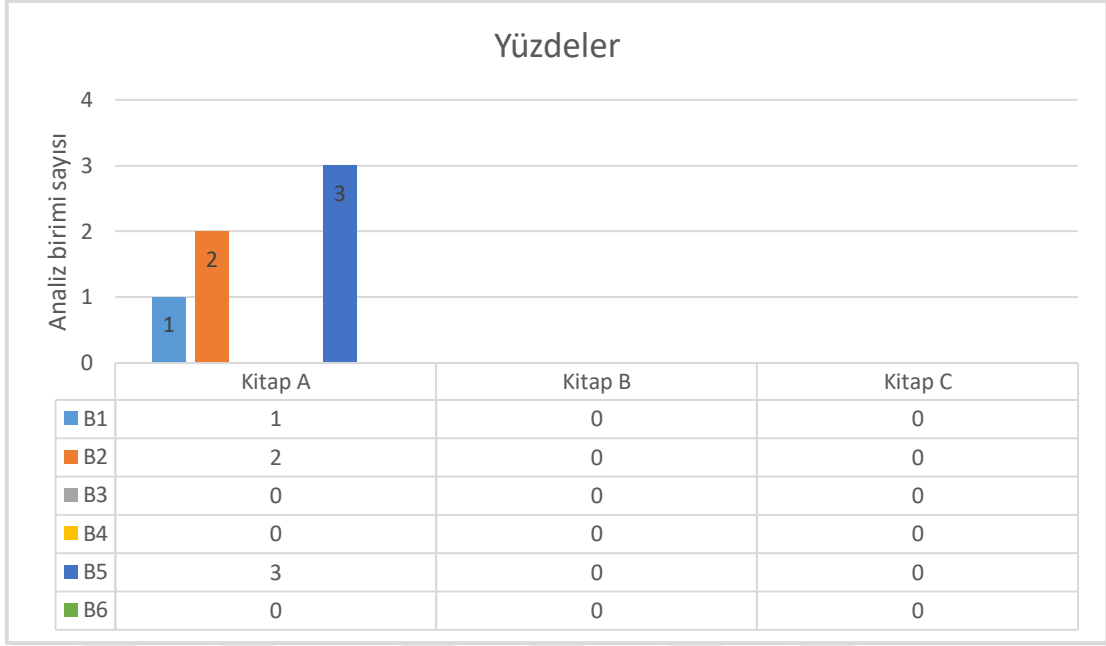
$$\frac{60}{100} = \%60 \rightarrow$$



$$\frac{60}{100} < \frac{80}{100} \quad \text{olduğundan dolayı } \%60 < \%80 \text{ olur.}$$

Şekil 36. Kitap C’de bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

Kitaplardan elden edilen bulgular karşılaştırılırken Şekil 37 incelendiğinde Kitap B ve C’nin benzerlik gösterdiği, yalnızca Kitap A’da sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerine rastlandığı görülmektedir. Kitap A’da yüzdeler alt öğrenme alanında toplam 58 analiz birimi bulunmaktadır. Bu birimlerin 5’i sayı duyusu kullanımı ile ilişkilendirilmiş ve bu birimler 3 bileşende yer almaktadır. Kitap A’da yer alan sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimleri en fazla B5 bileşeninde yer almaktadır.



Şekil 37. Yüzdeler alt öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği

Geometri ve ölçme öğrenme alanında toplam 20 kazanım yer almaktadır. Bu duruma göre kazanımların öğretim programında önemli yer tuttuğu görülmektedir.

Kitap A’da bu öğrenme alanında yer alan 326 birim, sayı duyusu bağlamında incelendiğinde hiçbirinin sayı duyusu kullanımına yönelik olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bileşenlerden bahsedilememektedir.

4) Aşağıda kenar uzunlukları verilen dikdörtgenler ile o dikdörtgenlere ait olan alanı eşleştiriniz.

	Kısa Kenarın Uzunluğu	Uzun Kenarın Uzunluğu	Dikdörtgenin Alanı
a)	20 m	32 m	I) 171 m ²
b)	12 m	17 m	II) 1640 m ²
c)	9 m	19 m	III) 640 m ²
ç)	40 m	41 m	IV) 204 m ²

Şekil 38. Kitap A’da bulunan sayı duyusu kullanımına yönelik olmayan analiz birimi örneği

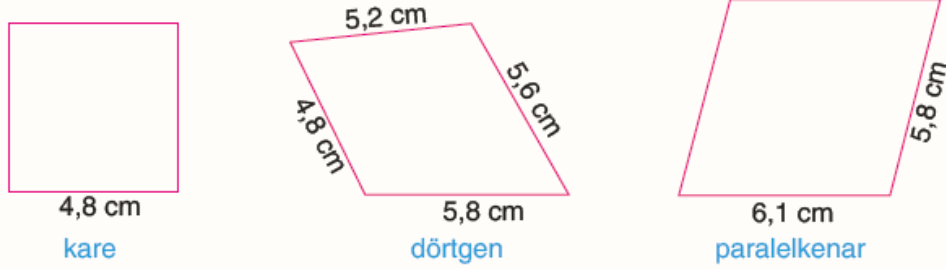
Temel geometrik kavramlar alt öğrenme alanı gibi bölümlerde sayı ve işlemler üzerinde durulmadığından ilgili bölümlerde sayı duyusu bileşenleri ile ilişkili birimler beklenmemektedir. Ancak kitabın genelinde bu öğrenme alanında Şekil 38’de yer aldığı gibi direkt işlem sonucunu buldurmaya yönelik soru ve çözümler bulunmaktadır.

