



Sıtkı Çekirdekci

İstanbul Sultanbeyli Hasanpaşa İlkokulu, cekirdekci-sitki@hotmail.com,
İstanbul-Turkey

Sare Şengül, M. Cihanşir Doğan,

Marmara Üniversitesi, İstanbul-Turkey
zsengul@marmara.edu.tr; mcdogan@marmara.edu.tr

<http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.4.E0028>

4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ İLE MATEMATİK BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Öz

Bu çalışmada ilkököl 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissini kullanma durumları ve öğrencilerin sayı hisleri ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmancın çalışma grubunu, İstanbul'un Kadıköy ilçesindeki bir ilkökölde öğrenim görmekte olan 115 (61 kız, 54 erkek) 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen Sayı Hissi Testi kullanılmıştır. Ayrıca sayı hissi başarıları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla matematik dersi 2014-2015 güz dönemi karne notlarından yararlanılmıştır. Araştırmancın sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin sayı hislerinin oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($\bar{X}=13.27$, %30.16). Öğrencilerin çözümleri ve açıklamaları incelendiğinde, sayı hissini her bileşeninde öğrencilerin sayı hissinden çok kural-işlem temelli stratejilere başvurdukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönde, anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur [$\rho = .569$, $p < .05$].

Anahtar Kelimeler: Sayı Hissi, Standart Hesaplama, Sayı Hissi Bileşenleri, 4. Sınıf Öğrencileri, Öğrenci

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN NUMBER SENSE AND MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF THE 4TH GRADE STUDENTS

ABSTRACT

In this research, it is aimed to examine the using conditions of the number sense of the primary school 4th grade students, the relationship between number sense and mathematics academic achievement of students. The workgroup has consisted of 115 4th grade students who were studying in a primary school in the Kadıkoy district of Istanbul. As a measuring tool the number sense test which was developed by the researchers were used. Also, in order to determine the relationship between the number sense success of the students and their mathematics success, the fall semester of 2014-2015 mathematics lesson school report card grades have been utilized. In consequence of the research, number sense performances of the primary school 4th grade students have been concluded as very low ($\bar{X} = 13.27$, %30.16). When the students' solutions and explanations investigate, it has been seen that the students apply rule-operation based strategy rather than number sense in every components of the number sense. Also positive, significant and a medium-level correlation has been found between the number sense success of the students and their mathematics success [$\rho = .569$, $p < .05$].

Keywords: Number Sense, Standard Calculation, Number Sense Components, 4th Grade Students, Student



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günlük hayatımızda yapılan bir alışverişin yaklaşık olarak ne kadar tutacağını hesaplanması, yolculuk esnasında kalan yolun ne kadar sürede gidileceğinin tahmin edilmesi, yol tarifinde yaklaşık mesafenin söylenmesi, hesap makinesi ile yapılan işlemin sonucunun kontrol edilmesi, çeşitli ürünlerin fiyatlarının karşılaştırılması gibi pek çok problem durumu ile karşılaşırız (Bayram ve Duatepe Paksu, 2014; Bresser ve Holtzman, 1999:139). Günlük hayatla ilgili bu tür problemleri çözmek için ezberlenmiş kural ve formülleri uygulayarak veya kağıt-kalem kullanarak tam sonuca ulaşmak yerine yuvarlama, sayıların anlam ve büyüklüklerini bilme, tahmin etme, zihinden işlem yapma, esnek düşünme, farklı stratejiler kullanma gibi beceriler gerekmektedir. Bütün bu beceriler uluslararası literatürde sayı hissi ile ilgili kavramlar olarak ifade edilmektedir ve günlük hayatta karşılaştığımız bu tür problemlerin çözümü sayı hissini gerektirmektedir. Sayı hissi; matematik eğitimi alanında yaklaşık son yirmi yıldır yer alan bir kavram olmasına rağmen ülkemizde fazla duyulmamaktadır (Şengül, 2013).

Sayı hissini terim olarak ifade edildiği kesin tarih bilinmemekle birlikte, ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde 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 ifade edilmiştir (NCTM, 1989). Kitapta sayı hissini merkezi bir öneme sahip olduğu vurgulanmış, ayrıca 21. yüzyılda matematik eğitimi alanında önemli bir konu olacağı belirtilmiş; sayı ve işlemleri anlamak, sayı hissini geliştirilmesi ve aritmetik işlemlerde akıcılığın kazanılması için matematik eğitiminin merkezine konulmuş; sayı hissini öğretmek, matematik müfredatının temel amacı olarak vurgulanmıştır (Yang ve Li, 2008; NCTM, 2000; akt: Yang, 2003).

Matematik için bu kadar önemli olan sayı hissi; sayıları, işlemleri ve onların ilişkilerini içeren, çok sayıda farklı bileşeni kapsayan, karmaşık bir süreç olup; tanınması kolay fakat tanımlanması zor bir kavramdır (McIntosh, Reys ve Reys, 1992; Sowder, 1992; akt: Yang ve Li, 2008; Griffin, 2004). Bu nedenle sayı hissini birbirinden farklı şekilde ifade edilmiş çok sayıda tanımına ulaşmak mümkündür. Sayı hissi, sayıları içeren günlük hayat durumlarının üstesinden gelme yeteneğidir. Bu yetenek sayısal problemlerin üstesinden gelebilmek için zihinsel hesaplama, tahmin, kullanışlı-esnek ve etkili stratejilerin kullanımını gerektirir (McIntosh, Reys, ve Reys, 1992; Reys ve Yang 1998 ; Sowder, 1992; Yang, Hsu, ve Huang, 2004; akt: Yang ve Hsu, 2009). Hope (1989) tarafından yapılan tanıma göre sayı hissi, sayılar ile mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hatalar ile sayı örüntülerini fark edebilme ve en etkili hesaplama yolunu seçebilme ile ilgili histir.

Markovits (1989), sayı hissine sahip bireylerin bir problem ile ilgili kuralı uygulamadan önce problemin geneline bakarak sayılar ve işlemler arasındaki ilişkinin farkına varıp, en uygun yöntemi seçtiklerini; problemleri kuralları uygulayarak değil sayı hissini kullanarak etkili ve kolay yoldan çözdüklerini söylemiştir. Carpenter (1989) ise sayılarla esnek işlem yapabilme yeteneği şeklinde bir tanımla sayı hissini kritik bir yönüne dikkat çekmiştir. En kısa tanımla sayı hissi rutin işlemlere ve kurallara dayanmayan bir yöntemdir (Bana ve Dolma, 2006).

Eğitimin ilk yıllarında öğrenilmeye başlanan ve sonraki yıllarda gelişen sayı hissi ve sayıları anlama, diğer matematik kavramlarını öğrenme ile güçlü bir ilişki içinde olmakla birlikte; sayı hissini



öğretilmesi ve öğrenilmesi matematik eğitiminde önemli bir konu ve anahtar bir içerik olarak düşünülmektedir (Cheng ve Wang, 2012; McIntosh, Reys ve Reys, 1992; Mohamed ve Johnny, 2010; Yang & Hsu, 2009). Çünkü sayı hissi (Dunphy, 2007; Yang ve Li, 2008; akt: Yang ve Li, 2013):

- Mantıksal çıkarım yapmayı destekleyen bir düşünme şeklidir ve problemleri etkili, esnek bir yolla çözmeye yönlendirir.
- İlkokul öğrencilerinin matematik başarısında anahtar bir rol oynar.
- Anlamlı öğrenme sürecini teşvik ederken; yazılı hesaplamalara yapılan aşırı vurgu öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ve anlayışlarını sınırlandırır.
- Sayı hissi, problemleri esnek yolla çözmeyi ve kavramsal anlayışı destekler.

