



İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Performansının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Examination of the Number Sense Performance of the Fourth Grade Elementary School Students based on Some Variables

Derya Can, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, deryacakmak@mehmetakif.edu.tr ORCID: 0000-0003-1257-8793

Öz. Bu araştırmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansını, soruların bağlam içerip içermeme durumu, sayı duyusu bileşenleri, cinsiyet, Türkçe ve matematik dersleri akademik başarısı değişkenlerine göre incelemektir. Araştırmada betimsel araştırma türlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde 199 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak bağlam içeren ve içermeyen problem durumlarından oluşan sayı duyusu ölçme araçları kullanılmıştır. Verilerin analizinde, betimsel istatistikler, Mann-Whitney U testi, Kruskal Wallis H testi ve Spearman sıra farkları korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin sayı duyusu performansının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Soruların özelliklerine bağlı olarak bazı sorularda sayı duyusu kullanımı biraz daha artmıştır. Öğrencilerin sayı duyusu performansları cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma göstermemiştir. Türkçe ve matematik dersleri akademik başarısı düşük olan öğrencilerin, orta ve yüksek düzey başarı gösteren öğrencilerle benzer sayı duyusu performansı gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sayı duyusu, sayı duyusu bileşenleri, ilkokul dördüncü sınıf, bağlam, akademik başarı

Abstract. The aim of the study is to analyse the number sense performance of the fourth grade elementary school students based on the variables of context-based and noncontext-based items, number sense components, gender and student achievement in Turkish and mathematics courses. The study uses correlational survey model which part of descriptive research types. The study was carried out during the spring semester of the school year 2017-2018 on a sample of 199 fourth grade students. The data of the study were gathered through the administration of number sense tests including context-based and noncontext-based items. In the data analysis the descriptive statistics, the Mann-Whitney U test, the Kruskal Wallis H test and the Spearman Correlation Coefficient were employed. The results of the study showed that the performance of the participants in using number sense was very low. In some problems it increased based on the characteristics of the items. Their number sense performance did not significantly vary based on gender. It was also found that those students whose achievement in the courses of Turkish and mathematics was lower had the same level of number sense performance as those students whose achievement in the courses of Turkish and mathematics was either higher or medium.

Keywords: Number sense, number sense components, elementary school fourth grade, context, academic achievement

SUMMARY

Introduction

The aim of the study is to analyse the number sense performance of the fourth grade elementary school students based on the variables of context-based and noncontext-based items, number sense components, gender and student achievement in Turkish and mathematics courses. Turkish Elementary School Mathematics Curriculum indirectly emphasize the significance of the number sense concept. The study which analyses the number sense is

significant in that it attempts to evaluate whether or not the educational program could achieve its goals.

Method

Correlational survey model which is a part of descriptive research types was employed. The participants of the study were selected using the convenience sampling technique. More specifically, the participants were 199 fourth grade primary students (50,2 % female and 49,7% male) who were attending four different public school in Burdur. The data of the study were gathered by number sense tests including context-based and noncontext-based items. The tool was developed to analyse the number sense performance of elementary fourth grade students both in context-based and in noncontext-based problems. The KR-20 internal consistence reliability coefficient of the tool was found to be 0,84. The exploratory and confirmatory factor analyses showed that the tool has a three-factor structure. These structures were named as follows: flexibility in calculation, using the reference point and comprehension about number sizes. In the analysis of the data from the scale for assessing number sense performance in context-based and non-context-based items the solutions used by the participants were given scores based on the following: 1 point for the solutions based on number sense and 0 point for the rule-based solutions. The academic achievement of the participants was reflected by their grades for the courses of Turkish and mathematics. More specifically, those whose grades were 1 or 2 were classified as lower achievers, those whose grades were 3 were named as medium achievers and those whose grades were 4 or 5 were classified as high achievers. The data were analysed using the SPSS. In order to see whether or not the number sense performance of the participants vary in context-based and non-context-based problems, the McNemar test was employed. Mann Whitney U test was also used to define whether or not the number sense performance of the participants vary based on gender. Lastly, in order to see whether or not the number sense performance of the participants vary based on student achievement in the courses of Turkish and mathematics the Kruskal Wallis test was employed. The Mann Whitney U test was also used to see which group led to the difference.

Results

It is found that the number sense performance of the fourth grade students participated in the study is at lower levels. Number sense performance of the participants is found not to vary based on whether the items are given in context based or not. It is found that the number sense performance of the participants do not significantly varies based on gender. The number sense performance of the participants do not differ based on their achievement in the Turkish language course, but those students whose achievement in the mathematics course is at the higher levels use much more frequently number sense in context-based problems than those students whose achievement in the mathematics course is at the medium levels.

Discussion and Conclusion

As stated earlier the frequency of the use of number sense by the participants is lower. Whether or not the problems are given in context based is found not to have a significant effect on their use of number sense. Therefore, it can be said that context does not have a significant effect on the use of number sense, but it is closely related to the factors about the nature of the problems (the use of visuals, estimation about results, comparing number sizes, the use of reference points, etc.). Thus, in order to improve students' number sense, the problems which have different solution and clues should be asked to students.

It is observed that the less frequently used number sense component by the participants was reference point while the more frequently used was the number size. On the other hand, in the Turkish Elementary School Mathematics Curriculum, there are many problems in which the reference point should be taken into consideration, but the use of reference point is not common among the participants. Therefore, it can be stated that the indirect emphasize on the number sense in the curriculum is not so much materialized in teaching process.

The findings of the study show that the number sense performance of the participants do not significantly differ based on their achievement in mathematics. Therefore, the development of the number sense cannot be seen as closely related to the student performance in the mathematics courses. The findings of the study suggest that although students are not very successful in the mathematics courses, their number sense performance may be at higher levels. Therefore, in the result-oriented Turkish education system if students cannot use the algorithms and/or rules correctly and are not reinforced in using different strategies they may be regarded as underachievers in the mathematics courses. Teachers should encourage in class discussions about different solutions instead of encouraging them to find the correct answer. In this way, students may develop several skills such as reflecting on different strategies, using different perspective to reach the solution, justifying their result and employing the most effective and useful strategy.

GİRİŞ

Son yirmi yılda sayı duyusu uluslararası düzeyde matematik eğitiminin odak noktalarından birisi haline gelmiştir. Sayı duyusu kavramına ilişkin birçok farklı tanım olmakla birlikte tam olarak aynı şekilde tanımlayan iki araştırmacıya da rastlanmamaktadır (Gersten, Jordan & Flojo, 2005). Genel anlamda sayı duyusu, sayıları ve işlemleri anlamlandırabilme, matematiksel kararlar verirken bu beceriyi kullanabilme ve etkili ve yararlı stratejiler geliştirebilme olarak tanımlanmaktadır (Reys & Yang, 1998; Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson & Yang, 1999; Yang, 2007).

