

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYULARININ FARKLI DEĞİŞKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER ÇATAKLI

AĞUSTOS 2018

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYULARININ FARKLI DEĞİŞKENLER
AÇISINDAN İNCELENMESİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer ÇATAKLI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Timur KOPARAN

ZONGULDAK
Ağustos 2018

KABUL:

Ömer ÇATAKLI tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyularının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 14/08/2018

Danışman: Doç. Dr. Timur KOPARAN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Özgür Murat ÇOLAKOĞLU

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü

Üye: Doç. Dr. Recai AKKAYA

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım. .../.../2018

Doç. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”


Ömer ÇATAKLI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYULARININ FARKLI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Ömer ÇATAKLI

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Timur KOPARAN

Ağustos 2018, 83 sayfa

Sayı duyusu yaklaşık otuz yıldır matematik eğitime yönelik çalışmaların içerisinde kendine yer bulmuştur. Araştırmacıların sayı duyusu tanımlarında tam olarak fikir birliği sağlanamasa da sayı duyusu özellikle sayıları ve işlemleri iyi anlama ve bunlar arası ilişkileri farkedebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Sayı duyusu becerisi yüksek bir birey hesaplamalar yaparken uygun yöntemleri kolaylıkla ve daha pratik olarak kullanabilmektedir. Bu çalışma ile ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemi Batı Karadeniz Bölgesi'nde farklı okul türlerinde (Devlet Ortaokulu, İmam Hatip Ortaokulu, Özel Ortaokul) öğrenim gören 420 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma nicel yöntemler içerisinde yer alan bir tarama çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan sayı duyusu testi, sayıları etkili kullanabilme bileşeni ile ilgili 9 soru, işlemleri etkili kullanabilme bileşeni ile ilgili 7 soru, sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme becerisi ile ilgili 4 soru olmak üzere toplam 20 sorudan oluşmaktadır. Sayı duyusu testindeki her bir soru için verilen puanlama sayı duyusuna yönelik çözüm (SDYÇ) 2 puan, kurallara dayalı çözüm (KDÇ) 1 puan ve yanlış çözüm (YÇ) 0

ÖZET (devam ediyor)

puan olarak belirlenmiştir. Elde edilen ham puanlar Winsteps yazılımı ile Rasch puanlarına dönüştürülmüş ve istatistiksel analizlerde bu ham puanlar kullanılmıştır. Bu çalışmadaki istatistiksel analizler WINSTEPS 3.72 modelleme programı ve SPSS 22 paket programı ile yapılmıştır. Betimsel analizlerde verilere ait frekans, yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapmalar kullanılmıştır. Sayı duyusunun okul türü, cinsiyet ve sınıf düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının okul türlerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu farklılık özel ortaokul-ortaokul ve özel ortaokul-imam hatip ortaokulu şeklinde elde edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeylerine göre ise 5. sınıf - 6. sınıf, 5. sınıf - 7. sınıf ve 5. sınıf - 8. sınıf öğrenci grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Sayı duyusu bileşenlerine göre ortaokul öğrencilerinin en başarılı oldukları bileşen, sayıları etkili kullanabilme ana bileşeni olurken, en zayıf bulunan bileşen ise işlemleri etkili kullanabilme ana bileşeni olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu, sayı duyusu testi, ortaokul öğrencileri, okul türleri, tarama yöntemi

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE ANALYSIS OF THE SECONDARY SCHOOL STUDENTS' NUMBER SENSE ACCORDING TO DIFFERENT COMPONENTS

Ömer ÇATAKLI

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Natural Sciences Education**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Timur KOPARAN

August 2018, 83 pages

Number sense has taken place in studies related to the mathematic education for about thirty years. Number sense is particularly described as understanding numbers and operations and making out the relationship between them though reserchers don't agree on number sense description completely. The person with high sense of number use suitable methods more easily and practical. In this study, it was aimed to examine the number sense of middle school students in terms of different variables.

The study sample consists of 420 students in different types of schools (secondary school, İmam Hatip secondary school and private secondary school) in West Black Sea Region. The study is specified as scanning in quantity methods. The study test has twenty questions with nine questions for using the numbers effectively, seven questions for using the operations effectively and four questions for using the mathematical computation skill.

ABSTRACT (continued)

In each question given a score in number sense test, scoring aimed at number sense solution (NSS) is 2 points, scoring for solutions based on rules (RBS) is 1 point and wrong answer (WA) is zero. The raw score has been turned into Rasch scores by the use of Winsteps ware and used in statistical analysis. The statistical analysis is made by the use of WINSTEPS 3.72 modelling programme and SPSS 22 package programme. In descriptive analysis frequency, percentage of data, arithmetical average and standard deviation. T-test and one way variance analysis (ANOVA) has been used to state the relationship the number sense in a kind of school, gender and class levels.

Findings show that there is a meaningful difference in secondary school students' number sense according to different kind of schools. This difference has taken place private secondary school -secondary school and private secondary school- Imam Hatip secondary school. There isn't a significant difference in gender factor but there is a meaningful difference according to the class levels grade 5 - grade 6, grade 5 - grade 7 and grade 5 - grade 8. According to number sense components, using the numbers effectively is the most successful component in secondary school students on the other side the weakest one is using the operations effectively.

Keywords: Number sense, number sense test, secondary school students, types of schools, scanning method

TEŞEKKÜR

Çalışma sürecinde bana her türlü desteğini zaman fark etmeksizin gösteren ve bu çalışmanın tamamlamasındaki rehberliğinden dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Timur KOPARAN'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Eğitim-öğretim hayatım boyunca geçmişten ders çıkarıp ileriye dönük bir bakış açısı kazanmamı sağlayan kıymetli bütün öğretmenlerime de teőekkürü bir borç bilirim.

Bugünlere gelmemde emekleri çok büyük olan, her zaman yanımda olduklarını bildiğim ve hissettiğim sevgili annem Aynur ÇATAKLI, babam İlyas ÇATAKLI ve kardeşim Elif ÇATAKLI'ya sevgi, saygı ve teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın başından sonuna kadar her daim yanımda olan, bana desteğini hiç vazgeçmeden devam ettiren ve yardımları sayesinde bu tezi tamamlamamı sağlayan sevgili eşim Hülya ÇATAKLI'ya çok ama çok teşekkür ederim.

Ömer ÇATAKLI



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL:	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	3
1.2 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ.....	5
1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI.....	7
1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	7
1.5 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI	7
1.6 KURAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE.....	7
1.6.1 Sayı Duyusu	8
1.6.2 Sayı Duyusu Bileşenleri.....	9
1.6.2.1 NCTM (1989) Sayı Duyusu Bileşenleri.....	9
1.6.2.2 McIntosh, Reys ve Reys (1992) Sayı Duyusu Bileşenleri	10
1.6.2.3 Yang (1995) Sayı Duyusu Bileşenleri.....	12
1.6.2.4 Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson , McIntosh and Yang (1999) Sayı Duyusu Bileşenleri.....	12
1.6.2.5 Berch (2005) Sayı Duyusu Bileşenleri.....	13
1.6.2.6 Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak (2006) Sayı Duyusu Bileşenleri	14
1.6.2.7 Yang ve Wu (2010) Sayı Duyusu Bileşenleri	15

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
1.6.3 Sayı Duyusunun Önemi	15
1.7 KONUSU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	17
1.7.1 Ulusal Düzeyde Yapılan Sayı Duyusu Çalışmaları	17
1.7.2 Uluslararası Düzeyde Yapılan Sayı Duyusu Çalışmaları	25
BÖLÜM 2 YÖNTEM	33
2.1 ARAŞTIRMA DESENİ.....	33
2.2 ÖRNEKLEM	34
2.3 VERİ TOPLAMA ARACI	34
2.3.1 Sayı Duyusu Testinin Oluşturulması	34
2.3.2 Sayı Duyusu Testinin Geçerlilik Güvenirlik Analizi.....	36
2.4 VERİ ANALİZİ.....	39
BÖLÜM 3 BULGULAR.....	47
3.1 Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular.....	47
3.1.1 Okul Türlerine Göre Sayı Duyusu Testine Verilen Örnek Öğrenci Cevapları	51
3.2 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular	53
3.3 Sınıf Düzeylerine Göre Öğrencilerinin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular	54
3.4 Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular.....	56
3.4.1 Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Ortalamalarının Okul Türü Açısından Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi	56
3.4.2 Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Ortalamalarının Sınıf Düzeyi Açısından Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi	57
BÖLÜM 4 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	59
4.1 TARTIŞMA	59
4.1.1 Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma	59

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
4.1.2 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma	60
4.1.3 Sınıf Düzeylerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma.....	61
4.1.4 Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma	61
4.2 SONUÇLAR	62
4.3 ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	67
EK AÇIKLAMALAR	77
ÖZGEÇMİŞ	83





ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Sayı Duyusunun Üç Ana Bileşeni ve Birbirleriyle Olan İlişkisi	3
Şekil 1.2 McIntosh vd. (1992) Sayı Duyusu Bileşenleri ve Alt Bileşenleri.....	11
Şekil 2.1 Sayı Duyusu Testinin Oluşturulma Basamakları	36
Şekil 3.1 Ortaokul Öğrenci Grubundan Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Bir Örnek	51
Şekil 3.2 İHO Öğrenci Grubundan Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Bir Örnek	51
Şekil 3.3 Özel Ortaokul Öğrenci Grubundan Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Bir Örnek .	51
Şekil 3.4 Ortaokul Öğrenci Grubundan 10. Soruya Ait Bir Örnek	52
Şekil 3.5 İHO Öğrenci Grubundan 10. Soruya Ait Bir Örnek	52
Şekil 3.6 Özel Ortaokul Öğrenci Grubundan 10. Soruya Ait Bir Örnek	53



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Ortaokul Öğrencilerinin Okul Türü ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı	34
Çizelge 2.2 Test Maddelerinin McIntosh vd. (1992) Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre Dağılımı	35
Çizelge 2.3 Sayı Duyusu Testi Özet İstatistikleri	37
Çizelge 2.4 İstatistiksel Okuryazarlık Testi Madde Uyum İstatistikleri	39
Çizelge 2.5 Sayı Duyusu Testi Soru ve Ölçütleri.....	40
Çizelge 2.6 Sayı Duyusu Testinin Okul Türlerine Göre Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	44
Çizelge 3.1 Sayı Duyusu Test Maddelerinin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar	48
Çizelge 3.2 Okul Türlerine Göre Sayı Duyusu Testi Ortalamaları	49
Çizelge 3.3 Okul Türlerine Göre ANOVA Sonuçları	49
Çizelge 3.4 Sayı Duyusu Testi Varyans Homojenliği Sonuçları	50
Çizelge 3.5 Okul Türlerine Göre Tamhane's T2 Testi Sonuçları	50
Çizelge 3.6 Sayı Duyusu Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre T Testi Sonuçları.....	53
Çizelge 3.7 Sınıf Düzeylerine Göre Sayı Duyusu Testi Ortalamaları.....	54
Çizelge 3.8 Sınıf Düzeylerine Göre ANOVA Sonuçları.....	54
Çizelge 3.9 Sınıf Düzeylerine Göre Varyans Homojenliği Sonuçları	55
Çizelge 3.10 Sınıf Düzeylerine Göre Elde Edilen Scheffe Testi Sonuçları	55
Çizelge 3.11 Okul Türlerine Göre Sayı Duyusu Bileşenlerinde Elde Edilen Sonuçlar	56
Çizelge 3.12 Sınıf Düzeylerine Göre Sayı Duyusu Bileşenlerinde Elde Edilen Sonuçlar.....	57



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Sayı Duyusu Testi	77
EK B: MEB İzin Dilekçesi 1	80
EK C: MEB İzin Dilekçesi 2	81





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

\bar{x} : Ortalama Değer

KISALTMALAR

İHO : İmam Hatip Ortaokulu

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)

TIMMS : Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)

SDYÇ : Sayı Duyusuna Yönelik Çözüm

KDÇ : Kurallara Dayalı Çözüm

YÇ : Yanlış Çözüm



BÖLÜM 1

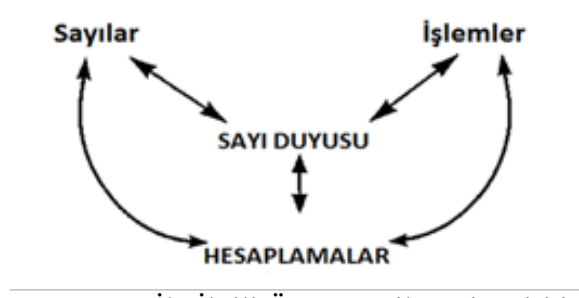
GİRİŞ

Dünya varoluş anından itibaren sürekli gelişim ve değişim içerisindedir. Bu gelişim ve değişim özellikle teknoloji alanında daha çok kendini göstermektedir. Yeni teknolojilerin bireylerin ve toplumların hayatını derinden etkilediği yadsınamaz bir gerçektir. Örneğin bireyler zamana karşı sürekli yarış halinde işlerini tamamlamaya çalışmaktadırlar. Para transferi için bankalara gitmeye gerek olmadan bir cep telefonu uygulaması ile işlerini hızla gerçekleştirebilmektedirler. Araştırma yapılacak bir konu hakkında ön bilgiler yine internet sayesinde hızlı bir şekilde yapılabilen, alışveriş için evden dışarıya çıkmaya gerek olmadan sipariş verebilmektedirler. Görüldüğü gibi eskiden fazlasıyla zaman alan işler ve işlemler daha kısa sürede yapılabilmektedir. Bunun gibi toplumsal yaşama uyum sağlamış birçok gelişmeye örnek vermek mümkündür. Fakat bu kadar yeniliğin nasıl meydana geldiği ya da ötesinde daha nelerin olabileceği hakkında sınırlı hayal gücüne sahibiz. Teknolojinin hızla gelişmesi sonucu bireylerin sahip olması gereken temel becerilerde de değişiklikler olmuştur. Bireyler birçok bilgiye hızlı bir şekilde ulaşma ve onları anlamlandırarak karar vermek durumundadır. Bu süreçte gerekli becerilere sahip bireyler zorluk yaşamazken, bu becerilere yeterince sahip olmayan bireyler görevleri ifa etmede başarılı olamamakta ve bu durum kendilerinde güven kaybına neden olmaktadır. Çünkü çok kısa zamanda karşı karşıya kalınan sorunlara çözüm getirilmesi gerekmektedir. Bu yüzden insanlar da zamanı daha etkili kullanma adına hızlı işlem yapabilecekleri araç ve gereçlere sorgusuzca yönelmektedirler. Bu da bilgiyi hazır olarak alma çabasına girdiğimizi göstermekte ve aniden karşılaşılan bir problemin çözümünde zorluğa yol açmaktadır (Charles and Lesteri 1982). Bu tür sorunların günden güne arttığı dünyada, bireylerin eskisinden çok daha farklı becerilere sahip olması bir zorunluluk haline gelmiştir.

Hızla ilerleyen teknolojiye uyum sağlayan ülkelerin gelişmişlik düzeyi de artış gösterebilmektedir. Bu teknolojik gelişmişlik geçmiş medeniyetlerde öncelikle basit şekilde sayma ve ölçme ile başlayıp günümüze kadar gelişen matematik sayesinde sağlanmaktadır (İlgar ve Gülten 2013). Matematik, akıl yürütme ürünü olup mantık ve düşünmeye dayalıdır.

Ayrıca insan ürünü olarak kabul edilen matematik, hayatın içinde olmalıdır ve bu bağı insanı günlük hayat işleyişinde kullanmalıdır (Zulkardi 2000). İnsanlar hayatın birçok alanında farkında olmadan matematiği kullanır, bu sayede onu günlük yaşama yansıtmış olurlar (Wininger, Adkins, Inman and Roberts 2014). Örneğin doğru tahminlerde bulunan insanlar zamanı iyi kullanır ve işlerini daha hızlı tamamlayabilirler. Fakat bu çağ içerisinde insanlar ne yazık ki düşünmek yerine, onlar için düşünen teknolojiyle işlerinin büyük çoğunluğunu tamamlamaktadırlar. Yaratıcılık ve hisler daha az kullanılmaktadır. Buna öğretim yöntemlerindeki yaklaşımlar da eklenince matematikle düşünerek doğruya ulaşmak yerine, işlemlerin ezberlendiği, daha kolay bir yol olan öğreticinin çözüm yollarının direkt kullanılması tercih edilmektedir. Oysaki bir probleme yaklaşım ne kadar esnek olursa o problemi aydınlatma noktasında daha rahat bir ortam oluşturulabilir. Bu sayede kaynaklara hemen inanmak yerine matematik sayesinde kendi düşüncelerini kullanarak onu süzer ve doğru cevaba daha rahat ulaşabilirler (King 1986). Çünkü matematikte sadece kitapların ya da öğretmenlerin çözümü yoktur. Öğrencilerin de matematiği vardır ve problemlere farklı çözümler getirebilirler.

Literatür bu amaçlar doğrultusunda uluslararası boyutta incelendiğinde bireylerde aranan özelliklerin sayı duygusu kavramı ile ele alındığı görülmüştür. Bu kavram ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından öne sürülmüştür (NCTM 1989). Buradan çıkan açıklayıcı kavramların yetersiz olmasından dolayı gerçekten sayı duygusu ne ifade ediyor merak edilmiştir. Birçok eğitimci ve psikoloğun bulunduğu San Diego'da gerçekleştirilen konferansta sayı duygusu kavramının ne derecede önemli olduğu, sayısal ilişkiler kurma, zihinsel hesap yapma ve tahmin etme becerileri arasındaki ilişki ortaya çıkarılmaya çalışılmışlardır (Sowder ve Schappelle 1989). Sowder (1992) göre sayı duygusu tahminde bulunma ve zihinden hesaplama yapma, sayıların anlamı ve sayı sistemlerini bilmenin temel öncelikleridir. McIntosh, Reys ve Reys (1992) göre ise sayı duygusu bir çerçeve içine alınarak en geniş anlamda sayıları, işlemleri ve sayılarla işlem bilgisini kullanarak etkili matematiksel çıkarımlar ortaya koymaktır. Üç ana bileşen etrafında sayı duygusunu açıklamaya çalışılmışlardır. McIntosh, Reys ve Reys (1992) göre sayı duygusunun üç ana bileşeninin birbirleriyle olan ilişkileri Şekil 1.1'de görülmektedir.



Şekil 1.1 Sayı Duyusu İle İlgili Üç Ana Bileşenin Birbirine İlişkileri

Sayı duyusu kavramı araştırmacılar tarafından tam olarak bir fikir birliği içerisinde açıklanmasa da, araştırmacılar sayıların ve sayı sistemlerinin iyi bilinmesinin, esnek düşünme ile hesaplama yapmanın, doğru ve tutarlı kararlara ulaşmada önemli rol oynadığına dikkat çekmişlerdir. Bu sayede matematiksel kurallarla kendisini sınırlamayan bir düşünce sistemi elde eden birey, ortaya ürün koyma noktasında birçok fikre sahip olabilir.

1.1 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Günümüzde bilginin ve eğitiminin önemi her zaman vurgulanmaktadır. Donanımlı bireyler, matematiği hayatlarının hemen hemen her yerinde bir karar verme aracı olarak kullanmakta ve matematiksel olguları kullanarak günlük yaşam aktivitelerinde pratikliği ön planda tutmaktadırlar. Karar verme sürecinde ise sayı bilgilerini, tahmin ve analiz becerileri ile okullarda doğrudan öğretilmeyen başka becerileri de kullanmaktadırlar. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ve yaşam kaliteleriyle de doğrudan ilişkili olan matematiğin önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. (Işık, Çiltaş ve Bekdemir 2008). Bunun sonucunda bildiklerini günlük yaşamla ilişkilendirebilen, iyi birer problem çözücü olan, matematiksel muhakeme yapabilen bireyler yetiştirilmesi esas olmuştur. (Yenilmez ve Duman 2008).

Matematik eğitiminin başarıya ulaşması için erken çocukluk yıllarında sağlam temeller atılması gerekmektedir. Küçük yaşlardan itibaren sayıları, şekilleri ve bir takım örüntüleri bireyler informal yollarla okula başlamadan öğrenmektedirler. Bu sayede matematik hakkında bilgi sahibi olmaya başlamaktadırlar. Elde edilen bu bilgiler ışığında ise daha sonra öğrenilecek matematiksel bilgilerin önü açılmış olur. Eğer ki öğrenciler bu deneyimlerini okul matematiği içerisinde de uygun kavramsal öğrenme ile devam ettirebilirlerse matematiksel düşünme becerini kazanmış olurlar (NCTM 2000).

Geçmişten günümüze bakıldığında matematik eğitimi çok farklı boyutlar almıştır. Eskiden belirli çözüm stratejileri matematik yapmak için yeterliyken günümüz şartlarında bu kurallar yeterli değildir. Çünkü gelişen teknolojiye ayak uydurmak için hızlı düşünme ön planda olmuştur (Anghileri 2006). Matematiksel işlemleri yaparken daha pratik ve esnek yolların kullanımını mantıksal çıkarımlar yapabilmek için önemlidir. Bunun için de sayılar ve işlemleri etkili kullanabilme, sayıların ve işlemlerin etkisini hissetme, günlük yaşamda matematiğe daha pratik bir yaklaşımla bakabilme ve uygun mantıksal çıkarımlar yapabilme becerilerinin kazanılması gerekmektedir. Bu beceriler matematikte sayı duygusu olarak tanımlanmaya çalışılmıştır (Berch 1998). Fakat yaklaşık otuz yıllık bir süredir matematik eğitiminin içinde olan sayı duygusu kavramı tam olarak tanımlanması zor olsa da anlaşılması kolay bir kavramdır. Case (1998) tanımlanması zor olan bu kavramı gerçek dünya ile matematik dünyası arasında sayılar ve sayısal ifadelerle ilişki kurma becerisi olarak ifade etmektedir. Sayı duygusuna sahip bireyler problem çözümlerinde etkili stratejiler üretebilirler ve kendi amaçlarına uygun sayıları farklı temsillerde kullanabilirler. Böylece sayısal işlemlerde kesin sonuç bulmaktan farklı olarak yaklaşık sonuçlar bulma noktasında esnek düşünme sergilerler.

