

## 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KULLANDIKLARI SAYI HİSSİ STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>

Investigate the Number Sense Strategies Used by 4<sup>th</sup> Grade Students

**Reference:** Çekirdekci, S.; Şengül, S. & Doğan, M.C. (2020). "4. Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Sayı Hissi Stratejilerinin Belirlenmesi", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 6(31): 680-695.

### Dr. Öğr. Üyesi Sıtkı ÇEKİRDEKÇİ

Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sinop/TÜRKİYE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-2434>

### Doç. Dr. Sare ŞENGÜL

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Matematik Eğitimi Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1069-9084>

### Prof. Dr. M. Cihangir DOĞAN

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1473-7866>

### ÖZET

Sayılar ile mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hataları ve sayı örüntülerini fark edebilme, en etkili hesaplama yolunu seçebilme ile ilgili his şeklinde tanımlanan sayı hissi, matematik eğitiminde giderek önem kazanmaktadır (Hope, 1989). Bu araştırmada ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile ilgili soruları cevaplandırırken kullandıkları stratejilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yönteminden yararlanılan araştırmanın verileri Kadıköy ilçesindeki bir devlet okulunun dördüncü sınıf öğrencilerinden toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu bu okulda öğrenim gören 115 dördüncü sınıf öğrencisinden Sayı Hissi Testi'nden aldıkları puana göre orta ve üst sayı hissi başarı düzeyine sahip grupta yer alan ve gönüllü olan altı öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verilerini toplamak için görüşme yapılmış, altı öğrenciye sayı hissi bileşenlerine uygun olarak hazırlanan dört sorudan oluşan "Görüşme Formu" uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin kural-işlem temelli stratejileri kullanmaya daha yatkın oldukları görülmüştür. Ayrıca orta sayı hissi başarı düzeyine sahip gruptaki öğrencilerin üst sayı hissi başarı düzeyine sahip grupta bulunan öğrencilere göre kural-işlem temelli stratejileri daha fazla kullandıkları ve bu stratejileri kullanmaya daha yatkın oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dördüncü sınıf öğrencileri, kural-işlem temelli strateji, sayı hissi.

### ABSTRACT

Number sense, which is defined as a feeling of being able to make reasonable estimations with numbers, being able to recognize arithmetic errors and number patterns, and being able to select the most effective computing method, becomes increasingly important in mathematics education. In this research, it is aimed to examine the strategies used by the fourth grade students to answering questions related the number sense. A qualitative research design was employed in the study. The data of the study was collected from fourth grade students of a state school in Kadıköy district. The study group of the research consisted of six volunteer students who were in the group of middle and upper number sense achievement levels according to their score which was obtained from Number Sense Test. The data of the study was collected with the interview method. The interview form which consisted of four questions prepared according to the number sense components was applied to six students. As a result of the research, it was seen that students were tend to use rule-based strategies. In addition, it was concluded that the students in the group of middle number sense achievement levels more used the rule-based strategies according to students in the upper number sense achievement levels and they were tend to use these strategies.

**Key words:** 4th grade students, rule-based strategy, number sense.

### 1. GİRİŞ

Bir örüntüler düzeni olarak düşünülen matematik günlük hayatın vazgeçilmez bir parçasıdır. Her alanda matematiği görmek, matematikten yararlanmak mümkündür. Randevu saatine kalan süreyi hesaplamaktan, iki nokta arasındaki mesafeyi tahmin etmeye, ürünlerin fiyatlarının karşılaştırılmasından hazırlanan yemeklere kadar her yerde matematiğe ihtiyaç duyulmaktadır. Matematiğin günlük hayattaki bu önemi matematik dersi öğretim programlarında göz önünde bulundurularak matematiğin gerçek hayatın bir parçası olduğu ifade edilmiş, öğrencilerde ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesine vurgu yapılmış, çocuklarda zengin ve sağlam sayı kavramının gelişimi hedeflenerek sayılar ve işlemler ile ilgili öğrenme alanlarına geniş yer verilmiştir. Ayrıca algoritmik ve kural temelli çözümler yerini farklı stratejiler geliştirmeye

<sup>1</sup> Bu çalışma, Dr. Sıtkı Çekirdekci'nin, Prof. Dr. M. Cihangir Doğan danışmanlığında hazırladığı "4. Sınıf Öğrencileri için Sayı Hissi Testi'nin Geliştirilerek Öğrencilerin Sayı Hislerinin İncelenmesi" başlıklı doktora tezinin bir bölümünün geliştirilmesi ile türetilmiştir.

bırakmış; tahminde bulunma, zihinden hesap yapma, yaklaşık değeri bulma önem kazanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı 2005, 2009, 2015, 2018). Dolayısıyla öğretim programlarında öğrencilere sayılar ve işlemlerde esnek düşünme becerisinin kazandırılmasının amaçlandığı söylenebilir. Sayılar ve işlemlerde esnek düşünme ise sayı hissi kavramının tanımlarında vurgulanmaktadır. Bir tür düşünme şekli olan sayı hissi; günlük hayatta karşılaşılan durumlarda başarılı olabilmek için sayılar ve işlemleri anlamlandırabilme, etkili ve kullanılabilir stratejiler geliştirebilme için gerekli olan esnek düşünceyi matematiksel muhakemeler yapmak amacıyla kullanabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Carpenter, 1989; Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999; Yang ve Hsu, 2009).

Sayı hissi, matematik eğitimi alanında yıllardır üzerinde durulan anlama, ilişkisel düşünme ve anlamlı öğrenme gibi kavramlarla ilişkilidir (Berch, 2005). Sayı hissine Amerika Birleşik Devletleri Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından Okul Matematiği için Öğretim Programı ve Değerlendirme Standartları (Curriculum and Evaluation Standards For School Mathematics) isimli kitapta; sayı ilişkileri hakkındaki sezginin, çocukların matematiksel hesaplama sonuçlarının mantıksal uygunluğu hakkında değerlendirme yapmalarına yardımcı olduğu ve sayısal problemlerin çözümlerini desteklediği, bu gibi sezgilerin sayı hissini gerektirdiğinden söz edilerek yer verilmiştir (NCTM, 1989). Sayı hissini ilişkili olduğu özellikler tanımlarda ortaya konulsa da, sayı hissi kavramı alanyazında aynı ifadelerle aynı şekilde tanımlanamamaktadır (Berch, 2005). Bunun sebebi kavram için kesin sınırlar çizilememesidir (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013).