Kitap B’de ise öğrenme alanında 301 analiz birimi bulunmaktadır. Bu birimlerden yalnızca 2’si sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmuştur. Birimlerden biri B1, diğeri B4 bileşeni ile kodlanmıştır. Her iki birim de uzunluk ve zaman ölçme alt öğrenme alanında yer almaktadır.

Şekil 39’da yer alan örnekte, kenar uzunlukları ondalık gösterimler ile verilen dörtgenler yer almakta ve bu dörtgenlerin çevre uzunluklarının tahmin edilmesi beklenmektedir. Sorunun çözümünde sonucun tahmini için kenar uzunluklarının büyüklükleri karşılaştırılmıştır. Bu yönü ile çözümde, kesirleri kurala bağlı olmadan sıralama yapıldığından B1 bileşenine uygun bulunmuştur.

ÖRNEK-15

Aşağıdaki dörtgenlerin çevre uzunluklarını tahmin ederek karşılaştıralım. Dörtgenlerin çevre uzunluklarını bularak tahminimizin doğruluğunu kontrol edelim.

**ÇÖZÜM**

Kare, dörtgen ve paralelkenarın çevre uzunlukları sırasıyla $\Ç1$, $\Ç2$ ve $\Ç3$ olsun.

◆ $\Ç1$ ile $\Ç2$ 'yi karşılaştıralım.

Karenin bir kenarının uzunluğu 4,8 cm; dörtgenin en kısa kenarının uzunluğu 4,8 cm olduğundan $\Ç1 < \Ç2$ 'dir.

◆ $\Ç2$ ile $\Ç3$ 'ü karşılaştıralım.

Dörtgenin en uzun kenarının uzunluğu 5,8 cm; paralelkenarın kısa kenarının uzunluğu 5,8 cm olduğundan $\Ç2 < \Ç3$ 'tür.

$\Ç1 < \Ç2$ ve $\Ç2 < \Ç3$ olduğundan $\Ç1 < \Ç2 < \Ç3$ olduğunu tahmin edebiliriz.

◆ Tahminimizi çokgenlerin çevre uzunluklarını hesaplayarak kontrol edelim.

$$\Ç1 = 4 \times (4,8 \text{ cm}) = 19,2 \text{ cm}$$

$$\Ç2 = 4,8 \text{ cm} + 5,2 \text{ cm} + 5,6 \text{ cm} + 5,8 \text{ cm} = 21,4 \text{ cm}$$

$$\Ç3 = 2 \times (5,8 \text{ cm} + 6,1 \text{ cm}) = 2 \times (11,9 \text{ cm}) = 23,8 \text{ cm}$$

$\Ç1 < \Ç2 < \Ç3$ olduğundan yaptığımız tahmin doğrudur.

Şekil 39. Kitap B'de bulunan sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama (B1) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Kitap C'de ise 240 analiz birimi yer almaktadır. Bu birimlerden 2 tanesi sayı duyusu kullanımına uygun bulunmuştur. 1'i alan ölçme, diğeri ise uzunluk ve zaman ölçme alt öğrenme alanında yer almaktadır. Alan ölçme alt öğrenme alanında yer alan birim B1, uzunluk ve zaman ölçme alt öğrenme alanında yer alan birim B4 bileşenine uygun bulunmuştur. B4 bileşenine uygun bulunan birim Şekil 40'ta verilmiştir. Bahsi geçen örnekte, verilen üçgenin çevresinin tahmin edilmesi ve sonrasında gerçek sonucun bulunması beklenmektedir. Şeklin kenar uzunluklarını yuvarlayarak çevre tahmin edildiğinden B4 bileşenine uygun olduğu kabul edilmiştir.

 **Örnek**

ABC üçgeni verilerine göre üçgenin çevre uzunluğunu tahmin edelim ve sonra gerçek ölçme sonucu ile karşılaştıralım.

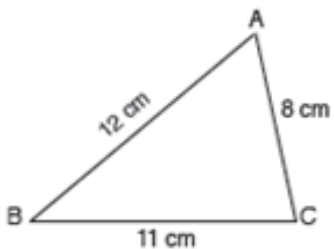
 **Çözüm**

Üçgenin kenar uzunlukları 8 cm, 11 cm ve 12 cm'dir. Hepsi 10 cm'ye yakın uzunluklardır. Üçünü de 10 cm olarak kabul edersek tahmini çevre uzunluğu, $10\text{ cm} + 10\text{ cm} + 10\text{ cm} = 30\text{ cm}$ olur.

Şimdi ise üçgenin gerçek çevre uzunluğunu hesaplayalım.