Alanyazında sayı duyusu kavramı için ortak bir tanım bulunmadığı gibi tanımlanan sayı duyusu bileşenleri de farklılık göstermektedir. Farklı araştırmacılar tarafından ortaya atılan sayı duyusu bileşenleri incelendiğinde, bir sayı duyusu bileşenine ait sorunun başka çalışmada farklı bir bileşeni ölçmek için kullanıldığı ya da benzer becerileri kapsayan sayı duyusu bileşenlerinin farklı isimlerle kullanıldığı görülmüştür (Şengül & Gülbağcı Dede, 2013). Yang (1995) tarafından ortaya atılan bileşenler sayı duyusunun farklı boyutlarını içermektedir. Bu bileşenler sayıların anlamını kavrama, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme, sayı büyüklükleri, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma, işlemlerin etkisini ve anlamını kavrama, hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik olmak üzere altı boyutta tanımlanmış olup sayı duyusu kavramına ilişkin becerileri içermektedir. Örneğin, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni, işlem yaparken sayıların farklı gösterim biçimlerinden yararlanabilmeyi gerektirmektedir. Sayı büyüklüğü bileşeni, sayıları sıralama, karşılaştırma, iki sayı arasındaki sayıları tanımlama gibi becerileri içermektedir. Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşeni özellikle ölçmeye dayalı tahminde bulunurken referans geliştirebilmeyi gerektirmektedir. Hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşeni ise genellikle zihinden hesaplama ve tahmin gibi esnek hesaplama yapmayı gerektiren becerileri içermektedir.

Sayı duyusu, matematiksel düşüncenin gelişimini etkilemekte olup öğrencilerin bir sorunun çözümüne, hangi stratejileri kullanarak ulaşabileceğine karar vermesi noktasında önemli bir rol oynamaktadır (McIntosh, Reys & Reys, 1992). Ayrıca esnek ve etkili stratejilerden yararlanarak matematiksel muhakeme yapabilme becerisi gerektirmesi sayı duyusunun en temel özelliğini oluşturmaktadır. Yapılan birçok araştırma sonucunda, özellikle ilköğretim öğrencilerinde sayı duyusunun geliştirilmesi gerektiği vurgulanan noktalar arasındadır (Dehaene, 1997; Greeno, 1991; Halberda & Feigenson, 2008). Her ne kadar ülkemizde son yıllarda üzerinde durulmaya başlayan bir kavram olsa da farklı yaş gruplarıyla yapılan çalışmalarda öğrencilerin sayı duyusunun düşük olduğu ve geliştirilmesi gerektiği ulusal alanyazında da ortaya konulmuştur (Çekirdekci, Şengül & Doğan, 2016; Kayhan Altay, 2010).

Sayı duyusu kullanımı matematiksel akıl yürütmeyi, esnek hesaplamalar yapabilmek için kendi çözüm yollarını üretebilmeyi ve savunabilmeyi gerektirmekte olup sayı duyusunun bu gerekliliği matematik dersi öğretim programının amaçları ile örtüşmektedir. Ayrıca matematik

dersi öğretim programlarında, sayılar öğrenme alanının geniş yer tuttuğu ve çocuklarda zengin bir sayı kavramının gelişiminin hedeflendiği görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] 2009, 2015, 2018). Ancak sayı duygusu kavramına öğretim programlarında yapılan bu dolaylı vurgunun öğretim sürecine nasıl yansıdığı noktası asıl sorgulanması gereken alanı oluşturmaktadır. Çünkü sayı duygusunun alanyazındaki anlamı ve Türkiye’de uygulanmakta olan programlar çerçevesinde, matematik dersi öğretim sürecindeki karşılığı üzerinde durulması, sayı duygusunun öğretim sürecindeki işlevselliğini ortaya koyabilmek adına oldukça önemli görülmektedir.

İlkokul öğrencilerinin sayı duygusunu inceleyen çalışmalar gerek yurtdışında gerekse Türkiye’de yapılmış olup öğrencilerin sayı duygusunun genellikle düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çekirdekci, Şengül & Doğan, 2016; Ghazali & Zanzali, 1999; Jordan, Glutting, Ramineni & Watkins, 2010; Torbeyns & Verschaffel, 2016). Bu araştırma kapsamında, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performansının çeşitli değişkenler açısından nasıl değişiklik gösterdiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, öğrencilerin sayı duygusu performansı çalışmanın bağımlı değişkenini oluştururken, soruların yapısı (bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan), sayı duygusu bileşenleri, cinsiyet, Türkçe ve Matematik başarıları çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır.

Öğrencilerin sayı duygusu performansı, soruların bağlam içerip içermemesi durumuna göre iki kategoride değerlendirilmiş olup aynı sorunun hem bağlam içeren hem de bağlam içermeyen örneklerinde öğrencilerin kullandıkları çözüm yolları incelenmiştir. Bağlam içeren sorular, öğrencilerin problemin içeriğinden yola çıkarak matematiksel durumu yorumlayabilmelerini ve gerçek yaşamla ilişkilendirebilmelerini gerektiren sözel problem durumlarını içermektedir (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2012). Bağlam içermeyen problemler ise öğrencilere matematiksel durumun verildiği ve işlem sonuçlarının istenildiği sayısal ifadeleri içermektedir (Yang & Liu, 2013; Yang & Wu, 2012). Bir grup araştırmacı öğrencilerin bağlam içeren problemlerde sayı duygusu performansının arttığını ve bağlamın öğrencileri farklı stratejiler geliştirmeye yönlendirdiğini savunmaktadır (Greeno, 1991; Irwin, 2001; Van den Heuvel-Panhuizen, 2005). Bir grup araştırmacı ise bağlamsal problemleri çözmenin birden fazla bilişsel süreci içeren karmaşık bir yapı içerdiğini ve bu nedenle sayısal problemlere göre daha zor olduğunu ileri sürmektedir (Cooper, 1992; Wu & Adams, 2006). Bu nedenle, öğrencilerin sayı duygusu performansının bağlam içeren ve içermeyen problemlerde farklılaşma durumunun tespit edilmesi, gerek öğrencilerin sayı duygusunu ortaya çıkarma gerekse geliştirme konusunda ne tür problemlerin kullanılması gerektiği hakkında bilgi verecektir. Ayrıca bağlam içeren sorular aynı zamanda öğrencilerin okuduğunu anlama becerisini de gerektirmektedir (Vilenius-Tuohimaa, Aunola & Nurmi, 2008). Yapılan araştırmalar bağlam içeren sözel problemlerin çözümünün diğer matematiksel becerilerden farklılaştığını göstermektedir. Bu durumda öğrencilerin sözel problemleri çözerken verilen bağlamı çözümleyip o bağlamı ifade eden sayı cümlesi haline getirmesi gerekmektedir (Fuchs, Fuchs, Compton, Hamlett & Wang, 2015). Bu nedenle öğrencilerin özellikle bağlam içeren sorulardaki performansının Türkçe dersi akademik başarıları ile ilişkisinin ortaya konulması oldukça önemlidir.