Sayı hissini tanımında karşılaşılan zorluk, sayı hissini varlığının gözlenebilmesi için oluşturulan sayı hissi bileşenleri konusunda da bulunmakta ve bu durumdan ötürü de literatürde sayı hissi bileşenleri için çok sayıda farklı sınıflama yer almaktadır (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013). Greeno (1991) sayısal hesaplamada esneklik, sayısal tahmin, niceliksel muhakeme ve çıkarım olmak üzere sayı hissini üç önemli özelliğini ele aldığı bir teorik çerçeve geliştirmiştir. Bu teorik çerçevede zihinden işlemlerde sayıların özelliklerinden yararlanma, sayıları esnek bir şekilde kullanma, hesaplamalarda tahminden yararlanma, sayısal değerler hakkında muhakeme yapma, yargıda bulunma gibi beceriler bulunmaktadır. Başka bir sınıflama Yang (1995) tarafından yapılmıştır. Yang (1995)'in sayı hissini karakteristikleri olarak ortaya koyduğu bileşenler ise "Sayıların Anlamının Anlaşılması, Sayıların Ayırıştırılması ve Yeniden Birleştirilmesi, Sayıların Göreceli ve Mutlak Büyüklüklerini Tanıma, Ölçüm Referanslarının Kullanılması, İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Göreceli Etkilerini Anlamak, Sayı ve İşlem Bilgisinin Hesaplama Durumlarında Esnek Şekilde Kullanılması" dır. Bu tanıma göre sayı hissi bileşenleri, sayıların ayırıştırma-birleştirme özelliklerinden yararlanılarak esnek şekilde kullanılabilmesi, işlemler arasındaki ilişkilerin bilinerek özellikle zihinden işlemlerde esnek şekilde kullanılabilmesi, sayıların karşılaştırılma ve sıralanmasında ifade ettikleri büyüklükler hakkında bilgi sahibi olunmasını kapsamaktadır. Bir diğer bileşen sınıflaması ise Reys vd. (1999) tarafından ortaya konulmuştur. Bu bileşen sınıflamasında "Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama, Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama ve Kullanma, İşlemlerin Anlam ve Etkisini Anlama, Zihinden Hesaplama, Yazılı Hesaplama ve Hesap Makinesi Kullanımı için Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejileri, Ölçüm Referansları" şeklinde sayı hissini kavramsal özelliklerine yer verilmiştir. Sayıların anlam ve büyüklükleri bileşeninde sayıların ifade ettikleri büyüklükler hakkında muhakeme yapabilme, bu büyüklükleri sayıları sıralayabilme ve karşılaştırabilmede kullanabilme; sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama ve kullanma bileşeninde sayıları ayırıştırma veya birleştirme yoluyla esnek şekilde kullanarak eşdeğer ifadeler oluşturabilme; işlemlerin anlam ve etkilerini anlamada nicelikler üzerinde işlemlerin yaptığı etkiyi bilme; esnek hesaplama ve sayma stratejileri bileşeninde hesaplama durumlarına akıcılık kazandırmak adına sayıların ve işlemlerin özelliklerinden yararlanabilme, farklı stratejiler geliştirebilme; ölçüm referansları bileşeninde ise özellikle ölçmeye dayalı tahmin başta olmak üzere nicelikler ile ilgili durumlarda bir kıyas noktası oluşturabilme ve kullanabilme becerilerini içerir. Sayı hissi bileşenleri araştırmacılar tarafından farklı kavramlarla, farklı başlıklarda ele alınsalar da; muhakeme yapma, tahminde bulunma ve zihinden hesaplamalar

için sayılar ve işlemleri esnek şekilde kullanma, stratejiler geliştirme gibi benzer becerileri içermektedir.

Sayı hissini yeterli düzeyde kullanan öğrenciler matematikteki sayılar ve sayısal ifadeler ile gerçek dünyadaki miktarlar arasında bağlantı kurarak sorun yaşamazlar (Case, 1998). Sayı hissini tam olarak kullanamayan ve kavramlar arasındaki ilişkileri kavramayan, anlamayan öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları sorunların üstesinden gelebilmek için birçok kuralı öğrenmek ve hatırlamak zorunda kalabilmektedir. Ancak araştırmalar; günlük hayatta matematiksel hesaplamaların yaklaşık %80'inin kural temelli hesaplamalar yerine zihinsel düzenlemeler gerektirdiğini göstermektedir (Reys ve Reys, 1995). Bu yönüyle öğrencilerin matematikte anlamlı öğrenmelerini büyük ölçüde etkileyen sayı hissi, kavramsal anlayışa odaklanmaktadır (Chen, Li ve Yang, 2013; Yang, 2003).

Kavramsal anlayışı temele alan sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; sayı hissini tahmin becerisi (Pike ve Forrester, 1996), uzamsal beceri ve hesaplama becerileri gibi birçok beceri ile öz-yeterlik algısı arasında bir ilişkinin olup olmadığı (Jordan, Glutting ve Ramineni, 2009; Şengül ve Gülbağcı, 2013), sayı hissi becerisinin geliştirilip geliştirilemeyeceği (Tsao, 2004a), öğrencilerin ve öğretmenlerin sayı hissi kullanım durumları (Reys vd., 1999; Zanzali ve Ghazali, 2002; İymen, 2012; Menon, 2004), öz-düzenleme, ailenin aylık geliri, aile bireylerinin eğitim seviyeleri, yaş ve cinsiyet ile ilişkisi (İvrendi, 2011), sayı hissi ile matematik başarısı, tahmin ve yazılı hesaplama arasındaki ilişkiler (Aunio, Niemivirta, Hautamaki, Luit, Shi, ve Zhang, 2006; Harç, 2010; Korb, 2009; Menon, 2004; Mohamed ve Johnny, 2010; Reys vd., 1999; Tsao, 2004b; Tsao ve Lin, 2012; Yang ve Li, 2008; Zanzali ve Ghazali, 2002) ile ilgili çalışmalara rastlanılmaktadır.

Sayı hissi ile ilgili ulusal alanyazın incelendiğinde ise ortaokul öğrencileri, öğretmen ve öğretmen adayları ile (Gülbağcı Dede, 2015; Harç, 2010; İymen, 2012; İymen ve Duatepe Paksu, 2015; Kayhan Altay, 2010; Kayhan Altay ve Umay, 2011; Şengül, 2013; Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014; Şengül, Gülbağcı ve Gerez Cantimer, 2012) ve ilkökul öğrencileri ile (Can, 2019; Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016) gerçekleştirildiği görülmektedir. Sayı hissini matematik başarısı açısından önemli olmasına karşın ilkökul öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelendiği çalışmaların sayısının az olması bir eksiklik olarak düşünülmektedir. Ayrıca matematik dersi öğretim programının büyük bir bölümü sayılar ve işlemler öğrenme alanına ayrılmıştır. Programda öğrencilere sayıların anlamını bilme, örüntülerde sayılar arasındaki ilişkiyi görme, standart olan ve olmayan birimlerle ölçüm yapma, esnek düşünme, tahmin etme, zihinden işlem yapma, problem çözümlerinde stratejiler geliştirme, algoritmik ve kural temelli çözümlere bağlı kalmama gibi becerilerin kazandırılması amaçlanmıştır (MEB, 2005, 2009, 2015, 2018). Öğretim programlarında kazandırılması hedeflenen bu beceriler sayı hissi ile ilgili kavramlardır. Diğer taraftan gelişmekte olan sayı hissini özellikleri, sayılar hakkında öğrenmelerin olduğu erken dönemlerde kazanılmaktadır (Anghileri, 2006). Dolayısıyla araştırmada ilkökul öğrencilerinin matematiksel problemlerin çözümünde kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenerek, sayı hissi becerisini kullanmadaki durumlarının ortaya konulması açısından ayrıca araştırmanın bundan sonra yapılacak çalışmalar için bir ölçüt olabileceği düşüncesinden ötürü özgün ve önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı dördüncü sınıf öğrencilerinin, sayı hissi gerektiren soruları yanıtlarken kullandıkları sayı hissi stratejilerini belirlemektir. Araştırmanın problem cümlesini "Dördüncü sınıf öğrencileri sayı hissi gerektiren soruları yanıtlarken hangi sayı hissi stratejilerini tercih etmektedir?" ifadesi oluşturmaktadır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın Modeli