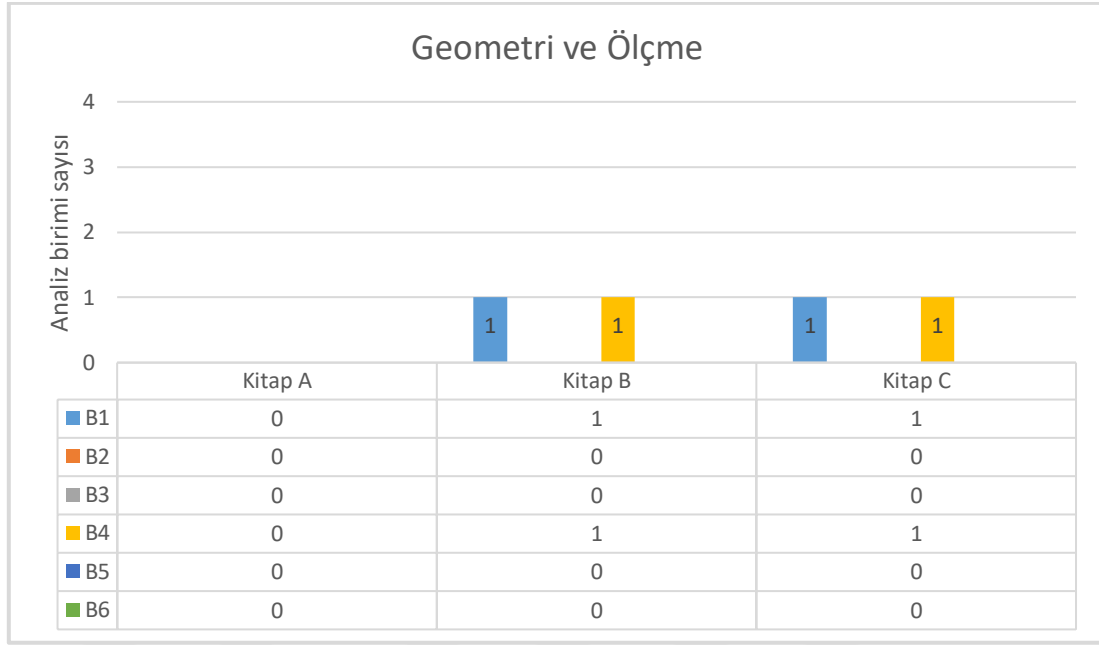
Çevre $(\widehat{ABC}) = 8\text{ cm} + 11\text{ cm} + 12\text{ cm} = 31\text{ cm}$ 'dir.

Tahminimiz olan 30 cm ile gerçek sonuç olan 31 cm arasında 1 cm fark vardır.



Şekil 40. Kitap C’de yer alan tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme (B4) bileşenine uygun analiz birimi örneği

Geometri ve ölçme öğrenme alanında elde edilen bulgular aracılığıyla kitapların bu öğrenme alanındaki genel durumları karşılaştırılmıştır. Bu öğrenme alanında ilk kez Kitap A’da sayı duyusu kullanımına yönelik birime rastlanmamıştır. Kitap B ve C’de toplam analiz birimi sayısı çok yakın olmamasına rağmen, sayı duyusu kullanımına yönelik birim sayıları eşit çıkmıştır.



Şekil 41. Geometri ve ölçme öğrenme alanına ait karşılaştırma grafiği

Geometri ve ölçme öğrenme alanında Kitap B ve C'nin oldukça benzer görüldüğü tespit edilmiştir. Her iki kitapta da Şekil 41'de görülebileceği üzere B1 ve B4 bileşenlerine uygun birer analiz birimine rastlanmıştır. Bu öğrenme alanında birden fazla bileşene uygun birim bulunmamaktadır. İncelenen tüm kitaplarda veri işleme öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunamamıştır. İncelenen tüm kitaplarda veri işleme öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunamamıştır.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde yer alan alt başlıklarda alt problemlere ait tartışma ve sonuçlara yer verilmiştir.

3.1. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Birimlerin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Elde edilen bulgular incelendiğinde tüm kitaplarda doğal sayılar alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunamamıştır. Buradan hareketle tüm kitaplarda kazanım sıralaması aynı biçimde ilerlediğinden, sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin, doğal sayılarla işlemler bölümünde başladığı söylenebilmektedir.

Doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik olduğu belirlenen birimlerin benzer nitelikte olduğu belirlenmiştir. Bu birimlerde öğrencilerden işlem sonuçlarının tahmin yolu yaklaşık değerlerini bulmaları, tahminlerinin akla yatkınlığını belirlemek için gerçek sonuçla karşılaştırmaları ve zihinden işlem yapabilmek için (sayıyı onluk ve birliklerine ayırma vb.) stratejiler kullanmaları beklenmektedir. Öğretim programında (MEB, 2018) yer alan kazanımlarda öğrencilerden tahmin ve zihinden işlem stratejilerini kullanmaları beklenmektedir. Buna göre, sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerinin öğretim programında belirtilen stratejiler ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılabilir. Bu alt öğrenme alanında Kitap A'da sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin oranı daha yüksek görünse de tüm kitaplarda değerler birbirine oldukça yakındır. Aynı zamanda, diğer öğrenme ve alt öğrenme alanlarına göre doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanında, sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerinin en yüksek orana sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan sayı duyusu ölçeklerinin sonuçlarına göre zihinden hesaplamanın kolay olduğu durumlarda dahi öğrenciler standart hesaplamalara yönelmekte, tahmin becerilerinin düşük olduğu belirtilmektedir (Kartal, 2016; Kayhan Altay, 2010). Sayı duyusu kullanımına yönelik en fazla birimin bulunduğu tespit edilen birimler ile ilgili becerilerin, öğrencilerin sayı duyusu kullanımlarının incelendiği ölçeklerde düşük çıkması dikkate değer bir

bulgudur.