Sayı hissi ile ilgili birçok çalışma; etkinliklerin ve etkili öğretim yöntemlerinin yalnızca öğrencilerin sayı hissini desteklemediği, bunun yanında matematiksel düşüncelerini ve öğrenmelerini de desteklediğini göstermektedir (Markovits ve Sowder, 1994; Yang et al., 2004; akt: Yang ve Hsu, 2009). Matematiksel düşünceler ve muhakeme yeteneği için oldukça gerekli olan sayı hissini yetersizliği, matematiğin zor olduğu düşüncesine neden olmaktadır (Shumway, 2011; akt: Major ve Perger, 2014).

Literatürde sayı hissini önemi sıkça vurgulanmakta, öğrencilerin matematikteki başarısının sayı hissi becerileri ile anlamlı biçimde ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar ile karşılaşılmaktadır (Harç, 2010; Mohamed ve Johnny, 2010; Yang, Li, ve Lin, 2008; Maryam, Mahnaz ve Hasan, 2011). Buna rağmen yapılan çalışmalar öğrencilerin sayı hissi kullanma düzeylerinin düşük olduğunu, öğrencilerin sayı hissine dayalı stratejileri kullanmaktan ziyade kural temelli stratejilere ve yazılı işlem algoritmalarına bağlı kaldıklarını göstermektedir (Menon, 2004; Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999; Yang ve Li, 2008; Zanzali ve Ghazali, 2002).

Sayı hissi ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar da uluslararası araştırmalardaki sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Harç, 2010; İyemen, 2012; Kayhan Altay, 2010; Şengül, 2013). Yapılan çeşitli araştırmalarda akademik başarı ile sayı hissi arasında bulunan ilişki nedeniyle sayı hissi becerisinin matematik dersinde akademik başarıyı artıracakı düşünülmektedir (Harç, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yang, 1995).

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Uluslararası literatürde sayı hissi becerisinin geliştirilmesi, sayı hissi performansı, öğretim yöntemlerinin sayı hissi becerisine etkisi, ilkökul öğrencilerinin sayı hissi becerileri ile ilgili pek çok yayının olduğu görülmektedir (Purnomo, Kowiyah, Alyani ve Assiti, 2014; Tsao, 2002; Tsao, 2004a; Tsao, 2004b; Yang & Hsu, 2009). Ülkemizde Matematik Dersi Öğretim Programı'nda ilkökul düzeyindeki sınıfların kazanımları arasında sayı hissi ile ilişkili olan kazanımların bulunmasına, sayı hissi ile ilgili becerilerin kazandırılmasının amaçlanmasına rağmen ülkemizde yeni çalışılan konulardan bir tanesi olup ilkökul öğrencilerinin sayı hisleri hakkında yapılan araştırma sayısının yok denecek kadar az olması bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu nedenle özellikle ilkökul öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelenmesi ve sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen bulgulara göre matematik dersi öğretim programında düzenlemeler yapılması, matematik ders kitaplarında sayı hissi ve

bileşenleri ile ilgili etkinlik ve alıştırmalara yer verilmesi, çalışmadan elde edilen sonuçlar ile diğer ülkelerde yapılan çalışmaların sonuçları arasındaki ilişkinin görülmesi açısından da önemli olduğu düşünülmektedir.

Belirtilen bu nedenlerden yola çıkarak bu araştırmada matematik eğitiminde giderek önem kazanan sayı hissi ile ilgili olarak ilkökul öğrencilerinin sayı hissi başarıları üzerine bir araştırma yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Buradan hareketle, 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ile sayı hissi bileşenlerine göre başarılarının tespit edilmesi, sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi araştırmanın temel amacını oluşturmaktadır. Araştırmanın ana amacı doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin;

- Sayı Hissi Testi'ndeki başarısı nedir?
- Sayı Hissi Testi'ndeki bileşensel başarısı nedir?
- Sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3. YÖNTEM (METHOD)

3.1. Araştırmanın Modeli (Research Model)

Araştırmada ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ile sayı hissi bileşenlerine göre başarılarının incelenmesi, sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle araştırma, hem betimsel tarama hem de ilişkisel tarama modelini içeren nicel bir araştırmadır. Betimsel tarama modeli geçmiş veya halen var olan bir duruma veya bir değişkene ilişkin sayısal değerlerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasına olanak sağlayan; geniş kitlelerin görüşlerini ve özelliklerini betimlemeyi hedefleyen araştırmalarken; ilişkisel tarama modelleri, iki ya da daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan modeller olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2003). Bu araştırmada kuramsal olarak ilişkili olması beklenen, öğrencilerin matematik dersi akademik başarıları ile sayı hissi başarıları arasındaki ilişkinin varlığı incelenecektir.

3.2. Çalışma Grubu (Working Group)

Araştırmanın çalışma grubunu, 2014-2015 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Kadıköy ilçesindeki ilkökullar arasından tesadüfi (random) olarak belirlenen bir devlet okulunun yaşları 9 ile 10 yaş arasında değişmekte olan 120 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. SHT'nin uygulandığı tarihte farklı şubelerden toplam 5 öğrencinin okulda bulunmaması nedeniyle uygulamaya toplam 115 öğrenci katılmıştır. Uygulamaya katılan 115 öğrencinin cinsiyet değişkenine göre özellikleri tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Araştırmaya katılan 4. sınıf öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre dağılımı

(Table 1. Distribution by the gender variable of the 4th grade students who participated the research)

Cinsiyet	f	%	%gec	%yığ
Kız	61	53	53	53
Erkek	54	47	47	100
Topam	115	100.0		

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan 115 öğrencinin %53'ü kız (n=61), %47'si erkek (n=54) öğrencilerden oluşturmaktadır. Uygulamaya katılan 115 öğrencinin karne notu değişkenine göre dağılımına Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya katılan 4. sınıf öğrencilerinin karne notu değişkenine göre dağılımı
(Table 2. Distribution by the report card grades variable of the 4th grade students who participated the research)

Karne Notu	f	%	%gec	%yığı
Geliştirilmeli	9	7.8	7.8	7.8
İyi	34	29.6	29.0	37.4
Çok İyi	72	62.6	62.6	100.0
Toplam	115	100.0		

Tablo 2'ye göre araştırmaya katılan öğrencilerin 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz dönemi matematik dersi başarı durumları karne notlarına göre değerlendirildiğinde, öğrencilerin %7.8'inin "geliştirilmeli", %29.6'sının "iyi", %62.6'sının "çok iyi" karne notuna sahip oldukları görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Aracı (Data Gathering Instrument)

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen Sayı Hissi Testi (SHT) kullanılmıştır. Test, İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı'ndaki kazanımlara uygun olarak hazırlanan 2 açık uçlu ve 9 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. İlkokul 4. sınıf müfredatına uygun olarak geliştirilen SHT; ayırt edicilik değerine sahip toplam 11 madde ve özdeğeri 1'den büyük üç bileşenden oluşup, .728 Cronbach α güvenilirlik düzeyine sahiptir.

Testteki birinci bileşen "Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma" bileşenidir. Bu bileşen 8, 9, 10, 11. sorulardan oluşmaktadır. Bileşendeki sorular muhakeme etme, sayıların eşdeğerlerini çözümde kullanabilme ile ilgilidir. Bu bileşende yer alan sorulara benzer nitelikte Greeno'nun (1991) çalışmasında aktarıldığı üzere, "1128 asker, her bir otobüs 36 kişiyi alacak şekilde taşınacaktır. Tüm askerlerin taşınması için ne kadar otobüs olması gerekir?" sorusu örnek olarak verilebilir.

Testte 4, 5, 6 ve 7. sorulardan oluşan ve "Referans Noktası Kullanarak İşlemlerin Etkilerini Hesaplama" olarak isimlendirilen ikinci bileşendeki sorular bir uzunluğu belirlemede standart olmayan birim kullanma, soruların çözümleri için referans noktası belirleme ile ilgilidir. Reys et al. (1999) "Büyük bir objenin yüksekliğini nasıl tahmin edebilirsiniz? Yardımcı olması için bir referans ya da dayanak noktası kullanabilir misiniz?" sorusunu ölçüm referanslarına örnek olarak vermişlerdir. Yang (2003) ölçüm referansları bileşeninin, referans noktalarının esnek kullanımı ve geliştirilmesi yeteneğini içerdiğini belirtmiştir.

"Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme" isimli üçüncü bileşen ise 1, 2 ve 3. sorulardan meydana gelmektedir. Üçüncü bileşen altında yer verilen sorular sayıların ifade ettikleri büyüklükleri bilme, bu sayıları kıyaslama noktaları veya eşdeğerlerini kullanarak çözüm için kullanabilme, esnek düşünme ile ilgilidir. Bu bileşene " $\frac{2}{5}$ ve $\frac{1}{2}$ " büyüklüklerini nasıl karşılaştırırsınız? Nasıl bilirsiniz?" sorusu örnek olarak verilmiştir (Reys et al., 1999). Bileşen, sayılar hakkındaki kavramsal anlayışın geliştirilmesi ve sayılar üzerinde

mantıklı olmayı vurgular. Ayrıca sayıları karşılaştırma, sayıları doğru bir şekilde sıralama yeteneğini içerir (Yang, 2003).

Çalışma kapsamında araştırmacılar tarafından hazırlanan SHT gerekli yasal izinler alındıktan sonra çalışmanın uygulanacağı okulda eğitime devam eden 4. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. SHT, öğrencilere araştırmacılar tarafından sınıf öğretmenleri gözetiminde uygulanmıştır. SHT uygulanmadan önce öğrencilere testin konusu, her soru için ayrı süre verileceği, bir soru için verilen süreden daha fazla zaman harcamamaları ve aynı anda aynı soruların çözülerek hep birlikte hareket edileceği söylenmiştir. Ayrıca öğrencilere ölçme aracına verdikleri cevapların puanlanmayacağı ve not olarak ifade edilmeyeceği belirtilmiştir. Sonrasında öğrencilere SHT'nin birer fotokopisi dağıtılarak uygulama yapılmıştır. Uygulama sırasında her soru için yaklaşık 4 dakika süre verilmiş olup, uygulama 2 ders saatinde tamamlanmıştır. SHT'deki soruların cevaplanmasına 1. sorudan başlanmış ve verilen sürenin sonunda öğrencilerin hep birlikte diğer soruya geçmeleri sağlanmıştır. Dolayısıyla araştırmaya katılan bir sınıftaki öğrencilerin tamamı teste aynı anda başlayıp testi aynı anda bitirmiştir.

3.4. Verilerin Analizi (Data Analysis)

SHT'den elde edilen veriler Microsoft Excel programına girilmiş, daha sonra programın hesaplama özelliğinden yararlanılarak toplam puan hesaplanmıştır. Bu işlemlerden sonra elde edilen veriler bir istatistik analiz programına aktarılmış ve analiz sürecine geçilmiştir. Araştırmanın genelinde yapılan verilerin analiz işlemlerinde .05 anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır.

4. sınıf öğrencilerinin SHT'ye verdikleri cevaplar analiz edilirken her maddenin öncelikle doğru ya da yanlış olarak yanıtlandığı kontrol edilmiş, daha sonra bu maddelerin cevapları için yapılan açıklamalar incelenmiştir. Maddelerin cevapları ile yapılan açıklamalar doğru ve yanlışlık durumu ile çözüm stratejisine göre incelenerek puanlanmış, böylece sayı hissi puanı hesaplanmıştır. Testteki soruların çözümlerinde kullanılan stratejiler literatürdeki kodlamalar ölçüt alınarak alan uzmanı ile birlikte düzenlenmiştir. Kullanılan strateji türüne göre cevabın doğru ya da yanlış olmasına ilişkin yapılan puanlama aşağıda tablolastırılarak sunulmuştur.

Tablo 3. Öğrencilerin Sayı Hissi Testi Puanlarının Hesaplanması

(Table 3. Calculation of the Students Number Sense Test Score)

Cevap Türü	Strateji Türü	Puanlama
Doğru	Sayı Hissi ile Çözüm (S.H.Ç.)	4
	Kural-İşlem Temelli (K.,İ.T.Ç.)	2
Yanlış	Sayı Hissi ile Çözüm (S.H.Ç.)	3
	Kural-İşlem Temelli (K.,İ.T.Ç.)	1
Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Açıklamalar (A.C.,B.O.A.)		0

Tablo 3'e göre SHT'deki maddelerin çözümlerinde sayı hissini kullanılmasıyla ulaşılan doğru cevaba 4 puan, kural ve işlem temelli yöntemlerin kullanılmasıyla ulaşılan doğru cevaba 2 puan verilmiştir. Yine maddelerin çözümlerinde sayı hissi kullanılmış fakat yanlış sonuca ulaşılmışsa 3 puan, kural-işlem temelli çözümler yapılarak yanlış cevaba ulaşılmışsa 1 puan verilmiştir. Maddelerin çözümlerinde öğrenciler tarafından açıklama yapılmamış ya da açıklama yapılırken bireysel genellemeler yapılmış, açıklamalarda kavram yanlışlıkları tespit edilmiş ise 0 olarak puanlanmıştır. Yapılan inceleme,

değerlendirme ve puanlamaya göre SHT'den açıklama yapmak kaydıyla alınabilecek en düşük puan 11, en yüksek puan ise 44'tür.

Stavy ve Tirosh'un (1996) yaptıkları araştırmadan aktarıldığı üzere çocuklar sayı, ağırlık, uzunluk, alan, hacim gibi matematik alanlarda korunumu sezgisel olarak aynı şekilde yorumlamakta, aynı sezgisel kurallardan etkilenmektedirler. Stavy ve Tirosh tarafından açıklanan bu durum; çocukların bir kuralı öğrendikten sonra sezgisel düşünerek aynı kuralı benzer durumlara yanlış şekilde genellebildiklerini göstermektedir (akt: Güven, 2002). Buradan hareketle bilimsel olmayan açıklamalar olarak öğrencilerin açıklama yaparken kendi oluşturdukları genellemeler ile kavram yanlışlıkları kabul edilmiştir.

Sayı hissi ile çözüm stratejisi olarak öğrencilerin kağıt-kalem kullanımına ve algoritmik hesaplamalara bağlı kalmadan, çözüme kolay ve kısa yoldan ulaşmak amacıyla sayıları yuvarlama-birleştirme vb. şekilde esnek kullanmaları, sayılar ve işlemler arasındaki ilişkiyi anlayıp bundan yararlanmaları, referans noktalarını kullanmaları ve tahminde bulunmaları kabul edilirken; kural-işlem temelli çözüm olarak öğrencilerin soruların çözümlerinde öğrenmiş oldukları kuralları, algoritmik hesaplamaları kullanmaları ile kağıt-kalem ile işlem yapmaları kabul edilmiştir.

SHT'nin puanlanmasına ilişkin açıklamalar literatürdeki kodlamalar ışığında Reys ve diğerleri (1999) tarafından yapılan puanlamaya göre şu şekilde örneklendirilebilir:

Soru: "Barb, bizim okulda 5. sınıf öğrencisidir. Barb, doğumundan bu yana 30,000 gün geçtiğini söylemektedir. Bu mümkün müdür?" sorusunun muhtemel cevaplara göre puanlaması şu şekildedir:

- **Sayı Hissi ile Çözüm, Doğru Cevap (4 puan):** Bir yılın 365 günden oluştuğunu ve soruda 30.000 denildiğini fark ederek yaklaşık cevabın gerekli olduğundan hareketle 365 sayısını 300'e yuvarlaması ve Barb 10 yaşında olduğu için 300 ile 10'un çarpımının 30.000 etmeyeceğinin tahmin edilmesi.
- **Sayı Hissi ile Çözüm, Yanlış Cevap (3 puan):** Bir yılın 365 günden oluştuğunu ve soruda 30.000 denildiğini fark ederek yaklaşık cevabın gerekli olduğundan hareketle 365 sayısını 300'e yuvarlaması ve Barb 10 yaşında olduğu için 300 ile 10'un çarpımının yaklaşık 30.000 olduğunun söylenmesi. Araştırmalarından örnek olarak "364 gün 11 yılda 30.000 civarında bir sayıya eşittir." ifadesini kullanmışlardır.
- **Kural-İşlem Temelli Çözüm, Doğru Cevap (2 puan):** Çözüme 365 ile 10 sayısını çarparak ulaşması ve çıkan sonuca göre 30.000 günün mümkün olmadığını söylenmesi.
- **Kural-İşlem Temelli Çözüm, Yanlış Cevap (1 puan):** Çözüme 365 ile 10 sayısını çarparak ulaşırken hata yapılarak sonuca göre 30.000 günün mümkün olduğunun söylenmesi.
- **Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler (0 puan):** Doğru sonuca nasıl ulaşıldığını belirtmemek veya açıklayamamak. "Soruda yeterli bilgi verilmemiş.", "Kaç gün yaşadığını tam olarak bilemeyiz." ifadesinde olduğu gibi açıklamalarda bulunmak (Reys et al., 1999).