Yapılan araştırmalar, erken yaşlarda gelişmeye başlayan sayı duygusu ile ilkokul dönemindeki matematik başarıları arasındaki pozitif yöndeki ilişkiye dikkat çekmektedir (Jordan, Kaplan, Locuniak & Ramineni, 2007). Matematik eğitiminde kazandırılması hedeflenen temel becerilerden birisi haline gelen sayı duygusuna matematik öğretiminin istenen bir çıktısı olarak bakılmaktadır (Howell & Kemp, 2005). Ancak özellikle ulusal alanda yapılan çalışmalar (Can, 2017; Çekirdekci, Şengül & Doğan, 2016) ilkokul öğrencilerinin sayı duygusunun oldukça düşük olduğunu göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin matematik dersi akademik başarıları ile sayı duygusu performansları arasındaki ilişkinin ortaya konulması önemlidir. Bu konuda elde edilen bulgular matematik başarıları düşük, orta ve yüksek düzeydeki öğrencilerin sayı duygusu performansının nasıl değiştiği konusunda bilgi sağlayacaktır.

Bu çalışmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performansının, soruların bağlam içerip içermeme durumu, sayı duygusu bileşenleri, cinsiyet, Türkçe ve matematik dersleri akademik başarıları değişkenleri ile ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda şu alt problemlere yanıt aranmıştır:

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansı,

1. soruların bağlam içerip içermemesi durumuna göre nasıl değişmektedir?
2. sayı duyusu bileşenlerine göre nasıl değişmektedir?
3. cinsiyete göre nasıl değişmektedir?
4. Türkçe ve matematik dersi akademik başarısına göre nasıl değişmektedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının çeşitli değişkenler açısından incelendiği bu çalışmada betimsel araştırma türlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu elverişli örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olup Burdur il merkezindeki dört ilkokulun dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 199 (%50,2 kız, %49,7 erkek) ilkokul öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan 199 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisinin 2017-2018 öğretim yılı bahar dönemi matematik ve Türkçe dersleri başarı durumları karne notlarına göre değerlendirilmiştir. Buna göre, karne notu 1 ve 2 olan öğrenciler “düşük”, 3 olan öğrenciler “orta”, 4 ve 5 olan öğrenciler “yüksek” düzey başarı grubunda tanımlanmıştır. 2017-2018 öğretim yılı bahar dönemi Türkçe ve matematik dersi karne notları düşük, orta ve yüksek düzeyde yer alan öğrenci sayıları Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Türkçe ve matematik dersi başarı düzeylerine ilişkin öğrenci sayıları

Başarı düzeyi	Türkçe dersi için;		Matematik dersi için;	
	Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Düşük	8	4	8	4
Orta	23	11,6	41	20,6
Yüksek	168	84,4	150	75,4

Tablo 1’de yer alan verilere göre, Türkçe dersinde 199 öğrencinin %4’ü düşük, %11,6’sı orta, %84,4’ü yüksek düzey başarı grubunda yer almaktadır. Matematik dersi karne notuna göre ise öğrencilerin %4’ü düşük, %20,6’sı orta, %75,4’ü yüksek düzey başarı grubundadır.

Veri Toplama Araçları

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansını ölçmek amacıyla bağlam içeren ve içermeyen sorulardan oluşan veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu araçlar, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlam içeren ve bağlam içermeyen problem durumlarında sayı duyusu performansını incelemek amacıyla hazırlanmıştır (Can, 2017).

Bağlam içeren ve içermeyen soruların bir arada yer aldığı 24 maddelik taslak ölçme aracı Yang (1995) tarafından ortaya atılan 6 bileşen çerçevesinde hazırlanmıştır. Aynı zamanda soruların öğrenci düzeyine uygunluğunu sağlamak için ilkokul dördüncü sınıf kazanımları da göz önünde bulundurulmuştur. Her bir bileşende dörder madde yer almakta olup aynı soru kökü hem sözel olarak hem de sayısal olarak ifade edilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra, Burdur ilinde dört farklı ilkokulda öğrenim görmekte olan 383 dördüncü sınıf öğrencisiyle pilot uygulama yapılmış ve elde edilen veriler doğrultusunda madde analizleri gerçekleştirilmiştir. Madde ayırıcılık katsayıları düşük olan maddeler testten çıkarıldıktan sonra ilgili soruların uygun boyutlar altında toplanıp toplanmadığını test etmek için açılımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. AFA sonucunda faktör yük değeri düşük bulunan ve madde ayırıcılık katsayısı düşük olan maddeleri içermek üzere dört madde testten çıkarılmıştır. AFA sonucunda ortaya 3 boyut çıkmıştır. Boyutlarda yer alan soruların özellikleri incelenerek uygun bileşenle isimlendirilmiştir. Asıl uygulama sonucunda yapılan doğrulayıcı faktör analizi (DFA)’nin AFA sonucunda ortaya çıkan boyutları doğruladığı görülmüştür (bağlam içeren sayı duyusu testi için- $X^2= 47,74$, $sd = 32$, $RMSEA = 0,032$, $CFI = 0,99$; bağlam içermeyen sayı duyusu testi için- $X^2= 86,26$, $sd = 32$, $RMSEA = 0,059$, $CFI = 0,95$). Bağlam içeren ve içermeyen

soruların yer aldığı sayı duygusu ölçeği için KR-20 iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı 0,84 olarak hesaplanmıştır.