Kesirler alt öğrenme alanında ise kitapların tümünde aynı kazanım ile ilişkili benzer nitelikte sayı duygusu kullanımına yönelik birimler bulunmuştur. Kesirlerin öğretimi için alan modeli, sayı doğrusu gibi farklı gösterimlerden yararlanılmış olsa da sayı duygusu kullanımına yönelik birim miktarı düşüktür. Bu bulgu, Bütüner (2018)'in çalışmasında yer alan bulgu ile örtüşmektedir. Bütüner (2018)'in incelediği ders kitapları, çalışmada veri kaynağı olarak alınan kitaplardan farklı olsa da kitaplarda içeriklerin niteliği yönünden farklılık bulunmadığı söylenebilir.

Kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. Kitap B ve C'de bu alt öğrenme alanında sayı duygusu kullanımına yönelik bir analize rastlanmamıştır. Kitap A'da bulunan analiz birimleri ise, kesirlerle yapılacak işlem sonuçlarını tahmin etmek amacıyla referans kullanımından yararlanma ile ilişkilidir. Kesirlerin sıfıra veya yarıya yakın olma durumlarını kullanma, 5.sınıf öğretim programında yer almasa da değinilmesi dikkat çekmektedir. Kesrin hangi değere daha yakın olduğunu yorumlayabilmek için kesrin anlamını, büyüklüğünü kavramış olmak gerektiğinden bu örneklerin yer alması ve öğrenciyi düşündürmesi önemlidir. Çünkü üst sınıflarda eğitim görüyor olsa da bazı öğrencilerin kesirlerin tama veya yarıya ne kadar yakın olduklarını tahmin edemedikleri görülmektedir (Yenilmez ve Yıldız, 2018). Sınıf öğretmeni adayları dahi kesirlerde referans kullanmakta zorlanabilmektedir (Yarımkaş, 2019).

Ondalık gösterim alt öğrenme alanında kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına benzer bir durum görülmektedir. Kitap B ve C'de sayı duygusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunmazken Kitap A'da 4 adet bulunmaktadır. Ancak Kitap A'da sayı duygusu kullanımına uygun bulunan analiz birimlerinin 3'ü kesirlerle işlemlerde olduğu gibi kıyaslama noktası kullanmaya yöneliktir. Buradan hareketle kesirler ve ondalık gösterim ilişkili kavramlar olduğundan kitapların yaklaşımlarının benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılabilir. Ondalık gösterimler ve tahmin ile ilişkili kazanım olarak 6.sınıf düzeyindedir. Ancak bu sınıf düzeyindeki öğrenciler de ondalık gösterimler ile ilgili tahminlerde zorluk yaşamaktadır (Hut, 2019). 5.sınıf düzeyinde öğrencilerin ondalık gösterimlerin değerlerini yorumlayıp tahmin alıştırılmaları yapmaları sonraki sınıfta yer alan kazanıma hazırlık için önemlidir denilebilir.

Yüzdelere alt öğrenme alanında da ondalık gösterim ve kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında görülen duruma rastlanmıştır. Yüzdelere, ondalık gösterim ve kesirlerle ilişkili kavramlar olduğundan yaklaşımların aynı olduğu sonucu burada da vurgulanabilir. Aynı zamanda bu durumun sebebi öğrencilerin ondalık gösterim ve yüzdelere kavramları ile ilk kez 5.sınıf düzeyinde karşılaşmaları ile açıklanabilir. Ders kitapları kazanımın temellerini vermeyi amaçladığından, bu kavramlar ile ilgili sayı duyusu kullanımı ile çözüme ulaşılabilecek, sayı duyusu kullanımına yönlendirebilecek analiz birimlerine yer verilmesi için erken olduğu düşünülmüş olabilir. Bu alt öğrenme alanında Kitap A'da 5 analiz birimi yer almakta ve daha çok sayıları ayrıştırma üzerinde durduğu görülmektedir. Yüzdelere ile ilgili geliştirilen sayı duyusu ölçeğinde (Yapıcı, 2013) de öğrencilerin sayı duyusu kullanımlarının düşük olduğu belirlenmiştir.

Sayılar ve işlemler alt öğrenme alanının genelinde sayı duyusu kullanımına yönelik birimlerin yetersiz olduğu, birimlerin birbirine benzer nitelikte alıştırmalardan oluştuğu ifade edilebilir. Bu durum ders kitapları öğretim programının somutlaştırılmış halidir düşüncesini (Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki, 2011) desteklemekle birlikte, alıştırma amaçlı sorular dışında öğrencileri farklı yollar kullanmaya yönlendiren, sayı ve işlemler üzerine düşünmesini sağlayan sorulara yeterince yer verilmediğini göstermektedir. Bütüner (2018) ve Harç (2010)'ın çalışmalarının alt boyutlarında yaptıkları ders kitabı incelemelerinde bu çalışmada incelenen ders kitapları kullanılmamış olsa da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Buradan hareketle, kitapların yaklaşımlarının değişmediği söylenebilir.