Araştırmanın amaçlarından "İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin Sayı Hissi Testi'ndeki başarısı nedir?" problemi için öğrencilerin sayı hislerini kullanma durumları önce madde bazlı incelenmiş yüzde hesapları yapılmış, daha sonra sayı hissi başarılarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmanın ikinci sorusu olan "İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin Sayı Hissi Testi'ndeki bileşensel başarısı nedir?" probleminin cevabı



için sayı hissi bileşenlerine ait aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

"İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" sorusunda sayı hissi ile akademik başarı arasındaki ilişkinin belirlenmesinde verilerimizin normal dağılım durumları Kolmogorov-smirnov Testi ile incelenmiştir. Verilerin normal dağılıma sahip olmaması nedeniyle Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır.

Araştırmada ayrıca fark testlerinin yanı sıra örneklemden elde edilen sonuçların yokluk hipotezinde tanımlanan beklentilerden sapma düzeyini gösteren istatistiksel bir değer olan etki büyüklüğü hesaplanmıştır (Cohen, 1994; Vacha-Haasse ve Thompson, 2004; akt: Özsoy ve Özsoy, 2013). Çünkü istatistiksel anlamlılık testleri, örneklemden elde edilen sonucun şans faktörü ile elde edilme ihtimalini değerlendirirken; etki büyüklüğü pratik anlamlılığın bir göstergesidir. İstatistiksel anlamlılık, örneklem sayısından etkilenirken (Fan, 2001), etki büyüklüğü değeri bu örneklem sayısından kaynaklanan sonuçları ortadan kaldırarak elde edilen sonuçlar hakkında daha doğru bir karar verilmesine yardımcı olur (Özsoy ve Özsoy, 2013).

Araştırmada etki büyüklüğü değerleri hesaplanırken elde edilen p değerinin anlamlı olma durumu gözetilmemiş, anlamlı ve anlamsız çıkan her iki durumda da hesaplanmıştır. Çünkü Amerikan Psikoloji Birliği (APA) Yayın Kılavuzunda (2010, s. 143); istatistiksel analiz sonuçlarında anlamlı bir p değerine ulaşılmasa da etki büyüklüğünün hesaplanması ve raporlanması istenmektedir. Bu durum bir istatistik tablosunda Cohen's d puanı hesaplanarak örneklendirilmiştir.

Etki büyüklüğü değerleri grup ortalama farkına göre ve ilişki gücü ölçümlerine göre iki şekilde hesaplanmakta; grup ortalama farkına göre etki büyüklüğü değerleri Cohen's d, Glass's g, Hedge's d ile gösterilirken, ilişki gücü ölçümleri ise varyansa göre hesaplanıp R-kare (R^2) ve eta-kare (η^2) ile ifade edilmektedir (Özsoy ve Özsoy, 2013). Araştırmada korelasyon hesaplamalarında eta-kare(η^2) değeri kullanılmıştır.

Eta-kare değeri bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını belirtir ve .01 düzeyindeki η^2 değeri "küçük", .06 düzeyindeki η^2 değeri "orta" ve .14 düzeyindeki η^2 değeri "büyük" etki değeri olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2007, s. 48). Korelasyon katsayıları için hesaplanan etki büyüklükleri Davis (1971) tarafından .01 ile .09 arası ihmal edilebilir ilişki; .10 ile .29 arası düşük ilişki; .30 ile .49 arası orta; .50 ile .69 arası güçlü; .70 ve sonrası ise çok güçlü ilişki olarak yorumlanmıştır (Özsoy ve Özsoy, 2013).

4. BULGULAR (FINDINGS)

4.1. Öğrencilerin Sayı Hissi Testi'ndeki Başarılarına İlişkin Bulgular (Findings Related to the Students Success in the Number Sense Test)

"İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin SHT'deki başarısı nedir?" şeklinde ifade edilen araştırmanın birinci sorusuna cevap olarak elde edilen bulgular; SHT'deki soruların çözümünde yararlanılan sayı hissi stratejileri ile işlem-kural temelli hesaplamaların kullanım yüzdeleri ve SHT'den elde edilen aritmetik ortalama değeri tablolastırılmıştır. Öğrencilerin Sayı Hissi Testi'ndeki soruların çözümlerinde kullandıkları çözüm yollarının stratejilere göre dağılımı ve yüzdeleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sht'de kullandıkları çözüm yollarının soru bazında analizi
(Table 4. Question-based analysis of the primary 4th grade students solutions they use in sht)

Soru No	Strateji Türleri ve Yüzde				
	A.C., B.O.A. %	K.,İ.T.Ç. Yanlış Cevap %	K.,İ.T.Ç. Doğru Cevap %	S.H.Ç. Yanlış Cevap %	S.H.Ç. Doğru Cevap %
1. Soru	33.9	43.5	21.7	0	0.9
2. Soru	53.9	7.0	18.3	0.9	20.0
3. Soru	26.1	47.8	6.1	5.2	14.8
4. Soru	21.7	20.0	24.3	14.8	19.1
5. Soru	16.5	17.4	60.0	0.9	5.2
6. Soru	28.7	17.4	49.6	0	4.3
7. Soru	13.0	22.6	62.6	1.7	0
8. Soru	71.3	14.8	0	5.2	8.7
9. Soru	41.7	4.3	47.8	0	6.1
10. Soru	62.6	10.4	14.8	0	12.2
11. Soru	74.8	2.6	16.5	0	6.1

Tablo 4'e göre SHT'deki birinci soruda öğrencilerin en fazla kural temelli çözümler yaptıkları (yanlış cevap %43.5, doğru cevap %21.7), ikinci soruda kural-işlem temelli çözümler fazla olmasına rağmen sayı hissi ile yapılan çözümlerin kural-işlem temelli çözümlere yakın olduğu görülmektedir. Testteki üçüncü soruda da ilk soruya benzer şekilde kural-işlem temelli çözümlere daha fazla başvurulmuştur (yanlış cevap %47.8, doğru cevap %6.1).

Dördüncü soruda kural-işlem temelli çözüm yapanlar %44.3 iken sayı hissi ile çözüm yapanlar %33.9'dur. Diğer sorulara benzer şekilde bu soruda da kural-işlem temelli çözümler daha fazla kullanılmıştır.

Beşinci soruda doğru cevaba kural-işlem temelli yöntemlerle ulaşanların oranı %60'tır. Bu soruda sayı hissi ile yapılan çözümle doğru cevabı bulanların oranı %5.2'dir. Altıncı soruda kurallı yöntemleri uygulayanların oranı %67.0 iken sayı hissini kullananların oranı %4.3'tür.

SHT'de bulunan yedinci soruda öğrencilerin %85.2'si kurallı yöntemleri uygularken, %1.7'si sayı hissi ile çözüm yapmaya çalışmış fakat yanlış cevaba ulaşmıştır. Bu soruda sayı hissini kullanarak doğru cevaba ulaşma yüzdesi %0'dır.