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile ilgili soruları yanıtlarken kullandıkları stratejilerin belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırma, belirli bir zaman aralığında var olan durumu ortaya koymak amacıyla yapılmış betimsel modele dayalı bir araştırmadır. Araştırmada verilerin toplanması, analizi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemi veri toplama tekniklerinden

görüşme tekniği uygulanmıştır. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algılar ve olayların olağan ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konulduğu, bulguların desteklenmesi amacıyla belgelerden, katılımcı görüşlerinden vb. kesitlerin kullanıldığı araştırmadır (Merriam, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

## 2.2. Çalışma Grubu

Nitel araştırmalarda çalışma grubunun amacı, bir olguyu netleştirebilecek ve derinleştirebilecek olan belirli olgu ya da olayı elde etmektir (İslamoğlu, 2009). Bu nedenle nitel araştırmalarda katılımcıların belirlenmesi genellikle tesadüfi olmayıp belli bir amaca yönelik belirlenir (Merriam, 2013). Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde araştırmacı, bazı ölçüt ya da ölçütlere göre çalışma grubunu belirler (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu kapsamda ilk olarak İstanbul ili Kadıköy ilçesindeki ilkokullar arasından tesadüfi olarak belirlenen bir devlet okulunun üç şubesinde öğrenim gören, yaşları dokuz ile on arasında değişmekte olan 115 dördüncü sınıf öğrencisine Sayı Hissi Testi (SHT) (Çekirdekçi, 2015) uygulanmış, öğrencilerin SHT'den aldıkları puan ölçüt olarak kabul edilmiştir. Öğrencilerin SHT'den aldıkları en yüksek puan 29'dur. Bu puana göre alt, orta ve üst sayı hissi başarı düzeyleri oluşturulmuştur. Düzeylerin puan dağılımları ise şöyledir: 0-9 puan arası alt sayı hissi başarı düzeyi, 10-19 puan arası orta sayı hissi başarı düzeyi, 20-29 puan arası üst sayı hissi başarı düzeyidir. SHT'den aldıkları puana göre alt sayı hissi başarı düzeyine sahip öğrencilerin puanlarının düşük olması, SHT'deki sorulara kural-işlem temelli açıklamalarda bulunmaları, soruların çözümlerinde yazılı işlem yapmaları nedeniyle görüşmenin orta ve üst sayı hissi başarı düzeyine sahip öğrenciler ile yapılmasına, sayı hissi ile ilgili çalışmalarını bulunan uzman görüşü doğrultusunda karar verilmiştir. Nitel araştırmalarda, araştırmacının derinliğe inmesinin zayıflamaması için tipik birkaç birey ya da durum ile çalışılır (Creswell, 2012). Buna göre her şubeden bir orta ve bir üst sayı hissi başarı düzeyine sahip olacak şekilde orta sayı hissi başarı düzeyinden üç, üst sayı hissi başarı düzeyinden üç olmak üzere toplam altı öğrenci ile gönüllülük esasına dayalı olarak görüşme yapılmıştır.

Görüşme yapılan öğrencilerin gerçek isimlerine araştırmada yer verilmemiş, orta sayı hissi başarı düzeyine sahip öğrenciler için O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>; üst sayı hissi başarı düzeyine sahip öğrenciler için Ü<sub>1</sub>, Ü<sub>2</sub>, Ü<sub>3</sub> şeklinde kodlama yapılmıştır. Görüşmeye katılan öğrencilerin cinsiyetleri ve SHT'den aldıkları puanlar Tablo 1'de verilmiştir:

**Tablo 1.** Görüşme Yapılan Öğrencilerin SHT'den Aldıkları Puanlar ve Cinsiyetleri

	Görüşme Yapılan Öğrenciler					
	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	Ü <sub>1</sub>	Ü <sub>2</sub>	Ü <sub>3</sub>
<b>SHT Puanı</b>	12	13	19	24	27	29
<b>Cinsiyet</b>	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Erkek

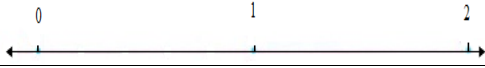
Tablo 1'e göre araştırmaya katılan öğrencilerden 2'si (n=2) kız öğrenci, 4'ü (n=4) erkek öğrencidir. Öğrencilerin SHT'den aldıkları puanlar 12 ile 29 arasında değişmektedir.

## 2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılan görüşme formu, araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesi için kullanılan dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik SHT'deki (Çekirdekçi, 2015) i) Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma, ii) Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme, iii) Referans Noktası Kullanarak İşlemlerin Etkilerini Hesaplama bileşenlerindeki sorulara paralel olarak hazırlanan toplam 4 sorudan oluşmaktadır. Formun SHT'de ulaşılan 3 bileşene uygun olarak hazırlanması amaçlanmıştır. Her bileşende yer alan soru türleri ve bileşenlere verilen isimler incelenmiş; birinci bileşen için 2 soru, ikinci bileşen için 1 soru ve üçüncü bileşen için 1 soru hazırlanmıştır. Buna göre görüşme formu; "Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma" bileşenine ait iki soru, "Referans Noktası Kullanarak İşlemlerin Etkilerini Hesaplama" bileşenine ait bir soru, "Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme" ile ilgili bir soru olmak üzere toplam dört sorudan oluşmaktadır. Öğrencilerin yaş grupları nedeniyle

dikkat süreleri göz önünde bulundurularak soru sayısının fazla olmaması düşünülmüş, dört sorunun yeterli olacağı kanısına varılmıştır. Görüşme formu dördüncü sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi amacıyla sayı hissi ile ilgili çalışmaları bulunan iki öğretim üyesinin görüşlerine başvurularak hazırlanmıştır.

**Tablo 2.** Görüşme Formu Soruları ve Bileşenlere Göre Dağılımları

Bileşen Türleri	Sorular
Sayıların Eşdeğerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma	1. Soru: Aşağıdaki sayılardan hangisi $\frac{3}{6}$ ' ten küçük bir sayıdır? A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{3}{5}$
Referans Noktası Kullanarak İşlemlerin Etkilerini Hesaplama	2. Soru: $\frac{4}{8}$ sayısını aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde gösteriniz. 
Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme	3. Soru: Aşağıdaki işlemin sonucunu tahmin ediniz. $274 + 315 + 162 = \dots\dots\dots$
Sayıların Eşdeğerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma	4. Soru: Bir okul servisi 50 öğrenci taşımaktadır. Müzeye gezi düzenlemek isteyen 765 öğrenci için bu servislerden kaç tane gereklidir?

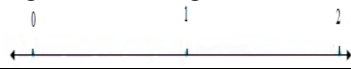
## 2.4. Veri Toplama Süreci

Araştırma kapsamında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerine ilk olarak SHT uygulanmıştır. SHT'nin uygulanmasından sonra testler analiz edilip, orta ve üst sayı hissi başarı düzeyindeki öğrenciler belirlenmiştir. Her iki gruptan tesadüfi yolla seçilen gönüllü üçer öğrenci ile görüşme formundaki dört soruyu cevaplandırmaları amacıyla görüşme yapılmıştır. Öğrenciler görüşmeye bireysel olarak alınmış olup, sorular öğrencilere araştırmacı tarafından sıra ile tek tek ve yazılı olarak verilmiştir. Öğrencilerden soruları cevaplarırken düşüncelerini anlatmaları istenmiştir. Görüşmeler kayıt altına alınırken önemli görülen açıklamalar ve yanıtlar kısa notlar şeklinde de yazılmıştır. Görüşme sürecinde öğrencilere ihtiyaç duymaları halinde kullanabilmeleri amacıyla kâğıt ve kalem verilmiştir. Her bir görüşme yaklaşık 30 dakika sürmüştür.