Geometri ve ölçme öğrenme alanı incelendiğinde bu öğrenme alanında, temel geometrik kavramlar ve çizimler gibi alt öğrenme alanlarında sayı duyusu kullanımına yönelik birim bulunmaması, alanın doğasına uygundur. Ancak, sayı ve işlemlerin kullanıldığı uzunluk ölçme gibi alt öğrenme alanlarında da öğretim programında (MEB, 2018) önerilmesine rağmen yeterince yer verilmemiştir. Yalnızca Kitap B ve C'de ikişer analiz birimi sayı duyusu kullanımına yönelik bulunmuştur.

Veri işleme öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik bir analiz birimi bulunamamıştır. Bunun nedeni 5.sınıf düzeyinde veri işleme ile ilgili kazanımların içeriği olduğu söylenebilmektedir. Öğrenci bu öğrenme alanında işleme

ve sayılara çok sık başvurmamakta, sayıları verileri yorumlama amacıyla kullanmaktadır. Bu veriler ile öğrenme alanında sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi bulunmaması açıklanabilmektedir.

Kitapların genel durumu incelendiğinde ise sayı duyusu ile ilişkili birimlerin kitaplarda oldukça düşük oranda bulunduğu görülmektedir. Sayı duyusu kullanımı için soruların yapıları, yönlendirmeleri önemlidir (Can, 2019; İymen, 2012; Sturdevant, 1991). Bununla birlikte öğrenciler sorularda kesin cevap istenmediğinin belirtildiği (Markovits ve Pang, 2007) ve farklı çözüm yollarını kullanmalarının istendiği (Can, 2017; İymen, 2012) durumlarda sayı duyusu kullanımına yönelmektedir. Kitaplarda sayı duyusu kullanımına yönlendirecek soru ifadelerinin az olması ve bu birimlerin birbirine benzer yapıda, daha çok kesin sonuç bulmaya yönelik soru ve çözümler içermesi nedeniyle kitapların sayı duyusu gelişimini destekleme için yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.1. Beşinci Sınıf Ders Kitaplarında Sayı Duyusu Bileşenlerinin Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımına İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Doğal sayılarla işlemler alt öğrenme alanında en fazla *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması* bileşeni olduğu görülmektedir. Bu alt öğrenme alanında *Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme* bileşenine de fazla yer verilmiştir. Bununla birlikte bu alt öğrenme alanında *Niceliksel muhakeme ve çıkarım* bileşenine tüm kitaplarda yer verilmiştir. Diğer bileşenlerden farklı olarak *İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama* bileşenine yalnızca Kitap A'da yer verilmiştir. Kesirler alt öğrenme alanında tüm kitaplarda *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması* bileşenine yer verilmiştir. Kitap A'da ise *Sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama* ve *Uygun referans noktası kullanımı* bileşeninde yer alan analiz birimleri bulunmaktadır. Kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında ise yalnızca Kitap A'da *Uygun referans noktası kullanımı* ve *Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme* bileşenlerine yer verilmiştir. Ondalık gösterim alt öğrenme alanında da yalnızca Kitap A'da *Uygun referans noktası kullanımı* ve *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması* bileşenlerine uygun birimler bulunmaktadır. Yüzdelere alt öğrenme alanında yalnızca Kitap A'da *Sayıların anlam ve büyüklüğünü*

kavrama, Uygun referans noktası kullanımı ve Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması bileşenlerine yer verilmiştir. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ise Kitap B ve C’de *Sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama ve Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme* bileşenlerine yer verilmiştir.

Sayılar ve işlemler öğrenme alanında bileşenlerin dağılımı incelendiğinde tüm kitaplarda sırasıyla en fazla *Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması* ile *Tahmin stratejileri geliştirme ve cevapların makul olup olmadığını değerlendirme* bileşenlerine değinildiği belirlenmiştir. 2018 öğretim programının incelendiği çalışmada (Acar ve Peker, 2021) farklı bileşen isimleri kullanılmış olsa da öğretim programında 5. sınıf düzeyinde sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılmasını içeren bileşen ile tahmin stratejilerini içeren bileşenin toplamda daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bu doğrultuda ders kitaplarında değinilen bileşenlerin öğretim programında değinilen sayı duyusu bileşenlerine paralellik gösterdiği söylenebilir. Çalışmalarda aynı isimle yer verilen ortak bileşenlerden biri olan işlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkisini anlama bileşeni (Birgin ve Peker, 2022; Bütüner, 2018; Reys vd., 1999; Yang, 1995; Yang, 2003) ise yalnızca Kitap A’da ve bir analiz biriminde bulunmaktadır. Buradan hareketle ders kitaplarında yer alan sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimlerinin bileşenlere ve öğrenme alanlarına göre dengeli bir dağılım göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin sayı duyusu kullanımında yüksek veya düşük performans gösterdiği bileşenler çalışmalara göre farklılık gösterse de (Birgin ve Peker, 2022) ders kitaplarında vurgulanan kazanımlar ile ilgili sorularda sayı duyusu kullanımının fazla olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Bütüner, 2018). Buradan hareketle ders kitaplarında değinilen bileşenler ile öğrencilerin bu bileşenlerdeki performanslarının paralellik göstermediği sonucuna ulaşılmaktadır.