NCTM (2000) sayı duygusu ve problem çözme becerisinin öğrencilere kazandırılmasını matematik öğreniminin iki önemli bileşeni olduğunu belirtmektedir. Bu iki bileşen öğrencilerin içinde buldukları okul ve çevre yaşantıları, onların akademik başarılarını etkileyebilecek önemli kurumsal yapılardır. Çünkü bu kurumlar ilk elden öğrenciye müdahale edebilen ve öğrenciyi merkeze alan bir yapıdadır (Carneiro 2008). Bu yüzden sayı duygusu gelişiminde okul ve ailenin önemli bir payının olduğu göz önüne alınabilir. Okul ikliminin öğrenci düşüncelerini uygun bir şekilde açıklayabileceği, düşüncelerini rahat bir şekilde anlatabildiği bir ortam haline gelmesi ve yaratıcılık becerilerini geliştirmelerine imkân sağlanacak bir çevrenin oluşturulmasının öğrenci başarısına olumlu etkileri olmaktadır (Fiore 2000). Sayı duygusu gelişimi öğrencilerin kendini ifade edebildiği uygun ortamlar sağlandığında gerçekleştirilebilir (Reys 1994). Bunun için farklı ortamlarda bulunan öğrencilerin özellikle ortaokul türleri bakımından sayı duygularının belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Yapılan bu araştırma ile ortaokul öğrencilerinin mevcut sayı duygularının farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu çalışmanın sayı duygusu becerisinin öğrencilere nasıl kazandırılacağı hususunda öğretmen ve araştırmacılara farklı bakış açıları sunacağı düşünülmektedir.

1.2 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Ezberden uzak, daha akıcı ve farklı çözüm yollarına ulaşma becerisinin bireylerde aynı anda bulunması için öncelikli olarak matematiğin katı kurallarından uzak tutacak bir eğitime ihtiyaç vardır. Öğrenciler bu şekilde öğrenmelerini ezbere dayalı değil içsel süreçlere dayalı gerçekleştirirler. Bu sayede anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlanır. Çünkü ezberlenen kurallarla yine ezberlenen soru şekilleri çözülebilirken, anlamlı öğrenmelerle, aniden karşılaşılan farklı problemlere çözüm yolları üretilebilir (Açıkgöz 2003).

Öğrenciler ne kadar duyu organını öğrenme ortamına katarsa o kadar anlamlı öğrenirler. Çocuk yaşta da bu durum daha çok fiziksel aktivite ağırlıklı olarak oyun üzerinden gösterilirse, onlara aktarılmak istenen düşünceler doğrudan verilmek yerine, üzerine eğlenerek düşünebilecekleri bir ortamda gelişmeleri sağlanır (Skemp 1986). Birey büyüdükçe soyut düşünebilme yeteneği gelişir ve bu sayede aktarılmak istenilenler sözlü ifadelerle daha kolay açıklanabilir. Öğrenmeyi öğrenme kavramı dünyanın her yerinde benimsenen bir kavram olmuştur. Aynı zamanda öğretim programlarında bolca yer bulmuş ve öğrencilere daha esnek düşünme biçimi sağlamıştır. Bu sayede bilgiye ulaşma adına nelerin yapılacağını öğrenci kendi bilgi birikimiyle yola çıkararak ulaşabilmektedir. Yani anlamlı bir öğrenme sağlayan birey sonraki öğrenmelerinin de önünü açmaktadır. Eğitim çalışmalarında bu husus üzerine gelişmeler her zaman hızla yaşanmaktadır. Güncellenen yeni ortaokul matematik programlarına bakıldığında kavramsal öğrenmenin artık daha ön planda olduğu görülmüştür ve gerçekçi matematik eğitimini destekleyici unsurlar bulunmaktadır. Öğretim programı kavramsal öğrenmeyi, işlemlerde akıcı olmayı, matematik bilgileriyle iletişim kurmayı teşvik ederken, öğrencilerin matematiğe değer vermelerine ve problem çözme becerilerinin gelişimine vurgu yapmaktadır (MEB 2013). Güncellenen ortaokul matematik programı bilginin ulaşılması gereken bir hedef olduğunu aynı zamanda kavramların anlamlandırılması gerektiğini, problem çözümlerinde çeşitli stratejiler kullanılmasını ve konuların gerçek hayata ilişkilendirilmesi gerektiğini ancak bu sayede matematik eğitiminde daha kalıcı bilgilere ulaşılabileceğine dikkat çekmiştir.

İnsanların aniden karşılaştıkları bir problemi çözemediklerinde panik yaşamaları doğal bir durumdur. Ardından biraz zaman geçince tekrar aynı sorunu düşündüklerinde çözümü hisseder derecesinde çözebilmeleri ve ne kadar kolay olduğuna şaşkınlıkları da o kadar doğal bir durumdur. (Umay 1996). Bu sayede en büyük hazinesinin kendi zihin kapasitesi olduğunu fark eden insanın dünya üzerinde ulaşabileceği hedefler de büyüktür. Çünkü insanoğlu her

problemin çözümünü kendisine gösteren bir teknolojiyle daha donatılmadı (Baki 2008). O halde bir şekilde doğru yolu gösterecek yolların hepsini ortaya koyan akıl yürütme gücünün kullanılması gerekmektedir. Bu akıl yürütme gücünü ortaya çıkarmak ya da olanı daha da geliştirmek için insanoğlu kendini iyi tanımalıdır. Günümüzde insan modeli olarak düşünen, akıl yürüten, bilgisini günlük hayatta uygulayabilen, düzgün iletişim kurabilen insanlara ihtiyaç vardır. Bunun için ise birey aldığı eğitim ile öğrendiği bilgi bütününi iyi kavrayabilme ve içerisindeki ilişkileri fark edebilme, neden sonuç ilişkisi kurabilme ve akıl yürütme becerisine bağlı bir bütünlüğe sahip olmalıdır (Umay 2003). Bu hususlar doğrultusunda karşılaştığı problemlerde uygun stratejileri ortaya çıkarabilen, esnek düşünme becerisini etkili kullanabilen ve işlemlerde uygun tahminler yapabilen bireylerin sayı duyularının yüksek olduğu, sayı duygusu kavramının önemi daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Berch 2005; Reys 1994; Reys ve Yang 1998; Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang 1999; Greeno 1991; Yang, Hsu ve Huang 2004; Zanzali ve Ghazali 1999; Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak 2006; Lago ve DiPerna 2010). Geliştirilen ve güncellenen yeni ortaokul matematik programlarıyla etkin bir sürece dâhil olan öğrencilerin aynı zamanda sayı duyularının da gelişmesi yönünde bir adım olacağı düşünülmektedir. Uygulanan sayı duygusu içeren bu programlar özellikle öğrencilerin somut deneyimler yardımıyla matematiksel anlamlar oluşturmalarına, soyutlama ve ilişkilendirme yapmalarına önem vermektedir.

Sayı duygusu gelişiminde öğretmenin öğretim tarzı ve öğrencilerin bireysel öğrenme becerileri etkilidir (Louange 2007). Bu yüzden sayı duygusuna yönelik çalışmalarda bireysel ve çevresel farklılıklar da etkili olabilmektedir. Sayı duygusuna yönelik çalışmalarda genel olarak mevcut durum analizi yapılırken, sayı duygusunu geliştirme yöntemleri üzerine de çalışmalara rastlanmaktadır. Bu çalışmada ise sayı duygusuna yönelik mevcut durum analizi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu durumda çalışmanın problem cümlesi;

“Ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları, okul türü, cinsiyet, sınıf düzeyi ve sayı duygusu bileşenleri açısından farklılık göstermekte midir? Şeklindedir. Araştırmanın alt problemleri ise aşağıda belirtilmiştir.

- 1- Ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları okul türlerine göre farklılık göstermekte midir?
- 2- Ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- 3- Ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

- 4- Ortaokul öğrencilerinin sayı duygusu ortalamaları sayı duygusu bileşenlerine göre nasıl değişim göstermektedir?

1.3 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışma ile ortaokul öğrencilerinin sayı duygularının, okul türü, cinsiyet, sınıf düzeyi ve sayı duygusu bileşenleri açısından farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

- Araştırma, Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan üç farklı ortaokul türünde toplam 420 ortaokul öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırmada toplanan veriler 20 maddeden oluşan sayı duygusu testinin kullanılması ile sınırlıdır.
- Araştırma 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı Baharı ile sınırlandırılmıştır.
- Araştırmada toplanan veriler tarama yöntemi ile sınırlıdır.
- McIntosh, Reys ve Reys (1992) belirtilen sayı duygusu bileşenleri ile sınırlandırılmıştır.

1.5 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına doğru ve içtenlikle cevap verdikleri düşünülmektedir.
- Seçilen araştırma yönteminin, bu amaca hizmet edeceği varsayılmıştır.
- Aynı zamanda örneklemin evreni yansıttığı düşünülmüştür.

1.6 KURAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

Bu bölümde literatürdeki çalışmalarda yapılan sayı duygusu tanımları, araştırmacılar tarafından öne sürülen sayı duygusu bileşenleri ve sayı duygusunun önemi üzerine teorik açıklamalar bulunmaktadır.

1.6.1 Sayı Duyusu

Bazı araştırmacılar ve topluluklar sayı duyusunu sayıların ve işlemlerin iyi anlaşılması olarak tanımlamaktadır (McIntosh, Reys ve Reys 1997; NCTM 1989). Fakat uluslararası literatürde yine de sayı duyusu ile ilgili tam ve kesin bir tanım yapılamamıştır. Bunun sonucunda sayı duyusunun aynı şekilde tanımlandığı iki farklı çalışmanın olmadığı yargısı ortaya çıkmıştır (Gersten, Jordan, Flojo 2005). Sayı duyusunun uluslararası alandaki tanımlarına göz atacak olursak bu kavram ilk kez NCTM tarafından sayılar ve işlemleri etkili kullanabilme becerisi şeklinde açıklanmıştır (NCTM 1989). Sayı duyusu ile ilgili diğer araştırmacıların tanımları ise şu şekilde olmuştur;

Hope (1989) sayı duyusunu sayıların ve işlemlerin kullanım alanlarına göre etkili stratejiler geliştirme, aritmetik hataları görebilme, sayı ve şekil örüntülerini kullanabilme ve doğru sonuçları verebilecek en uygun hesaplamayı yapabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Howden (1989) ise sayı duyusunu mantıksal bir işlemin akla uygun en yakın cevabını verebilme ve bu sonuca ulaşabilecek etkili yolları kullanabilme becerisi olarak tanımlamıştır. McIntosh ve diğerleri (1992) sayı duyusunu sayıları etkili kullanabilme ve işlemleri etkili kullanabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Bu becerilere sahip öğrenciler ise sayı ve işlem bilgisini kullanarak mantıklı çıkarımlarda bulunmaktadırlar. Bobis (1996) ise sayı duyusunu kişinin sayıları ve sayı ilişkilerini anlamasına ve geleneksel algoritmalarla bağı kalmadan matematiksel problemleri çözmesine olanak sağlayan iyi organize olunmuş bir sayı bilgisine sahip olma becerisi olarak tanımlamıştır.

Berch (2005) sayı duyusunu bir farkındalık durumu olarak açıklamaktadır. Ona göre sayı duyusu sezgisel, tanıma, bilgi, beceri, yetenek, arzu, hissetmek, beklenti, süreç, kavramsal yapı gibi zihinsel üst düzey becerileri içermektedir. Bireyler bu becerileri kullanarak etkili stratejiler üretebilmek esnek düşünebilmektir. Olkun ve Toluk Uçar (2007) sayı duyusunu bireylerde az-çok ve parça-bütün gibi kavramların iyi anlamlandırılması olarak tanımlamıştır. Bu sayede öğrenciler gerçek ölçüm sonuçlarını kullanarak, doğada yapılan herhangi bir ölçümü tahmin etme noktasında da etkili bir hesaplama geliştirebileceklerdir. Greeno (1991) ise sayı duyusuna sahip öğrencilerin sayıları çok etkili kullanabildiklerini ve sayıların farklı gösterimlerini ele alarak aralarındaki büyüklük küçüklük ilişkilerini ortaya koyduklarını belirtmiştir. Ayrıca öğrenciler yapılan hesaplamalarda esnek çözüm stratejileri ortaya koyarak sonuçların akla

yatkınlığını kolaylıkla ayırt edebilmektedirler. Bu beceriye sahip olduklarında mantıksal çıkarımlarda uygun referans noktalarını kullanabilmektedirler.

Sayı duyusuna nörolojik açıdan inceleyen ve hem nörolog ve hem de bir matematikçi olan Dehaene (1997) kişilerde renk duyusu olduğu gibi sayı duyusunun da olduğu ve bunun doğuştan geldiğini öne sürerek farklı bir bakış açısı ortaya atmıştır.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüldüğü gibi araştırmacılar sayı duyusunu farklı şekillerde tanımlamaktadır. Tanımlar üzerinde bir birliktelik olmasa da, araştırmacıların çoğunun sayı duyusunun bir beceri olduğuna bu beceriye sahip olmanın önemli olduğuna ve bu becerinin geliştirilebilir olduğuna vurgu yaptıkları söylenebilir.

1.6.2 Sayı Duyusu Bileşenleri

Uluslararası literatür incelendiğinde sayı duyusu kavramını ele alan ve sayı duyusunun temel karakteristik özelliklerini ortaya koymaya çalışan araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Çünkü bu kavramın sınırları tam olarak belirlenemediğinden elde edilen bileşenler yardımıyla sayı duyusu açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalarda öne çıkan sayı duyusu bileşenleri aşağıda daha detaylı sunulmuştur.

1.6.2.1 NCTM (1989) Sayı Duyusu Bileşenleri

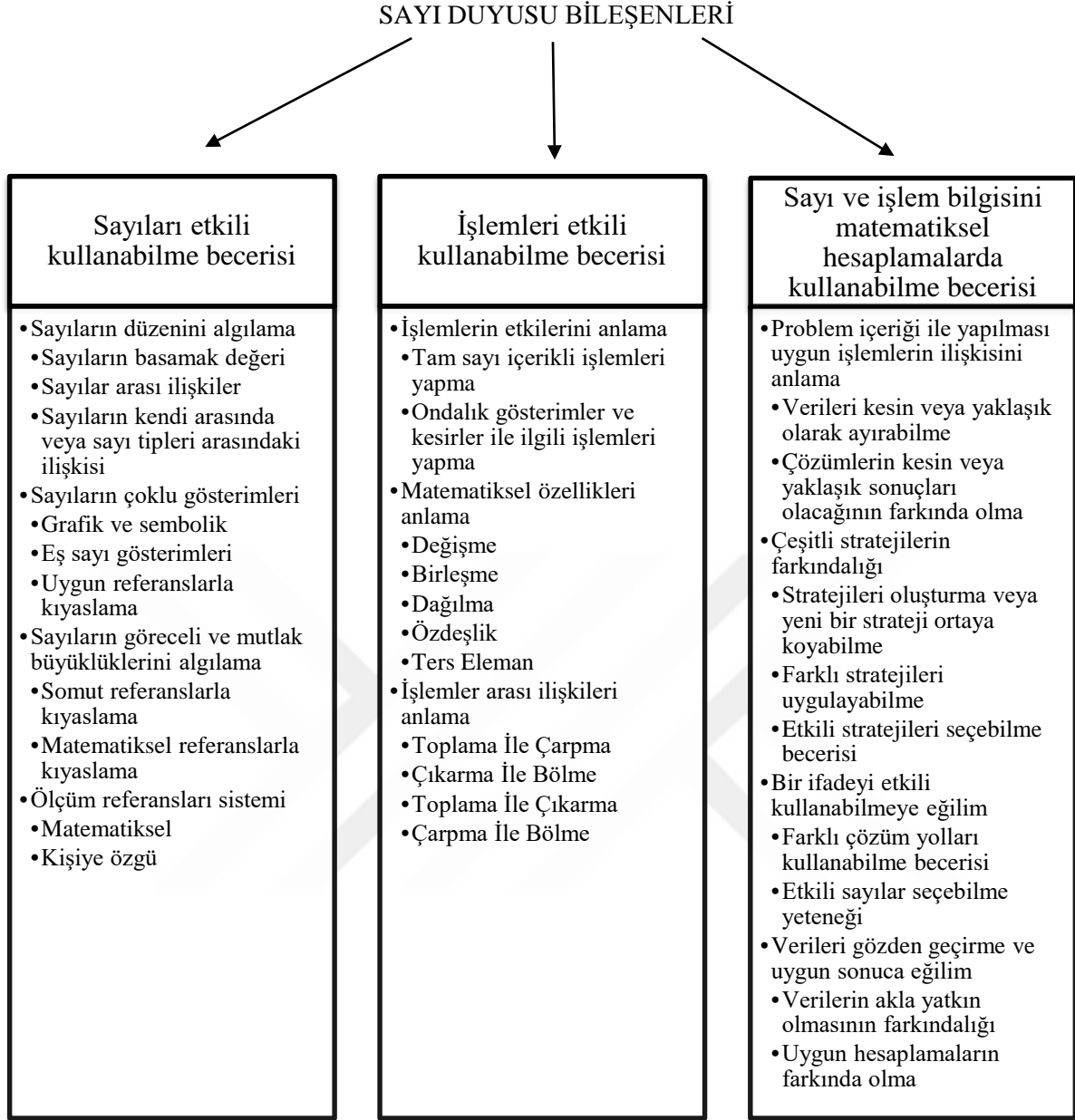
NCTM (1989) sayı duyusu becerisi kazanmanın öğrencilerin matematiksel düşüncelerini kolaylaştırma açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca sayı duyusu becerisine sahip olan öğrencilerin matematiksel düşünebilme noktasında daha başarılı olabildikleri ve problem çözümlerinde daha aktif hareket edebileceklerinin önemi belirtilmektedir. Bundan dolayı NCTM (1989) verilerine göre sayı duyusu becerisi yüksek olan öğrencilerin nelere sahip olması gerektiğine yönelik sayı duyusu bileşenleri beş maddede ifade edilmiştir. Bunlar;

1. Sayıların anlamını iyi bilme
2. Sayılara yönelik birden fazla gösterimi kullanabilme
3. Sayılara yönelik göreceli büyüklükleri bilme
4. İşlemlerin sayılar üzerinde ki etkisini bilme
5. İstenilen ölçümler için uygun referans noktaları geliştirebilme şeklinde belirtilmiştir.

1.6.2.2 McIntosh, Reys ve Reys (1992) Sayı Duyusu Bileşenleri

Sayı duyusu bileşenlerinin belirlenmesinde diğer çalışmalara göre en kapsamlı açıklamalar McIntosh vd. (1992) çalışmasında ortaya konmuştur. Bu çalışmada üç ana bileşen belirlenmiş olup her bir ana bileşen altında toplam on bir bileşen oluşturulmuştur. Ayrıca belirlenen bu bileşenlerin hepsine sahip birinin bunları yansıtırma noktasında herhangi bir sayı duyusu testi ile bunun öğrenilmesinin zor olacağı belirtilmiştir. Sayı duyusu bileşenlerine sahip bireyleri tespit edebilmek için bazı örnekler sunulmuştur. Örneğin “8,53 TL tutarındaki bir alışveriş sonrasında verilen 10 TL'nin para üstü birkaç şekilde geri alınabilir. Bu durumlardan bir tanesi para üstünün 1,47 TL olarak geri alınmasıdır. Bir başka durumda ise 10 TL ile birlikte 0,03 TL daha verilerek 10,03 TL nin para üstünü almaktır. Burada daha kolay işlem yapılabilir ve 1,50 TL para üstü alınabilir.” Bir başka örnek olarak kesirlerin karşılaştırılmasında $\frac{5}{8}$ 'in $\frac{1}{2}$ den biraz fazla olduğunun referans alınan $\frac{1}{2}$ kesriyle açıklanması bu becerinin ortaya çıkarılmasında yardımcı olabilmektedir. İşlemleri etkili kullanabilme becerisine örnek olarak öğrencilerden bir çarpma işleminde sonucun çarpanlardan büyük mü yoksa küçük mü olduğu sorulur. Burada bilinmesi gereken çarpılan sayıların 1'den büyük ya da küçük olması durumlarına göre sonucun belirlenmesidir. Sayı duyusu becerisi yüksek olan öğrencilerden beklenen davranışlardan biri de bu yönde olmalıdır.

McIntosh vd. (1992) sayı duyusu bileşenlerinin üç ana bileşen ve her bir ana bileşen altındaki bileşenlerin dağılımı aşağıdaki gibidir;



Şekil 1.2 McIntosh vd. (1992) Sayı Duyusu Bileşenleri ve Alt Bileşenleri

Sayı duyusu açıklanabilir bir kavram olmasına rağmen bunu yapmanın güç olduğu görülmüştür. Belirlenen bu bileşenler ile sayı duyusunun tanımlanması ve sonraki çalışmaların sınırlarının çizilmesinde etkili olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada ayrıca üç ana bileşenden üçüncüsü sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme ana bileşeninin problem çözüme ile aynı anlama gelip gelmediği tartışılmıştır.