Sekizinci sorunun oranları incelendiğinde öğrencilerin %71.3'ü cevabı nasıl bulduğunu açıklayamamış, bilimsel olmayan açıklamalar yapmış, bireysel genellemede bulunmuştur. Bu soruda kurallı yöntemleri uygulayarak yanlış cevaba ulaşanların oranı %14.8 iken doğru cevaba bu yolla ulaşan olmamıştır. Aynı soruda sayı hissi kullanarak yanlış cevabı bulanların oranı %5.2 iken doğru cevabı bulanların oranı %8.7'dir.

Dokuzuncu soruda sayı hissini kullanma oranı %6.1, kurallı çözüm yapanların oranı %52.1'dir. Öğrenciler bu soruyu cevaplarırken yine kurallı ve işlem temelli yolları daha fazla tercih etmişlerdir.

Onuncu soruda öğrencilerin %25.2'si kurallı yöntemleri, %12.2'si sayı hissini kullanmışlardır. Son sorunun cevaplanmasında kural temelli yöntemlerin uygulanma oranı %19.1, sayı hissini kullanma oranı %6.1'dir.

Elde edilen verilere göre öğrencilerin soruların çözümünde kural-işlem temelli yöntemleri daha fazla uyguladıkları, sayı hissine ise daha az başvurdukları görülmektedir. Sorular incelendiğinde

öğrencilerin sayı hissini en fazla kullandıkları dördüncü soru (%33.9), en az kullandıkları soru ise birinci sorudur (%0.9). Doğru cevabın sayı hissini en fazla kullanılmasıyla bulunduğu soru ise ikinci sorudur (%20.0). Bireysel genellemelerin, bilimsel olmayan açıklamaların en fazla yapıldığı, çözümün açıklanmasında en fazla zorluğun yaşandığı soru ise on birinci sorudur. Araştırmaya katılan öğrencilerin SHT'den elde ettikleri puanlara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin SHT'deki başarılarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri
(Table 5. Mean and standard deviation values concerning of the students achievement in the SHT)

	n	\bar{X}	SS
Öğrencilerin Sayı Hissi Düzeyleri	115	13.27	6.499

Tablo 5'te görüldüğü üzere ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin 11 sorudan oluşan SHT'den aldıkları puanların aritmetik ortalamaları 13.27'dir. Elde edilen ortalamanın SHT'den alınabilecek en yüksek puana oranı %30.16'ya denk gelmektedir. SHT'ye ait aritmetik ortalama, alınan en yüksek puana ait yarı değer gerisinde kalmıştır. Bu ortalamaya göre öğrencilerin sayı hissi başarılarının düşük olduğu söylenebilir.

4.2. Öğrencilerin Sayı Hissi Testi'ndeki Bileşensel Başarılarına İlişkin Bulgular (Findings Related to the Students Success in the Components of the Number Sense Test)

Araştırmanın bu kısmında "İlkökul 4. sınıf öğrencilerinin Sayı Hissi Testi'ndeki bileşensel başarıları nedir?" sorusuna cevap aranacaktır. Buna yönelik ilk olarak öğrenci cevapları bileşen bazlı değerlendirilecek ve yüzde şeklinde hesaplanıp tablolandırılacaktır. Daha sonra her bir bileşene ait aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanacaktır. Tablo 6.'da öğrencilerin SHT'ye verdikleri cevaplarda kullandıkları strateji türlerinin sayı hissi bileşenlerine göre analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin SHT'de kullandıkları strateji türlerinin sayı hissi bileşenlerine göre analizi
(Table 6. Analysis of the strategies used by students in SHT according to components of number sense)

Strateji Türleri	Bileşenler ve Yüzde (%)		
	Bileşen 1(%)	Bileşen 2(%)	Bileşen 3(%)
A.C., B.O.A.	62.61	20.0	37.98
K., İ.T.Ç. Yanlış Cevap	8.04	19.35	32.75
K., İ.T.Ç. Doğru Cevap	21.09	49.13	15.36
S.H.Ç. Yanlış Cevap	8.26	4.35	2.03
S.H.Ç. Doğru Cevap	0	7.17	11.88
Toplam	100.0	100.0	100.0

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin soruları cevaplandırırken sayı hissi ile çözüm yapmaktan çok kural ve işlem temelli çözümleri kullandıkları görülmektedir. Öğrenciler en çok üçüncü bileşende (Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme) yer alan sorularda sayı hislerini kullanmışlardır. Yine bu bileşende sayı hissi ile çözüm yaparak doğru cevaba ulaşma oranı en fazladır (%11.88). Sayı hissini %8.26 ile en az kullandıkları bileşen ise birinci bileşendir (Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarım)

Bulunma). Ayrıca birinci bileşende sayı hissi ile doğru cevaba ulaşma yüzdesi %0'dır.

Öğrencilerin SHT'deki bileşensel başarılarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin SHT'deki bileşensel başarılarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri
(Table 7. Mean and standard deviation values concerning of the students achievement in the components of the SHT)

Açıklama	n	\bar{X}	ss
Bileşen 1- Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma	115	3.38	3.38
Bileşen 2- Referans Noktası Kullanarak İşlemlerin Etkilerini Hesaplama	115	6.37	2.71
Bileşen 3- Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme	115	3.51	2.51

Tablo 7'ye göre öğrencilerin SHT'deki birinci bileşende bulunan 4 soruya verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 3.38 (%21.12), 4 sorudan oluşan ikinci bileşene ait aritmetik ortalamaları 6.37 (%39.81) ve 3 sorudan oluşan üçüncü bileşene ait cevapların aritmetik ortalamaları 3.51 (%29.25)'dir. Bu verilere göre 4. sınıf öğrencilerinin her bir bileşendeki başarılarının düşük olduğu söylenebilir.

4.3. Öğrencilerin Sayı Hissi Başarıları İle Matematik Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular (Findings Related to the Relationship Between Number Sense Achievement with Mathematics Academic Achievement of Students)

"İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" sorusuna cevap aramak amacıyla öğrencilerin sayı hissi testinden aldıkları puanlar ile matematik dersindeki başarı düzeyleri için karne notları arasındaki ilişki durumu araştırılmıştır. Bu durumun belirlenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

Öğrencilerin sayı hissi testinden aldıkları puanlar ile matematik dersindeki başarı düzeyleri için karne notları arasındaki ilişki durumu araştırılmadan önce öğrencilerin matematik dersi karne notlarına göre sayı hissi kullanma düzeylerine ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Sonra verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerini tespit etmek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış, ayrıca dağılım grafiği incelenmiştir. Sayı hissi başarılarının matematik dersi başarılarına göre aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin matematik dersi karne notlarına göre aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri
(Table 8. Mean and standard deviation values by mathematics report card grades and number sense levels of students)

Karne Notları	n	\bar{X}	ss
Geliştirilmeli	9	5.11	3.48
İyi	34	9.82	4.03
Çok iyi	72	15.92	6.13
Toplam	115	13.27	6.49

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerden matematik dersi güz dönemi karne notu "geliştirilmeli" olanların SHT'den aldıkları puan ortalamaları ($\bar{X}=5.11$), karne notu "iyi" olanların SHT'den aldıkları puan ortalamaları ($\bar{X}=9.82$) ve karne notu "çok iyi" olanların puan ortalamaları ($\bar{X}=15.92$)'dir. Verilere göre karne notu değerleri iyileştikçe öğrencilerin SHT puanlarının da arttığı gözlenmektedir.