3.2. Öneriler

Çalışma sürecinde karşılaşılan durumlar ve elde edilen bulgulardan hareketle araştırmacının önerileri maddeler halinde verilmiştir.

Ders Kitapları ile İlgili Öneriler

1. Ders kitapları yapısı gereği öğretim programları ile paraleldir. Ancak matematik dersi kazanımları için sayı ve işlemler temel oluşturmaktadır. Bu nedenle programda açıkça yer almasa da sayı duyusu kullanımına yönelik sorulara kitaplarda yer verilebilir.
2. Kitap A'da sayı duyusu kullanımına yönelik analiz birimi miktarı diğer kitaplara göre daha fazladır. Bu durumun genel olarak farklı çözüm yollarının verilmesi ile sağlandığı görülmektedir. Bu nedenle çözüme yer verilen sorularda, farklı çözüm ve düşünce biçimlerinin sayısı arttırılabilir. Bu şekilde öğrencilerin farklı düşünceleri ve stratejileri görmesi sağlanabilir.
3. Sayı duyusu gelişimini desteklemek için, ders kitaplarındaki bu amaca yönelik soruların artırılmasıyla birlikte sınıf içi etkinlik önerileri öğretmenlerle hizmet içi eğitimler aracılığıyla paylaşılabilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Çalışma kapsamında 5.sınıf ders kitapları incelenmiştir. Diğer sınıf düzeylerine ait ders kitapları da sayı duyusu yönünden incelenebilir.
2. Farklı isim ve kapsamda olan sayı duyusu bileşenleri tercih edilerek kitaplar incelenebilir.
3. Farklı ülkelere ait kitaplar karşılaştırmalı olarak sayı duyusu yönünden incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, S. (2019). Sayı hissi ile cebirsel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 126 s.
- Acar, S. ve Peker, B. (2021). 2018 ortaokul matematik dersi öğretim programının sayı hissi bileşenlerine göre incelenmesi. *International Journal of Education and New Approaches*, 4(2), 114-128.
- Ak, Y. (2019). 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 102 s.
- Akkaya, R. (2016). An investigation in to the number sense performance of secondary school students in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 4(2), 113–123.
- Alkaş Ulusoy, Ç. (2020). Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliliklerine ve performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 417–439.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 288–301.
- Başer, N. (2012). A case study of elementary mathematics teachers' views of their and students' textbook usage and of mathematics textbooks' characteristics. Yüksek Lisans Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 98 s.
- Bayak, N. (2016). Sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeyleri ve ilköğretim matematik öğretiminde kullanma durumları. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye, 101 s.
- Berch, D.B. (2005). Making sense of number sense: implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333–339.
- Birgin, O. ve Peker, E. S. (2022). Development of number sense test for eighth-grade students: a validity and reliability study. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 51(1) , 187–219.
- Bilen, O. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 5*. Ankara: Tuna Matbaacılık.
- Bingölbali, E. ve Özđiner, M. (2022). İlkokul ve ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinin gerçek hayatla ilişkilendirme açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(1), 45–65.
- Bütünler, S.Ö. (2018). Comparing the use of number sense strategies based on student

- achievement levels. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(6), 824–855.
- Can, D. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan problem durumlarında incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 215 s.
- Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(4), 1751–1765.
- Cheng, Q. and Wang, J. (2012). Curriculum opportunities for number sense development: a comparison of first-grade textbooks in China and The United States. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1–52.
- Cırıtcı, H., Gönen, İ., Araç, D., Özarslan, M., Pekcan, N. Ve Şahin, M. (2019). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 5*. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çaylı Süel, N. (2019). Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerileri ve sayı duyusu özyeterlikleri. Yüksek Lisans Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu, Türkiye, 128 s.
- Çekirdekci, S. (2015). İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 163 s.
- Çekirdekci, S. ve Yorulmaz, A. (2021). İlkokul matematik dersi öğretim programlarının sayı hissine göre incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 254–278.
- Çetin, H. ve Öztürk, Ş. (2020). İlkokul matematik öğretim programının sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 163–180.
- Dede, S. Ç. ve Arslan, S. (2019). Türkiye’de 2002-2018 Yılları Arasında Matematik Ders Kitapları Üzerine Yapılmış Tezlerin ve Makalelerin Analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 176–195.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational Studies in Mathematics*, 34, 183–217.
- Fan, L., Zhu, Y. and Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: development status and directions. *ZDM Mathematics Education*, 45, 633–646.
- Fan, L., ve Kaeley, G. S. (2000). The influence of textbooks on teaching strategies: An