1.6.2.3 Yang (1995) Sayı Duyusu Bileşenleri

Sayı duyusuna yönelik yapılan önceki çalışmalarda ortaya çıkan bileşenlerden yola çıkarak Yang (1995) göre ortak bir sınıflandırma yapılmaya çalışılmıştır. Burada öncelikle araştırmacı sayı duyusu kavramının sınırlarını belirterek sayı duyusu kavramını açıklamaya çalışmaktadır. Bu çalışmayla elde edilen sayı duyusu bileşenleri;

1. Sayıların anlamı
2. Sayıları parçalayıp yeniden birleştirme
3. Göreceli ve mutlak olarak sayı büyüklüklerini bilme
4. İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri
5. Esnek düşünerek sayı ve işlem bilgisiyle hesaplamalar yapma

Yang (1995) göre sayı duyusuna yönelik belirlenen bu özellikler birçok araştırmacı için sayı duyusunun sınırlarını çizme konusunda yardımcı olmuştur.

1.6.2.4 Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson , McIntosh and Yang (1999) Sayı Duyusu Bileşenleri

Bu çalışmada Avustralya, İsveç, Amerika Birleşik Devletleri ve Tayvan'da yaşları 8 ve 14 olan öğrenci gruplarının sayı duyularının mevcut durumlarını tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca literatür çalışmalarında belirlenen düşünmeye dayalı ve zihinsel hesaplama odaklı sayı duyusu bileşenleri göz önüne alınarak çalışmanın ana hatları belirlenmiştir. Bunun sonucunda ortak fikirler ışığında ele alınan sayı duyusu bileşenleri geliştirilerek ortak noktalarını belirleme ve düzenlemeler sonucu altı bileşen tanımlanmıştır. Bunlar;

1. Sayıların anlam ve değerinin iyi bilinmesi
2. Sayıların eş temsillerini anlama ve kullanabilme
3. İşlemlere yönelik etkileri anlama
4. Eş temsilleri kullanabilme ve anlama
5. Zihinsel, yazılı ve hesap makinesi hesaplamaları yapmak için esnek hesaplama ve sayma stratejileri
6. Ölçüm yapmak için uygun referans kullanımı şeklinde belirlenmiştir.

1.6.2.5 Berch (2005) Sayı Duyusu Bileşenleri

Berch (2005) yaptığı çalışmada sayı duyusu kavramına yönelik ortaya çıkarılan bileşenleri genişleterek 30 sayı duyusu bileşeni oluşturmuştur. Bu bileşenler şöyle sıralanabilir;

1. Kişinin bilgisi olmadan bir grupta ekleme veya çıkarılma yapıldığına dair küçük değişikliğin farkında olunmasına yönelik bir yetenek
2. İlköğretim seviyesinde sayılar, sayıların özellikleri ve sayılar arası ilişkiler hakkında tutumlar ve beceriler
3. Tahmin yeteneği ile yaklaşık sonuçlara ulaşma becerisi
4. Sayısal olarak verilen çoklukları karşılaştırma yeteneği
5. Doğal sayıları parçalayabilme yeteneği
6. Karmaşık bir problemi çözerken uygun çözüm yolları geliştirme becerisi
7. 10'luk sayı sistemlerini ve işlemleri arasında ilişkileri anlama becerisi
8. Bilgiyi işlemek, iletmek ve yorumlamak için nicel yöntemler ve sayıları kullanabilme becerisi
9. Hesaplamaların makul olup olmadığını belirlemek için çeşitli doğruluk ve hassasiyet seviyelerine ilişkin farkındalık
10. Önce ve yeni edinilen bilgiler arasında bağ kurarak sayısal durumları anlamlandırma arzusu
11. Sayıların işlemler üzerindeki etkisini anlama
12. Sayılar üzerinde akıcılık ve esnek düşünmeye sahip olma
13. Sayıların anlamlarını anlayabilme
14. Sayılar arasında çoklu ilişkileri anlayabilme
15. Referans alınabilecek sayıları ve sayı örüntülerini fark edebilme
16. Belirgin sayısal hataları fark edebilme
17. Sayıların ve eşdeğer ifadelerinin uygun temsil biçimlerini anlama ve kullanabilme
18. Günlük hayattaki ölçümler için sayıların uygun referanslar olduğunu anlayabilme
19. Gerçek dünyanın miktarları ile matematik dünyasının sayıları arasında sorunsuz hareket edebilme
20. Sayısal işlemlerin sonuçlarına ulaşmak için uygun yöntemler bulabilme
21. Temsilin amacına ve şartlarına bağlı kalarak aynı değeri farklı şekillerde gösterebilme
22. Kesin bir hesaplama yapmaksızın sayısal bir problem veya ifade hakkında mantıklı şekillerde düşünebilme veya konuşabilme

23. Matematiğin belirli bir düzeni olduğuna ve sayıların kullanışlılığı fikrine sahiptir
24. Sayılar için algoritmik olmayan bir his
25. Bir kişinin sayılar ile işlemler arasındaki ilişkiyi anlamasında yardımcı olan iyi organize edilmiş kavramsal ağ
26. Matematiksel ilişkiler, ilkeler ve yöntemler ile ilgili birçok bağlantıya sahip kavramsal bir yapı
27. Sayısal niceliklerin benzer gösterimleri için sayılar üzerinde oynamaların yapılabildiği zihinsel bir sayı doğrusu
28. Sayısal büyüklüklerle yaklaşık olarak işlem yapabilmek için sözsüz, evrimsel ve doğuştan gelen bir yetenek
29. Sayılarla ilgili beceri veya bir çeşit bilgiden farklı olarak içsel bir süreç
30. Tecrübeyle ve bilgi birikimiyle olgunlaşan ve gelişen bir süreç

1.6.2.6 Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak (2006) Sayı Duyusu Bileşenleri

Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak (2006) çalışmalarında sayı duyusu becerilerinin okul öncesi öğrencilerinde uygulanabilmesi için uygun bileşenler belirlemişlerdir. Bunun için okul öncesi öğrencilerine yönelik beş alana göre bileşenler oluşturmuşlardır.

Jordan, Kaplan, Olah ve Locuniak (2006) belirledikleri sayı duyusu bileşenlerinin 5 alana göre dağılımı şu şekildedir;

Sayma: Ritmik olarak sayıları sayabilme durumuna ait bileşendir. Buradaki amaç öğrencilerin sayma sayıları kümesine ait bir alt yapı oluşturulmasıdır.

Sayıları bilme: Buradaki amaç miktarlar arası büyüklük küçüklük adına yorum yapabilme olarak açıklanmaktadır. Bu yaştaki çocukların az veya çok kavramlarına yönelik yorum yapabildiği düşünülmektedir.

Sayı dönüşümleri: Okul öncesi dönemindeki çocuklar sayısal işlemleri yapabildikleri halde sözel verilen bir problemde zihinlerinde olayları kurgulamada zorlanacaklarından dolayı fiziksel olarak bildikleri materyaller yardımıyla soruyu çözebilirler. Örneğin Ali'nin 3 kitabı var, 2 kitap daha alırsa kaç kitabı olur? Sorusu gerçek kitaplar kullanarak canlandırıldığında rahat çözüm gerçekleştirilebilir. Burada amaç sayıların nesnelere ilişkilendirilmesidir.

Tahmin: Sayı kümeleri ile ilgili büyüklükleri bilme ve buna yönelik referans noktaları geliştirebilme açısından önemli bir bileşendir.

Sayı örüntüleri: Verilen sayısal kombinasyonlar arası ilişkileri bilme olarak açıklanan bu bileşende öğrenciler toplamları bilinen iki sayının ilişkisini anlamaya çalışmaktadır. Bu bileşende verilen örnek $4+2=6$ ve $5+1=6$ olarak gösterilmiştir.

Bu bileşenler öğrencilerin okul öncesi dönemde gözlenmesi gereken bileşenler olarak açıklanmıştır.

1.6.2.7 Yang ve Wu (2010) Sayı Duyusu Bileşenleri

Araştırmacılar tarafından sayı duyusuna yönelik belirlenen bileşenlerin temelini Yang ve Wu (2010) genel olarak sayılar, işlemler, bunlara bağlı olarak yapılan uygulamalar ve esnek düşünebilmenin önemi şeklinde vurgulamışlardır. Burada elde edilen sonuçlar ışığında dört sayı duyusu bileşeni oluşturulmuştur. Bunlar;

- 1- Sayılar ve işlemlerin temel anlamını bilme
- 2- Sayıların göreceli ve mutlak büyüklüğün farkında olma
- 3- Karşılaştırma yapmak için uygun referans noktası seçebilme
- 4- Elde edilen sonuçların akla yatkınlığını sınama

Şeklinde belirlenmiştir.

1.6.3 Sayı Duyusunun Önemi

Sayı duyusunun uluslararası literatürde birçok araştırmanın içerisinde yer aldığı görülmüştür. Matematiksel düşünmenin ön planda olduğu, geleneksel çözüm yolları yerine daha pratik işlemlerin tercih edildiği matematik eğitimi, öğrencilerde sayı duyusu kavramını geliştirmekte bu da matematik başarısının öğrencilerde arttığını göstermektedir (Yang 2007).

Günlük hayatın birçok alanında insanlar hızlı işlem yapmak adına tahmin etme yöntemi kullanmaktadırlar. Tahmin becerisi günlük hayat problemlerinin çözümünde doğrudan yardım sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda sayı duyusu becerisinin yüksek olduğu ve öğrencilerin

tahmin becerilerinin de yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (Kayhan Altay ve Umay 2013; Sowder 1992; Yang 1997).

Öğrencilere temel matematik düşüncelerinin kazandırılması için NCTM (2000) verilerine göre sayı duyusu kavramının geliştirilmesi önerilmektedir. Çünkü esnek düşünme ile uygun stratejiler kullanmaya eğilim ve mantıklı kararlar verebilme noktasında öğrencilerin sayı duyusu yüksek olanların düşük olanlara göre daha ileri düzeyde olduğu görülmüştür. Sayı duyusunun geliştirilmesi gerektiğinin nedenleri şu şekilde açıklanabilir;

- Sayıların anlamının çok iyi öğrenilmesi
- Mantıklı kararlar vermeye yatkın olma ve bu sayede doğru sonuçlara ulaşabilme
- Esnek düşünerek etkili stratejiler üretme noktasında tek bir çözüm yolu yerine birden fazla çözüm yolu olduğunun farkında olma

Belirtilen sayı duyusu özelliklerinin birçoğu McIntosh vd. (1992) göre yaşa bağlı ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden sayı duyusuna yönelik daha birçok özelliğın mevcut olabileceğı düşünölmektedir. Sayı duyusunun önemi Yang ve Wu (2010) tarafından dört başlık altında açıklanmaya çalışılmıştır. Bu başlıklar aşağıdaki şekildedir.

1. Sayı duyusu ile bireyler etkili ve esnek düşünerek mantıklı sonuçlar bulmaya yatkındırlar.
2. Sayı, işlem ve bunlar arasındaki ilişkileri anlayarak günlük hayata sorunsuz taşırlar.
3. Yetişkin bireylerin matematiksel düşünceleri ve uygun sayı temsilleri sayı duyusuna bağılı gelişmektedir.
4. Kural temelli öğretimin matematiksel düşünmeyle birlikte sayı duyusunun gelişimini de engellemektedir.

Görölüyor ki sayı duyusu özellikle matematiksel düşünmenin ön planda olduğı bir yapı içerisindeydir. Bu sayede karşılaşılan problemlerin çözümünde uygun yöntemler rahatlıkla seçilebilmektedir.

1.7 KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu başlık altında ulusal ve uluslararası literatürde sayı duyusuna yönelik yapılan çalışmalar hakkında bilgilere yer verilmiştir.

1.7.1 Ulusal Düzeyde Yapılan Sayı Duyusu Çalışmaları

Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularını farklı değişkenler açısından inceleyen Kayhan Altay (2010) çalışmasında bu değişkenleri cinsiyet, sınıf düzeyi ve sayı duyusu bileşenleri olarak belirlemiştir. Bu çalışmayla ayrıca öğrencilerin sayı duyusu ile matematik performansı arasındaki ilişkisi incelenmiştir. Örneklem 4 farklı okuldan 584 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 17 soruluk sayı duyusu testi kullanılmıştır. Sayı duyusu testi Yang (1995) tarafından açıklanan 6 bileşene göre oluşturulmuştur. Testin cevaplanma süresi bir ders saati içerisinde yapılmış olup puanlama olarak doğru cevaplar 1 puan, yanlış cevaplar ise 0 puanla değerlendirilmiştir. İlk puanlama ardından soru sayı duyusu kullanımı yapılarak çözülmüşse 1 puan daha verilmiş, kural temelli çözümlere 0 puan verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin sayı duyusu çözümleri ve kural temelli çözümleri iki ayrı grup şeklinde değerlendirilip bu çözümlerin kullanılma yüzdeleri bulunmuştur. Bu bulgulara göre öğrenciler en çok kesirlerde kavramsal düşüncelerini gerektiren soruda sayı duyusu becerilerini kullandıkları görülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu kullanımının azaldığı görülmüş olup 6 ve 7. sınıf öğrencileri 8. sınıf öğrencilerine göre daha çok sayı duyusu kullanmışlardır. Öğrenciler daha alt sınıflarda sayı duyusu kullanımına yönelik izlenimler gösterebilir de yıllar geçtikçe sayı duyusu kullanımı azalmasının nedeni olarak sınav sistemleri ve derslerde işlemsel öğrenmeye yönelik etkinlikler gösterilmiştir. Sayı duyusunun cinsiyet faktörü açısından anlamlı bir ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sayı duyularının ortalamasının düşük olduğu çıkmıştır. Öğrencilerin matematik performansları ile sayı duyuları arasında anlamlı bir ilişki görülmüştür. Sayı duyusu becerisi yüksek olan öğrenciler özellikle matematik derslerinde iyi sonuçlar alan ve kavramsal öğrenmeyi sağlayan öğrencilerden oluştuğu belirtilmiştir.

Harç (2010) yaptığı araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu bileşenlerine göre mevcut durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada ayrıca sayı duyusuna yönelik etkinliklerin ders kitaplarındaki varlığı da incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada nitel ve nicel

araştırma yöntemleri bir arada kullanılmış ve çalışmanın örnekleme bir devlet okulunda bulunan 95 öğrenci ile oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırmacı bir sayı duyusu testi geliştirmiş olup bu test Reys vd. (1999) çalışmasında belirtilen sayı duyusu bileşenlerine göre hazırlanmıştır. Verilerin analizi dört ana unsur etrafında incelenmiştir; Bu unsurlar “Sayı duyusu ile çözüm”, “İşlem ve kurallı çözüm”, “Bireysel genellemeler ile cevaplama” ve “Açıklamasız Cevap Verme” olmuştur. Sonuç olarak sayı duyusunun kullanımının az olduğu ve en çok ölçüm referansları bileşeninin kullanıldığı görülmüştür. Sayı duyusunun matematik başarısına etkisi olduğu fakat cinsiyet faktörünün etkili olmadığı araştırma sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin gelişiminde belirli kavramların iyi öğrenilip kavramlar arası ilişkilerinin çok iyi olması gerektiği belirtilmiştir. Elde edilen bulgular arasında sayı duyusu kullanımının kural temelli çözüm kullanımına göre daha az yanlışa yol açtığı görülmüştür. Çalışmanın bir diğer sonucu ise hesaplamada esneklik bileşeninde öğrencilerin daha başarılı oldukları şeklinde ortaya çıkmıştır. Fakat bu başarı sayı duyusu kullanımı noktasında eksik kalmıştır. Bu konuda yapılan öğretim programı incelendiğinde 24 kazanımdan 11 tanesi hesaplamada esneklik ile yakından ilgili olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmacıya göre sayı duyusu kullanımının öğrencilere öğretilmesi sayesinde kavram yanlışlarının en aza indirilebileceği kavramsal öğrenmenin sağlanacağı belirtilmiştir.

Işık ve Kar (2011) çalışmasında öğrencilerin sayı duyusu ve rutin olmayan problem çözme becerilerini belirlemek ve bu beceriler arasında olası bir ilişkinin varlığını araştırmıştır. Araştırmanın örnekleme için 4 farklı ortaokuldan 240 öğrencilik bir grup belirlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak sayı duyusu testi ve uygun muhakemelerin yapılabilmesini gerektiren problem çözme testi kullanılmıştır. Sayı duyusu becerileri bakımından düşük, orta, yüksek olarak ayrılan öğrenciler sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu ortalamalarının da arttığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar problem çözme becerisi ile sayı duyusu arasında bir ilişki olduğu yönündedir. Ayrıca sayı duyusu ortalamalarının düşük seviyede olması sayı duyusu becerisinin kullanımının düşük olduğunu göstermektedir. Sayı duyusu becerisi yüksek olan öğrenciler problem çözümlerinde etkili çözümler yapabilmektedir. Buna bağlı olarak da rutin olmayan problemleri çözümede de düşük puan ortalamaları elde edilmiştir. Sayılar ve problem çözümlerin matematik öğretim programında önemli bir yere sahip olduğu ve buna yönelik kavramsal öğrenmeye ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmiştir. Kavramsal öğrenmenin yapılamadığı durumda ise öğrencilerin karşılaştığı rutin olmayan problemlerde karışık çözümler yaptığı görülmüştür.

İymen (2012) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyularını üslü sayılar konusu üzerinden incelemiştir. Araştırmanın pilot uygulaması bir devlet okulundaki 8. sınıf öğrencilerinden 3 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışma grubunu aynı devlet okulundaki 8. sınıfa devam eden 20 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri görüşme yapılacak öğrencileri belirlemek amacıyla Pitta-Pantazi, Christou ve Zachariades (2007) tarafından geliştirilen üslü sayılar testi kullanılmıştır ayrıca nitel araştırma verileri olarak araştırmacı tarafından belirlenen 11 görüşme sorusu yardımıyla toplanmıştır. Görüşme yapılacak öğrencileri belirlemek için yapılan test sonuçlarında öğrencilerden ilk olarak en az 8 doğru yanıt beklenmiştir. İkinci olarak ise testte aynı madde güçlük indeksine sahip sorularda doğru yanıtlar dikkate alınmıştır. Öğrencilerden elde edilen görüşme sonuçları nitel tekniklerle çözümlenmiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin üslü sayılarda sayı duyusu kullanımının yetersiz olduğu görülmüştür. Öğrencilerin üslü sayı sorularını çözerken en çok kullandıkları strateji kural temelli çözümler olmuştur. Araştırmada uygulanan görüşme soruları öğrencilerin sayı duyusuna yönelik çözümlerine yardımcı olmuştur. Bu sayede üslü sayılara yönelik sayı duyusu kullanımları ayrıntılı incelenmiştir. Öğrencilerin üslü sayılardaki sayı duyularının en zayıf olduğu alan tahmin etmede gerçekleşmiştir. Burada öğrencilerin üslü sayılara yönelik tahmin edebilecekleri bir referans noktasına sahip olmadıklarını ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler sayı duyusu bileşenlerinden denk gösterimler bileşenini daha çok tercih etmişlerdir.

Bayram (2013) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler konusundaki sayı duyularının ve üslü ifadeler konusundaki başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya bir devlet okulundan toplam 49 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak İymen (2012) tarafından geliştirilen üslü ifadelerle yönelik sayı duyusu testi ve test kitaplarından oluşturulan üslü ifadelerle yönelik başarı testi kullanılmıştır. Üslü ifadelerle yönelik sayı duyusu testi 11 sorudan oluşup görüşme şeklinde uygulanmıştır. Puanlama öğrencilerin açıklayabilme durumlarına göre; cevabını açıklayan öğrenciler 2 puan, cevabını açıklayamayan fakat doğru yapan ve basit hataları olanlar ile kavram yanılgıları olanlar 1 puan, yanlış cevap verenler 0 puan şeklinde olmuştur. Üslü ifadelerle yönelik başarı testinde ise her doğru 1 puan ve her yanlış ise 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin üslü ifadelerle yönelik sayı duyusu testi ortalamalarının düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir kısmının üslü ifadeler sorularını uzun bir şekilde yazılı olarak yani kural temelli çözümler yapmaya çalıştıkları görülmüştür. Araştırmanın görüşme şeklindeki kısmı öğrencilerin sayı duyusu kullanımını teşvik etme açısından önemli sonuçlar alınmasını sağlamıştır. İlk etapta sayı duyusu kullanımı konusunda çekimser olan öğrenciler görüşme sırasında teşvik edici sorularla sayı duyularını

kullanmışlardır. Öğrencilerin sayı duyusu kullanımı en az tahmin sorularında gerçekleşmiştir. Çalışmadaki bir diğer veriler üslü ifadelerle yönelik başarı testinden alınmıştır. Bu testte öğrencilerin üslü ifadelerde orta seviyede oldukları görülmüştür. Test soruları arasında bulunan ondalık gösterimlerin üslerini bulmada öğrencilerin güçlük yaşadığı ve bu güçlüğüün sebebinin de sayıların farklı gösterimlerini çok fazla kullanmadıklarından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Üslü ifadelerle yönelik başarı testindeki yanışların öğrencilerin tam sayılardaki işlemlerden kaynaklı eksikliklerden dolayı meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin üslü ifadelerle yönelik başarıları ile öğrencilerin sayı duyuları arasında çok yüksek bir ilişki bulunmuştur.