Taslak 24 maddelik ölçme aracında bağlam içeren ve içermeyen sorular bir arada bulunurken pilot uygulama esnasında öğrencilerin soruların benzerliğini fark etmesi ve cevaplama sürecinin bu durumdan etkilenmesi üzerine asıl uygulamada bağlam içeren ve içermeyen sorular ayrı formlar halinde düzenlemiştir. Madde analizleri ve AFA sonucunda dört maddenin testten çıkarılması sonrasında toplamda 20 madde kalmış olup bu maddelerin 10 tanesi bağlam içeren sayı duygusu testini, 10 tanesi ise bağlam içermeyen sayı duygusu testini oluşturmaktadır. Örneğin, 1 numaralı soru bağlam içeren soru formunda “Bir fabrika, içerisinde 50 tane düğme bulunan kutulardan 98 kutu satın almıştır. Fabrikanın aldığı düğme sayısı aşağıdakilerden hangisine daha yakındır? (500, 5000, 50 000)” şeklinde ifade edilirken, aynı soru bağlam içermeyen soru formunda “50x98 işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine daha yakındır? (500, 5000, 50 000)” şeklinde ifade edilmiştir.

Bağlam içeren ve içermeyen sayı duygusu ölçme araçlarında ortaya çıkan boyutlar kıyaslama(referans) noktasından yararlanma, hesaplamada esneklik ve sayı büyüklüklerine yönelik kavrayış olarak isimlendirilmiştir. Her bir bileşene ilişkin soruların bağlam içeren ve içermeyen örnekleri Tablo 2’de yer almaktadır. Kıyaslama noktasından yararlanma bileşeninde yer alan sorular daha kolay hesaplama yapabilmek için uygun referans noktaları geliştirebilmeyi gerektirmektedir. Hesaplama esneklik bileşeninde yer alan sorular sayıların farklı formlarından yararlanabilmeyi, sayıları ayrıştırıp birleştirebilmeyi, sayıların denk gösterimlerinden yararlanabilmeyi gerektirmektedir. Sayı büyüklüklerine yönelik kavrayış bileşeninde yer alan sorular ise sayı büyüklüklerini dikkate alarak işlem sonuçlarına ve sonuçların uygunluğuna karar verebilmeyi gerektirmektedir.

Tablo 2. Sayı duygusu bileşenleri kapsamında bağlam içeren ve içermeyen soru örnekleri

Sayı duygusu bileşeni	Bağlam içeren soru örneği	Bağlam içermeyen soru örneği
Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma	1. Bir fabrika içerisinde 50 tane düğme bulunan kutulardan 98 kutu satın almıştır. Fabrikanın aldığı düğme sayısı aşağıdakilerden hangisine daha yakındır? A. 500 B. 5000 C. 50 000	1. 50 x 98 işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine daha yakındır? A. 500 B. 5000 C. 50 000
Hesaplama esneklik	2. $372-38=334$ işleminin sonucunu kontrol etmek isteyen Ekin sayıları hesap makinesine yanlışlıkla $372-18$ şeklinde yazmıştır. Ekin’in hesap makinesi ile bulduğu sonuç için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A. 334 sayısından 2 eksiktir. B. 334 sayısından 2 fazladır. C. 334 sayısından 20 eksiktir. D. 334 sayısından 20 fazladır.	2. $372-38=334$ ise $372-18$ işleminin sonucu için hangisi doğrudur? A. 334 sayısından 2 eksiktir. B. 334 sayısından 2 fazladır. C. 334 sayısından 20 eksiktir. D. 334 sayısından 20 fazladır.
Sayı büyüklüklerine yönelik kavrayış	4. Mert, bisiklet alabilmek için 150 TL biriktirmiştir. İsteddiği 325 TL’lik bisiklet, indirimde yarı fiyatına düşmüştür. Buna göre Mert’in parası bisikleti almak için yeterli olur mu? A. Yeterlidir. B. Yeterli değildir.	4. $325 \div 2$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A. Sonuç 150’dir. B. Sonuç 150’den büyüktür. C. Sonuç 150’den küçüktür.

Veri Toplama Araçlarının Uygulanma Süreci

Bağlam içeren ve içermeyen sorulardan oluşan sayı duygusu ölçme araçları 2017-2018 öğretim yılının Nisan ayında Burdur İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınarak

uygulanmıştır. Uygulamanın öğretim yılının ikinci döneminin sonlarına doğru yapılmasının sebebi öğrencilerin sorularla ilişkili kazanımları tamamlamış olmalarıdır. Özellikle kesir soruları öğrencilerin 4. sınıf düzeyindeki kazanımları da tamamlamış olmalarını gerektirdiğinden Nisan ayı seçilmiştir.

Uygulama araştırmacı tarafından sınıf öğretmeni eşliğinde yapılmıştır. Bu süreçte öğrencilere çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyip istemedikleri sorulmuş ve elde ettikleri puanların karne notlarını etkilemeyeceği belirtilmiştir. Önce bağlam içeren soruların yer aldığı form öğrencilere dağıtılmıştır. Bu soruların çözümü tamamlandıktan sonra formlar toplanmış ve bağlam içermeyen sorular dağıtılmıştır. Öğrencilere her iki formdaki soruları yanıtlamaları için yeterli süre verilmiş olup uygulamalar genellikle 60-65 dakika sürmüştür. Bağlam içermeyen soruların öğrencileri kural temelli çözüm yollarına yönlendirme ihtimalinin daha fazla olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle önce bağlam içeren sorular dağıtılmış ve ardından bağlam içermeyen sorulara geçilmiştir.

Verilerin Analizi

Bağlam içeren ve içermeyen sayı duyusu ölçme araçlarından elde edilen veriler analiz edilirken öğrencilerin kullandıkları çözüm yolları puanlanmış olup sayı duyusu temelli çözüm yolları 1, kural temelli çözüm yolları 0 olarak kodlanmıştır. Bağlam içeren ve içermeyen ölçme araçlarında yer alan her bir soru hem sayı duyusu temelli hem de kural temelli çözüm yolu kullanılarak çözülebilecek niteliktedir. Örneğin 50 x 98 işleminin sonucunun hangi seçenekteki sayıya (500, 5000, 50 000) daha yakın olduğunun sorulduğu 1 numaralı soruda, öğrencilerin 50 ve 98 sayıları ile rutin çarpma işlemi yapması durumu kural temelli çözüm yolu olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin 98 sayısı yerine 100 sayısını referans alarak çarpım sonucunun yaklaşık 5000 edeceği sonucuna ulaşması ise sayı duyusu temelli çözüm yolu olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri yanıtlar her bir soru için alan uzmanı ile birlikte oluşturulan kural temelli ve sayı duyusu temelli çözüm yolları dikkate alınarak puanlanmıştır. Akademik başarıya ilişkin puanlar ise öğrencilerin Türkçe ve Matematik derslerinden 4. sınıf sonunda aldıkları karne notlarını içermektedir. 1 en düşük, 5 en yüksek olmak üzere 5'lik not sisteminden elde edilen veriler dikkate alındığında, matematik ve Türkçe dersleri için akademik başarısı 1 ve 2 olanlar "düşük", 3 olanlar "orta", 4 ve 5 olanlar "yüksek" olmak üzere üç düzeye ayrılmıştır.