- empirical study. *Mid-Western Educational Researcher*, 13(4), 2–9.
- Faulkner, V. N. (2009). The components of number sense: an instructional model for teachers. *Teaching Exceptional Children*, 41(5), 24–30.
- Graeber, A.O. and Tirosh, D. (1990). Insights fourth and fifth grades bring to multiplication and division with decimals. *Educational Studies in Mathematics*, 21, 565–588.
- Greer, B. (1987). Nonconservation of multiplication and division involving decimals. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 37–45.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170–218.
- Gülbağcı Dede, H. (2015). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyusunun incelenmesi. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 189 s.
- Gülbağcı Dede, H. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285–303.
- Günkaya, B. (2018). 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 96 s.
- Hadar, L. (2017). Opportunities to learn: mathematics textbooks and students' achievements. *Studies in Educational Evaluation*, 55, 153–166.
- Harç, S. (2010). 6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 158 s.
- Hart, K.M., Brown, M.L., Kuchermann, D.E., Kerslach, D., Ruddock, G., and McCartney, M. (1998). Children's understanding of mathematics. *The CSMS Mathematics Team*, 11–16.
- Ham, A. and Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 59, 133–140.
- Honig, B. (1991). *California's Experience with Textbook Improvement. In Textbooks in American Society: Politics, Policy, and Pedagogy*. Albany, NY: SUNY Press.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 6–11.
- Hurst, D.L. (2009). The impact of a reform-based elementary mathematics textbook on students' fractional number sense. Doctoral Thesis. Widener University,

Faculty of the School of Human Service Professions, USA, 162 s.

- Hut, K. (2019). 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle ilgili sayı duyuları, temsil ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize, Türkiye, 130 s.
- İymen, E. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye, 133 s.
- Kandemir, M. A. ve Yıldız, Y. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarının incelenmesinde kullanılan kavramsal çerçeveler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1273–1304.
- Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S. ve Ergut, G. (2019). 2009-2013-2017 ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duyusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1760–1774.
- Karakuyu, E. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik Ders Kitabı 5*. Ankara: Dikey Yayıncılık.
- Keskin, S. (2018). Singapur, ABD, Türkiye ders kitaplarında sayılar alt öğrenme alanındaki soruların bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 110 s.
- Korkmaz, E., Tutak, T. ve İlhan, A. (2020). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Matematik Öğretmenleri Tarafından Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 18, 118–128.
- Kartal, A. (2016). 8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize, Türkiye, 219 s.
- Kayhan Altay, M. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 101 s.
- Kayhan Altay, M. ve Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241–255.
- Kul, Ü., Sevimli, E. ve Aksu, Z. (2018). A comparison of mathematics questions in Turkish and Canadian school textbooks in terms of synthesized taxonomy. *Turkish Journal of Education*, 7(3), 136–155.
- Louange, J. and Bana, J. (2010). The relationship between number sense and problem solving abilities of year 7 students. *Mathematics Education Research Group of*

Australasia, 360–366.

- Markovits, Z. and Sowder, J. (1994). Developing Number sense: an intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 4–29.
- Markovits, Z. and Pang, J. (2007). The ability of sixth grade students in Korea and Israel to cope with number sense tasks. *Proceedings of PME*, 31(3), 241–248.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *İlkokul ve Ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- McIntosh, A., Reys, B. J. and Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2–9.
- McIntosh, A., Reys, B., Reys, R., Bana, J., Farrell, B. (1997). *Number sense in school mathematics: student performance in four countries*. Perth, Australia: Mathematics, Science & Technology Education Centre, Edith Cowan University.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nicol, C. C. and Crespo, S. M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: how preservice teachers interpret and use curriculum materials. *Educational Studies in Mathematics*, 62(3), 331–355.
- Özmantar, M., Dapğın, M., Çırak Kurt, S. ve İlğün, Ş. (2017). Matematik öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanımları: nedenler, sonuçlar ve çıkarımlar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16(3), 741–758.
- Pepin, B. and Haggarty L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms : a way to understand teaching and learning cultures. *ZDM: The International Journal On Mathematics Education*, 33(5), 158 – 175.
- Reys, B. J. (1994). Promoting number sense in middle grades. *Teaching Mathematics in the Middle School*, 1, 114–120.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B. and Yang, D. (1999). Assessing the number of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99, 61–69.
- Sayers, J., Petersson, J., Rosenqvist, E., and Andrews, P. (2021). Opportunities to learn foundational number sense in three Swedish year one textbooks: Implications for the importation of overseas-authored materials. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(4), 506–526.
- Sood, S. and Jitendra, A.K. (2007). A comparative analysis of number sense instruction in reform-based and traditional mathematics textbooks. *The Journal*

of *Special Education*, 41(3), 145–157.