Şengül (2013) sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu stratejilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 133 sınıf öğretmeni adayını ile çalışılmıştır. Çalışmada literatür araştırmaları sonucu 5 sayı duyusu bileşeninden oluşan bir sayı duyusu testi kullanılmıştır. Bu bileşenler sayıları anlama ve sayı büyüklükleri, işlemlerin anlamı ve etkisini bilme, farklı sayı gösterimleri, zihinsel stratejiler yardımıyla esnek düşünebilme ve ölçümler için referans kullanma şeklinde belirlenmiştir. Sayı duyusu testi öğretmen adaylarına bir dizi kural eşliğinde yaptırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyularının düşük olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarında öğrencilerin sayı duyusu becerisi kazanamadıklarında günlük hayat problemlerini çözerken belirli kuralları hatırlamak zorunda olduğu belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının öğrencilerde sayı duyusu becerisini geliştirecek çalışmalar konusunda fikir sahibi olmaları, öğrencilerin sayı duyusu gelişimine yardımcı olabileceği belirtilmiştir.

Sayı duyusu ile ilgili belirli bir konuda inceleme yapan Yapıcı (2013) yüzdeler konusunda 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin durumlarını incelemiştir. Bu çalışmada amaç yüzdeler konusundaki sayı duyularının cinsiyet, sınıf düzeyi ve belirlenen sayı duyusu bileşenleri açısından değişiminin incelenmesi şeklinde olmuştur. Çalışmaya 5, 6 ve 7. sınıfa giden 4 ortaokuldan toplam 454 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin cinsiyete göre katılım yüzdeleri %49,5 kız öğrenci ve %50,5 erkek öğrenci şeklinde ortaya çıkmıştır. Verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen 15 soruluk yüzdeler konusu ile ilgili sayı duyusu testi kullanılmıştır. Testin geçerlilik ve güvenilirlik açısından oldukça iyi olduğu görülmüştür. Testin oluşturulma sürecinde sayı duyusuna yönelik üç bileşen üzerine yoğunlaşmıştır. Bu bileşenler hesaplamada esneklik, görsel temsil biçimi ve referans noktası kullanımı şeklinde belirtilmiştir. Testi öğrencilerin kendi matematik öğretmenleri araştırmacının açıkladığı yönergelere uygun bir şekilde uygulamıştır. Uygulanan testin puanlanmasında sayı duyusu kullanımı 2 puan, kural temelli çözüm 1 puan, yanış veya boş bırakılan sorulara da 0 puan verilmiştir. Elde edilen

sonuçlara göre öğrencilerin yüzdeler konusunda sayı duygusu ile çözümü pek tercih etmedikleri görülmüş bu yüzden de yüzdeler konusu ile ilgili sayı duygusu ortalamaları düşük çıkmıştır. Öğrencilerin yüzdeler konusunda ilk akıllarına gelen stratejinin kural temelli çözüm olduğu ve yüzde sorularında ezbere öğrendikleri dışında farklı bir çözüm yapamadıkları ortaya çıkmıştır. Tahmin becerisini kullanarak sonuç bulan öğrencilerin sonuçlarının sağlamasını yapmak adına yine de kural temelli çözümden vazgeçemedikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerde en kesin çözüm yolunun işlem temelli çözümler olduğu şeklinde açıklanmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun cevaplarını kontrol etme adına mantıklı olup olmadıklarını anlama konusunda herhangi bir hisse sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca belirli sorularda öğrencilerin iyi olduğu, onların derslerde bu belirli sorulara önceden aşina oldukları ve farklı şekilde bir soruyla karşılaştıklarında zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Yaman (2014) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı duygusu becerilerini incelemiştir. Tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmaya bir devlet üniversitesinden 312 öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan sayı duygusu testi Kayhan Altay (2010) çalışmasından elde edilmiştir. Veri analizinde öğretmen adaylarının cevapları ilk olarak, sayı duygusu bileşenlerine, sayı sistemine ve matematiksel yapısına göre ortalamaları hesaplanmıştır. Bundan sonraki süreçte ise sınıf düzeylerine göre sayı duygusu ortalamaları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sayı duygusu ortalamalarının beklenenden düşük olduğu belirtilmiştir. Sayı duygusu testindeki en yüksek ortalama 9,08 ile 3. sınıf öğretmen adaylarında görülürken, en düşük ortalama ise 7,40 ile 1. sınıf öğretmen adaylarında görülmüştür. Ayrıca bu testte 4. sınıf öğretmen adayları 8,92 ortalama ve 2. sınıf öğretmen adayları ise 7.90 ortalama elde etmişlerdir. Elde edilen bulgularda 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının sayı duygusu ortalamaları 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek ve anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasındaki neden olarak öğretmen adaylarının 3. sınıfta görülen Matematik Öğretimi I ve II derslerinin etkisi olabileceği ifade edilmiştir. Çalışmanın bir diğer sonucuna göre öğretmen adaylarının en yüksek ortalama yaptıkları bileşen hesaplamada esneklik bileşeni olmuştur. Sorular matematiksel yapıya göre incelendiğinde öğretmen adaylarının işlem sorularında sayı sistemlerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Sorular sayı sistemlerine göre incelendiğinde ise en başarılı olunan sayı sisteminin tam sayılar olduğu ortaya çıkmıştır.

Şengül ve Gülbağcı Dede (2014) yaptıkları çalışmada matematik öğretmenlerinin sayı duygusu problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri incelenmişlerdir. Örneklem olarak bir devlet

okulunda yüksek lisans yapan 11 öğretmen adayı seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak 12 sorudan oluşan sayı duyusu testi kullanılmıştır. Testin oluşturulmasında sayı duyusuna ait 4 bileşen ele alınmış olup her bileşene ait üçer soru sorulmuştur. Ele alınan bileşenler “sayı ve işlemlerin birbiriyle etkisini anlama”, “göreceli sayı büyüklüklerini anlama”, “referans noktası kullanımı” ve “tahmin etmeyi kullanarak mantıklı sonuçlara ulaşma” şeklinde açıklanmıştır. Öğretmenlerden alınan yanıtlar nitel ve nicel analiz yöntemleri kullanılarak çözümlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sayı duyusu ortalamaları orta seviyede kalmıştır. Bu durum araştırmacılar açısından beklenmeyen bir durum olmuştur. Çünkü sayı duyusu gelişiminin en önemli etkileyicileri olarak öğretmenler düşünülmüştür. Öğretmen adaylarının sayı duyusu gelişimleri için ise lisans programlarında sayı duyusuna yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi gerektiğinin önemi belirtilmiştir. Sayı duyusunun öğretmenler tarafından öğrencilere en uygun şekilde nasıl açıklanması gerektiği de öğretmenlerin sayı duyusu hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmaları durumunda gerçekleşeceği ifade edilmiştir. Sayı duyusunun gelişimini sağlayacak tek unsurun öğretmenler olmayacağı ve ders kitapları ile matematik öğretim programında sayı duyusu hakkında etkili olabileceği çalışmanın sonuçları arasında yer almıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından sayı duyusu gelişimine katkı sağlayacak araştırmaların yapılması gerektiği önerilmiştir.

Akkaya (2015) ortaokul öğrencilerinin sayı duyularını sınıf düzeyi, cinsiyet, sayı duyusu bileşenleri açısından incelemiştir. Bu araştırmaya 576 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin 117’si 5. sınıf, 144’ü 6. sınıf, 162’si 7. sınıf ve 153’ü 8. sınıftır. Veri toplama aracı olarak Singh (2009) tarafından geliştirilen sayı duyusu testi kullanılmıştır. Sayı duyusu testinin kapsamı 14 soru sayı kavramı ile ilgili, 7 soru çoklu gösterimler, 8 soru eşdeğer ifadeleri anlama ve kullanma, 10 soru işlemlerin etkisi anlama ve 11 soruda hesaplamada esneklik bileşenlerinden oluşmuştur. Sayı duyusu testinin içeriği değiştirilmeden 111 öğrenciden oluşan bir pilot çalışma yapılmıştır. Burada uygulanan soru başına 45 saniye asıl uygulamada 30 saniyeye düşürülmüştür. Uygulanan testte her doğruya 1 puan, her yanlışına 0 puan verilmiştir. Sayı duyusu testinin ortalamalarına bakıldığında sınıf düzeyi arttıkça ortalamaların da arttığı belirtilmiştir. Sınıflar arası ortalamalar 8,78 ile 15,02 arasında olduğu hesaplanmıştır. Bu ortalamalar sayı duyusu testinden alınabilecek en yüksek ortalamanın 50 olduğu düşünüldüğünde, öğrenciler tarafından düşük sayı duyusu ortalamaları elde edildiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre cinsiyet değişkeni ile sayı duyusu ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmanın sayı duyusu bileşenlerinden biri olan sayıların çoklu gösterimleri öğrencilerin en zorlandığı bileşen olmuştur. Bu çalışmada elde edilen diğer sonuç ise sayı duyusu kullanımının düşük

çıkmasının sebeplerinin ne olduğu hakkında olmuştur. Bu sebeplere öğretmenlerin pedagojik bilgisi ile ders kitaplarının sayı duyusu örnekleri açısından yetersiz kalması şeklinde belirtilmiştir.

Gülbağcı Dede (2015) çalışmasında ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyusu becerilerini incelemiştir. Çalışmaya 365 ilköğretim matematik öğretmen adayı ve 99 ortaöğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarının sayı duyularını ölçmek için 31 soruluk bir sayı duyusu testi kullanılmıştır. Bu testte 4 bileşen ele alınmış olup sayıların anlamı, sayıların büyüklüğü, esnek düşünme ile işlem yapma ve kontrol edilmesi, tahmin etme şeklinde belirlenmiştir. Buradan elde edilen verilerden sonra derinlemesine bir çalışma yapmak amacıyla öğretmen adayları ile görüşme yapılmıştır. Görüşme soruları sayı duyusu testinden seçilmiş 12 soru şeklinde belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sayı duyusu testine verdiği cevaplarda sayı duyusu kullanımının az olduğu görülmüştür. Sayı duyusunun en çok kullanıldığı bileşen sayıların anlamı olurken en az sayı duyusu kullanımı ise işlem yapma ve kontrol edilmesi bileşenlerinden elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarından biri de öğretmen adaylarının kolay sorularda sayı duyusu kullanmaları, zor sorularda ise kural temelli çözümlere yönelmeleridir. Cinsiyet faktörünün ise sayı duyusu kullanımında etkili olmadığı sonucu çıkarılmıştır.

Çekirdekçi, Şengül ve Doğan (2016) yaptığı çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma grubunu İstanbul ilinden 61 kız, 54 erkek olmak üzere toplam 115 4. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın ölçme aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Sayı duyusu testi ilköğretim 4. sınıf öğretim programına uygun olarak 2 açık uçlu 9 çoktan seçmeli olmak üzere 11 sorudan oluşmaktadır. Testin değerlendirilmesinde 5 farklı puanlama yapılmıştır. Bunlar; sayı duyusu kullanarak doğru cevap 4 puan, sayı duyusu kullanarak yanlış çözüm 2 puan, kural temelli çözüm doğru cevap 3 puan, kural temelli yanlış çözüm 1 puan ve açıklamasız cevaplar 0 puan şeklinde belirtilmiştir. Çalışma 4. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin gelişimine yardımcı olabilecek betimsel analizler içermektedir. Yapılan bu çalışma aynı sınıf düzeyinde başka bir ülkede uygulanan çalışma ile benzer sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Elde edilen bulgularda ise öğrencilerin sayı duyuları oldukça düşük çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik başarıları ile sayı duyuları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir.

Kartal (2016) bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda sayı duyularını incelemiştir. Araştırma gönüllü ve matematik dersinde başarılı; 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerin kesirler konusundaki sayı duyuları stratejileri için klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formunda, sayı duygusu bileşenleri- Sayısal tahmin, İşlem etkileri, Sayı büyüklükleri, Referans kullanımı ve Denk gösterimler - günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş 15 kesir sorusu yer almaktadır. Bu sorulardan elde edilen verilere betimsel içerik analizi yapılmıştır. Araştırmada öğrencilerin çok az kısmının sayı duygusunu kullandığı; çoğunluğun kurala dayalı çözümlerle soruları yanıtladığı görülmüştür. Fakat sayı duygusuna yönelen öğrencilerin doğruya daha yakın tahminler yaptığı fark edilmiştir. Ayrıca çalışmadaki bulgulara göre günlük hayatta var olan durumlar sorularla öğrencilerin karşısına getirildiğinde sayı duygusu yönelimleri artmaktadır. Sayı duygusu becerisine sahip olmayan öğrencilerin problem çözümleri sırasında problemi anlamadan direk çözüme başladıkları ve bu yüzden daha çok kavram yanlışlığı içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum çalışmada sayı duygusu becerisi bulunan öğrencilerde kavram yanlışlarının daha az olduğu ve matematiksel ifadeleri anlamlandırma yönünden daha başarılı olduklarını göstermiştir.

Takır (2016) sayı duygusu becerisinin farklı değişkenler açısından değişimlerini incelemiştir. Bu değişkenler 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sınıf düzeyleri, matematik öz-yeterlilikleri ve cinsiyet değişkenleri şeklinde belirlenmiştir. Araştırmaya iki devlet okulundan toplam 286 öğrenci katılmıştır. Verilerin toplanmasında sayı duygusu testi ve matematik özyeterlilik ölçeği kullanılmıştır. Sayı duygusu testinin puanlanmasında sayı duygusu kullanımı 1 puan iken yanlış çözüm ve kural temelli çözümlerde 0 puan verilmiştir. Elde edilen bulgular öğrencilerin sayı duygusu kullanımının az olduğunu ve sayı duygusu ortalamaları açısından öğrencilerin yetersiz olduklarını göstermiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin hesaplamada esneklik bileşiminde daha fazla sayı duygusu kullandığı görülmüştür. Cinsiyet değişkeninde öğrenciler arasında sayı duygusu ortalamaları açısından bir fark olmadığı, sınıf düzeyi arttıkça sayı duygusu ortalamalarında artış olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca matematik öz-yeterlilikleri yüksek öğrencilerin farklı çözüm yolu arama uğraşında olmaları nedeniyle sayı duygusu ile matematik öz-yeterlilikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları içerisinde öğrencilerde görülen kural temelli çözüm yaklaşımına olan yatkınlığın sebebinin öğretmenin derslerdeki çözüm yollarının bu yönde olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Araştırmacı tarafından sayı duygusu kullanımının öğretmenlere yönelik lisans eğitimlerinde verilebileceğini

ve bu sayede öğretmenlerin ders planlamasında farklı stratejiler kullanmasının öğrencilerin de farklı stratejileri kullanmasına teşvik edebileceği belirtilmiştir.

Er ve Dinç Artut (2017) doğal sayı, ondalık gösterim, kesir ve yüzdeler konuları ile ilgili verilen sorulardaki sayı duyusu stratejilerini incelemiştir. Araştırmanın nicel verileri için 8. sınıfa giden 200 öğrenci ile nitel veriler ise 40 öğrenci ile çalışılarak toplanmıştır. Uygulanan testteki her bir soru için 35 ile 45 saniye arasında süre ayrılmıştır. Görüşme sorularıyla ise aynı sayı duyusu testindeki aynı konularla öğrencilerin çözüm yollarına dair stratejilerini belirlemek amaçlanmıştır. Elde edilen veriler belirlenen doğal sayı, ondalık gösterim, kesir ve yüzdeler konularında ayrı ayrı 4 farklı duruma ayrılmıştır. Bunlar “sayı duyusu temelli strateji”, “kısmen sayı duyusu temelli strateji”, “kural temelli strateji” ve “açıklamasız cevaplar” şeklinde belirlenmiştir. Bu çalışmada da öğrencilerin sayı duyusu ortalamaları düşük çıkmıştır. Sayı duyusunun cinsiyet faktörüyle anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Öğrencilerin sayı duyusu temelli stratejiyi en çok kullandıkları konu yüzdeler en az kullandıkları konu ise kesirler konusu olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmanın sonuçlarına göre sayı duyusu kullanımının düşük çıkmasının sebepleri tartışılmıştır. Buna göre öğrencilerin okul hayatları boyunca kural ezberlemeleri ve çoktan seçmeli sorulara yönelik çalışmaları sayı duyusu kullanımının az olmasının sebepleri arasında gösterilmiştir. Çalışma sonunda öğretmen yetiştirme sürecinde öğretmen adaylarının sayı duyusu hakkında bilgi almalarının sağlanması ve buna yönelik hizmetiçi eğitimler düzenlenmesi önerilmiştir.

1.7.2 Uluslararası Düzeyde Yapılan Sayı Duyusu Çalışmaları

Rasmusson (2006) Amerika’da yapılan eğitim reformları sonrası ABD’nin eyaleti olan Teksas’ta bir anaokulunda sayı duyusu öğretimini incelemiştir. Yapılan araştırma sayı duyusu öğretimini sınıf ortamında gözlem yoluyla inceleyerek sayıların nasıl öğretildiğini ve öğrenci davranışlarını yerinde görmeyi amaçlamıştır. Yapılan gözlem sırasında matematiksel teoriler ve matematik alanında yol gösterici eğitimlere dikkat edilmiştir. Gözlemlerinin raporlaştırmasını üç boyut halinde açıklamıştır. Öğretmen, öğrenci ve sınıf: Öğretmen 43 yaşında ve mesleğini sevdiği için tercih etmiştir. Sınıfı farklı sosyal çevrelerden gelen 5 yaşında 19 öğrenci oluşturmuştur. Sınıfta ise beyaz bir tahta, etkinlikler için farklı köşeler, rakamlarla süslü büyük bir halı ise toplantı alanı şeklinde oluşturulmuştur. Sınıftaki sayılar: matematik dersi toplantı alanında bütün çocukların toplanmasıyla başlamıştır. Önceki bilgiler kontrol edilerek yeni derse geçilmiştir. Sayı duyusuna yönelik aktiviteler: öğrencilerin yeni sayılar

öğrenirken önlerinde kitap yerine büyük bir halıda toplanarak 0 ile 1 arasındaki farkları öğrenmişlerdir. Öğretmen ilk olarak karşılaştırma imkânı için verilen bir çokluğun üstüne 1 tane daha koyarak karşılaştırma yapmalarını istemiştir. Sonuç olarak görülüyor ki yaşanarak elde edilen bilgiler sayı duygusu temeli açısından önemlidir. Sayı duygusunun öğretiminde görme, dokunma, tatma, duyma ve hissetme duyularının birden fazlasının matematik öğretimi içerisine katılması bu beceriyi kazandırma açısından ilerleme sağlamıştır.

Sayı duygusu becerisinin kavramsal öğrenme ve matematik başarısına etkisi olduğunu belirten Lago ve DiPerna (2010) çalışmasında 218 anaokulu öğrencisi ile bir araştırma yapmışlardır. Okul özellikleri kırsal, düşük ve orta sınıf bölge okulları olarak belirlenmiştir. Sayı duygusunun tam olarak tanımının yapılamaması ve bu beceriyi ölçecek bir testin psikometrik özelliklerinin ortaya konulması gerektiğini belirtilmektedir. Ayrıca Lago ve DiPerna (2010) çalışmasında okul öncesi öğrencilerine yönelik sayı duygusu testlerinin geçerlilik ve güvenilirlik açısından daha dikkat edilmesi noktasındaki öneme vurgu yapmıştır. Bundan dolayı belirledikleri sayı duygusu bileşenleri de buna yönelik yapılmıştır. Çalışmaları değerlendirirken 10 görev belirlenmiştir. Literatürde okul öncesi öğrencilerine yönelik hazırlanan sayı duygusu testlerinden oluşturulan bir havuzda faktör yapıları üzerine bir tarama yapılmış ve buradan elde edilen sonuçlarda verilere en iyi uyan iki faktörlü bir model ortaya çıkarmışlardır. Bu faktörlerden ilki sayılar arası becerileri iyi bilmeye yönelik, diğer faktör ise hızlı bir şekilde adlandırmaya yönelik becerilerdir. Bununla birlikte ortaya çıkan yorumlardan biri de sayı duygusu gelişimi için erken yaşta yapılan sayı duygusu etkinlikleri bu becerinin öğrenilmesinde önemli rol oynamıştır.

Louange ve Bana (2010) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın uygulanacağı örneklem üç farklı okuldan seçilmiş ve bu okullar kız okulu, erkek okulu ve karma okul olmak üzere belirlenmiştir. Toplam 64 öğrenci olmak üzere sayı duygusu testi sonucu seçilen 45 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Uygulanan sayı duygusu testi 45 sorudan oluşan McIntosh vd. (1997) çalışmasından elde edilmiştir. Problem çözme testleri ise Batı Avustralya Matematik Derneği tarafından yapılan sınavlardan seçilen sorulardan oluşturulmuştur. Pilot çalışma için 8 soruluk bir test geliştirilmiştir. Bu testin 4 sorusu sayı duygusuyla ilgiliyken 4 tanesi sayı duygusu ile ilgili değildir. Her bir problem tek bir sayfada öğrencilere sunulmuştur. Çalışmanın sonuçlarında sayı duygusu ile problem çözme becerisi arasında güçlü bir ilişki ortaya çıkmıştır. Ayrıca çalışma sonuçlarına göre sayı duygusu ve problem çözmenin birbiriyle ilişkisi zihinsel süreçlerin sonuca etkisi bakımından yakınlık göstermektedir. Problem çözmenin etkilendiği durumlar sayı

duyusu eksikliği, dile yönelik eksiklik ve matematiğe karşı kaygı şeklinde belirlenmiştir. Örneğin okuduğunu anlama yönünden eksigi olan öğrenciler ve matematik kaygısı olan öğrencilerin problem çözme konusunda sorun yaşadığı belirtilmiştir.