Araştırma sorularına yanıt aramak amacıyla elde edilen veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikle verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığı test edilmiştir. Puanların normalliğe uygunluğunu incelemek için yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda bağlam içeren ve bağlam içermeyen sayı duyusu ölçme araçlarından elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği ($p < .05$) sonucuna ulaşılması nedeniyle parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Birinci ve ikinci araştırma sorularına yanıt aramak için öğrencilerin kullandıkları çözüm yollarına ilişkin betimsel istatistiklere yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sayı duyusu performansının bağlam içeren ve içermeyen problem durumlarında farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla McNemar testi uygulanmıştır. Sayı duyusu performansının kız ve erkek öğrenciler arasında nasıl farklılaştığını incelemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Öğrencilerin sayı duyusu performansının Türkçe ve matematik dersi akademik başarı düzeylerine göre nasıl farklılaştığını incelemek için Kruskal Wallis testi kullanılmış olup fark çıkması durumunda farkın hangi grup lehine oluştuğunu belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için anlamlılık seviyesi 0.05 olarak kararlaştırılmıştır.

BULGULAR

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İlkokul öğrencilerinin bağlam içeren ve içermeyen sorularda kullandıkları çözüm yolları kural temelli ve sayı duyusu temelli olmak üzere iki kategoride değerlendirilmiştir. Çözüm yollarının kullanım oranına ilişkin değerler Tablo 3'te verilmiştir.


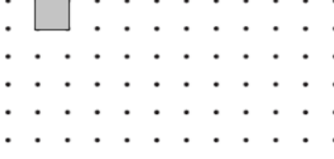
Tablo 3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlam içeren ve içermeyen sorularda kullandıkları çözüm yollarının dağılımı

Soru no	Çözüm yolu	Bağlam içeren sorular için;		Bağlam içermeyen sorular için;	
		Frekans	Yüzde (%)	Frekans	Yüzde (%)
1	KT*	192	96,5	192	96,5
	SDT**	7	3,5	7	3,5
2	KT	156	78,4	162	81,4
	SDT	43	21,6	37	18,6
3	KT	59	29,6	55	27,6
	SDT	140	70,4	144	72,4
4	KT	194	97,5	196	98,5
	SDT	5	2,5	3	1,5
5	KT	178	89,4	179	89,9
	SDT	21	10,6	20	10,1
6	KT	184	92,5	192	96,5
	SDT	15	7,5	7	3,5
7	KT	196	98,5	197	99
	SDT	3	1,5	2	1
8	KT	194	97,5	195	98
	SDT	5	2,5	4	2
9	KT	194	97,5	192	96,5
	SDT	5	2,5	7	3,5
10	KT	196	98,5	193	97
	SDT	3	1,5	6	3

*KT=Kural temelli **SDT=Sayı Duyusu Temelli

Bağlam içeren problem durumlardan elde edilen veriler 1, 4, 7, 8, 9 ve 10 numaralı sorularda sayı duyusu kullanımının %1,5 ile %3,5 aralığında değiştiğini göstermektedir. Bağlam içermeyen problem durumlarında ise bu sorulara 6 numaralı soru da dahil olmuş ve yedi soruda sayı duyusu kullanım oranı %1-%3,5 aralığında değişmiştir. Her iki problem yapısında da soruların genelinde öğrencilerin sayı duyusu temelli çözüm yollarını kullanım oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir. 2 ve 5 numaralı sorularda sayı duyusu temelli çözüm yolunu kullanım oranı biraz artarken 3 numaralı soruda (Tablo 4) bu oran %70 civarına yükselmiştir. Bu durumun sorunun yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. 3 numaralı soru görsel içermekte olup öğrencilerden bir bütünün çeyreğini temsil eden şekli kullanarak $2\frac{1}{4}$ kesrini temsil eden şekli çizmeleri istenmektedir. Bu soruda öğrencilerin dört çeyreğin bir bütün ettiği bilgisini kullanarak $2\frac{1}{4}$ kesrini modellemeleri sayı duyusu temelli çözüm yolunu kullandıklarını göstermektedir. Öğrencilerin $2\frac{1}{4}$ tamsayılı kesrini bileşik kesre dönüştürüp $\frac{9}{4}$ kesrinden yola çıkarak 9 birim kare çizmeleri ise kural temelli çözüm yolunu örneklendirmektedir. Dolayısıyla, soruların görselle desteklenmesinin öğrencileri sayı duyusu temelli çözüm yollarını kullanmaya yönlendirdiği söylenebilir.

Tablo 4. 3 ve 6 numaralı soruların bağlam içeren ve içermeyen örnekleri

Bağlam içeren soru örneği	Bağlam içermeyen soru örneği
<p>Çeyrek çikolata</p>  <p>3. Yukarıda bir paket çikolatanın çeyreği görülmektedir. Buna göre $2\frac{1}{4}$ paket çikolata yiyen Sevil'in yediği çikolata miktarını yukarıdaki noktalı bölüme çizerek gösteriniz.</p>	 <p>3. Yukarıdaki şekilde yer alan taralı bölge bir bütünün çeyreğini temsil etmektedir. Buna göre $2\frac{1}{4}$ kesrini temsil eden şekli yukarıdaki noktalı bölüme çizerek gösteriniz.</p>
<p>6. Ahmet ve Nilay'ın 32'er TL parası vardır. Ahmet parasının $\frac{1}{2}$'sini, Nilay ise $\frac{5}{8}$'ini biriktiriyor. Bu durumda Ahmet ve Nilay'ın biriktirdikleri para miktarları için hangisi doğrudur?</p> <p>A.Nilay'ın biriktirdiği para miktarı Ahmet'inkinden daha fazladır. B.Ahmet'in biriktirdiği para miktarı Nilay'inkinden daha fazladır. C.İkisinin de biriktirdiği para miktarları eşittir.</p>	<p>6. 32 sayısının $\frac{1}{2}$'si ile $\frac{5}{8}$'ini karşılaştırınız.</p> <p>A. 32 sayısının $\frac{1}{2}$'si, $\frac{5}{8}$'ine eşittir. B. 32 sayısının $\frac{1}{2}$'si, $\frac{5}{8}$'inden büyüktür. C. 32 sayısının $\frac{1}{2}$'si, $\frac{5}{8}$'inden küçüktür.</p>