## 2.5. Verilerin Analizi

Araştırmada görüşme sonucu elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analizde bulgular düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde sunulur. Bunun için dört aşama dikkate alınır: (1) Analiz için genel bir çerçevenin oluşturulması, (2) Oluşturulan çerçeveye göre verilerin işlenmesi, (3) Elde edilen bulguların tanımlanması ve (4) Bulguların yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Görüşme formunda elde edilen verilerin analizi için oluşturulan çerçeve, yapılan açıklamalar ve kullanılan stratejiye göre sayı hissi ile çözüm ya da kural-işlem temelli çözüm stratejisi olarak hazırlanmıştır. Sayı hissi ile çözüm stratejisi olarak, öğrencilerin sorulara cevap verirken kâğıt-kalem kullanmamaları ya da algoritmik hesaplamalara bağlı kalmamaları kabul edilmiştir. Dolayısıyla çözüme kolay yoldan ulaşmak amacıyla sayıların özelliklerini, sayılar ve işlemler arasındaki ilişkiyi veya referans noktalarını kullanmaları sayı hissi ile çözüm strateji olarak kodlanmıştır. Kural-işlem temelli çözüm stratejisi olarak da öğrencilerin formülleri, algoritmik hesaplamaları kullanmaları ve kâğıt-kalemle yararlanmaları kabul edilmiş, cevaplar buna göre kodlanmıştır. Oluşturulan bu çerçeve, alanyazın taraması sonucunda Reys vd (1999) tarafından yapılan kodlamaya göre hazırlanmıştır. Görüşme formundaki soruların cevaplarına ilişkin yapılacak kodlamaya örnek olması amacıyla ikinci ve üçüncü sorunun sayı hissi ile çözüm ve kural-işlem temelli çözüm stratejilerine göre olası açıklamaları tabloda verilmiştir.

**Tablo 3.** Görüşme Formunda Yer Alan İkinci ve Üçüncü Sorunun Olası Çözüm Örnekleri

Çözüm Stratejileri	Sorular
	<p><b>2. Soru:</b> <math>\frac{4}{8}</math> sayısını aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde gösteriniz.</p> 
<b>Sayı Hissi İle Çözüm</b>	<p><b>3. Soru:</b> Aşağıdaki işlemin sonucunu tahmin ediniz.</p> <p><math>274 + 315 + 162 = \dots\dots</math></p> <p>Bu sorunun çözümünde tahmin kelimesinden yola çıkarak ilk olarak sayıları yuvarlayan, sonrasında yuvarlayarak elde ettiği sayıları zihinden toplayan öğrencilerin takip ettikleri strateji sayı hissi ile çözüm olarak kabul edilmiştir.</p>
<b>Kural-İşlem Temelli Çözüm</b>	<p>Kesrin pay ve paydasından yola çıkarak 0 ile 1 arasının sekiz eş parçaya ayrılıp dört parçasının alındığı cevaplar kural-işlem temelli olarak kabul edilmiştir.</p> <p>Sayıları önce toplayan sonra sonucu yuvarlayan, kalem-kâğıt kullanarak veya kurala dayalı toplama işlemi yapan öğrencilerin kullandıkları strateji kural-işlem temelli kabul edilmiştir.</p>

Oluşturulan çerçeveye göre verilerin işlenmesi aşamasında ilk olarak görüşme yönteminde ses kayıt cihazı ile kaydedilen veriler yazıya geçirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin soruların çözümünde kullandıkları stratejiler, cevaplar ve açıklamalar incelenmiştir. Öğrencilerin her bir soru için verdikleri cevaplar sayı hissi ile çözüm ya da kural-işlem temelli çözüm stratejisi olarak kodlanmıştır. Veriler yorumlanırken öğrencilerin her bir sayı hissi bileşenine ait soruya ait yanıtlarında kullandıkları stratejilerden doğrudan alıntı yapılarak kanıtlar sunulmuş ve bu yolla geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır.

### 3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi gerektiren soruları yanıtlarken hangi stratejileri tercih ettiklerini belirlemek amacıyla öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen yanıtlara ait betimsel verilere yer verilmiştir. Bulgular, soru bazlı olarak aşağıda sunulmaktadır.

**Tablo 4.** İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Görüşme Sorularında Kullandıkları Stratejiler

Görüşme Yapılan Öğrenciler	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4
O <sub>1</sub>	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli
O <sub>2</sub>	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli
O <sub>3</sub>	Sayı Hissi Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli
Ü <sub>1</sub>	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Sayı Hissi Temelli	Kural-İşlem Temelli
Ü <sub>2</sub>	Kural-İşlem Temelli	Sayı Hissi Temelli	Sayı Hissi Temelli	Kural-İşlem Temelli
Ü <sub>3</sub>	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Kural-İşlem Temelli	Sayı Hissi Temelli

Tablo 4'e göre birinci sorunun çözümünde bir öğrenci, ikinci sorunun çözümünde de yine bir öğrenci, üçüncü soruda iki öğrenci ve görüşme formundaki son soruda da bir öğrenci sayı hissini kullanmıştır.

Öğrenciler temel alınarak incelendiğinde ise, orta sayı hissi başarı düzeyinde yer alan birinci ve ikinci öğrenci formda yer alan dört sorunun çözümünde kural ve işlem temelli çözümler yapmıştır. Orta sayı hissi başarı düzeyindeki son öğrenci ise üç soruda kural ve işlemlerden yararlanırken bir soruda sayı hissini kullanmıştır. Üst sayı hissi başarı düzeyinde bulunan öğrencilerin kullandıkları stratejilere bakıldığında birinci öğrenci bir soruda, ikinci öğrenci iki soruda, üçüncü öğrenci de bir soruda sayı hissini kullanmıştır.

Görüşme formunda yer alan sorular ve bu sorulara öğrenci cevaplarından örnekler aşağıda sunulmuştur:

## 1. Soru İçin Öğrenci Cevaplarından Örnekler

Sayıların eşdeğerini bilme ve niceliksel muhakeme-çıkarımda bulunma bileşenine ait birinci soruda öğrencilerden,  $\frac{3}{6}$  kesrinin eşdeğerinin yarım olduğunu fark ederek verilen kesirler arasından yarımından küçük olanı, işlem yapmadan bulmaları beklenmektedir. Bu sorunun çözümünde öğrencilerin verdikleri cevaplar örneklendirilirse; Ü<sub>3</sub>'ün izlediği yol şöyledir:

A : Birinci sorumuz bu. Cevabı hakkında ne düşünüyorsun?

Ü<sub>3</sub> : Cevap C bence.

A : Cevabı nasıl bulduğunu açıklar mısın?

Ü<sub>3</sub> : Yanlış oldu, cevap A.

A : A'mı, emin misin?

Ü<sub>3</sub> : Evet.

A : Nasıl buldun cevabı?

Ü<sub>3</sub> : Kesirlerin paydalarına baktım. Paydası büyük olan daha küçük.

Görüldüğü üzere kesirlerin karşılaştırılması sorusunda öğrenci kural temelli bir yol izlemekte, ilk cevabında kuralı yanlış hatırlaması nedeniyle yanlış cevap verip daha sonra cevabını düzeltmektedir. Öğrenci ile yapılan görüşmeye devam edilip, ipuçları verildiğinde öğrenci ipuçlarından yararlanıp soruyu kısa yoldan çözebilmektedir.