Yang ve Tsai (2010) yaptıkları çalışmada ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının teknoloji kullanılarak geliştirilmesi amaçlanmıştır. Örneklem olarak iki tane 32 şer kişilik deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Sayı duyusu testi iki aşamadan ve bilgisayar ortamında yapılmıştır. 40 dakika süren testin içeriği 5 bileşenden oluşmuş olup her bileşenden 10'ar soru sorulmuştur. Öğrencilere testte herbir soru için doğru cevaplarında 1 puan verilmiştir. Doğru cevapları sayı duyusu kullanılarak bulunmuşsa 1 puan, kural temelli bir çözümse 0,5 puan, yanlış ifadelerle dayalı bir çözümse 0,25 puan, açıklamasız bir şekilde tahmine yönelikse 0 puan daha verilmiştir. Bu puanlama ile hassas bir şekilde toplam puanlar bulunmaya çalışıldığı gibi sayı duyusu kullanımına yönelik en yakın puan ortalamaların alınması istenmiştir. Verilerinin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre teknoloji kullanımı öğrencilerin sayı duyularının gelişmesine ve sayı duyusuna yönelik isteklerinde bir artışa neden olmuştur. Teknoloji ve sayı duyusu becerisinin gelişimine yönelik bu çalışma sayı duyusu alanında daha önce yapılmamış bir çalışmadır.

Sayı duyusu gelişimine yönelik bir başka çalışma ise Yang ve Li (2013) tarafından yapılmıştır. Bilgisayar teknolojisinin matematik öğretiminde oldukça etkili olduğunun düşünülmesi ile sayı duyusu becerisi de bu konuda geliştirilebilir mi sorusuna cevap aranmıştır. Bu çalışma ile sayı duyusu gelişiminde öz yönetimsel öğrenmenin iki farklı durumuna bakılmıştır. Bunlardan birincisi kağıt kalem kullanarak, ikincisi ise animasyon kullanımı ile ilgili planlanmıştır. Bu çalışmada deney ve kontrol grubundan oluşan 30'ar kişilik iki tane 5. sınıf oluşturulmuştur. Çalışma 4 hafta boyunca 30'ar dakikalık periyotlar şeklinde uygulanmıştır. Etkinlik sonucu değerlendirme amaçlı yapılan sayı duyusu testinde 5 sayı duyusu bileşeni ve her bileşene ait 8 soru hazırlanmıştır. Sayı duyusu gelişimine yönelik çalışmaların az olması bu alanda çalışmalar yapılması gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Animasyonlu bilgisayar kullanımının olduğu deney grubunun daha fazla sayı duyusu kullanımı gerçekleştirdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlarda öğrencilerin görsel temsiller sayesinde kavramsal öğrenmeyi daha iyi gerçekleştirdikleri ve bu sayede sayı duyusu becerisini geliştirebilecekleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerde sayı duyusu kullanımının, onların teknoloji kullanımından geçtiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sayede okul imkânlarının olduğu sürece derslerde teknolojinin kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Sayı duyusunun farklı bir ülkede değerlendirildiği çalışmalardan biri de Purnomo, Kowiyah, Alyani ve Assiti (2014) çalışmasıdır. Bu çalışmada amaç Endonezya'daki ilköğretim öğrencilerine yönelik sayı duyusu durumları ve sayı duyusu bileşenleri açısından değerlendirilmesi şeklinde belirlenmiştir. Örneklem olarak 6. sınıf düzeyinden 80 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin buldukları okullar 3 farklı bölgeden şehir, kasaba ve köyden seçilmiştir. Veri toplamak için uygulanan test McIntosh vd. (1992) çalışmasında belirtilen bileşenler dâhilinde hazırlanmıştır. Çalışmada ki sayı duyusu testinin soruları McIntosh vd. (1997) ve Singh (2009) çalışmalarından elde edilmiştir. Her bir madde için öğrencilerin cevaplayacakları süre 70 saniye şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin verdiği yanıtlar puanlanırken 5 soru hariç diğerleri için doğru cevap puanı 1, yanlış cevap için puan 0 verilmiştir. Sonuç olarak ele alınan 3 ana bileşenden sayılarla ilgili bileşene öğrencilerin %26,53'ü, işlemlerle ilgili bileşene %49,75'i ve sayı ve işlemlerin kullanılmasına ait bileşene öğrencilerin %42,19'u doğru yanıtlamıştır. Bu durum öğrencilerin sayıların anlamını bilme ana bileşeninde sorunlar olduğunu göstermiştir. Öğrencilerde ilk bileşene yönelik meydana gelen düşük ortalama, onların sayı kümeleri arasında genelleme yaptıklarını ortaya çıkarmıştır. Doğal sayılardan yola çıkarak yaptıkları çözüm yolları ondalık gösterim ve kesirler sorularında yanlış yapmalarına sebep olmuştur. Kavramsal öğrenmenin sağlanması için öğrenme ortamları ile öğretim materyallerin önemli olduğu ve sayı bilgisi bileşeninin öğrencilere öğretilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu sayede öğrencilerde kavramsal öğrenme sağlanarak sayı duyularında bir artış sağlanabilecek ve kavram yanlışlarının önüne geçilebileceğinin önemi belirtilmiştir.

Nguyen (2016) yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin sayı duyularını incelemiştir. Bu çalışmaya 16 ile 18 yaş arasında bulunan 124 lise öğrencisi katılmıştır. Bu yaş grubu öğrencilerinin aldıkları eğitim boyunca ve bundan sonraki eğitimlerinde, matematik alanında etkin bir sayı duyusu ile gerçek sayı kümeleri hakkında yeterli bilgilere sahip oldukları beklenmektedir. Çalışmada bu beklenti üzerine lise öğrencilerinin sayı duyusu ortalamaları hakkında bilgi almaya yönelik olmuştur. Öğrenciler sunulan sayı duyusu testi öncesinde hiçbir şekilde bu konu hakkında bilgilendirilmemişlerdir. Teste katılan öğrenciler aynı bölgeden seçilmiş olup Cebir II dersini seçen öğrencilerden oluşturulmuştur. Test üç aşamada öğrencilere sunulmuş ve her bir aşama 10 sorudan oluşturulmuştur. Burada her bir soru 100 üzerinde 10 puan olarak değerlendirilmiş olup bir sonraki aşama için her bir testten %70 başarı gösterilmesi beklenmiştir. Sayı duyusu testinin süresi ise 30 dakika olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgularla lise matematik öğretmenlerinin öğrencilere yardımcı olacak sayı duyusu ve matematik öğretimi hakkında bilgilere sahip olacağı sonucuna dikkat edilmiştir. Lise öğrencilerinin sayı duyusu

ortalamlarının matematik performanslarıyla ilişkili olduğu ve bunun pozitif yönlü olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında lise öğrencilerinin sayı duyusu becerilerini artırmaya yönelik çalışmalar yapılması gerektiği ve bununla birlikte matematik başarısının artabileceği belirtilmiştir.

Chattopadhyay, Sarkar ve Koner (2017) çalışmasıyla 7, 8 ve 9. sınıf düzeyindeki öğrencilerin sayı duyularının kız ve erkek öğrencileri arasında değişim gösterip göstermediğini incelemiştir. Yapılan bu çalışma bölgesinde kız ve erkek öğrenciler arasında toplumsal bir etki sonucu sayı duyusu gelişimlerinin etkilenebileceği düşünülmüştür. Örnekleme farklı okullardan olmak üzere toplam 246 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin sınıf düzeyleri 7, 8 ve 9 olarak belirlenmiştir. Uygulanan test McIntosh vd. (1997) ve Singh (2009) çalışmalarından elde edilmiştir. Testin süresi 30 dakika olup her doğru cevap için 1 puan, yanlış cevap için ise 0 puan verilmiştir. Elde edilen verilere göre kızların sayı duyusu ortalamaları erkeklere göre daha düşük çıkmıştır. Bu sonucun özellikle 8. ve 9. sınıf öğrencileri arasında olduğu görülmüştür. Sayı duyusu ortalamaları arası cinsiyet farklılığının 7. sınıf düzeyinde ise önemli derecede olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca sınıf düzeyi arttıkça sayı duyusu ortalamalarının da arttığı ve sayı duyusu ortalamaları ile sınıf faktörü arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Sayı duyusu kullanımı hakkında bilgi toplamak amacıyla Almeida ve Bruno (2017) yaptıkları çalışmada 8. sınıf öğrencileri üzerinde çalışmışlardır. Yaşları 13 ile 14 arasında değişen toplam 47 öğrenciye bir sayı duyusu testi uygulanmıştır. Sayı duyusu testi sonuçlarına göre 11 öğrenci bu çalışmada yer almıştır. Öğrencilerin sayı duyusu performanslarında verdikleri cevaplar dört kategori içerisinde değerlendirilmiştir. Bunlar sayı duyusu kullanımı, kurallar, algoritmalar ve sayılara yönelik bilgi eksiklikleri şeklinde belirlenmiştir. Çalışma için belirlenen sayı duyusu bileşenleri 2 gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilki sayı bilgisi ve sayıları kullanabilme diğeri ise bu bilgiler dâhilinde problem çözme olacak şekilde gösterilmiştir. Soruların analizinde ise 5 kategori oluşturulmuştur. Sayı duyusu kullanımı, kısmen sayı duyusu kullanımı, sayı duyusu kullanımı olmayan kural temelli çözümler, açıklaması olmayan cevaplar ve boş bırakılan cevaplar şeklinde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlarda öğrencilerin sayı duyusu kullanımı olmadığı halde kullandıkları stratejilerde sayı duyusuna yönelik izlenimler görülmüştür. Verilen soruların üzerinde çalışılan sınıfın önceki senelerde gördüğü konulardan sorulmasına dikkat edilmiştir. Bu çalışmada en çok yanlış yapan öğrencilerin aynı zamanda sayı duyusu kullanımı yapmadıkları görülmüştür. Sorulara doğru yanıtlar veren öğrencilerin aynı soruların

çözümlerinde farklı çözüm stratejilerinin olduğunun farkında oldukları görülmüştür. Bu çalışma ile sonuç olarak sayı duyusu testi ile elde edilen sonuçların daha derinlemesine incelenerek öğrencilerin sayı duyusu kullanımlarının incelenmesinin gerektiği söylenmiştir. Ayrıca sayı duyusu geliştirme çalışmaları içerisinde öğrenme ortamlarının önemli bir yerde olduğu belirtilmiştir.

Tosto vd. (2017) yaptıkları çalışmada sayı duyusu ve matematik ile ilgili tanımlar yapmaya çalışmışlardır. Sayı duyusu ile ilgili yapılan çalışmalarda bireysel farklılığın birçok sebebi olabileceğine değinilmiştir. Kültürel farklılıklar ile farklı gelişimsel özellikler sayı duyusu ve matematik arasındaki ilişkiyi etkileyebileceği belirtilmiştir. Bu çalışma boylamsal bir çalışma olup 7'den 16 yaşına kadarki farklı becerilere yönelik izlenimler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmaya 16 yaşındaki toplam 4984 öğrenci katılmış olup yüksek bir katılım sağlanmıştır. Sayı duyusunun farklı becerilerle olan etkisini ölçmek için tahmin becerisi öğrencilerde iki görevle ölçülmeye çalışılmıştır. Tahmin becerisinin sayı duyusu alanındaki önemli bir kavram olduğuna dikkat çekilmiştir. Bunlarda sayı doğrusu soruları ve verilen noktaların tahmini yeri ile ilgili seçilmiştir. Sonuç olarak elde edilen veriler her ne kadar boylamsal olsa da 16 yaş grubunun tahmin becerilerini ölçmeye yönelik yapılmıştır. Buradaki sonuçlarda 14 ile 16 yaş arasında verilen nokta tahmini sorularında anlamlı düzeyde çıkmıştır. Araştırılan bir diğer konu olan cinsiyet faktörünün ise tahmin becerisine yönelik anlamlı bir etkisinin olmadığı ve bu yaşa kadar kaybolabileceği belirtilmiştir.

Yang (2018) yaptığı çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu ile ilgili soruları çözerken kullandıkları yöntemleri incelemiştir. Bu çalışmaya Tayvan'da ki üç devlet ilkokuldan matematikte düşük, orta ve yüksek başarı gösteren sekiz öğrenci katılmıştır. Yarı yapılandırılmış bir görüşme şeklinde gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin seviyesine uygun sayı duyusu bileşenlerine göre sorular yöneltilmiştir. Bu bileşenler sayılar ve işlemlerin temel anlamını bilme, sayıları ayırıştırıp tekrar birleştirme, bulunan bir cevabın mantıklı olup olmadığına karar verme ve sayı büyüklüklerinin farkında olma şeklinde belirlenmiştir. Görüşmede kullanılmak üzere her bir bileşene ait üçer soru ve toplamda 12 soru hazırlanmıştır. Görüşme her bir öğrenci ile ayrı ayrı yapılmış ve her bir görüşme yaklaşık 30 ile 40 dakika arası sürmüştür. Veri analizi için cevaplar üç kategoriye ayrılmıştır. Bunlar sayı duyusu tabanlı, kural tabanlı ve açıklamasız cevaplar olmak üzere belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı duyusu tabanlı cevapları daha az tercih ettikleri ve özellikle kural tabanlı çözümlere yöneldikleri görülmüştür. Matematik başarısı orta ve düşük olan öğrencilerin ise sorulara daha çok kural tabanlı

yaklaştıkları belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların daha olumlu yönde olabilmesi için öğrencilerin daha çok günlük hayat problemleri ile karşılaşması ve bunun uygulamalarının yapılması gerektiği vurgulanmıştır.





BÖLÜM 2

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın yöntemi, araştırmanın örnekleme, veri toplama araçlarının hazırlanıp geliştirilmesi, veri toplama aracının geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları, toplanan verilerin analiz süreci hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir

2.1 ARAŞTIRMA DESENİ

Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelendiği bu çalışmada tarama yöntemi kullanılmıştır.

Nicel araştırmalar birden çok grubun bir duruma yönelik ilişkilerinin karşılaştırılması sonucunda genelleme yapabilme adına uygunluk göstermektedir (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel ve Kılıç 2014). Nicel araştırma içerisinde yer alan tarama çalışmasında amaç bir grubun istenilen bir özelliğini ortaya çıkarmak adına uygun test, anket vb. veri toplama araçlarıyla verilerin toplanmasıdır. Buradaki amaç araştırılmak üzere belirlenen problemin o anki durumunu kendi şartları içerisinde ortaya çıkarmaktır (Büyüköztürk vd. 2014). Tarama çalışmalarında amaç;

- Geniş kitleler üzerinde araştırma yapmaya uygundur.
- Mevcut durum üzerinde betimleme yapabilmek için ne, nerede, nasıl, ne zaman, ne sıklıkta, ne düzeyde gibi sorulara cevap aranır.
- Verilen cevaplarda derinlemesine bir inceleme yerine grup içerisinde nasıl dağıldığı üzerinde durulur (Büyüköztürk vd. 2014).

Bu çalışmada Batı Karadeniz Bölgesinde bulunan 3 farklı ortaokulda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları; okul türü, sınıf düzeyi, cinsiyet ve sayı duyusu bileşenleri açısından incelenmiştir

2.2 ÖRNEKLEM

Çalışmanın örneklemini Batı Karadeniz Bölgesinde bir devlet ortaokulu, bir imam-hatip ortaokulu ve bir özel ortaokuldan oluşan yaşları 10 ile 14 arasında değişen toplam 420 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmadaki okul türlerinin belirlenmesi aşamasında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açıklanan Ortaokul, İmam Hatip Ortaokulu, Özel Ortaokul, Yatılı Bölge Ortaokulu ve diğer olmak üzere beş okul türünden bölgede mevcut olan üç ortaokul türü seçilmiştir. Okul türü ve cinsiyete göre öğrenci dağılımı Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Ortaokul Öğrencilerinin Okul Türü ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı

	Kız		Erkek		TOPLAM	
	f	%	f	%	f	%
Ortaokul	83	40,3	66	30,8	149	35,5
İmam Hatip Ortaokulu	61	29,6	84	39,3	145	34,5
Özel Ortaokul	62	30,1	64	29,9	126	30
TOPLAM	206	49	214	51	420	100

Çizelge 2.1’ de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğrencilerin %35,5’i Ortaokul, %34,5’i İmam Hatip Ortaokulu ve %30’u ise Özel Ortaokulda öğrenim görmektedir. Bununla birlikte araştırma örnekleminin %49’unu kız öğrenciler (206) ve %51’ini ise erkek öğrenciler (214) oluşturmaktadır.

2.3 VERİ TOPLAMA ARACI

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak sayı duyusu testi kullanılmıştır. Sayı duyusu testinin cevaplama süresi bir ders saati olarak belirlenmiştir. Sayı duyusu testinin oluşturulması, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

2.3.1 Sayı Duyusu Testinin Oluşturulması

Öğrencilerin mevcut sayı duyusu durumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi için öncelikli olarak sayı duyusu üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Ele alınan çalışmaların ortak özelliği daha çok sayı, işlem ve hesaplama üzerine becerilerine yönelik olduğu görülmüştür (McIntosh vd. 1992; Yang 1995; Reys vd. 1999; Yang ve Wu 2010). Sayı duyusu

bileşenleri üzerine birçok araştırma olmakla birlikte McIntosh vd. (1992) sayı duyusu bileşenlerini daha detaylı ortaya koymuştur. Bu nedenle bu çalışmada McIntosh vd. (1992) sayı duyusu bileşenleri kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada belirtilen bileşenlerin en kapsamlı şekilde ele alındığı ve sayı duyusu çalışmalarında araştırmacılara bir çerçeve içerisinde sunulduğu belirtilmektedir.

Öğrencilerin sahip olduğu mevcut sayı duyularının durumunu belirleyebilmek için ulusal ve uluslararası kaynaklar araştırılmıştır. Sayı duyusu testinin oluşturulmasında veri toplama aracı olarak 20 sorudan oluşan bir sayı duyusu testi kullanılmıştır. Bu testteki 11, 12 ve 13. sorular Kayhan Altay (2010) ve diğer sorular McIntosh, Reys, Reys, Bana ve Farrell (1997) çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Testin oluşturulmasında ilk olarak 67 soru incelenmiştir. Bu incelenen sorular arasından McIntosh vd. (1992) de belirttiği sayı duyusu bileşenlerine göre dağılımı yapılarak 20 soruluk bir test oluşturulmuştur. Çizelge 2.2’de veri toplama aracında bulunan soruların McIntosh vd. (1992) çalışmalarında belirttiği gibi üç ana bileşene ve alt bileşenlere göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 2.2 Test Maddelerinin McIntosh vd. (1992) Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre Dağılımı

Ana Bileşen	Bileşen	Soru Numarası	Toplam (Yüzde)
1. Sayıları etkili kullanabilme	1.1 Sayıların düzenini algılama	1,2,3	9 (% 45)
	1.2 Sayıların çoklu gösterimleri	4,5,7,8	
	1.3 Sayıların göreceli ve mutlak büyüklüklerini algılama	6	
	1.4 Ölçüm referansları sistemi	9	
2. İşlemleri etkili kullanabilme	2.1 İşlemlerin etkilerini anlama	10,11,12	7 (% 35)
	2.2 Matematiksel özellikleri anlama	13,14	
	2.3 İşlemler arası ilişkileri anlama	15,16	
3. Sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme	3.1 Problem içeriği ile yapılması uygun işlemlerin ilişkisini anlama	17	4 (% 20)
	3.2 Çeşitli stratejilerin farkındalığı	19	
	3.3 Bir ifadeyi etkili kullanabilmeye eğilim	18	
	3.4 Verileri gözden geçirme ve uygun sonuca eğilim	20	

Sayı duyusu testinin oluşturulmasında Şekil 2.1’de görülen adımlar izlenmiştir;

Sayı duyusu testi için öncelikli olarak bir soru havuzu oluşturulmuştur. Bu havuz 67 sorudan oluşmuştur.

Seçilen sorular McIntosh ve diğ. (1997) ve Kayhan Altay (2010) çalışmasından elde edilmiştir.

Sorular içerisindeki Türkçe olmayan soruların araştırmacı tarafından Türkçeye çevrilip uygun hale getirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca bu bölümde bir akademisyen ve iki ilköğretim matematik öğretmeni soruların uygunluğu açısından yardımcı olmuşlardır

Elde edilen soruların McIntosh ve diğ. (1992) de belirttiği sayı duyusu bileşenlerine göre dağılımı yapılmıştır.

Bu dağılım sayesinde sorular incelenip kategorize edilerek testin en son hali için elemeler yapılmıştır.

Testin 20 soruya indirilmesinde her sayı kümesine yönelik soruların bulunulmasına dikkat edilmiştir.

Elde edilen 20 soruluk sayı duyusu testinin pilot uygulaması için son hali verildi.