6 numaralı sorunun bağlam içeren örneğinde (Tablo 4) sayı duyusu temelli çözüm yolunun kullanım oranı % 7,5 iken bağlam içermeyen örneğinde (Tablo 4) % 3,5'e düşmüştür. Diğer soruların bağlam içeren ve içermeyen örneklerinde sayı duyusu temelli çözüm yolunun kullanım oranı genellikle birbirine yakın olurken sadece bu sorunun bağlam içermeyen örneğinde öğrencilerin kural temelli çözüm yoluna yönelme oranının arttığı görülmüştür. Çözüm yolundaki bu farklılaşmanın anlamlı olup olmadığını test etmek için McNemar testi uygulanmıştır. Öğrencilerin sayı duyusu performansının soruların bağlam içerip içermemesi durumuna göre nasıl farklılaştığını incelemek için yapılan McNemar testi sonucunda sadece 6 numaralı soruda anlamlı farklılığa rastlanmıştır, $X^2_6(sd=1, n=199)= 12,98, p<0,05$. Diğer soruların bağlam içerip içermeme durumu ile sayı duyusu temelli ve kural temelli çözüm yollarının kullanım oranı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlam içeren ve içermeyen problemlerdeki sayı duyusu performansları sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Sayı duyusu bileşenlerine göre sayı duyusu temelli ve kural temelli çözüm yollarının kullanım oranları

Soruların yapısı	Çözüm Yolları	Referans noktasından yararlanma bileşenindeki sorulara ilişkin çözüm yollarının dağılımı (%)	Hesaplama esneklik bileşenindeki sorulara ilişkin çözüm yollarının dağılımı (%)	Sayı büyüklüklerine yönelik kavrayış bileşenindeki sorulara ilişkin çözüm yollarının dağılımı (%)
Bağlamlı	Kural Temelli	97,5	90,95	73,2
	Sayı Duyusu Temelli	2,5	9,05	26,8
Bağlamsız	Kural Temelli	97,83	91,2	74,2
	Sayı Duyusu Temelli	2,17	8,8	25,8

Öğrencilerin sayı duyusu performansı sayı duyusu bileşenlerine göre incelendiğinde, en az referans noktasından yararlanma bileşeninde, en çok ise sayı büyüklüklerine yönelik kavrayış bileşeninde sayı duyusu temelli çözüm yollarını kullandıkları görülmektedir. Fakat her üç bileşendeki sorularda da sayı duyusu temelli çözüm yollarının kullanım oranı genel olarak düşüktür. Sayı büyüklüklerine yönelik kavrayış bileşeninde oranın diğerlerine göre daha yüksek olması görsel içeren 3 numaralı soruda (Tablo 4) sayı duyusu kullanımının artması ile açıklanabilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlam içeren ve içermeyen problemlerdeki sayı duyusu performansları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Sayı duyusu performansının cinsiyete göre değişimine ilişkin Mann Whitney U-testi sonuçları

	Cinsiyet	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bağlamlı sorular için;	Kız	100	98,09	9808,50	4758,50	.604
	Erkek	99	101,93	10091,50		
Bağımsız sorular için;	Kız	100	97,23	9722,50	4672,50	.444
	Erkek	99	102,80	10177,50		

Buna göre, hem bağlam içeren hem de bağlam içermeyen sorularda kız ve erkek öğrencilerin sayı duyusu puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır, bağlamlı-U=4758,50, $p>.05$; bağımsız-U=4672,50, $p>.05$. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, erkek öğrencilerin sayı duyularının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgu, alanyazında farklı yaş gruplarıyla yapılan birçok araştırma sonucuyla paralellik göstermektedir (Aunio, Ee, Lim, Hautamaki, & Van Luit, 2004; Aunio, Niemivirta, Hautamaki, Van Luit, Shi & Zhang, 2006; Kayhan Altay, 2010; Yang, 1995).

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarılarına göre bağlam içeren ve bağlam içermeyen sorulardan aldıkları puan ortalamaları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarı düzeylerine göre bağlam içeren ve içermeyen sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puan ortalamaları

Türkçe dersi akademik başarı düzeyleri	N	\bar{X} (Bağlam içeren)	\bar{X} (Bağlam içermeyen)	Ss (Bağlam içeren)	Ss (Bağlam içermeyen)
Düşük	8	1,25	1,12	0,46	0,64
Orta	23	0,91	0,82	0,73	0,77
Yüksek	168	1,28	1,24	1,01	0,96

Tablo 7 incelendiğinde, hem bağlam içeren hem de bağlam içermeyen sorularda sayı duyusu puan ortalaması en düşük grup, orta düzey Türkçe başarısına sahip olan gruptur. Türkçe dersi akademik başarısı düşük olan öğrencilerin sayı duyusu puan ortalamaları, akademik başarısı yüksek olan öğrencilere oldukça yakındır.

Tablo 8'de ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin Türkçe dersi akademik başarılarına göre bağlam içeren ve içermeyen sorulardan elde ettikleri ortalamaların farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin analiz sonuçları sunulmuştur.

Tablo 8. Öğrencilerin Türkçe dersi akademik başarılarına göre sayı duyusu performanslarına ilişkin Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Türkçe dersi akademik başarı düzeyleri	N	Sıra Ort.	sd	X ²	p
Bağlam içeren sorular için;	Düşük	8	107			
	Orta	23	83,07	2	2,78	.248
	Yüksek	168	101,99			
Bağlam içermeyen sorular için;	Düşük	8	101,69			
	Orta	23	77	2	5,22	.074
	Yüksek	168	103,07			

Analiz sonuçları, öğrencilerin bağlam içeren ve içermeyen sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puanlarının Türkçe dersi akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir, bağlamlı-X² (sd=2, n=199)=2,78, p>.05; bağlamsız- X² (sd=2, n=199)=5,22, p>.05. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, bağlam içeren sorularda Türkçe dersi akademik başarıları düşük grubun sayı duyusu performansının en yüksek olduğu görülmektedir. Bağlam içermeyen sorularda ise düşük ve yüksek düzey başarı grubunda yer alan öğrencilerin sıra ortalamaları birbirine oldukça yakın olup orta düzey başarı grubunda yer alan öğrencilerden yaklaşık 30 puan yüksektir.

Öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına göre bağlam içeren ve bağlam içermeyen sorulardan aldıkları puan ortalamaları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin matematik dersi akademik başarı düzeylerine göre bağlam içeren ve içermeyen sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puan ortalamaları

Matematik dersi akademik başarı düzeyleri	N	\bar{X} (Bağlam içeren)	\bar{X} (Bağlam içermeyen)	Ss (Bağlam içeren)	Ss (Bağlam içermeyen)
Düşük	8	1,37	1,00	0,51	0,75
Orta	41	0,95	0,73	0,99	0,70
Yüksek	150	1,31	1,32	1,31	0,97

Tablo 9 incelendiğinde, hem bağlam içeren hem de bağlam içermeyen sorularda sayı duyusu puan ortalaması en düşük grubun orta düzey matematik başarısına sahip olan öğrenciler olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik dersi akademik başarıları düşük olan öğrencilerin sayı duyusu puan ortalamaları akademik başarıları yüksek olan öğrencilere oldukça yakındır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlam içeren ve içermeyen sorulardaki sayı duyusu ortalamalarının matematik dersi akademik başarılarına göre farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin analiz sonuçları Tablo 10 ve Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 10. Öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına göre bağlam içeren sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puanları (Kruskal Wallis H Testi)

Matematik dersi akademik başarı düzeyleri	N	Sıra Ort.	sd	X ²	p	Anlamlı fark
Düşük	8	116,50				
Orta	41	80,20	2	7,77	.021	Orta-yüksek
Yüksek	150	104,53				

Analiz sonuçları, öğrencilerin bağlam içeren sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puanlarının matematik dersi akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir, X² (sd=2, n=199)=7,77, p<.05. Bu bulgu, ilkököl dördüncü sınıf öğrencilerinin bağlam içeren problem durumlarında sayı duyusu kullanımlarının matematik dersi akademik başarılarıyla ilişkisini ortaya koymaktadır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, en fazla sayı duyusu kullanımının matematik dersi akademik başarıları düşük grupta olması dikkat çekmektedir.

Gruplar arasında gözlenen farkın hangi gruplar arasındaki anlamlı farklara bağlı olarak ortaya çıktığını incelemek için akademik başarıya ilişkin ikili kombinasyonlar üzerinden Mann Whitney U-testi uygulanmıştır. Mann Whitney U-testi sonucunda, matematik dersi akademik

başarısı yüksek olan öğrencilerin orta başarı düzeyindeki gruba göre, bağlam içeren problemlerde anlamlı bir şekilde daha fazla sayı duyusunu kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer grup kombinasyonlarında (düşük-orta, düşük-yüksek) anlamlı farka rastlanmamış olup akademik başarısı düşük öğrencilerin sayı duyusu kullanımı orta düzeydeki öğrencilerden daha fazladır.

Tablo 11. Öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına göre bağlam içermeyen sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puanları (Kruskal Wallis H Testi)

Matematik dersi akademik başarı düzeyleri	N	Sıra Ort.	sd	X ²	p	Anlamlı fark
Düşük	8	92,38				
Orta	41	70,90	2	17,30	.000	Orta-yüksek
Yüksek	150	108,36				

Tablo 11 incelendiğinde, öğrencilerin bağlam içermeyen sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puanlarının matematik dersi akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir, X² (sd=2, n=199)=17,30, p<.05. Bu bulgu, öğrencilerin bağlam içermeyen problemlerdeki sayı duyusu performansının matematik dersi akademik başarısıyla ilişkisini ortaya koymaktadır. Sıra ortalamaları dikkate alındığında, sayı duyusu performansı en yüksek grup matematik dersi akademik başarısı yüksek olanlardır. Bunu düşük ve orta düzey başarı grupları takip etmektedir.

Gruplar arasında gözlenen farklılığın hangi gruplar arasındaki anlamlı farklara bağlı olarak ortaya çıktığını incelemek için yapılan Mann Whitney U-testi sonucunda, matematik dersi akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin orta başarı düzeyindeki gruba göre daha iyi sayı duyusu performansı gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer grup kombinasyonlarında (düşük-orta, düşük-yüksek) anlamlı farka rastlanmamıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonucunda, öğrencilerin sayı duyusu kullanımının düşük olduğu görülmüştür. Ancak bazı sorularda sayı duyusu kullanımının diğer sorulara oranla biraz daha yüksek olması bu soruların özellikleriyle açıklanabilir. Örneğin, soruların görselle desteklenmesi, doğrudan sonucun istenmesi yerine karşılaştırma, tahmin, referans alma gibi durumları içermesi, soru kökünde soruyu algoritma kullanmadan çözmeye yönelik küçük ipuçlarının yer alması ya da sorularda kullanılan sayıların referans alma, yuvarlama, parçalama/birleştirme gibi durumlara uygun olması öğrencilerin sayı duyusu kullanımını desteklemiştir. Örneğin, sayı duyusu kullanımının %20 civarında çıktığı 2 numaralı soruda öğrencilere 372-38=334 işlemi verilmiş ve öğrencilerden 372-18 işleminin sonucu için, 334 sayısından 2 eksik, 2 fazla, 20 eksik, 20 fazla durumlarından hangisine uygun olduğuna karar vermeleri istenmiştir. Soruda 372-38=334 işleminin verilmesi ve seçeneklerde 334 sayısının referans kabul edilmesi bir grup öğrenciyi doğrudan 372-18 işleminin sonucunu hesaplamaktan alıkoymuştur. Benzer şekildeki ipuçlarının öğrencileri farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeye yönlendirdiği söylenebilir.

Soruların bağlam içerip içermemesi durumu, soruların genelinde sayı duyusu kullanımında anlamlı bir değişikliğe yol açmamıştır. Sayı duyusu kullanımının soruların bağlam içerip içermemesi durumundan daha çok sorunun yapısına dair farklı değişkenlerden (görsel kullanımı, tahmini sonuç isteme, sayı büyüklüklerini karşılaştırma, referans kullanımı vb.) etkilendiği görülmüştür. Bu nedenle, öğrencilerin sayı duyusu kullanımını desteklemek ve geliştirmek için öğrencileri farklı çözüm yollarını kullanmaya yönlendirecek nitelikte sorular hazırlanması ve uygulanması oldukça önemlidir.

Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2009) referans noktasının kullanımını gerektiren durumlara yer verilmesine rağmen öğrencilerin en düşük performansı referans noktasından yararlanma bileşeninde göstermeleri öğretim programında sayı duyusu kavramına dolaylı olarak yapılan vurgunun öğretim sürecine yeterince yansımadığının bir göstergesi olabilir. Hesaplama esneklik bileşeninde yer alan sorularda da öğrenciler genellikle verilen sayıları alt alta yazarak işlem yapma ihtiyacı duymuşlardır. Elde edilen bu bulgular, alanyazında farklı yaş

gruplarıyla yapılan çalışmaların bulgularıyla (Kaminski, 2002; Yang & Huang, 2004) paralellik göstermektedir. Özellikle Türkiye’de yapılan çalışmalardan elde edilen benzer bulgular (Çekirdekci, Şengül & Doğan, 2016; Kayhan Altay, 2010), matematik dersi öğretim programında sayı duyusu kavramına daha açık şekilde vurgu yapılması gerektiği durumunu desteklemektedir.