A :  $\frac{3}{6}$  kesri sence ne ifade ediyor? Ne söyleyebilirsin?

Ü<sub>3</sub> : Pastayı 6 parçaya bölüp, 3 parçasını yemiş.

A : Yani ne kadarını yemiş? Bu kesir bize neyi gösterir?

Ü<sub>3</sub> : Yarımı gösteriyor bize.

A : Yarım... Peki, buna göre soruyu tekrar düşünüp cevabını farklı bir yolla bulabilir misin?

Ü<sub>3</sub> : Öyleyse soru bize yarımından küçük olanı soruyor.

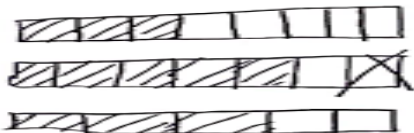
A : Evet. Devam edelim.

Ü<sub>3</sub> : Cevap A. Çünkü  $\frac{3}{8}$  yarımından bir parça küçük. Diğerleri yarımından daha büyük.

A : Cevap için yine A dedin. Bu yol mu yoksa paydalarına bakmak mı daha kolay oldu senin için?

Ü<sub>3</sub> : Bu yol. Yarımına bakmak daha kolay.

Diğer taraftan aynı soruda bazı öğrenciler kesirleri pasta dilimi olarak düşünüp, zihinlerinde görselleştirmeye çalışırken bazı öğrenciler ise kağıt ve kalemi kullanarak soruyu cevaplandırmışlardır. Benzer yollara dayalı çözümler kural-işlem temelli strateji olarak kabul edilmiştir. Örnek olarak O<sub>2</sub>'nin cevabı verilebilir (bkz. Şekil 1):



Şekil 1. O<sub>2</sub> Kodlu Öğrencinin Cevabı

Kural-işlem temelli stratejiyi kullanarak cevap veren öğrenciler “parça bütün ilişkisi” kurmuştur. Verilen kesir ifadelerini paydadaki sayı kadar parçaya ayırarak pay kadarını almaya çalışmışlardır.

## 2. Soru İçin Öğrenci Cevaplarından Örnekler

Bir ve iki tamın işaretlendiği bir sayı doğrusu üzerine  $\frac{4}{8}$  kesrinin yerleştirilmesi ile ilgili sorunun çözümünde öğrencilerden; sayı hissine dayalı çözüm olarak  $\frac{4}{8}$  kesrinin tam kısmı olmadığını ve bu kesrin yarıma denk olduğunu fark ederek yarımı referans almaları, sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasındaki orta noktayı işaretlemeleri beklenmektedir. Sorunun çözümünde O<sub>3</sub>'ün izlediği yol şöyledir:

A : Soruyu anladın mı?

O<sub>3</sub> : Evet, anlatayım mı?

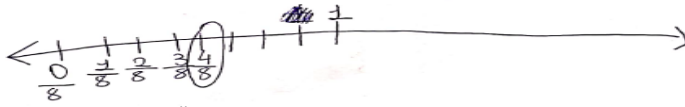
A : Anlatabilirsin.

O<sub>3</sub> : Şimdiye kadar bu kesirde hiç tam alınmamış. Bunun için kesir 0 ile 1 arasında.

A : Ben anlamadım. 0 ile 1 arasında nerede  $\frac{4}{8}$  ?

O<sub>3</sub> : Kesir sekize bölünmüş, dördü alınmış. Bende 0 ile 1 arasını sekize bölüp dördüncü çizgiyi bulacağım.

O<sub>3</sub>, kesri sayı doğrusu üzerine yerleştirirken kesrin ifade ettiği anlamı düşünmemekte, kesrin yarıma denk olduğunu fark edememektedir. O<sub>3</sub>, kesrin sayı doğrusu üzerindeki yerini bulmak için kesirlerle ilgili kurallara bağlı kalarak bir bütünü paydaya bölüp, pay kadarını alarak kesrin yerini bulmaya çalışmaktadır (bkz. Şekil 2).



Şekil 2. O<sub>3</sub> Kodlu Öğrencinin Cevabı

Aynı sorunun çözümünde sayı hissini kullanarak, kesrin yarıma eşdeğer olduğunu fark eden Ü<sub>2</sub>'nin düşünceleri ise şöyledir:

A :  $\frac{4}{8}$  kesrini şekilde nereye koyabilirsin?

Ü<sub>2</sub> : Bir pastayı sekize bölüp, dört dilimini aldığımızda yarısını almış oluruz.

A : Evet ama tam anlayamadım. Nasıl bir ilişki kurdun?

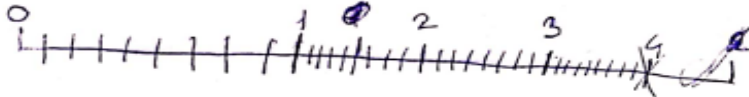
Ü<sub>2</sub> :  $\frac{4}{8}$  yarım demek. Bu kesirde tam alınmamış. Burada (sayı doğrusunu göstererek) 0 ile 1 arasının yarısını bulacağız.

A : Sonra ne yapacağız?

Ü<sub>2</sub> : Orası  $\frac{4}{8}$ 'ün yeri.

Ü<sub>2</sub>, verilen kesri sayı doğrusu üzerine yerleştirme sorusunda kesri günlük hayatta karşılaştığı durumlarla ilişkilendirerek anlam kazandırmaya çalışmaktadır. Pasta dilimlerinden yararlanarak  $\frac{4}{8}$  kesrinin yarıma eşit olduğunu fark etmiştir. Kesrin tam kısmının olmamasından dolayı 0 ile 1 arasında tam orta noktanın yarıma denk geldiğini düşünmektedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu üzerine verilen kesri yerleştirmede yaptıkları yanlış örnek olarak O<sub>1</sub>'in cevabı verilebilir (bkz. Şekil 3).



Şekil 3. O<sub>1</sub> Kodlu Öğrencinin Cevabı



Öğrencilerin kural-işlem temelli stratejiyi kullanarak cevap verirken kesrin tam kısmına dikkat etmedikleri görülmüştür. Kesri sayı doğrusu üzerinde bir tam sonrasında herhangi bir noktaya yerleştirmişlerdir.

### 3. Soru İçin Öğrenci Cevaplarından Örnekler

Bu sorunun çözümünde tahmin kelimesinden yola çıkarak ilk olarak sayıları yuvarlayan, sonrasında yuvarlayarak elde ettiği sayıları zihinden toplayan öğrencilerin takip ettikleri stratejiler sayı hissi ile çözüm olarak kabul edilmiştir.