Şekil 2.1 Sayı Duyusu Testinin Oluşturulma Basamakları

2.3.2 Sayı Duyusu Testinin Geçerlilik Güvenirlik Analizi

Veri toplamaya yönelik hazırlanan veri toplama aracındaki maddelerin bir arada uyum içinde çalışıp çalışmadığını incelemek, istenen amaca uygun olup olmadığı belirlemek amacıyla analizler yapılmıştır. Sayı duyusu testinden elde edilen verinin Rasch modeline uygunluğu WINSTEPS 3.72 bilgisayar programı ile incelenmiştir. Verinin modele uyumu güvenilirlik istatistikleri, ayırıcılık indeksleri, madde uyum istatistikleri ve özet istatistikleri ile belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda çalışmaya katılan 420 öğrenci ve 20 test maddesi için özet istatistikler görülmektedir.

Çizelge 2.3 Sayı Duyusu Testi Özet İstatistikleri

TABLE 3.1 SAYI DUYUSU TESTİ ZOU629WS.TXT Jan 9 10:14 2018
 INPUT: 420 Person 20 Item REPORTED: 420 Person 20 Item 60 CATS WINSTEPS 3.72.3

SUMMARY OF 420 MEASURED Person

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	9.7	19.3	-1.1	.4	1.01	.1	1.01	.1
S.D.	8.2	.5	1.0	.2	.33	.9	.92	.9
MAX.	38.0	20.0	3.2	1.0	2.26	2.7	8.92	3.7
MIN.	1.0	19.0	-3.0	.3	.20	-2.6	.14	-2.0
REAL RMSE	.5	TRUE SD	.9	SEPARATION	1.89	Person	RELIABILITY	.78
MODEL RMSE	.5	TRUE SD	.9	SEPARATION	2.05	Person	RELIABILITY	.81
S.E. OF Person	MEAN = .1							

Person RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .95
 CRONBACH ALPHA (KR-20) Person RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .88

SUMMARY OF 20 MEASURED (NON-EXTREME) Item

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	195.2	405.3	.0	.1	1.03	.3	1.05	.1
S.D.	110.0	64.1	.8	.0	.20	1.7	.45	2.3
MAX.	455.0	420.0	1.4	.1	1.80	6.3	2.33	7.4
MIN.	59.0	126.0	-1.4	.1	.78	-2.0	.42	-3.2
REAL RMSE	.1	TRUE SD	.8	SEPARATION	8.37	Item	RELIABILITY	.99
MODEL RMSE	.1	TRUE SD	.8	SEPARATION	8.83	Item	RELIABILITY	.99
S.E. OF Item	MEAN = .2							

Çizelge 2.3’de görüldüğü gibi hem maddeler için ($IMSQ_t=0.99$, Infit $t=0.3$) hem de kişiler için ($IMSQ_t=0.81$, Infit $t=0.1$) kabul edilebilir sınırlar içinde elde edilmiştir (Bond and Fox, 2007). Bu sonuçlar hem test maddelerinin örnekleme uygun hem de örneklemin test maddelerine uygun olduğunu göstermektedir. Yani test maddeleri ile öğrenci cevaplarının uyumlu olduğunu göstermektedir. Tüm maddelerin Rasch modeli beklentileri ile uyumlu olduğunu gösteren bir başka etmen de ZSTD değerleridir. İnfit ve outfit ZSTD değerlerinin -2 ile 2 arasında olması maddelerin Rasch modeli ile uyumluluğunu gösterir. Çizelge 2.3’de görüldüğü gibi sayı duyusu test maddelerinin ZSTD infit ve outfit istatistikleri -2 ile 2 arasında elde edilmiştir.

Güvenilirlik endekslerinin yüksek olması (Item separation reliability = 0,99; Person separation reliability=0,81; Cronbach alpha=0,88) test maddelerinin iç tutarlılığının iyi olduğunu göstermektedir. Bu Rasch analizi sonuçları, tüm maddelerin ve tüm katılımcıların tek bir yapıda ölçülebileceğini gösterir.

WINSTEPS 3.72 modelleme programı hem madde güvenilirlik hem de kişi güvenilirlik ölçümlerini rapor eder. Kişi güvenilirliği yaklaşık olarak geleneksel test güvenilirliğine eşittir. Madde güvenilirliğinin ise klasik test geleneğinde istatistiksel eşiti yoktur. Madde güvenilirliği (item reliability) madde zorluk hiyerarşisinin güvenilirliğini belirlemek için kullanılır. Bu, test maddelerinin başka bir örneklem üzerinde uygulandığında da benzer yapının oluşacağı anlamına gelir. Kişi güvenilirlik göstergesi (person reliability) ise kişi yetenek hiyerarşisinin güvenilirliğini belirlemek için kullanılır. Yani bu kişilere uygulanacak başka bir testte de benzer bir yapı ölçülür. Kişi güvenilirlik göstergesi örnekleme uygulanan test maddelerinin sayısından, madde başına düşen kategori sayısından veya testin ölçüm hatasından etkilenir. Güvenilir bir ölçme aracından beklenen kişi güvenilirlik göstergesi 0,80'den büyük olmasıdır (Bond and Fox, 2007; Linacre, 2011). Tablodan görüldüğü gibi kişi güvenilirlik göstergesi 0,81 olarak elde edilmiştir. Bu bulgu sayı duyusu testinin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Kişi tabakalaşma seviyelerini belirlemek için kullanılan, kişi ayıricılık göstergesi, güvenilirliği açıklamada alternatif bir yoldur. 2'den yüksek bir kişi ayıricılık göstergesi iyi bir test güvenilirliği anlamına gelir. 1'den küçük bir kişi ayıricılık göstergesi de ölçüm hataları yüzünden farklılıklar olduğunu ima eder (Bond and Fox 2007; Fisher Jr. 1992; Linacre 2007; Wright 1996; Wright and Masters 1996). Çizelge 2.3'de görüldüğü gibi kişi ayıricılık indeksi 2,05 olması iyi bir test güvenilirliği anlamına gelmektedir. Benzer olarak Cronbach Alpha ölçme aracının iç tutarlılığının bir göstergesidir. (Bond and Fox 2007; Linacre 2007). Cronbach Alpha değerinin 0,90 üstü olması ölçme aracının iç tutarlılığının iyi olduğunu, 0.70 ve 0.90 arasında ise ölçme aracının orta tutarlılıkta bir ölçek olduğunu gösterir (Bond and Fox 2007). Çizelge 2.3'de görüldüğü gibi Cronbach Alpha değeri 0,88 olarak elde edilmiştir. Uygunluk içi (infit) ve uygunluk dışı (outfit) istatistiklerinin 1 değerine yakın olması idealdir. Çizelge 2.3'te görüldüğü gibi hem maddeler için uygunluk içi ($IMSQ_i=1,01$, $infit\ t=0,1$) hem de kişiler için uygunluk içi ($IMSQ_t=1,03$, $infit\ t=0,3$) göstergeleri ideal değer 1'e çok yakın elde edilmiştir. Güvenilirlik göstergeleri olan madde güvenilirliği (item reliability=0,99), kişi güvenilirliği (person reliability=0,81), Cronbach alpha=0,88 yüksek olması test maddelerinin iç tutarlılığının iyi olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar sayı duyusu test maddelerinin amaca uygun olarak uyum içinde çalıştığını göstermektedir.

WINSTEPS 3.72 modelleme programı ile test maddelerinin uyum istatistikleri açık bir şekilde görülebilmektedir. Aşağıdaki tabloda sayı duyusu test maddelerinin uygunluk içi ve uygunluk dışı ölçümleri verilmiştir.

Çizelge 2.4 Sayı Duyusu Testi Madde Uyum İstatistikleri

TABLE 13.1 SAYI DUYUSU TESTİ ZOU629WS.TXT Jan 9 10:14 2018
INPUT: 420 Person 20 Item REPORTED: 420 Person 20 Item 60 CATS WINSTEPS 3.72.3

Person: REAL SEP.: 1.66 REL.: .73 ... Item: REAL SEP.: 8.37 REL.: .99

Item STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	ZSTD	OUTFIT MNSQ	ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXP.	EXACT OBS%	MATCH EXP%	Item	G
16	59	420	1.4	.1	.86	-.9	.52	-2.8	.56	.46	88.5	88.9	16	0
12	70	420	1.4	.1	.78	-1.8	.56	-3.2	.59	.47	88.5	86.1	12	0
9	66	420	1.2	.1	1.16	1.0	1.22	.9	.44	.48	88.8	88.1	9	0
11	102	420	1.0	.1	.91	-.8	.76	-1.6	.56	.50	80.3	80.1	11	0
13	112	420	.8	.1	.80	-2.0	.63	-2.6	.61	.51	80.3	79.2	13	0
2	106	420	.4	.1	1.07	.6	1.56	1.6	.50	.54	83.5	83.8	2	0
17	156	420	.2	.1	1.01	.1	.87	-.7	.56	.55	71.6	73.2	17	0
8	139	420	.2	.1	1.02	.3	.72	-1.2	.57	.55	78.8	76.9	8	0
15	188	420	.1	.1	1.00	.0	.98	-.1	.56	.56	63.8	66.7	15	0
5	167	420	.1	.1	.90	-1.1	.90	-.5	.60	.56	75.8	71.9	5	0
14	203	420	.0	.1	.92	-1.0	.92	-.8	.59	.56	64.1	64.2	14	0
20	161	420	.0	.1	1.17	1.7	1.38	1.4	.51	.56	72.6	74.5	20	0
19	194	420	-.1	.1	1.04	.5	1.05	.3	.56	.57	68.3	67.5	19	0
18	224	420	-.4	.1	1.03	.4	.89	-.6	.58	.58	66.3	64.2	18	0
3	334	420	-.9	.1	.95	-.8	.90	-.5	.61	.59	52.9	51.8	3	0
4	338	420	-.9	.1	1.12	1.9	1.10	.7	.55	.59	47.4	49.1	4	0
10	343	420	-.9	.1	1.01	.2	1.09	.6	.58	.59	50.1	49.7	10	0
6	358	420	-.9	.1	.95	-.9	.89	-1.1	.60	.58	45.6	47.3	6	0
1	129	126	-1.3	.1	1.60	6.3	1.33	7.4	.14	.56	41.9	51.3	1	0
7	455	420	-1.4	.1	1.07	1.3	1.69	4.1	.54	.58	47.4	49.0	7	0
MEAN	195.2	405.3	.0	.1	1.03	.3	1.05	.1			67.8	68.2		
S.D.	110.0	64.1	.8	.0	.20	1.7	.45	2.3			15.2	14.0		

Maddeler için kabul edilebilir uygunluk içi (INFIT MNSQ) ve uygunluk dışı (OUTFIT MNSQ) değerleri 0,5 ile 1,7 arasındadır (Bond and Fox 2007). En ideal değer 1,00'dir. Çizelge2.4'te görüldüğü gibi ölçek maddelerinin hiçbiri kabul edilebilir uyum sınırları dışında kalmamıştır.

Örnekleme uygulanan sayı duyusu testindeki maddelerin zorluk ölçümleri Çizelge 2.4'te ölçüm (MEASURE) sütununda görülmektedir. Madde zorluk ölçümleri incelendiğinde öğrenciler için en zor sorunun 16. soru, en kolay sorunun ise 7. soru olduğu görülmektedir.

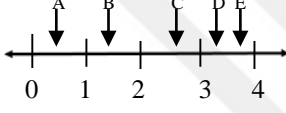

2.4 VERİ ANALİZİ

Bu başlıkta veri toplama aracı ile elde edilen verilerin analiz edilme yöntemleri verilmiştir.

Veri toplama aracı kullanılarak elde edilen verilerin değerlendirilmesinde 3 tür puanlama yapılmıştır. Bunlar; sayı duyusu kullanımı ile çözüm 2 puan, kural temelli çözüm 1 puan, yanlış ya da boş cevap 0 puan şeklindedir. Sayı duyusu testinden alınabilecek en yüksek puan 40, en düşük puan ise 0'dır. Sayı duyusu kullanımında öğrencilerin daha pratik, esnek ve farklı

yöntemlerle sonuca ulaşmaları beklenirken, kural temelli çözümde daha çok bilinen işlem ağırlıklı çözümler olması söz konusudur. Çizelge 2.5'te veri toplama aracındaki sorular, ölçütler ve öğrenci cevaplarından örnekler sunulmuştur.

Çizelge 2.5 Sayı Duyusu Testi Soru ve Ölçütleri

Sayı Duyusu Testi	Sayı duyusu kullanımı ile çözüm (2 Puan)	Kural temelli çözüm (1 Puan)
1) $2/5$ ve $3/5$ arasında kaç tane kesir vardır?	İki kesirden birinin yarımından az diğerinin yarımından fazla olduğunu görerek iki kesir arasındaki diğer kesirleri bulur	Payda eşitleme yoluyla iki kesir arasındaki kesirleri belirler
2) 3,15 ondalık gösteriminin yeri aşağıdaki sayı doğrusundan hangi harf ile temsil edilir?	Verilen ondalık gösterimin 3 ile 4 arasında ve 3'e daha yakın olduğunu yorumlar. Çünkü ondalık kısım olan 0,15 yarımından az yorumunu yapar	Kesrin tam olarak yerini belirlemek için ondalık gösterimi kesre çevirip payda kadar parçaya ayırır ve pay kadar ilerler. Bu şekilde tam yerini tespit eder.
		
3) Aşağıdaki A harfi yaklaşık olarak hangi sayının yerindedir? A)20 B)45 C)75 D)95	İstenen noktanın yaklaşık yerini tahmin eder. 20 ve 45 yarımından küçük, 95 ise 100'e çok yakın şeklinde yorumlar.	Parça mesafesini birimlere ayırmaya çalışır. Bu sayede istenen yerdeki sayıya ulaşır.
		
4) $4/5$ kesri ile ilgili hangi ifadeler doğrudur? (Doğru ifadeleri yuvarlak içine alınız). Nasıl bulduğunuzu açıklayınız A) $1/2$ den büyüktür B) 4,5 e eşittir C) 0,4 e denktir D) $1/2$ den küçüktür E) 0,8 e denktir	$4/5$ kesri yarımından büyüktür ve 0,8 ondalık gösterimine eşittir. Sayı duyuları gelişmiş öğrenciler sayıların farklı gösterimlerini bilir ve yorumlar	Payda eşitleme yoluna giderek kesir hakkında yorumlama yapar $1/2=5/10$ ve $4/5=8/10$ $5/10$ ile $8/10$ kesirlerini yorumlar. Yani paydaları eşitlemeden yorum yapamaz.
5) Aşağıdaki ifadelerden hangileri 36 sayısına eşittir? (2 tane de siz ekleyiniz.) A) 0,36 B) 36^1 C) $36/1$ D) 3,6 E) $72 : 2$ F) 4×9 G) H)	Bu soruda 36 doğal sayısı için önce örnekler üzerinden daha sonra öğrencinin kendisinden 36'ya eşit ifadeler bulması istenir. Açıklama kısmında çok fazla olduğunu örneklerle belirtirse sayı duyusu kullanımından söz edilir	36 doğal sayısına sadece verilen işlemlerin sonuçlarına göre karar verenler ile örnek sayısını iki tane de sınırlı tutanlar bu kategorideki öğrenci cevaplarıdır.
6) Okulunuzdaki toplam mevcudun yaklaşık olarak sayısı kaçtır? A)40 B)400 C)4000 D)40000	Bu soruda öğrencilerden beklenen cevap okul mevcudunun en uygun ifadesi; 40'ın çok az, 4000 ve 40000 ise çok fazla yorumu yapılarak 400 sayısının daha uygun olduğudur.	Bu kategoriye alınan öğrenci cevapları ise herhangi bir referans olarak alınan sayı olmadan yaklaşık bir tahminde bulunulmasıdır.

<p>7) Aşağıdaki şekilde boyalı yeri ifade eden kesir hangi aralıktadır? Açıklayınız. A) $3/4$ ile 1 B) 0 ile $1/2$ C) $3/6$ ile 1 D) 1 ile 2</p>	<p>Sayı duygusu gelişmiş bir öğrenciden beklenen cevap $1/2$, $1/4$ gibi uygun bir kesri referans noktası seçerek taralı yerin aralığını tespit eder.</p>	<p>Bu kategoride beklenen cevapta öğrenci şekli parçalara ayırmaya çalışır tam değer bulma yoluna gider.</p>
<p>8) Aşağıdaki sayıları küçükten büyüğe sıralayınız. (Nasıl bulduğunuzu açıklayınız)</p>	<p>Sayı duygusu kullanımına yönelik verilen cevaplarda öğrenci kesirlerde sıfıra yakınlık, yarıma yakınlık veya bütüne yakınlığı kullanırlar</p>	<p>Öğrenci kesirleri sıralarken payda veya pay eşitleme yolunu tercih eder.</p>
<p>$3/6$ 0,585 0,3 %61 %15,5</p>		
<p>9) Sınıfınızın tabanı ile tavanı arasındaki mesafe yaklaşık olarak kaç cm'dir? En iyi tahmini yapınız:.....</p>	<p>Sayı duygusu kullanımında öğrenci referans aldığı bir uzunluğu kullanarak yaklaşık değer bulmaya çalışır.</p>	<p>Bu kategoriye alınan öğrenci cevapları ise herhangi bir referans olarak alınan sayı belirtmeden yaklaşık bir tahminde bulunulmasıdır.</p>
<p>10) Tam cevabı hesaplamadan $2/5 \times 7/3$ işlemiyle ilgili en iyi tahmin hangisidir. A) $2/5$'ten büyüktür B) $2/5$'ten küçüktür C) $2/5$'e eşittir D) hesaplamadan bunları söyleyemeyiz</p>	<p>Bu kategoride beklenen cevapta öğrenci $2/5$ ile çarpılan sayı 1'den büyükse sonucun $2/5$'ten büyük, 1'den küçükse $2/5$'ten küçük olduğu yorumunu yapar.</p>	<p>Bu kategoride beklenen cevapta ise öğrenci sonucun bilinmesi için çarpma işlemi yapılması gerekir yorumunu yapar</p>
<p>11) $9876 \times 1/2$ ile $9876 : 1/2$ işlem sonuçlarından hangisi daha büyüktür? Açıklayınız.</p>	<p>Sayı duygusu kullanımına yönelik beklenen öğrenci cevabında 9876'yı $1/2$ ile çarpmak onun 2'ye bölünmesi, $1/2$ ile bölmekte 2 ile çarpmak olduğunun bilincinde olur. Çünkü 9876 içerisindeki yarım sayısı 9876'nın 2 katı kadardır.</p>	<p>Bu kategoride verilen cevaplarda öğrenci kesirlerde işlem yaparak sonuca ulaşmaya çalışır</p>
<p>12) $6464 \times 0,56$ işleminin sonucu 3232 den büyük müdür, yoksa küçük müdür? Neden ?</p>	<p>Sayı duygusu kullanımına yönelik cevaplarda öğrenci 6464'ün yarımından büyük bir sayıyla çarpılmasından dolayı sonucunda 6464'ün yarısından büyük olduğu yorumunu yapar</p>	<p>Bu kategoride beklenen cevapta öğrenci sonuç için işlem yapmaya karar verir. $6464 \times 0,56$ işlemini yaparak yorum yapar</p>
<p>13) $384 - 45 = 339$ ise $384 - 25$ işleminin sonucunu kısa yoldan bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.</p>	<p>Sayı duygusu kullanımına yönelik öğrenci cevabında işlemin sonucunu bulmadan 339'a 20 eklenerek cevap bulunur. Çünkü çıkan sayı 20 azalmıştır.</p>	<p>Bu kategoride öğrenci yorum için $384 - 25$ işleminin sonucunu işlem yaparak bulur.</p>
<p>14) 49×57 işleminin sonucu tahmin ediniz. Sonucu nasıl bulduğunuzu açıklayınız.</p>	<p>Burada beklenen öğrenci cevabında sayılar en yakın onluğa yuvarlanarak sonucun bulunması beklenir.</p>	<p>Bu kategoride öğrenci yorum için 49×57 işleminin sonucunu işlem yaparak bulur.</p>
<p>15) Bir sayıyı $1/10$ a bölmek yerine hangi sayı ile çarpmak aynı sonucu verir?</p>	<p>Bu kategoride beklenen cevapta öğrenci bir sayıyı $1/10$'a bölerken her bir tamda 10 tane $1/10$ olduğundan sonuç bölünen sayının 10 katı olacaktır şeklinde beklenmiştir.</p>	<p>Bir sayıyı $1/10$'a bölerken ters çevrilir çarpılır yorumu yaparak işlem yapan öğrenci cevapları bu kategoride değerlendirilmiştir.</p>

16) Aşağıdaki işlemleri hesaplamadan en büyük olanı işaretleyiniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 145 x 5 140 + 145 + 150 + 155 + 160	Bu kategoride beklenen cevapta öğrenci 5 tane 145 ile toplama işlemindeki toplananları eşleştirdiğinde toplama işlemindeki toplananların daha büyük olduğunu fark eder	Burada beklenen cevapta öğrenciler iki işlemi de yaptıktan sonra yorum yapar
17) 10 bardak meyve suyunun toplam maliyeti birinci dükkanda 7,95 TL'dir. İkinci dükkanda ise 5 bardak meyve suyunun maliyeti 4,15 TL'dir. Meyve suyunun maliyeti hangi dükkanda daha uygundur? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.	Sayı duyusu gelişmiş öğrencilerden beklenen cevaplarda farklı ve daha kolay işlem gerektiren stratejiler geliştirilmesi beklenir. Burada farklı bardak miktarlarının fiyatları olduğundan ikinci dükkanın 10 bardak üzerinden fiyatını bularak karşılaştırmanın daha kolay olduğunu fark eder.	Bu kategoride verilen cevaplarda öğrencilerin daha zorlayıcı işlem olan tek bardak fiyatı bulmaya çalıştıkları ya da birinci dükkanın 10 bardak için 7,95 TL olan fiyatının 5 bardak fiyatı olarak hesaplanmasını yaparak karşılaştırmayı tercih ederler
18) Kemal her biri 98 TL olan 3 tane katlanabilir sandalye satın almıştır. Kemal'in toplam harcama miktarını gösteren işlemi nasıl hesaplarız. Yapılan işlemi açıklayınız. A) 100 TL'yi 3 ile çarpıp 1 TL ekleriz B) 100 TL'yi 3 ile çarpıp 2 TL çıkarırız C) 100 TL'yi 3 ile çarpıp 4 TL ekleriz D) 100 TL'yi 3 ile çarpıp 6 TL çıkarırız	Sayı duyusu gelişmiş bir öğrenci cevabı bulurken; 98 TL olan fiyatı daha kolay işlem yapmak için 100 TL olarak ele alıp en sonunda fazlalığı çıkartması beklenir.	Bu kategoride beklenen cevapta öğrenci 98 ile 3'ü çarpıp en yakın sonucu arar. Verilen şıkların cevaplarına göre uygun işareti seçer.
19) Bir elma ağacında elmaların $\frac{3}{4}$ 'ü iyi durumdadır. Ağaçta toplamda 48 elma olduğuna göre kaç tane elma iyi durumdadır? Açıklayarak çözünüz.	Sayı duyusu gelişmiş öğrencilerden beklenen cevaplarda bir sayının kesir kadarını şekil veya açıklama yaparak bulur. Ayrıca $\frac{3}{4}$ kesri yarımdan büyük ve tama yakın olduğundan doğru cevabın 24 ile 48 arasında olduğu yorumunu yapar.	Bu kategoride beklenen cevapta bir sayının kesir kadarı bulunurken sayı paydaya bölünüp pay ile çarpılır.
20) Bir metrelik düzgün ahşap blok yaklaşık 2,1 kg'dır. Buna göre 13,8 metrelik blok yaklaşık kaç kg ağırlığındadır? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Uygun olanı işaretleyiniz A) 16,5 B) 17 C) 26 D) 28	Sayı duyusu gelişmiş öğrenci cevabında sonuç yaklaşık olarak 2,1 2'ye, 13,8 ise 14'e yuvarlanarak bulunması beklenir.	Bu kategoride verilen öğrenci cevabında ise 2,1 ile 13,8 alt alta yazılarak ondalık gösterimlerde çarpma işlemi yapılarak bulunur.