Elde edilen bulgular sonucunda, öğrencilerin bağlam içeren ve içermeyen sorulardan elde ettikleri sayı duyusu puanlarının Türkçe dersi akademik başarı düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmüştür. Alanyazında yapılan çalışmalar bağlam içeren soruların aynı zamanda okuduğunu anlama becerisi de gerektirdiğini ortaya koymaktadır (Fuchs ve diğ., 2015; Vilenius-Tuohimaa, Aunola & Nurmi, 2008). Bu çalışma kapsamında, öğrencilerin Türkçe dersi notları okuduğunu anlama becerisini tam olarak yansıtmıyor olabilir. Bu nedenle bağlam içeren sorulardaki sayı duyusu performansının okuduğunu anlama becerisiyle ilişkisini tespit etmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Araştırma sonucunda, okuldaki matematik başarısı düşük ve yüksek olan öğrencilerin sayı duyusu performansı birbirine yakın çıkmıştır. Bu durum sayı duyusu gelişiminin matematik dersinde gösterilen akademik başarıyla doğrudan ilişkilendirilemeyeceği sonucunu doğrulamaktadır. Çekirdekci, Şengül ve Doğan (2016) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin matematik dersi başarılarındaki toplam varyansın %32’sinin sayı duyusu başarısından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmacılar tarafından matematik başarısı ile sayı duyusu arasında orta düzey bir ilişki olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Ancak 0,32 olarak hesaplanan etki büyüklüğü değeri sınırdan bir değer olup bazı araştırmacılar tarafından düşük olarak da yorumlanabilmektedir (Hinkle, Wiersman & Jurs, 1979). Dolayısıyla sayı duyusu ile matematik başarısı arasındaki ilişki düşük düzey denilebilecek kadar azdır. Bu durum, matematik derslerinde daha çok yanıtların doğruluğu üzerinde durulmasından kaynaklanabilir. Oysaki matematik derslerinde öğrencilerin ulaştıkları sonucun doğruluğunun yanı sıra, sonuca nasıl ulaştıkları üzerinde de durulmalıdır. Öğrencilerin çözüm yollarının yeterince sorgulanmaması, algoritmaları doğru uygulayamayan, kuralları unutan ya da yanlış hatırlayan ve farklı çözüm yollarını kullanmak için yeterince desteklenmeyen bir grup öğrencinin matematikte başarısız olarak nitelendirilmesine yol açabilir. Bu nedenle öğretmenler sınıf ortamında öğrencileri doğrudan sonucu bulmaya yönlendirmek yerine farklı çözüm yolları üzerinde tartışmaya yönlendirmelidir. Böylece öğrenciler farklı stratejiler üzerinde düşünme, sonuca ulaşmaya yönelik farklı bakış açıları geliştirme, buldukları sonuçları savunma, en etkili ve yararlı stratejiyi kullanma gibi birtakım becerileri edinebilir. Bu doğrultuda eğitimciler ve araştırmacılar öğrencilerin sayı duyusunu ortaya çıkarmak ve geliştirmek için uygun nitelikte bağlamlar, etkinlikler ve sorular hazırlayabilmelidir. Kâğıt-kalem testleri yerine öğrencilerin farklı stratejiler geliştirmelerini destekleyici ölçme-değerlendirme etkinliklerine (günlükler, görüşmeler, performans temelli değerlendirmeler vb.) yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamaki, J., & Van Luit, J. E. H. (2004). Young children’s number sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aunio, P., Niemivirta, M., Hautamaki, J., Van Luit, J. E. H., Shi, J., & Zhang, M. (2006). Young children’s number sense in China and Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50(5), 483-502.
- Can, D. (2017). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan problem durumlarında incelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Cooper, B. (1992). Testing National Curriculum Mathematics: Some critical comments on the treatment of "real" contexts for mathematics. *The Curriculum Journal*, 3, 231-243.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense*. New York: Oxford University Press.

- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Hamlett, C. L. & Wang, A. Y. (2015). Is word-problem solving a form of text comprehension? *Scientific Studies of Reading*, 19(3), 204-223.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 293-304.
- Ghazali, M. & Zanzali, N. (1999). Assessment of School Children's Number Sense. Proceedings of The International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Societal Challenges: Issues and Approaches. Cairo, Egypt.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the "number sense": The approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 44(5), 1457-1465.
- Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (1979). Applied statistics for the behavioral sciences. Chicago: Rand McNally College Publishing.
- Irwin, K. C. (2001). Using everyday knowledge of decimals to enhance understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(4), 399-420.
- Jordan, N. C., Glutting, J., Ramineni, C., & Watkins, M. W. (2010). Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: Prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*, 39, 181-185.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36-46.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 133-149.
- Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- McIntosh, A., Reys, B. J. & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-9.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2015). *İlkokul matematik dersi (1, 2, 3 ve 4. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Reys, R. E., & Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth- grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of Students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Şengül, S. & Gülbağcı Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(8), 645-664.
- Torbeyns, J. & Verschaffel, L. (2016). Mental computation or standart algorithm? Children's strategy choices on multi-digit subtractions. *European Journal of Psychology of Education*, 31(2), 99-116.
- Van De Walle, J. A., Karen, S. K., & Bay-Williams, J. B. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. Edit. Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 2-23.
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2008). The association between mathematical Word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426.
- Wu, M. J., & Adams, R. J. (2006). Modelling mathematics problem solving item responses using a multidimensional IRT model. *Mathematics Education Research Journal*, 18(2), 93-113.
- 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. (2007). Investigating the strategies used by pre-service teachers in Taiwan when responding to number sense questions. *School Science and Mathematics*, 107(7), 293-301.
- Yang, D. C., & Huang, F. Y. (2004). Relationships among computational performance, pictorial representation, symbolic representation and number sense of sixth-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 30(4), 373-389.

- Yang, D. C., & Li, M. F. (2008). An investigation of 3rd-grade Taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies, 34*(5), 443-455.
- Yang, D. C., & Liu, Y. F. (2013). Examining the differences on comparing fraction size for 5th graders between contextual and numerical problems. *Asian Journal of Education and e-Learning, 1*(2), 112-117.
- Yang, D. C., & Wu, S. S. (2012). Examining the differences of 8th graders' estimation performance between contextual and numerical problems. *US-China Educational Review, 12*, 1061-1067.