Üç farklı sayıdan oluşan toplama işleminin sonucunu tahmin etme ile ilgili soruda yapılan görüşmelerde öğrencilerin genellikle önce işlem yaptıkları sonrasında buldukları sonucu yuvarladıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler ise tahmin etme işlemini sayıların yüzler basamağına bakarak ortalama bir sayı söylemek olarak düşünmektedirler. Çözümde sayı hissini kullanan Ü<sub>1</sub> ile yapılan görüşme şöyledir:

Ü<sub>1</sub> : *Zihinden tahmin edeceğiz sonucunu.*

A : *Zihinden nasıl tahmin ederiz?*

Ü<sub>1</sub> : *Yuvarlayarak yapabiliriz.*

A : *Yuvarlayacağız. Peki, yuvarlamayı nasıl yapabilirsin?*

Ü<sub>1</sub> : *Rakamlarına göre...Ya yüzlüğe ya onluğa yuvarlarız. Bu mesela 274, yüzlüğe tamamlanacak 300 olacak. 315, 300 olacak. 162'de 200 olacak.*

A : *Evet, tahminin kaç olacak?*

Ü<sub>1</sub> : *Tahmini 700, değil, bi 1000 olabilir. Bin.*

A : *Cevabın bin olduğunu söylüyorsun.*

Ü<sub>1</sub> : *274'ü göstererek bu 300, 315'i göstererek bu da 300. Üç yüz, üç yüz; altı yüz eder. İki yüz daha sekiz yüz eder.*

A : *Sekiz yüz?*

Ü<sub>1</sub> : *Evet, sekiz yüz.*

A : *Hangisi? Bin mi, sekiz yüz mü?*

Ü<sub>1</sub> : *Sekiz yüz.*

Görüldüğü üzere öğrenci bir işlemin sonucunun tahmin edilmesi istendiğinde sayıların yuvarlanması gerektiğini bilmekte, fakat tam anlamıyla kuraldan da uzak kalamamaktadır. Sayıları en yakın onluğa mı yoksa en yakın yüzlüğe mi yuvarlaması gerektiğine karar verirken bir yandan da kuralları düşünmektedir. Sorudaki sayıları yüzlüğe yuvarladıktan sonra toplamak yerine önce tahmini bir toplam söylemekte, sonrasında hatasını düzelterek tahmini sonuca ulaşmaktadır.

Aynı soruyu kural-işlem temelli yapan, sonrasında bulduğu sonucu yuvarlayarak tahminde bulunan bir öğrenciye örnek olarak O<sub>2</sub> ile yapılan görüşme verilecektir.

A : *Soruyu okudun. Çözümünü bana anlatır mısın?*

O<sub>2</sub> : *Burada toplama işlemi yapılmış. Sonucunu tahmin edeceğiz.*

A : *Tahmini nasıl yapacağız? Zihinden mi, kâğıt-kalemle mi?*

O<sub>2</sub> : *Zihinden yapacağız.*

A : *Nasıl?*

O<sub>2</sub> : *Önce yüzlükleri, sonra onlukları, birlikleri toplayarak yaparız.*

A : *Bana anlatır mısın bu soruyu nasıl yaptığını?*

O<sub>2</sub> : *Yüzlükleri toplarım, altı yüz eder. Sonra onlukları toplarım yüz kırk eder. Birlikleri toplarım on bir eder.*

A : *Sonuç peki?*

O<sub>2</sub> : *Kağıt ve kalemi kullanabilir miyim?*

A : *Kullanabilirsin.*

O<sub>2</sub> : *(Bulduğu sayıları topluyor) Sonuç yedi yüz elli bir. Tahminim yedi yüz elli.*

A : *Tahmini nasıl yaptın?*

O<sub>2</sub> : *Yedi yüz elli biri, yedi yüz elliye yuvarladım.*

O<sub>2</sub>, işlem sonucunu tahmin etmek için toplanan sayıları çözümlüyor. Yüzlükleri, onlukları ve birlikleri zihinden toplamaya çalışıyor. En son bu sayıları yazılı işlem yardımıyla toplayarak ulaştığı sonucu yuvarlıyor. Tahmin etmede sayıları yuvarlamanın gerekliliğini hatırlasa da, anlamlı öğrenme olmadığından ezberlediği kuralları yanlış hatırladığı ve tam sonuca ulaşmaya çalıştığı söylenebilir.

#### 4. Soru İçin Öğrenci Cevaplarından Örnekler

Bir muhakeme sorusu olan ve sayıların eşdeğerini bilme ve niceliksel muhakeme-çıkarımda bulunma bileşenine ait görüşmenin son sorusunda, öğrencilerden sonucun mantıksal uygunluğunu değerlendirerek işlem sonucunda kalan 25 öğrenci için de bir servis gerektiği sonucuna ulaşmaları beklenmektedir. Sorunun çözümünde Ü<sub>3</sub>'ün izlediği yol şöyledir:

A : *Soruyu okudun, şimdi bana çözümü anlatır mısın?*

Ü<sub>3</sub> : *Cevabı on buçuk diyelim.*

A : *On buçuk mu? Bu cevabı nasıl buldun?*

Ü<sub>3</sub> : *Şimdi, öğrenciler müzeye gidecekler. Servisler elli öğrenci taşıyor.*

A : *Peki, cevabı bulur musun?*

Ü<sub>3</sub> : *Kolay olsun diye 25 atarız, beş yüz kalır. Bir sıfır atarız elli kalır. Ellinin sıfırını attık, beş kalır. Elliye beşe böleriz, on olur. On servis gerekir. Yirmi beşi atmıştık başta. O da yarım servis eder.*

A : *Yarım servis nasıl olur? Açıklar mısın?*

Ü<sub>3</sub> : *Yirmi beş kişilik küçük servis gerekir. Onu da bir servis sayarız.*

A : *Toplam kaç servis gerekir, peki?*

Ü<sub>3</sub> : *Toplam on bir servis gereklidir.*

Yapılan görüşmede öğrenci, problemin çözümüne başlamadan önce sayılar ve işlemler arasındaki ilişkiyi fark etmiş ve sayıların birbirlerinin katları şeklinde olduğunu görmüştür. Sayıları, işlemleri kolayca yapabileceği şekilde çözümlenmiş sonrasında kullandığı strateji yardımıyla kısa yoldan bölme işlemi yapmıştır. Kalan yirmi beş kişi için küçük bir servisin gerekli olduğunu düşünerek doğru sonuca ulaşmıştır.

Sayı hissi gelişmemiş bir öğrenci sayıların anlamlarını bilmediğinden ötürü aritmetik işlemler yaparak sonuca ulaşmaya çalışmış, sorunun sonucunu muhakeme edememiştir. Bu duruma örnek olarak O<sub>1</sub> ile yapılan görüşme verilmiştir.

A : *Soruyu cevaplandırmaya hazır mısın?*

O<sub>1</sub> : *Hazırım. Çarpma yapacağım.*

A : *Çarpma işlemi yapacaksın, öyle mi?*

O<sub>1</sub> : *(Kâğıt- kalem yardımı ile 525 ile 50'yi çarpıyor). Sonuç yirmi beş bin iki yüz elli.*

A : Kaç servis gerekli?

O<sub>1</sub> : (Yanıt yok, düşünüyor).

A : Bu kadar mı gerekli?

O<sub>1</sub> : Abartı oldu bu.

A : Yanlış mı yaptın?

O<sub>1</sub> : Herhalde. Bölme?

A : Öğrencileri servise bindirmemiz gerekiyor. Değil mi?

O<sub>1</sub> : Evet.

A : Onları servislere paylaştırmak için hangi işlemi yaparız?

O<sub>1</sub> : Bölme.(Kâğıt- kalem yardımı ile 525'i 50'ye bölüyor. 25 kaldığını görünce düşünüyor).

A : Yaptın mı?

O<sub>1</sub> : Yanlış oldu.(Bölme işlemi tekrar yapıyor. Yine 25 kalıyor). 25 öğrenci kalıyor.

A : Ne olacak yirmi beş öğrenciye.

O<sub>1</sub> : Onlar geziye gelmeyecek.