- Soyuk, R. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye, 89 s.
- Sowder, J. (1992). Estimation and number sense. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, pp. 371–389, New York: Macmillan.
- Sowder, J., Schappelle, B. and Lambdin, D. (1994). Number sense-making. *Arithmetic Teacher*, 41(6), 342–345.
- Sturdevant, R. J. (1991). Investigating the use of number sense by elementary students in grades 4, 6, and 8. Doctoral Thesis. University of Missouri, USA.
- Şahin, Ö. ve Tuğrul, K. (2020). İlkokul matematik ders kitaplarında sosyal değerler. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 18(39), 173–208.
- Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2013). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Social Science Studies*, 6, 1049–1060.
- Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2016). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(8), 645–664.
- Şentürk, B. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye, 111 s.
- Tsao, Y. L., and Lin, Y. C. (2011). The study of number sense and teaching practice. *Journal of Case Studies in Education*, 2, 1–14.
- Tunalı, C. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 177 s.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315–327.
- Thornton, C. A. and Tucker, S. C. (1989). Lesson planning: the key to developing number sense. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 18–21.
- Ulusoy Alkaş, Ç. ve Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 17–32.
- Yang, D. (1995). Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan. Doctoral Thesis. University of Missouri, USA

- Yang, D. C. (2003). Teaching and learning number sense—an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 115–134.
- Yang, D., Hsu, C. and Huang, M. (2004). A study of teaching and learning number sense for sixth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 407–430.
- Yang, D., Li, M. and Lin, C. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and it relationship achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(4), 789–807.
- Yang, D. C. and Hsu, C. J. (2009). Teaching number sense for 6th graders in Taiwan. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(2), 92–109.
- Yang, D. and Wu, W. (2010). The study of number sense: realistic activities integrated in to third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379–392.
- Yang, D. and Li, M. (2013). Assessment of animated self-directed learning activities modules for childrens's number sense development. *Educational Technology&Society*, 16(3), 44–58.
- Yapıcı, A. (2013). 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 105 s.
- Yarımkaş, C. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, 115 s.
- Yenilmez, K. ve Yıldız, Ş. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11 (3), 457–485.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 6. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 11. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

Ek - 1. Ders kitaplarına ait kodlama tablosundan kesitler

Kitap A'ya ait kodlama tablosundan kesit

SAYFA NO	KİTAPTAKİ BÖLÜM ADI	ALT ÖĞRENME ALANI	ATANAN KOD
30	Hazır mıyız? - S4	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
31-32	Bunu Deneyelim	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
32	Birlikte Yapalım 1	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
32-33-34	Birlikte Yapalım 2	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
34	Soru İşareti - 1	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
34	Soru İşareti - 2	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
35-36	Birlikte Yapalım 6	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
38	Sıra Sizde - S6	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
38	Sıra Sizde - S11	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
39	Sıra Sizde - S13	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
39	Sıra Sizde - S14	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
39	Sıra Sizde - S15	Doğal Sayılarla İşlemler / Toplama ve Çıkarma İşlemleri	B4
40	Hazır mıyız? - S1	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
40	Hazır mıyız? - S2	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
40	Bunu Deneyelim	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
41	Soru İşareti - 1	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
41	Soru İşareti - 2	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
41	Birlikte Yapalım 1	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5 VE B4
42	Birlikte Yapalım 2	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
42	Birlikte Yapalım 3	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B4 ve B5
43	Birlikte Yapalım 4	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B4
43	Soru İşareti	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
44	Birlikte Yapalım 5	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
44	Birlikte Yapalım 6	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
45	Sıra Sizde - S1	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5
45	Sıra Sizde - S2	Doğal Sayılarla İşlemler / Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemleri / Hızlı Toplama	B5

Kitap B'ye ait kodlama tablosundan kesit

SAYFA NO	KİTAPTAKİ BÖLÜM ADI	ALT ÖĞRENME ALANI	ATANAN KOD
31	ÖRNEK-1	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Toplama İşlemi	B5
32	ÖRNEK-2	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Toplama İşlemi	B5
32	ÖRNEK-3	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Toplama İşlemi	B5
33	ÖRNEK-4	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Çıkarma İşlemi	B5
34	ÖRNEK-5	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Çıkarma İşlemi	B5
34	Alıştırmalar - S1	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Çıkarma İşlemi	B5
34	Alıştırmalar - S2	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Zihinden Çıkarma İşlemi	B5
36	ÖRNEK-2	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
36	ÖRNEK-3	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
37	ÖRNEK-4	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
38	ÖRNEK-5	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
39	Alıştırmalar - S1	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
39	Alıştırmalar - S2	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
39	Alıştırmalar - S3	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
39	Alıştırmalar - S4	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
39	Alıştırmalar - S5	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
39	Alıştırmalar - S6	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
48	ÖRNEK-1	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Çarpma ve Bölme İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4
49	ÖRNEK-2	DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / Doğal Sayılarla Çarpma ve Bölme İşlemlerinde Sonucu Tahmin Etme	B4

Ek – 1(Devam). Ders kitaplarına ait kodlama tablosundan kesitler

Kitap C’ye ait kodlama tablosundan kesit

SAYFA NO	KITAPTAKİ BÖLÜM ADI	ALT ÖĞRENME ALANI	ATANAN KOD
32	Örnek - 8	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
32	Örnek - 9	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
32	Örnek - 10	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
33	Örnek - 11	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
33	Örnek - 12	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
34	Örnek - 13	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
34	Örnek - 14	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
34-35	Örnek - 15	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
35	Etkinlik - 3	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
36	Örnek - 17	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B4
36	Örnek - 16	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B5
37	Örnek - 18	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B4
37	Örnek - 20	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B4
37	Örnek - 19	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B4 ve B5
38	Örnek - 22	DOĞAL SAYILAR VE DOĞAL SAYILARLA İŞLEMLER / DOĞAL SAYILARLA TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMLERİ	B4