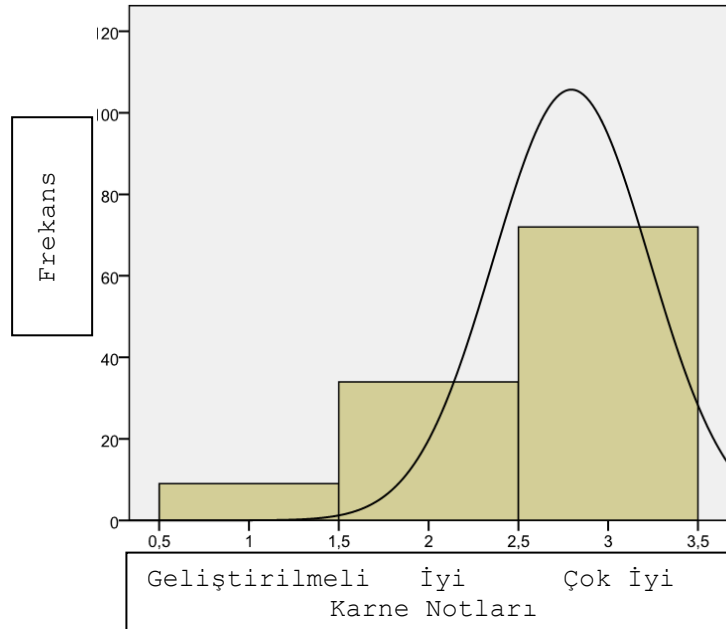
Tablo 9'da öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde verilerin normal dağılım durumlarına ilişkin Kolmogorov-smirnov Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin SHT puanları ile matematik dersi karne notlarının kolmogorov-smirnov test sonuçları
(Table 9. Kolmogorov-smirnov test results according to the students' sht scores with their math report card grade)

Değerler		Karne Notları
N		115
Normal Parametreler	\bar{X}	2.55
	SS	.639
Kolmogorov-Smirnov		4.146
Z		
p		.000

Tablo 9'a göre öğrencilerin karne notlarının Kolmogorov-Smirnov testinden aldığı anlamlılık değeri .000'dir. Elde edilen verinin .05'ten küçük olması, verilerin normal dağılıma sahip olmadıklarını göstermektedir.

Şekil 1, araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersi karne notu dağılım grafiğini göstermektedir:



Şekil 1. Öğrencilerin matematik dersi karne notu dağılım grafiği
(Figure 1. The students' mathematics lesson report card grade scatter graph)

SHT'nin uygulandığı öğrencilerin 2014-2015 eğitim-öğretim yılı güz dönemi matematik dersi karne notları dağılım grafiği

incelendiğinde, dağılımın normal dağılım eğrisine paralel olmadığı görülmektedir. Yapılan Kolmogorov-Smirnov testi sonucu ile grafiğe göre verilerin normal dağılıma sahip olmamaları nedeniyle Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı uygulanmıştır. Tablo 10'da öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki korelasyon sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 10. Öğrencilerin SHT'den aldıkları puanlar ile matematik dersi karne notları arasındaki korelasyon
(Table 10. Correlation between the students' SHT scores with their math report card grade)

SHT Puanları				
	n	rho	p	Etki Büyüklüğü (r ²)
Karne Notları	115	.569	.000	.32

Tablo 10 incelendiğinde Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı sonucunda öğrencilerin karne notları ile SHT puanları arasındaki korelasyon katsayısı .569, anlamlılık düzeyi .000 olarak görülmektedir. Öğrencilerin SHT puanları ile matematik dersi başarıları arasında pozitif yönde, anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur [rho= .569, p<.05]. Öğrencilerin matematik dersi başarılarındaki sayı hissi puanlarının etki büyüklüğü .32 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin matematik dersi başarılarındaki toplam varyansın %32'si sayı hissi başarısından kaynaklanmaktadır. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri matematik başarısı ile sayı hissi arasında orta ilişkiyi göstermektedir.

5. TARTIŞMA (DISCUSSION)

Sayı hissi becerisi ilk olarak bebeklik döneminde informal bilgiler aracılığıyla edinilen aşamalı ve gelişimsel bir süreçtir (Dehaene, 1997; Tsao, 2002; Tsao, 2004b). Sayı hissi becerisi ilköğretim yıllarında gelişmekte ve liseye kadar olan ileriki dönemlere ait matematik başarısını yüksek düzeyde yordamaktadır (McGuire, Kinzie ve Berch, 2012). Öğrencilerin matematikte anlamlı öğrenmeleri büyük ölçüde sayı hissi becerilerine bağlıdır. Çünkü problem çözme sürecindeki kural temelli yöntemler öğrencilerin matematiksel düşünce ve anlayışlarını engellemekte ve sınırlandırmaktadır (Chen, Li ve Yang, 2013). Bu durumla ilgili olarak Kaminski (2002) tarafından aktarıldığı üzere çeşitli araştırmalar (McIntosh et al., 1992; Rey et al., 1999) öğrencilerin sayı hissi becerilerinin desteklediği takdirde matematiği anladıklarını ve uyguladıklarını göstermektedir.

Matematik eğitiminde önemli bir kavram olan sayı hissi açısından ülkemizde ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin mevcut durumlarını ortaya koyarak öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi için gerekli çalışmalara dikkat çekmenin amaçlandığı bu araştırmanın sonuçlarına göre ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarılarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin sayı hissinin kullanma durumları ise soru türlerine göre farklılık göstermektedir. Öğrenciler problemlerin çözümlerinde sayı hislerini kullanmak yerine kural ve işlem temelli yöntemleri kullanmışlardır. Sayı hissi ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde; öğrencilerin kural ve işlem temelli yöntemleri kullandıkları, sayı hislerinin düşük olduğu sonucuna ulaşan, araştırmanın bulgularına benzer sonuçlar ile karşılaşılmaktadır (Gülbağcı Dede, 2015; Harç, 2010; Jordan, Glutting ve Ramineni, 2009; Kayhan Altay, 2010; Major ve Perger, 2014; Markovist ve Sowder, 1994; Mohamed ve Johnny, 2010; Reys ve Yang, 1998; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yang ve Huang, 2004). Araştırmanın

sonucunda öğrencilerin SHT'den aldıkları puan ortalaması $\bar{X}=13.27$ (%30.16) olarak bulunmuştur. Zanzali ve Ghazali (1999) Malezya'daki ilkokul 4. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada öğrencilerin sayı hissi testine verdikleri doğru cevap yüzdelerini %36.9 olarak bulmuştur. İki araştırmanın bulgularının birbirlerine yakın değerlerde olması, sonuçların her iki ülkede aynı sınıf düzeyinde olan öğrenciler için benzer olduğunu göstermektedir.

Araştırmacılar sayı hissini ortak bir tanımında birleşemedikleri gibi sayı hissi bileşenlerinin tanımında da farklı sınıflamalar ortaya koymuşlardır. Bu nedenle farklı çalışmalarda farklı bileşen adlandırmaları görülse de, benzer soru türleri farklı bileşenlerde yer alabilmektedir.

Araştırmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin SHT'de bulunan sayı hissi bileşenlerine göre başarılarının incelendiği, bileşenlere göre durumlarının analiz edildiği ikinci alt problemin sonucuna göre; soruların çözümlerinde sayıların eşdeğer ifadelerini kullanabilme ve sonuçları muhakeme edebilme yeteneklerinin ölçüldüğü "Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma" bileşeninde öğrenciler sayı hissi becerisine en az başvurmuşlardır. Yang, Li ve Lin (2008) yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin "Hesaplama ve Tahmin Sonuçlarının Mantıksal Uygunluğunu Muhakeme Etme" bileşeninde sayı hissini en az kullandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Gülbağcı Dede (2015) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hislerini incelediği çalışmasında; öğretmen adaylarının sayı hissini uygulamada en başarısız oldukları bileşeni "Esnek Hesaplama ve Sonucun Uygunluğunu Yargılama" olarak açıklamıştır. Sonuçların "Mantıksal Uygunluğunu Değerlendirme ile Niceliksel Muhakeme ve Çıkarımda Bulunma" bileşenleri benzer soru yapılarından oluşmaktadır. Dolayısıyla araştırmanın bu bulgusu farklı araştırmalar ile benzer bir niteliğe sahiptir. Öğrencilerin kural ve işlem temelli çözümleri daha fazla kullanmalarının, onları aritmetik işlemlerin sonuçlarına yönlendirdiği ve işlemlere güven duymalarını sağladığı söylenebilir. Aritmetik işlemler sonucu ulaştıkları sayısal ifadelerin doğru olduğunu düşünerek, mantıksal uygunluğunu değerlendirme ve sonucu muhakeme etme gereği duymamaktadırlar.