Görüldüğü üzere öğrencinin, bir problem ile karşılaştığında hangi işlemlerin ne tür durumlarda yapılacağına ilişkin kavram yanılığına sahip olduğu söylenebilir. Problemin çözümü için önce çarpma işlemi denemekte, sonucun büyük bir sayı çıkması onu düşündürmektedir. Öğrenci cevabın yanlış olduğunu düşünüp bir de bölme işlemi yapmayı denemiştir. Sayıların anlamını bilme bileşeni ile ilgili güçlük yaşayan öğrenci, işlemin sonucunda kalan yirmi beş öğrencinin geziye katılmayacağını belirterek aritmetik işlemin sonucuna bağlı kaldığını göstermektedir. Dolayısıyla öğrenci ulaştığı sonucu niceliksel olarak muhakeme edememekte, aritmetik işlemlerin doğru olduğunu düşünerek kabullenmektedir.

Bu sorunun çözümünde bölme işlemi yapılmasına örnek olarak O<sub>2</sub>'nin çözümü (bkz. Şekil 4) ve Ü<sub>2</sub> (bkz. Şekil 5) verilmektedir.

Şekil 4. O<sub>2</sub> Kodlu Öğrencinin Cevabı

Şekil 5. Ü<sub>2</sub> Kodlu Öğrencinin Cevabı

Şekillerde görüldüğü üzere bu sorunun çözümü için öğrenciler tarafından kağıt ve kalem kullanılarak, kurala dayalı işlemler yapılmaktadır. Öğrenciler yaptıkları işlemlerin sonucunda ulaştıkları sonucu değerlendirmeyip, yalnızca bölüm kısmında elde edilen sayıya odaklandıkları için yanıtları yanlış ve kural-işlem temelli strateji olarak kabul edilmiştir.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada ulaşılan bulgular ışığında, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının düşük olduğu, matematik sorularını ve problemlerini çözerken kısa ve etkili yollara başvurmak olan sayı hissini kullanmak yerine kural-işlem temelli stratejileri kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Orta sayı hissi başarı düzeyindeki öğrencilerin üst sayı hissi başarı düzeyindeki öğrencilere göre kural ve işlem temelli stratejileri daha fazla kullandıkları ve bu stratejileri kullanmaya daha yatkın oldukları görülmüştür. Ulaşılan bu sonuç farklı yaş grupları ile yapılan çeşitli araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Gülbağcı Dede, 2015; Harç, 2010; Major ve Perger, 2014; Markovits ve Sowder, 1994; Reys ve Yang, 1998; Şengül ve Gülbağcı, 2012). Bu araştırmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde araştırmaya katılanların sayı hissi başarılarının düşük olduğu, kural-işlem temelli stratejilerin tercih edildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Diğer yandan Yang (1995) tarafından altıncı ve sekizinci sınıf öğrencileri ile yapılan araştırmada, görüşmeye katılan orta yetenekli öğrencilerin sayı hissi ile ilgili sorularda üst yetenekli öğrencilere göre kağıt ve kalemle işlem yapmaya daha eğimli oldukları bulgusuna ulaşılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf düzeyleri farklı olmasına rağmen ulaşılan sonuçlar, bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin kural-işlem temelli stratejileri kullanmaya daha yatkın olmaları, Türkiye’de kullanılan matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Çünkü matematik ders kitaplarındaki kazanımların dolaylı olarak sayı hissi ile ilişkili olması, ders kitaplarında sayı hissine yönelik etkinliklerin sınırlı sayıda bulunması öğrencilerin sayı hissi kullanım düzeylerini etkilemektedir (Harç, 2010). Dördüncü sınıf matematik dersi kazanımları incelendiğinde toplam seksen dört kazanımdan on dört tanesinin (%16.6) sayı hissi ile dolaylı olarak ilişkili olduğu görülmektedir (Çekirdekci, 2015). Cheng ve Wang (2012) tarafından yapılan çalışmada; Çin ve Amerika’daki ders kitapları sayı hissi yönünden incelenmiş ve öğrencilerin sayı hissi gelişimlerini desteklemenin ders kitapları vasıtasıyla yapıldığı, kitaplarda sayı hissi ile diğer matematik kavramları arasında bağ kurulduğu belirtilmiştir.

Araştırmada dikkat çeken bir diğer konu da öğrencilerin görüşme formundaki bazı soruların çözümlerinde, ezberledikleri kuralları hatırlamakta zorluk çekmeleri veya kuralları yanlış hatırlamalarıdır. Tespit edilen bu durum matematik derslerinde anlamlı öğrenmenin yapılamadığı şeklinde yorumlanabilir. İşlemsel stratejilerin kullanıldığı mekanik olarak düşünülen olay ve beceriler, kavramsal temeli olmadığı için genellikle hızlı bir şekilde unutulurlar (Swan, 1990; akt: Dolma, 2002). Bu durum, araştırmada öğrencilerin çözümlerinde sayı hissinden daha çok kuralları uygulamaları ve zaman zaman takip etmeleri gereken kuralı hatırlamakta zorluk yaşamalarının nedeni olarak anlamlı öğrenmenin olmadığını destekler niteliktedir. Chen, Li ve Yang (2013)’ a göre problem çözme sürecindeki kural temelli stratejiler, öğrencilerin matematiksel düşünce ve anlayışlarını engellemektedir. Araştırmada öğrencilerin kuralları hatırlamakta zorluk yaşamaları ve yanlış cevaba ulaşmalarının matematiksel düşüncelerinin engellenmekte olduğunu işaret ettiği şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin sayı hissi becerileri desteklediği takdirde, öğrenciler matematiği anlamaktadır (McIntosh, Reys ve Reys, 1992; Reys vd., 1999). Araştırmada öğrencilere ipuçları verilerek yönlendirmeler yapıldığında; ipuçlarından yararlanıp soruyu kısa yoldan çözebildikleri görülmüştür. Harç (2010) yaptığı araştırmada, öğrencilere gerekli destek verildiğinde öğrencilerin sayı hissini kullandıklarını tespit etmiştir. Bütün bunlar öğrencilere elverişli bir ortam sunulduğunda, sayı hissini kullanmalarında bir engel olmadığını göstermektedir.

Ayrıca öğrencilerin sayıların anlamını ve eşdeğerlerini bilme bileşeninde güçlük yaşadıkları, sonuçları muhakeme etmedikleri görülürken, matematiksel kavram yanlışlarının da bulunduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar farklı sınıf düzeylerinde gerçekleştirilen araştırmalar ile

benzerlik göstermektedir (Harç, 2010; İymen, 2012; Menon, 2004). Öğrencilerin sağlam matematiksel temelleri genellikle ilkökuller yıllarında gelişmektedir. Öğrencilerin ilkökuller yıllarından beklentileri, matematik problemlerini çözmek için gerekli ve temel olan eleştirel düşünme ile muhakeme becerilerini edinmektir (Facun ve Nool, 2012). Matematiğe dayalı temellerin ilkökuller yıllarında atılmasına ve öğrencilerin eleştirel düşünme ile muhakeme becerilerini edinmeyi amaçlamalarına rağmen amaca yönelik çalışmaların yapılmadığı söylenebilir. Öğrenciler, iyi düzeyde sembol ve kuralları düzenleyip takip etmelerine rağmen sayısal durumları mantıksal olarak daha az irdelerler (Ghazali, Abdul Rahman, İsmail, Idros ve Salleh, 2003). Araştırmada kurallara bağlı kalarak hareket eden öğrencilerin sayısal durumları mantıksal olarak daha az irdemeleri ve ulaştıkları sonuçları muhakeme etmemeleri bu ifade ile desteklenir niteliktedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda şu öneriler getirilebilir:

Bu çalışma İstanbul Kadıköy’de ilkökuller dördüncü sınıfa devam eden öğrenciler ile yapılan görüşme ile sınırlıdır. Sonraki araştırmalarda farklı coğrafi bölgelerdeki ilkökuller öğrencileri ile sayı hissine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bunların yanında sayı hissi ile ilgili araştırma konuları daha detaylı bir şekilde ele alınabilir. Mesela öğrencilerin yaşadıkları yerleşim yerleri dikkate alınarak sayı hissi becerileri incelenebilir. Bu sayede günlük hayat durumları ve yaşam koşullarının sayı hissini gelişimi üzerindeki etkileri belirlenebilir.