Yanlış çözüm (0 Puan) :

- Açıklaması olmayan cevaplar
- Yanlış cevaplar
- Boş bırakılan sorular

- Sayı duygusu kullanımını olduğu halde yanlış yorumlar (Örneğin 5/8 yarımından küçüktür gibi)

Üç okul türünden toplam 420 öğrencinin veri toplama aracındaki her bir soruya vermiş olduğu cevaplar Çizelge 2,5'te görülen ölçütlere göre değerlendirilerek öğrencilerin ham puanları elde edilmiştir. Tüm ham puanlar Winsteps yazılımı ile Rasch puanlarına dönüştürülmüş ve istatistiksel analizlerde bu ham puanlar kullanılmıştır. Bu çalışmadaki verilere SPSS 22 paket programı uygulanmıştır. Betimsel analizlerde öncelikle frekans, verilerin yüzdesi, aritmetik ortalama ve standart sapmalar kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin sayı duygusu testi puanlarında farklı değişkenlere göre anlamı farklılık gösterip göstermediğini belirlemede t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve ortaya çıkan farkın kaynağını belirlemede Scheffe ve Tamhane's T2 testi kullanılmıştır. Bu testlerin seçilmesinde bir takım ön şartların sağlanması gerekmektedir. Bunların başında;

- Gruplar arası farkın olup olmadığını belirlemek için uygulanması gereken test öncesinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmelidir. Çünkü normallik şartları sağlanmadan seçilen testler hatalı sonuçlar verebilmektedir (Can 2014; Howitt ve Cramer 2011). Normalliğin incelenmesi için verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri uygun olmalıdır (Can 2014). Çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ve +2 değerleri arasında ise normal dağılım sağladığı söylenebilmektedir (George ve Mallery 2010). Bu çalışmada verilerin çarpıklık ve basıklık değerleri açısından normalliği incelenmiştir.

Normallik varsayımı sağlandığında çok güçlü testler olan parametrik testler gruplar arası farklılıkları belirlemede yardımcı olmaktadır. Karşılaştırma yapılacak grup sayısı iki olduğunda t testi uygulanması uygun olurken, grup sayısı ikiden fazla olduğunda ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanması önerilmektedir (Büyüköztürk 2011). Bundan dolayı ortaokul öğrencilerinin okul türleri ve sınıf düzeyleri açısından sayı duygusu ortalamaları arasındaki ilişkiyi incelemek için parametrik testlerden tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gruplar arasındaki farklılığı göstermesine karşın bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu göstermemektedir (Büyüköztürk 2011). Bu farklılığı belirlemede ise Post-Hoc testleri kullanılmaktadır. Post-Hoc testleri belirlenirken karşılaştırma yapılacak grupların varyans homojenliği incelenmektedir. Varyans homojenliğini belirleyen Levene Testi'ne göre (Can 2014);

- Varyanslar arası homojenlik sağlandığında ($p > ,05$): Scheffe Testi uygulanmıştır.
- Varyanslar arası homojenlik sağlanmadığında ($p < ,05$): Tamhane's T2 Testi uygulanmıştır.

Normallik dağılımı için çarpıklık ve basıklık değerleri Çizelge 2.6'da verilmiştir. Normallik sonuçlarından yola çıkarak uygulanması önerilen testler aşağıda belirtilmiştir.

Çizelge 2.6 Sayı Duyusu Testinin Okul Türlerine Göre Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Okul	N	Çarpıklık	Basıklık
Ortaokul	149	,401	-,250
İmam Hatip Ortaokulu	145	,226	,272
Özel Ortaokul	126	,098	-,619
Bütün Ortaokullar	420	,254	-,246

Çizelge 2.6'da sayı duyusu testi puanlarının ortaokul öğrencilerine ait çarpıklık ve basıklık değerleri -1,5 ve +1,5 değerleri arasında olduğundan okul türlerine göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bundan dolayı ortaokul öğrencilerinin okul türleri açısından sayı duyusu ortalamaları arasındaki ilişkiyi incelemek için parametrik testlerden tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu farklılığı belirlemede ise Post-Hoc testleri kullanılmıştır. Sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu testi ortalamaları arasındaki farklılığı belirlemek için ise verilerin normalliğine bakılmıştır. Sınıf düzeylerine göre çarpıklık ve basıklık değerleri Çizelge 2.7'de verilmiştir.

Çizelge 2.7 Sayı Duyusu Testinin Sınıf Düzeylerine Göre Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Sınıf Türleri	Okul Türleri	N	Çarpıklık	Basıklık
Ortaokul 5. Sınıf	Ortaokul	43	-,256	-,725
	İHO	46	-,283	1,131
	Özel Ortaokul	38	-,584	,262
Ortaokul 6. Sınıf	Ortaokul	29	,645	1,226
	İHO	31	,767	,793
	Özel Ortaokul	22	-,186	1,560
Ortaokul 7. Sınıf	Ortaokul	41	,908	1,083
	İHO	37	-,196	-,652
	Özel Ortaokul	32	1,011	1,301
Ortaokul 8. Sınıf	Ortaokul	36	-,108	-,716
	İHO	31	,944	,075
	Özel Ortaokul	34	,360	-,265

p< ,05

Çizelge 2.7’de sayı duyusu testi puanlarının sınıf düzeylerine ait çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ve +2 değerleri arasında olduğundan sınıf düzeylerine göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Ayrıca her bir sınıf düzeyinin okul türleri açısından da sayı duyusu puanları normal dağılım göstermiştir. Bundan dolayı ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu ortalamaları arasındaki ilişkiyi incelemek için parametrik testlerden tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu farklılığı belirlemede ise Post-Hoc testleri kullanılmıştır.



BÖLÜM 3

BULGULAR

Bu bölümde, veri toplama aracı ile elde edilen veriler araştırmanın amacı doğrultusunda, istatistiksel yöntem ve teknikler kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar çizelgeler halinde sunulmuş, çözümlenmeler sonucu elde edilen bulgulara ve bulgulara dayalı olarak geliştirilen yorumlara yer verilmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler; Okul türlerine göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyularından elde edilen bulgular, cinsiyete göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyularından elde edilen bulgular, sınıf düzeylerine göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyularından elde edilen bulgular, sayı duyusu bileşenlerine göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyularından elde edilen bulgular başlıkları altında sunulmuştur.

3.1 Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin okul türlerine göre sayı duyusu testine verdikleri cevaplar üç kategoride değerlendirilmiştir. Bu kategoriler sayı duyusuna yönelik (açıklamalı) çözüm (SDYÇ), kurallara dayalı (standart) çözüm (KDCÇ) ve yanlış çözüm (YÇ) olarak belirlenmiştir. Sorular öğrencilerin sayı duyusunu kullanabilmelerini sezdirecek şekilde düzenlenmiştir. Bu sayede öğrencilerdeki sayı duyusu kullanımının teşvik edilmesi ile bu beceriyi kullanmaya daha yatkın oldukları görülmüştür (Kayhan Altay 2010; İymen 2012).

Sayı duyusu testine verilen cevapların ortaokul türleri açısından bütün sorulara göre ayrı ayrı yüzdelerle dağılımı aşağıda Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Sayı Duyusu Test Maddelerinin Analizinden Elde Edilen Sonuçlar

Soru Numarası	Okul Türleri	SDYÇ (%)	KDÇ (%)	YÇ (%)	Soru Numarası	Okul Türleri	SDYÇ (%)	KDÇ (%)	YÇ (%)
Soru 1	Ortaokul	3,3	0,5	31,7	Soru 2	Ortaokul	11,2	2,9	21,4
	İHO	1,4	0	33,1		İHO	11,7	0,5	22,4
	Özel Ortaokul	7,6	0	22,4		Özel Ortaokul	14,3	1,9	13,8
Soru 3	Ortaokul	10,5	1,9	23,1	Soru 4	Ortaokul	4,8	2,9	27,9
	İHO	15,2	1,9	17,4		İHO	3,1	2,6	28,8
	Özel Ortaokul	11,9	1,4	16,7		Özel Ortaokul	7,6	3,3	19
Soru 5	Ortaokul	9	6,2	20,2	Soru 6	Ortaokul	18,3	3,6	13,6
	İHO	11	4,5	19		İHO	20,2	3,6	10,7
	Özel Ortaokul	12,6	9,3	8,1		Özel Ortaokul	11	2,1	16,9
Soru 7	Ortaokul	4,8	0,7	30	Soru 8	Ortaokul	1,7	0,5	33,3
	İHO	3,6	1	30		İHO	0,7	0,5	33,3
	Özel Ortaokul	6,2	2,4	21,4		Özel Ortaokul	2,1	5,7	22,2
Soru 9	Ortaokul	10,5	2,1	22,9	Soru 10	Ortaokul	1,7	4,3	29,5
	İHO	16,4	3,1	15		İHO	1	4	29,5
	Özel Ortaokul	10	2,6	17,4		Özel Ortaokul	2,1	6,4	21,4
Soru 11	Ortaokul	1,2	2,4	31,9	Soru 12	Ortaokul	2,4	3,6	29,5
	İHO	0,2	2,4	31,9		İHO	0,7	5,5	28,3
	Özel Ortaokul	1,7	5,7	22,6		Özel Ortaokul	3,1	5,2	21,7
Soru 13	Ortaokul	4	7,4	24	Soru 14	Ortaokul	5	3,8	26,7
	İHO	3,8	8,3	22,4		İHO	2,6	8,1	23,8
	Özel Ortaokul	5,5	6	18,6		Özel Ortaokul	5,2	7,1	17,6
Soru 15	Ortaokul	1	2,6	31,9	Soru 16	Ortaokul	6	4	25,5
	İHO	0,7	1,2	32,6		İHO	2,9	4,8	26,9
	Özel Ortaokul	1,7	3,6	24,8		Özel Ortaokul	4	2,6	23,3
Soru 17	Ortaokul	9,3	1,9	24,3	Soru 18	Ortaokul	7,9	2,9	24,8
	İHO	8,3	1,9	24,3		İHO	7,9	1,9	24,8
	Özel Ortaokul	6,7	1	22,4		Özel Ortaokul	3,3	3,3	23,2
Soru 19	Ortaokul	4,8	0,5	30,2	Soru 20	Ortaokul	5,5	3,3	26,7
	İHO	5,2	0	29,3		İHO	2,6	4,3	27,6
	Özel Ortaokul	8,3	1,2	20,5		Özel Ortaokul	1,2	5,2	23,6

Çizelge 3.1 incelendiğinde özellikle bütün okul türlerinde sayı duyusu kullanımının düşük yüzdeye sahip olduğu görülmektedir. Sayı duyusu testindeki 6. soruda bütün cevapların yüzde 18,3'ü Ortaokul öğrencileri, yüzde 20,2'si İHO öğrencileri ve yüzde 11'i Özel Ortaokul öğrencileri tarafından sayı duyusu kullanımını oluşturmaktadır. Okul türlerine göre sayı duyusu testindeki sayıları etkili kullanabilme ana bileşeni ile sayı ve işlem bilgisini matematiksel

hesaplamalarda kullanabilme ana bileşenindeki sorularda sayı duyusu kullanımı daha yüksek olurken, işlemleri etkili kullanabilme ana bileşenine ait sorularda kurallara dayalı çözüm daha ağırlıkta olmuştur.

Okul türleri açısından öğrencilerin sayı duyusu testindeki ortalamaları alınıp Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2 Okul Türlerine Göre Sayı Duyusu Testi Ortalamaları

OKUL TÜRLERİ	N	Yüzde	Sayı Duyusu Ort.	Standart Sapma
Ortaokul	149	35,5	8,54	8,96
İmam Hatip Ortaokulu	145	34,5	8,65	6,87
Özel Ortaokul	126	30	10,98	9,57
TOPLAM	420	100	9,31	8,55

Sayı duyusu testinden alınabilecek en yüksek puan 40, en düşük puan ise 0’dır. Çizelge 3.2’de gösterildiği gibi bütün öğrencilerin sayı duyusu testindeki genel ortalaması 9,31 olarak ortaya çıkmıştır. Ortaokul öğrencilerinin okul türleri açısından ortalamaları ise Ortaokul öğrencilerinin 8,54 şeklinde genel ortalamanın altında çıkarken, İmam Hatip ortaokulu öğrencilerinin 8,65 ortalama ile yine genel ortalamanın altında kalmıştır. Özel Ortaokul öğrencilerinin ise 10,98 ortalama ile genel ortalamanın üzerinde olduğu ve okul türleri açısından en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin okul türlerine göre sayı duyusu testinden elde ettikleri puanların normalliği sınanmış ve normal dağılım sergilediği görülmüştür (Çizelge 2.4). Okul türleri açısından ayrı ayrı belirlenen sayı duyusu ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını ortaya çıkarmak için ANOVA testi uygulanmış sonuçlar aşağıdaki Çizelge 3.3’te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Okul Türlerine Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	13,441	2	6,720	4,805	,009
Gruplar İçi	583,263	417	1,399		
Toplam	596,677	419			

Çizelge 3.3'te verilen ANOVA sonuçlarında görüldüğü üzere ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu puanlarının okul türleri değişkeni açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [$F(2, 417)=4,805, p < ,05$]. Oluşan bu farklılığın hangi gruplar arasında gerçekleştiğini belirleyebilmek için Post-Hoc testi uygulanmıştır. Seçilmesi gereken en uygun Post-Hoc testi için grupların varyans homojenliği aşağıdaki Çizelge 3.4'te belirlenmiştir.

Çizelge 3.4 Sayı Duyusu Testi Varyans Homojenliği Sonuçları

	Levene İstatistiği	Serbestlik Derecesi 1	Serbestlik Derecesi 2	p
Sayı Duyu Testi	5,054	2	417	,007

Çizelge 3.4'te görüldüğü üzere Levene Testi sonuçları $p < ,05$ olduğundan ($p = ,007$) ortaokul öğrenci grupları arasında varyans homojenliği sağlanmadığı görülmüştür. Bu yüzden kullanılacak test olarak Tamhane's T2 Testi sonuçları Çizelge 3.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.5 Okul Türlerine Göre Tamhane's T2 Testi Sonuçları

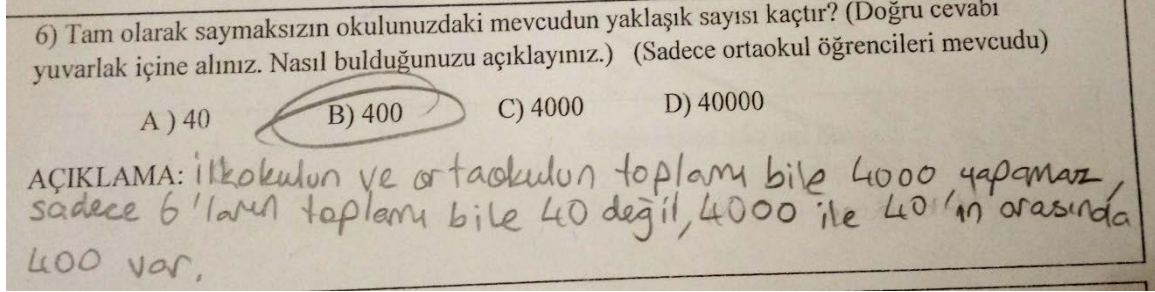
Okul Türleri I	Okul Türleri J	Ortalama Farkı (I-J)	SS	p
Ortaokul	İmam Hatip Ortaokulu	-,015	,133	,999
	Özel Ortaokul	-,398*	,154	,031
İmam Hatip Ortaokulu	Ortaokul	,015	,133	,999
	Özel Ortaokul	-,383*	,139	,019
Özel Ortaokul	Ortaokul	,398*	,154	,031
	İmam Hatip Ortaokulu	,383*	,139	,019

* $p < ,05$

Çizelge 3.5'te verilen Tamhane's T2 sonuçlarına göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu puanları açısından Ortaokul - İHO öğrenci grupları arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, Ortaokul - Özel Ortaokul ve İHO - Özel Ortaokul öğrenci grupları arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır.

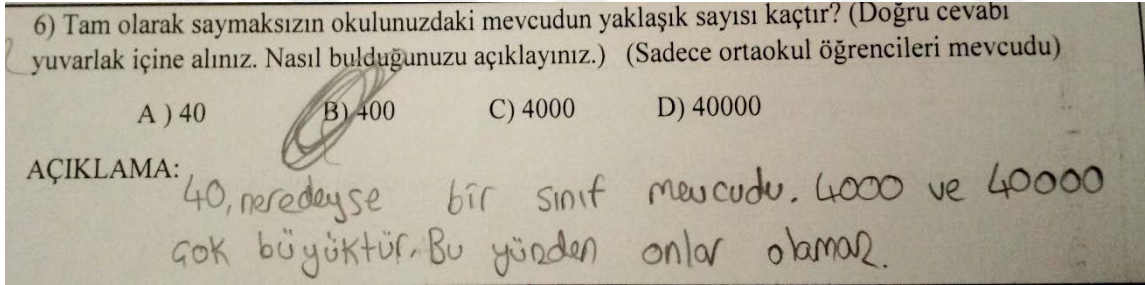
3.1.1 Okul Türlerine Göre Sayı Duyusu Testine Verilen Örnek Öğrenci Cevapları

Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu testine verdikleri cevaplardan örnekler aşağıda sunulmuştur.



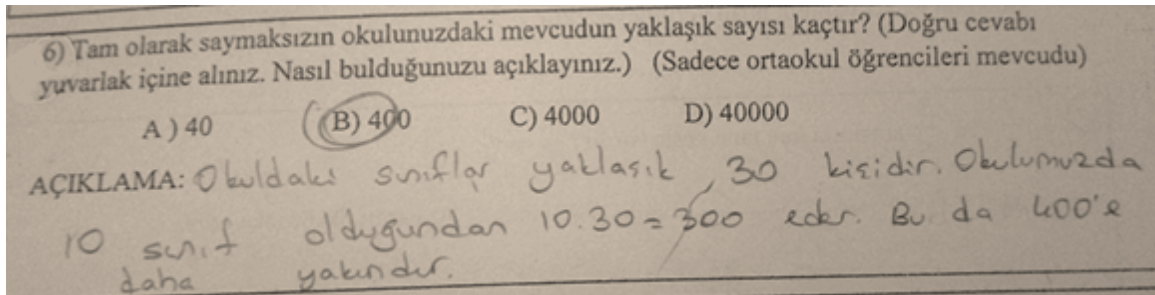
Şekil 3.1 Ortaokul Öğrenci Grubundan Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Bir Örnek

Çalışmada kullanılan sayı duyusu testinin 6. sorusunda sayı duyusu kullanımı genel olarak yüksek çıkmıştır. Ortaokul grubu öğrencisinin verdiği cevapta verilen şıklar içerisindeki 4000 ve 40000 sayılarının çok büyük 40 sayısının ise ortaokul mevcudu için çok az olduğu açıklaması yapılmıştır. Görülüyorki öğrenci, sayıların göreceli ve mutlak büyüklükleri hakkında uygun yorumlar yapabilmektedir.