"Referans Noktası Kullanarak İşlemlerin Etkilerini Hesaplama" olarak isimlendirilen ikinci bileşende yer alan sorular, bir uzunluğu belirlemede standart olmayan birim kullanma, soruların çözümleri için referans noktası belirleme ile ilgilidir. Öğrencilerin bu bileşendeki soruların çözümünde de sayı hislerini çok az kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Harç (2010) tarafından yapılan çalışmada; 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissini en çok ölçüm referansları bileşeninde kullandıkları, kurallı ve işlem temelli çözümlerin çoğunlukta olduğu sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama bileşeninde de doğru cevaplarının fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Reys ve Yang (1998) yaptıkları çalışmada, Tayvan'daki 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin karar vermede sayı büyüklükleri ve referans noktası bileşenlerinden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Reys ve Yang (1998) ile Harç (2010) tarafından elde edilen bu bulgular ile araştırmanın bulgusunun farklı olma nedeni sınıf düzeylerine bağlı olabilir. Çünkü diğer çalışmaların örneklem grubu ortaokul öğrencileri iken bu araştırma ilkokul 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir.

Sayıların anlamını bilme, kıyaslama noktalarından veya eşdeğerlerinden yararlanarak sayıları çözüm için kullanabilme, esnek düşünme ile ilgili sorulardan oluşan "Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme" bileşeni sayı hissini en çok kullanıldığı bileşendir. Yang, Li ve Lin (2008) tarafından 5. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmanın bulguları, araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.



Yaptıkları araştırmada öğrencilerin sayı hislerini en iyi şekilde kullandıkları bileşen "Sayıların Göreceli Büyüklüklerini Bilme" bileşenidir. Sayıların anlamını bilme, sayıların göreceli büyüklüklerini bilmeyi belirtmektedir. Bu durumda araştırmada öğrencilerin sayı hissini en çok kullandıkları "Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme Bileşeni", Yang, Li ve Lin (2008) tarafından yapılan araştırmanın sonucu ile benzerdir. Her iki araştırmanın gerçekleştirildiği sınıf düzeylerinin yakın olması, ilköğretim yıllarında sayıların öğretimi ile dört işlem becerisinin müfredatta ağırlıklı olması gibi nedenlerden ötürü sayıların anlamını bilme ile ilgili sorularda sayı hissini çok kullanıldığı söylenebilir. Ayrıca Gülbağcı Dede (2015) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adaylarının sayı hissini en başarılı oldukları bileşen "Sayıların Anlamı" bileşeni olmuştur. Dolayısıyla araştırmanın bulguları, ülkemizde yapılan çalışmalar ile de benzerlik göstermektedir. Sayılar öğrenme alanı ilköğretim matematik programının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Çocuklarda zengin ve sağlam bir sayı kavramının oluşturulması ve işlem becerilerinin geliştirilmesi sayılar öğrenme alanındaki ana hedef olarak belirlenmiştir (MEB, 2005). "Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama" bileşenine yönelik etkinlikler ve alıştırmalar en çok (%12.60) 4. sınıf ders kitabında bulunmaktadır (Harç, 2010). Bütün bu etkenler "Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme Bileşeni"nde sayı hissini çok kullanılmasının birer nedeni olabilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin var olup olmama durumunu belirlemeye yöneliktir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi genel başarıları olarak değerlendirilen karne notları arasında pozitif yönde, anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç beklenen bir durumdur. Çünkü sayı hissini matematik başarıları ile ilişkili olduğu çeşitli araştırmalar ile ortaya konulmuştur (Harç, 2010; Jordan et al., 2009; Kayhan Altay, 2010; Mohamed ve Johnny, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yang, 1995; Yang, Li ve Lin, 2008). Araştırmanın bulguları ile farklı sınıf düzeylerinde yapılan diğer araştırmalar, sayı hissi ile matematik dersi akademik başarıları arasında pozitif yönde bir ilişkinin var olduğunu bilimsel olarak göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Araştırmada öğrencilerin sayı hissi başarılarının düşük olması, öğrencilerin kural-işlem temelli yöntemleri kullanmaya daha yatkın olmaları ülkemizde uygulanan matematik Dersi Öğretim Programı ve ders kitaplarındaki etkinliklerin bir sonucu olabilir. İlkokul 4. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlar sayı hissi yönünden incelendiğinde, toplam seksen dört kazanımın on dört tanesinin sayı hissi ile ilişkili olduğu görülmektedir. Sayı hissi ile doğrudan ilgili kazanım olmamakla birlikte, dolaylı ilişkiye sahip kazanım sayısı da oldukça azdır. On dört kazanım, toplam kazanımların %16.6'sını oluşturmaktadır. Matematik Dersi Öğretim Programında sayı hissine kavram olarak yer verilmemesi, 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) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan alıştırmalar ve etkinlikleri sayı hissi açısından incelemiştir. Araştırmada sayıların anlam ve büyüklükleri bileşenine göre 4. sınıf matematik kitaplarında 1 etkinlik (%12.50) ve 46 alıştırmalar (%12.60), sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama bileşenine göre hiç etkinlik

bulunmazken 4 alıştırma (%1.10), işlemlerin etkilerini ve anlamını anlama bileşenine göre de etkinlik bulunmazken 28 alıştırma (%7.67) olduğu, esnek hesaplama bileşeninde 1 etkinlik (%12.50) ile 36 alıştırmanın (%9.86) yer aldığı, ölçüm referansları bileşeninde ise 1 etkinlik (%12.50) ile 11 alıştırmanın (%3.01) bulunduğu belirtilmiştir. Gerek programdaki kazanım sayıları gerekse kitaplardaki etkinlik ve alıştırma sayıları ülkemizde ilkököl 4. sınıf düzeyinde sayı hissine yeteri kadar önem verilmediğini göstermektedir. Bu nedenle matematik programlarında "sayı hissi" kavramına yer verilmesi, sayı hissi ile doğrudan ilgili kazanımların programa eklenmesi, kazanımlara yönelik etkinlik ve alıştırma örneklerinin geliştirilmesi ve bunlara yeterli süre ayrılması öğrencilerin sayı hislerinin gelişmesine yardımcı olacaktır.

Ekenstam (1977) sayı hissini matematiksel kavramlar, bilgiler ve beceriler arasındaki çeşitli ilişkilerin geliştirilmesini kapsadığını, bu sayede ihtiyaç duyulduğu zaman kavramların birçoğuna aynı anda erişimi sağladığını belirtmektedir (akt: Şengül, 2013). Kavramlar arasında bağlantı kurulmasını, sayı örüntülerinin görülmesini ve sayısal hataların farkedilmesini sağlayan sayı hissi, kavramları anlamayı böylece anlamlı öğrenmeyi içermektedir.

Üstbilişle ve kavramsal anlayışla ilişkili olan sayı hissini anlamlı öğrenmeyi sağladığı, bu sayede öğrenilen matematiksel bilginin farklı durumlara transfer edilerek başarılı olmayı desteklediği söylenebilir. McGuire et al. (2012) ilkököl yıllarında gelişen sayı hissini ileriki yıllara yönelik matematik başarısını büyük ölçüde yordadığını belirtmektedir. Bilimsel açıdan ulaşılan bu sonuçlardan yola çıkarak, okulöncesi ve ilkököl yıllarında öğrencilerin sayı hislerini ortaya çıkaracak ve geliştirecek etkinliklerle ezber dayalı öğrenmenin önüne geçilebileceği, anlamlı öğrenmelerin sağlanabileceği, matematikte başarılı olmalarının sağlanabileceği ve böylece matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilecekleri söylenebilir. Singh (2009) öğrencilerin matematiğe karşı sinirlenmeleri, kaygılanmaları ve sonucunda matematikten uzaklaşmalarının sebebi olarak hesaplama yaparken kuralları uygulamaları konusunda öğretmenleri tarafından zorlanmalarını gerekçe olarak göstermektedir. Çünkü kuralları uygulamaktan öteye gidemeyen öğrenciler, yaptıkları işlemlere anlam verememektedirler. Ayrıca sayı hissini başarı ile olan ilişkisi, matematik öğrenme güçlüklerinin giderilmesinde de etkili olabilir. Bununla ilgili olarak Jordan ve Kaplan (2007) çalışmalarının bulgularından yararlanarak, sayı hissini erken dönemde taranıp tespit edilmesinin ilerleyen yıllarda matematik güçlüğü çekecek olan öğrencilerin tespit edilmesi için uygulanabilir olduğunu belirtmişler.