Gerekli ortam sağlandığında belli ölçülerde geliştirilebilen sayı hissi becerisi için ilkökuller öğrencilerinin sayı hislerini kullanabilecekleri etkinlik ve alıştırmalar ile karşılaşmaları sağlanabilir. Bu nedenle özellikle öğrencilerin muhakeme yapabilmeye, problem sonuçlarını değerlendirebilme becerilerini geliştirecek örnekler ile alıştırmalara öğrenme-öğretme sürecinde yer verilebilir. Matematik eğitiminde başarıyı artırmak ve matematik sorunlarına mümkün olduğunca engel olabilmek için kural ve formüllerden ziyade öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri üzerinde durulabilir.

Öğrencilerin sayı hissi becerilerinin geliştirilmesi, matematik derslerinde sayı hissi ile ilgili etkinlik ve alıştırmalara daha fazla yer verilmesi amacıyla görev yapmakta olan öğretmenlere sayı hissini geliştirilmesi ile ilgili eğitimler verilerek uygulayıcıların bilgilenmeleri sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

Aunio, P., Niemivirta, M., Hautamaki, J., Luit, V., Shi, J. ve Zhang, M. (2006). Young children’s number sense in China and Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(5), 483-502.

Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disability. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.

Can, D. (2019). İlkokuller dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1751-1765.

Carpenter, Thomas, P., (1989). *Number sense and other nonsense*. In J. T. Sowder ve B. P. Schappelle (Eds.), *Establishing Foundations for Research on Number Sense and Related Topics: Report of a Conference* (pp. 89-91). San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education.

Case, R. (1998, April). A psychological model of number sense and its development. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.

Chen, P. C., Li, M. N. ve Yang, D. C. (2013). An effective remedial instruction in number sense for third graders in Taiwan. *New Waves-Educational Research & Development*, 16(1), 3-21.

Cheng, Q. ve 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.

- Creswell, J. W. (2014). *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches research design*. Singapore: Sage Publications.
- Çekirdekci, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çekirdekci, S., Şengül, S., & Doğan, M. C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies (NWSAQs)*, 11(4), 48-66.
- Dolma, P. (2002). *The relationship between estimation skill and computational ability of students in years 5, 7 and 9 for whole and rational numbers*. Perth, Western Australia: Edith Cowan University School Of Education.
- Facun, R. D. ve Nool, N. R. (2012). *Assessing the number sense of grade 6 pupils*. International Conference on Education and Management Innovation IPEDR.30, (pp. 297-301). Singapore: Lacsit Press.
- Ghazali, M., Abdul Rahman, S., Ismail, Z., Idros, S. N. ve Salleh, F. (2003). *Development of a framework to assess primary students' number sense in Malaysia*. The Mathematics Education into the 21st Century Project Proceedings of the International Conference The Decidable and the Undecidable in Mathematics Education, (p. 83-86). Brno, Czech Republic.
- 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 hissinin incelenmesi*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harç, S. (2010). *6. Sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hope, J. (1989). *Promoting number sense in school*. Arithmetic Teacher, 12–16.
- İslamoğlu, A. H. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İzmit: Beta Yayıncılık.
- İvrendi, A. (2011). *Influence of self-regulation on the development of children's number sense*. *Early Childhood Education Journal* (39), 239-247.
- İymen, E. (2012). *8. Sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- İymen, E., Duatepe Paksu, A. (2015). Analysis of 8th Grade Students' Number Sense Related to the Exponents in Terms of Number Sense Components. *Education and Science*, 40(177), 109-125.
- Jordan, N. C., Glutting, J. ve Ramineni, C. (2009). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 1-7.
- Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kayhan Altay, M., Umay, A. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ile sayı duyuları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1277-1283.
- Korb, K. A. (2009). *Measuring number sense with Nigerian Primary School Children from low and medium ses backgrounds*. SRCD 2009 Biennial Meeting. Denver, Colorado.

Major, K. ve Perger, P. (2014). *Personal number sense and New Zealand pre-service teachers*. The 37th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, (pp. 710-713). Sydney Australia: <https://researchspace.auckland.ac.nz/handle/2292/22571> adresinden 13.03.2015 tarihinde edinilmiştir.

Markovits, Z., Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(1), 4-29.

McIntosh, A., Reys, B. J. ve Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12, 2-8.

Menon, R. (2004). Elementary school children's number sense. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/ramamenon.pdf> adresinden 21.02.2014 tarihinde edinilmiştir.

Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel.

Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *İlkokul Matematik Dersi (İlkokul 1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.

Mohamed, M., Johnny, J., (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Pike, C. D., Forrester, M. A. (1996). The role of number sense in children's estimating ability. *British Society for Research into Learning Mathematics*, 16(3), 43-48.

Reys, B.J. ve Reys, R.E. (1995). Mental Computation Performance and Strategy Use of Japanese Students in Grades 2, 4, 6, and 8. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 304-326.

Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B. ve Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.

Reys, R. E., Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.

Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951-1974.

Şengül, S., Gülbağcı, H. (2012). Evaluation of number sense on the subject of decimal numbers of the secondary stage students in Turkey. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 296-310

Şengül, S., Gülbağcı Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(8), 645-654.

Şengül, S., Gülbağcı, H. (2013). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4), 1049-1060.

- Şengül, S., Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S., Gülbağcı, H. ve Gerez Cantimer, G. (2012). 6. Sınıf Öğrencilerinin Yüzde Kavramı ile İlgili Sayı Hissi Stratejilerinin İncelenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studies* , 5(8), 1055-1070.
- Tsao, Y. L. (2004)a. Effects of a problem-solving-based mathematics course on number sense of preservice teachers. *Journal Of College Teaching and Learning*, 1(2), 33-50.
- Tsao, Y. L. (2004)b. Exploring the connections among number sense, mental computation performance, and the written computation performance of elementary preservice school teachers. *Journal of College Teaching & Learning*, 1(12), 71-90.
- Tsao, Y. L., Lin, Y. C. (2012). Elementary school teachers' understanding towards the related knowledge of number sense. *US-China Education Review B*, 17-30.
- Yang, D. C. (1995). *Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan* (Unpublished Doctoral Dissertation). University of Missouri, Columbia.
- 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*, 115-136.
- Yang, D. C., Hsu, C. J. (2009). Teaching number sense for 6th graders in Taiwan. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(2), 92-109.
- Yang, D. C., Li, M. N. (2008). An investigation of 3rd-grade Taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zanzali, N. A., Ghazali, M. (2002). Assessment of school childrens' number sense. 03.12.2014 tarihinde <http://math.unipa.it/~grim/ENoor8> adresinden edinilmiştir.