Yabancı kaynaklarda okulöncesi ve ilkököl çağındaki öğrencilerin sayı hissi ile ilgili araştırmalara sıkça rastlanırken, ülkemizde bu yaş grubundaki öğrenciler ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu araştırma ilkököl 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bundan sonra sayı hissi ile ilgili olarak ilkököl 1., 2., 3. sınıf öğrencileri ve okulöncesi dönem öğrencileri ile ilgili araştırmalar yapılabilir. Bu durumun, matematik güçlüğü çekmesi muhtemel öğrencilerin tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda ilkököl öğrencilerinin sayı hislerini kullanma düzeyleri tespit edildikten sonra, sayı hissi becerilerini geliştirmelerinde etkili olacağı düşünülen deneysel çalışmalar yapılabilir.

NOT (NOTICE) :

Bu çalışma, 11-14 Mayıs 2016 tarihleri arasında Muğla'da yapılan 15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü

bildiri olarak sunulduktan sonra genişletilmiş ve yeniden yapılandırılmıştır.

KAYNAKÇA (REFERENCES)

1. American Psychological Association. (2010). Publication Manual of The American Psychological Association (6. Baskı). Washington.
2. Bana, J. and Dolma, P., (2006). The Relationship Between the Estimation and Computation Abilities of Year 7 Students. Edith Cowan University, Perth: Research.
3. Bayram, G. ve Duatepe Paksu, A., (2014). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadelere İlişkin Sayı Duyuları ve Başarıları Arasındaki İlişki. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED), 05 (09), 47-70.
4. Bresser, R. and Holtzman, C., (1999). Developing Number Sense Grades 3-6. Sausalito, California: Math Solutions Publications.
5. Büyüköztürk, Ş., (2007). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
6. Carpenter, T.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.
7. Chen, P.C., Li, M.N., and 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.
8. Cheng, Q. and Wang, J., (2012). Curriculum Opportunities for Number Sense Development: A Comparison of First-Grade Textbooks in China and The United States. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 1-52.
9. Dehaene, S., (1997). The Number Sense. America: Oxford University Press.
10. Griffin, S., (2004). Building Number Sense with Number Worlds: a Mathematics Program for Young Children. Early Childhood Research Quarterly, 173-180.
11. Gülbağcı Dede, H., (2015). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
12. Güven, Y., (2002). Erken Çocukluk Döneminde Sezgisel Düşünme ve Matematik. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ. Ankara, Türkiye
13. Harç, S., (2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Kavramı Açısından Mevcut Durumlarının Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
14. Hope, J., (1989). Promoting Number Sense in School. Arithmetic Teacher, 12-16.
15. İymen, E., (2012). 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadeler ile İlgili Sayı Duyularının Sayı Duyusu Bileşenleri Bakımından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
16. Jordan, N.C., Glutting, J., and Ramineni, C., (2009). The Importance of Number Sense to Mathematics Achievement in First and Third Grades. Learning and Individual Differences, 1-7.
17. Jordan, N.C. and Kaplan, D., (2007). The Division for Learning Disabilities of the Council for Exceptional Children Predicting First-Grade Math Achievement From Developmental Number Sense



- Trajectories. Learning Disabilities Research & Practice, 22 (1), 36-46.
18. Karasar, N., (2003). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
 19. Kayhan Altay, M., (2010). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Sayı Duyularının; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete ve Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
 20. Major, K. and 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.
 21. Markovits, Z., (1989). Reactions to the Number Sense Conference. In J.T. Sowder ve B.P. Schappelle (Eds.), Establishing Foundations for Research on Number Sense and Related Topics: Report of a Conference, (pp. 78-81). San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education.
 22. Markovits, Z. and Sowder, J., (1994). Developing Number Sense: An Intervention Study in Grade 7. Journal for Research in Mathematics Education , 25 (1), 4-29.
 23. Maryam, A., Mahnaz, E., Hasan, A., (2011). Comparing The Impact of Number Sense on Mathematics Achievement in Both Dyscalculia and Normal Students. Procedia - Social and Behavioral Science, 28, 5-9.
 24. McGuire, P., Kinzie, M.B., and Berch, D.B., (2012). Developing Number Sense in Pre-K with Five-Frames. Early Childhood Education Journal (40), 213-222.
 25. McIntosh, A., Reys, B.J., and Reys, R.E., (1992). A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. For the Learning of Mathematics, 12, 2-8.
 26. MEB, (2005). İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
 27. 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.
 28. Mohamed, M. and Johnny, J., (2010). Investigating Number Sense Among Students. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 8, 317-324.
 29. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.
 30. Özsoy, G. ve Özsoy, S., (2013). Eğitim Araştırmalarında Etki Büyüklüğü Raporlanması. İlköğretim Online , 12 (2), 334-346.
 31. Purnomo, Y.W., Kowiyah, Alyani, F., and Assiti, S.S., (2014). Assessing Number Sense Performance of Indonesian Elementary School Students. International Education Studies , 7 (8), 74-84.
 32. Reys, R.E. and 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.
 33. Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., and Yang, D.C., (1999). Assessing Number Sense of Students in Australia, Sweeden, Taiwan, and The United States. School Science and Mathematics, 99 (2), 61-70.



34. Singh, P., (2009). An Assessment of Number Sense Among Secondary School Students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-27.
35. Şengül, S., (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerinin Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (3), 1951-1974.
36. Şengül, S. and 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
37. Tsao, Y.L., (2002). The Number Sense of Preservice Elementary School Teachers. Unpublished Doctoral Thesis. University of Northern Colorado, College of Arts and Sciences Mathematical Sciences Department.
38. Tsao, Y.L., (2004a). Effects of a Problem-Solving-Based Mathematics Course on Number Sense of Preservice Teachers. *Journal Of College Teaching and Learning*, 1 (2), 33-50.
39. Tsao, Y.L., (2004b). 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.
40. 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.
41. 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.
42. Yang, D.C. and Hsu, C.J., (2009). Teaching Number Sense for 6th Graders in Taiwan. *International Electronic Journal of Mathematics Education* , 4 (2), 92-109.
43. Yang, D.C. and Huang, F.Y., (2004). Relationships Among Computational Performance, Pictorial Representation, Symbolic Representation and Number Sense of Sixth-Grade Students in Taiwan. *Educational Studies* (30), 373-389.
44. Yang, D.C. and Li, M.N., (2008). An investigation of 3rd-Grade Taiwanese Students' Performance in Number Sense. *Educational Studies*, 34 (5), 443-455.
45. Yang, D.C. and Li, M.N., (2013). Assessment of Animated Self-Directed Learning Activities Modules for Children's Number Sense Development. *Educational Technology & Society*, 16 (3), 44-58.
46. Yang, D.C., Li, M.N., and Lin, C.I., (2008). A Study of the Performance of 5th Graders in Number Sense and Its Relationship to Achievement in Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6 (4), 789-807. Taiwan: National Science Council.
47. Zanzali, N.A. and Ghazali, M., (2002). Assessment of School Childrens' Number Sense. 03.12.2014 tarihinde <http://math.unipa.it/~grim/ENoor8> adresinden edinilmiştir.