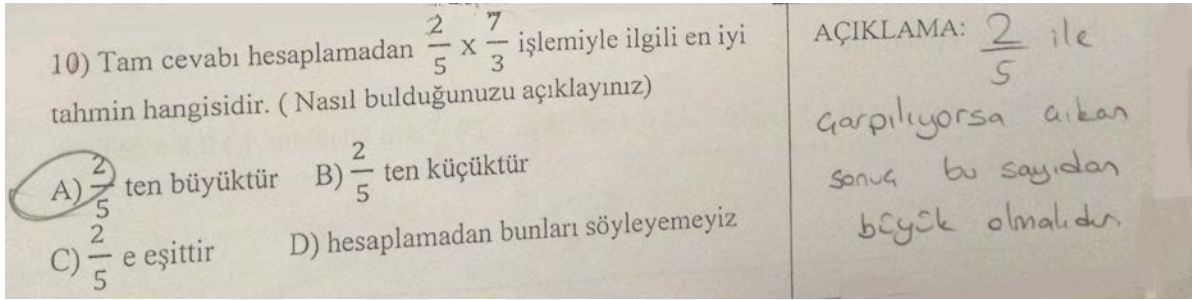
Şekil 3.2 İHO Öğrenci Grubundan Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Bir Örnek

Okul türlerinden İHO öğrenci grubundan alınan örnek cevapta Ortaokul öğrenci grubundaki cevaba benzer bir yorum yapılmıştır. Bu iki okul türü genel olarak benzer cevaplar vermişlerdir.



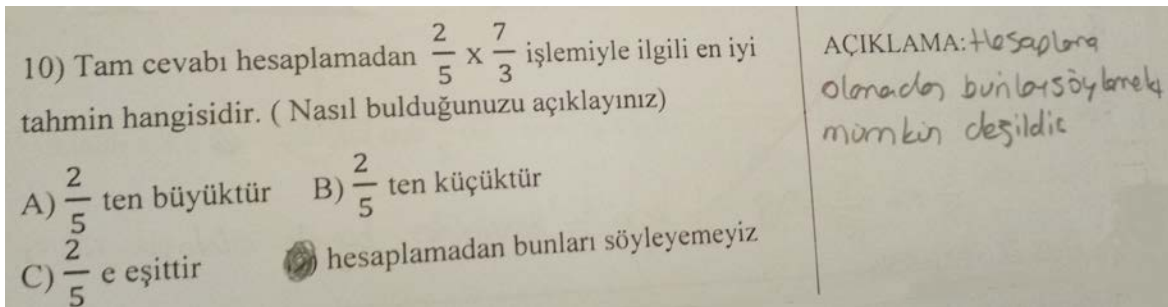
Şekil 3.3 Özel Ortaokul Öğrenci Grubundan Sayı Duyusu Kullanımına Yönelik Bir Örnek

Burada özel ortaokul öğrenci grubundan bir öğrencinin sayı duyusuna yönelik cevabında parçadan bütüne doğru bir ilerleyiş göstererek sonuca en yakın cevaba ulaşmaya çalıştığı görülmektedir. Sınıfların yaklaşık 30 öğrenciden oluştuğunun düşünülmesi burada sayıların göreceli ve mutlak büyüklükleri hakkında öğrencinin bilgi sahibi olduğunu gösterdiği düşünülmektedir. Bütünden bir yaklaşım olarak en yakın sonucun 400 olabileceğinin düşünülmesi Özel Ortaokul öğrenci grubunda daha az rastlanan bir cevap olmuştur. Bu yüzden Özel Ortaokulda diğer okul türlerine göre yalnız bu soruda sayı duyusu kullanımı düşük çıkmıştır.



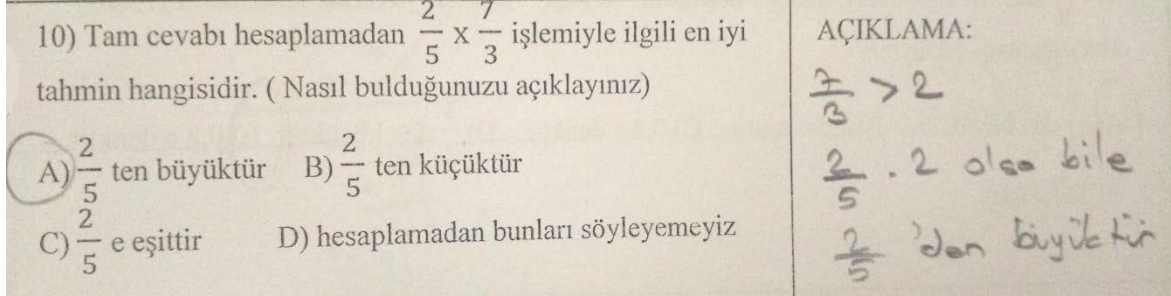
Şekil 3.4 Ortaokul Öğrenci Grubundan 10. Soruya Ait Bir Örnek

Sayı duyusu testinin 10. sorusunda ortaokul öğrencileri genel olarak işlem yaparak yorumlamaya çalışmışlardır. Burada verilen öğrenci cevabında ise çarpma işleminin sonucu daima çarpanlardan büyüktür yorumu yapılmıştır. Fakat öğrencilerin büyük çoğunluğu çarpanlardan birinin 1 olduğu durumda sonucun diğer çarpana eşit, çarpanlardan birinin 1'den küçük olduğu durumlarda ise sonucun diğer çarpandan küçük olacağı yorumunu yapamamışlardır. Benzer cevaplar İHO öğrenci grubunda da verilmiştir.



Şekil 3.5 İHO Öğrenci Grubundan 10. Soruya Ait Bir Örnek

İHO grubu öğrencisinin 10. soruya yönelik cevabında hesaplama yapmadan sonucun bulunamayacağı belirtilmiştir. Burada anlaşılıyor ki öğrencilerin kurallara dayalı çözüm yolunu kullanmaya daha yakın olduklarından hesaplama yapılmaksızın sonucun bulunamayacağı yönünde açıklama yapılmıştır. Bu açıklama öğrencilerin birçoğunda görülmüştür.



Şekil 3.6 Özel Ortaokul Öğrenci Grubundan 10. Soruya Ait Bir Örnek

Ortaokul öğrencileri arasında 10. soruya yönelik sayı duyusu kullanımı en fazla Özel Ortaokul grubu öğrencileri tarafından yapılmıştır. Özel Ortaokul öğrencisinin 10. soruya ait cevabında çarpanlardan biri olan $\frac{7}{3}$ 'ün 2'den büyük olduğu için sonucun diğer çarpan olan $\frac{2}{5}$ 'ten daha büyük olacağı yorumunu yapmıştır. Genel olarak özel ortaokul öğrenci grubunda sayı duyusu kullanımı daha fazla olarak görülürken, ortaokul ve İHO öğrencilerinde sayı duyusu daha az kullanılmaktadır.

3.2 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından sayı duyusu testi puanlarına göre aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için t testi yapılmıştır. Yapılan test Çizelge 3.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.6 Sayı Duyusu Puanlarının Cinsiyet Değişkenine Göre T Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ort.	SS	SD	t	p
Kız	206	10,01	9,1	418	1,578	,115
Erkek	214	8,64	7,94			

Çizelge 3.6'da verilen t testi sonuçlarına göre ortaokul öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından sayı duyusu testi ortalamalarında $p > ,115$ olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

3.3 Sınıf Düzeylerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeylerine göre sayı duyusu testi ortalamaları Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.7 Sınıf Düzeylerine Göre Sayı Duyusu Testi Ortalamaları

Okul	N	Ort.	SS
Ortaokul 5. Sınıf	127	5,06	5,02
Ortaokul 6. Sınıf	82	10,37	8,81
Ortaokul 7. Sınıf	110	11,98	8,91
Ortaokul 8. Sınıf	101	10,85	9,55
TOPLAM	420	9,31	8,55

Çizelge 3.7’de göre ortaokul öğrencilerinin genel sayı duyusu ortalaması 9,31 olarak ortaya çıkarken, 5. sınıf öğrencilerinin 5,06 ortalama, 6. sınıf öğrencilerinin 10,37 ortalama, 7. sınıf öğrencilerinin 11,98 ortalama ve 8. sınıf öğrencilerinin ise 10,85 ortalama şeklinde belirlenmiştir. Burada elde edilen verilere göre sayı duyusu testi ortalamalarına göre sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını belirlemek için ANOVA testi uygulanmıştır. ANOVA sonuçları Çizelge 3.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.8 Sınıf Düzeylerine Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	78,282	3	26,094	20,940	,000
Gruplar İçi	518,395	416	1,246		
Toplam	596,677	419			

Çizelge 3.8’de ki ANOVA sonuçlarına göre sınıf düzeyleri açısından ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. [$F_{(3, 416)}=20,940, p<,05$]. Bu sonuçların hangi sınıf düzeyleri arasında olduğunu belirleyebilmek için ise Post-Hoc testi yapılmıştır. Seçilmesi gereken en uygun Post-Hoc testi için grupların varyans homojenliği aşağıdaki Çizelge 3.9’da belirlenmiştir.

Çizelge 3.9 Sınıf Düzeylerine Göre Varyans Homojenliği Sonuçları

	Levene İstatistiği	Serbestlik Derecesi 1	Serbestlik Derecesi 2	p
Sayı Duyu Testi	,964	3	416	,410

Çizelge 3.9’da görüldüğü üzere Levene Testi sonuçları $p < ,05$ olduğundan ($p = ,410$) ortaokul öğrenci grupları arasında varyans homojenliği sağlandığı görülmüştür. Bu yüzden kullanılacak test olan Scheffe Testi sonuçları Çizelge 3.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.10 Sınıf Düzeylerine Göre Elde Edilen Scheffe Testi Sonuçları

SınıfDüzeyi (I)	SınıfDüzeyi (J)	Ortalama Farkı (I-J)	SS	p
5. Sınıf	6. Sınıf	-0,794*	0,158	0,000
	7. Sınıf	-1,063*	0,145	0,000
	8. Sınıf	-0,854*	0,149	0,000
6. Sınıf	5. Sınıf	0,794*	0,158	0,000
	7. Sınıf	-0,269	0,163	0,436
	8. Sınıf	-0,060	0,166	0,988
7. Sınıf	5. Sınıf	1,063*	0,145	0,000
	6. Sınıf	0,269	0,163	0,436
	8. Sınıf	0,209	0,154	0,605
8. Sınıf	5. Sınıf	0,854*	0,149	0,000
	6. Sınıf	0,060	0,166	0,988
	7. Sınıf	-0,209	0,154	0,605

* $p < ,05$

Çizelge 3.10’da görüldüğü üzere ortaokul öğrencileri sayı duyusu testi puanlarından sınıf düzeyi değişkenine göre 5. sınıf - 6. sınıf, 5. sınıf - 7. sınıf ve 5. sınıf - 8. sınıf öğrenci grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Diğer sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

3.4 Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularından Elde Edilen Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu testine verdikleri cevapların McIntosh vd. (1992) çalışmasında belirtilen üç ana bileşene göre ortalamaları ayrı ayrı incelenmiştir. Sayı duyusu testindeki üç ana bileşen; sayıları etkili kullanabilme (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9. sorular) işlemleri etkili kullanabilme (10, 11, 12, 13, 14, 15 ve 16. sorular) sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme (17, 18, 19 ve 20. sorular) şeklinde belirlenmiştir.

3.4.1 Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Ortalamalarının Okul Türü Açısından Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin okul türleri açısından sayı duyusu testine verdikleri cevapların sayı duyusu bileşenlerine göre ortalamaları ve yüzdeleri aşağıda ki Çizelge 3.11’ de verilmiştir.

Çizelge 3.11 Okul Türlerine Göre Sayı Duyusu Bileşenlerinde Elde Edilen Sonuçlar

Sayı Duyusu Ana Bileşenleri	Okul Türü	Ort.	SS	Yüzde
Sayıları etkili kullanabilme	Ortaokul	4,77	4,49	26,5
	İHO	5,34	3,77	29,6
	Özel Ortaokul	6,52	5,17	36,2
	TOPLAM	5,49	4,52	30,5
İşlemleri etkili kullanabilme	Ortaokul	1,98	2,91	14,1
	İHO	1,68	2,28	12
	Özel Ortaokul	2,78	3,43	23,0
	TOPLAM	2,12	2,91	19,9
Sayı ve işlem becerisiyle mantıklı hesaplamalar yapma	Ortaokul	1,79	2,39	22,4
	İHO	1,63	2,23	20,4
	Özel Ortaokul	1,66	2,19	20,8
	TOPLAM	1,69	2,27	21,1

Çizelge 3.11’de görüldüğü üzere sayıları etkili kullanabilme ana bileşeninde ortaokul öğrencilerinin 4,77 ortalama; İHO öğrencileri 5,34 ortalama ve özel ortaokul öğrencileri ise 6,52 ortalama yapmışlardır. Bir diğer ana bileşen olan işlemleri etkili kullanabilme ana bileşeninde ortaokul öğrencileri 1,98 ortalama, İHO öğrencileri 1,68 ortalama ve özel ortaokul öğrencileri ise 2,78 ortalama yapmışlardır. Sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda

kullanabilme ana bileşeninde ise ortaokul öğrencileri 1,79 ortalama, İHO öğrencileri 1,63 ortalama ve özel ortaokul öğrencileri ise 1,66 ortalama yapmışlardır. Elde edilen bu verilerde ana bileşenlerinin her biri farklı sayılarda soru içerdiğinden o bileşene ait toplam soru sayısına göre yüzdeleri alınmıştır. Bu sonuçlara göre sayıları etkili kullanabilme ana bileşeninde özel ortaokul öğrencileri %36,2 başarı ve işlemleri etkili kullanabilme ana bileşeninde %23 başarı ile bu iki bileşende en iyi başarıyı gösteren okul türü olmuştur. Ortaokul öğrencileride sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme ana bileşeninde %22,4 ortalama yaparak en iyi başarı gösteren okul türü olmuştur.

3.4.2 Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Ortalamalarının Sınıf Düzeyi Açısından Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi

Ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu testine verdikleri cevapların sayı duyusu bileşenlerine göre ortalamaları ve yüzdeleri aşağıda ki Çizelge 3.12’ de verilmiştir.

Çizelge 3.12 Sınıf Düzeylerine Göre Sayı Duyusu Bileşenlerinde Elde Edilen Sonuçlar

Sayı Duyusu Ana Bileşenleri	Sınıf Düzeyi	Ort.	SS	Yüzde
Sayıları etkili kullanabilme	5. Sınıf	3,37	3,41	72,5
	6. Sınıf	6,09	4,74	64,3
	7. Sınıf	6,95	4,61	67,5
	8. Sınıf	6,11	4,60	60,2
	TOPLAM	5,49	4,52	65,4
İşlemleri etkili kullanabilme	5. Sınıf	,84	1,26	8,7
	6. Sınıf	2,21	3,15	14,7
	7. Sınıf	3,22	3,25	18,1
	8. Sınıf	2,47	3,23	17,2
	TOPLAM	2,12	2,91	15,3
Sayı ve işlem becerisiyle mantıklı hesaplamalar yapma	5. Sınıf	,84	1,50	18,8
	6. Sınıf	2,09	2,41	21
	7. Sınıf	1,83	2,16	14,4
	8. Sınıf	2,30	2,75	22,6
	TOPLAM	1,69	2,27	19,3

Çizelge 3.12’de görüldüğü üzere sayıları etkili kullanabilme ana bileşeni 5,49 ortalama, işlemleri etkili kullanabilme ana bileşeni 2,12 ortalama, sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme ana bileşeninde ise 1,69 ortalama olarak ortaokul öğrencileri

tarafından yapılmıştır. Sayı duyusu ana bileşenlerinin sayı duyusu testindeki soru dağılımında farklılıklar olduğundan belirlenen ortalamalar ile birlikte bütün sayı duyusu kullanımlarının o bileşene ait yüzdesi hesaplanmıştır. Burada özellikle bütün ortaokul türlerindeki 5. sınıf öğrencilerinin toplam sayı duyusu kullanım sayıları içerisindeki ana bileşenlerin yüzdeleri dağılımları verilmeye çalışılmıştır. Örneğin 5. sınıf öğrencilerinin bütün sayı duyusu kullanımlarının %72,5'i sayıları etkili kullanabilme, %8,7'si işlemleri etkili kullanabilme, %18,8'i sayı ve işlem becerisiyle mantıklı hesaplamalar yapma olarak dağılım göstermektedir. Burada 5. sınıf öğrencilerinin işlemleri etkili kullanabilme ana bileşeni ile sayı ve işlem becerisiyle mantıklı hesaplamalar yapma ana bileşeninde ki sorularda aynı ortalamayı yaptıkları halde sayı ve işlem becerisiyle mantıklı hesaplamalar yapma ana bileşeninde daha çok sayı duyusu kullandıklarını göstermektedir. Elde edilen yüzdelerde sayıları etkili kullanabilme ana bileşeni %65,4 ile ortaokul öğrencileri arasında en çok sayı duyusu kullanılan ana bileşen olmuştur. Öğrencilerin en az sayı duyusu kullandıkları ana bileşen ise %15,3 ile işlemleri etkili kullanabilme bileşeni olarak ortaya çıkmıştır. Buradaki bir diğer ana bileşen olan sayı ve işlem bilgisini matematiksel hesaplamalarda kullanabilme bileşeninde öğrenciler %19,3 oranında sayı duyusu kullanımı gerçekleştirmişlerdir.

BÖLÜM 4

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde elde edilen bulgular araştırma problemleri çerçevesinde, literatürde sayı duyusuna yönelik yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

4.1 TARTIŞMA

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelenmesi şeklinde belirlenmiştir.

4.1.1 Okul Türlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları bakımından farklılıklarının okul türlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Günümüzde uygulanan matematik eğitiminde küreselleşme adına fikir birliğinin sağlanması ve yapılan çalışmalarla sayı duyusu gelişiminin önemine değinilmesi gerektiği belirtilmektedir (NCTM 2000; McIntosh vd. 1997; Yang, Li ve Lin 2008). Sayı duyusuna yönelik yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu ortaokul öğrencileri üzerine yoğunlaşmıştır (Markovits and Sowder 1994; Yang 2005; Singh 2009; Harç 2010; Kayhan Altay 2010; İymen 2012; Kartal 2017). Bu çalışmada aynı şekilde ortaokul öğrencileri üzerine sayı duyusuna yönelik bir çalışmadır. Araştırmanın bulgularına göre ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları okul türlerine göre farklılık göstermiştir. Özel ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu ortalamaları ile İHO öğrencileri ve Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu ortalamaları arasında Özel ortaokul öğrencileri lehine anlamlı bir sonuç çıkmıştır. Türkiye de ortaokul matematik dersi öğretim programı tüm ortaokul türlerinde aynı şekilde okutulduğu (MEB 2013) göz önüne alındığında, öğrencilerin ülke çapında okul türlerine göre sayı duyusu becerisi açısından farklılık göstermesinin birçok nedeni olabileceği düşünülmektedir. Bu anlamlı düzeydeki farklılığın ortaya çıkmasının nedeni olarak Greeno (1991) tarafından belirtilen sayı duyusunun

gelişiminin çevresel etkenlere bağlı olarak değişebileceği düşüncesi öngörülmektedir. Aileler tarafından birçok beceri informal olarak öğrenciye kazandırılırken (Greeno 1991; Miller ve Votruba Drzal 2013), ailelerin sosyo-ekonomik özellikleri gibi çevresel etkenlerin de sayı duygusu gelişimini etkilediği düşünülmektedir (Caldwell 2014; Jordan vd. 2006). Mohammadi, Akkoyunlu ve Şeker (2011) özel okul öğrencilerinin yüksek gelire sahip aileler içerisinde bulunduğu, bu ailelerin eğitim düzeylerinin daha yüksek olduğu ve evde kitap gibi okumaya yönelik envanterlerin ağırlıkta olması, özel okullarda sınıfların ve okul donanımları yönünden teknolojik anlamda daha etkin kullanımının öğrenci performansını artırdığı yönündedir. Olkun, Mutlu ve Sarı (2017) göre ise sayı duygusuna yönelik, öğrenciler arası farklılıkların okulun ilk yıllarından itibaren oluşabileceğini belirtmişlerdir. Bundan dolayı çalışma bulgularında elde edilen sonucun özel okul lehine sonuçlanması olası bir durum olarak görülmektedir. Öğrencilerde sayı duygusu eksikliğinin okul öncesi eğitimle başlayıp okul hayatları boyunca bu eksikliğin kapatılmasının zor olduğu belirtilmektedir (Jordan vd. 2006). Okul öncesi eğitim ile öğrencilere sayı duygusu kazandırılma noktasında uygun etkinlikler yapıldığında, öğrencilerin sayı duygusu gelişiminin daha fazla sağlandığı görülmüştür. Tosto vd. (2017) sayı duygusuna yönelik karşılaşılan bireysel farklılıkların öğrencilerin matematik becerisi ve performanslarıyla ilişkili olabileceğini fakat bu durumun birçok çalışmada desteklenmediği belirtilmiştir.

4.1.2 Cinsiyete Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma

Çalışmanın bulgularında ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Bu durum birçok araştırma ile aynı sonucu vermiştir (Aunio, Lim, Ee, Hautamäki ve Van Luit 2004; Aunio, Niemivirta, Hautamäki, Van Luit, Shi and Zhang 2006; Harç 2010; Kayhan Altay 2010; Menon 2004; Yang ve Li 2008; Yang vd. 2008; Şengül ve Gülbağcı 2012; Takır 2016; Er ve Dinç Artut 2017). Sayı duyusunun cinsiyet değişkeni açısından bazı çalışmalarda farklı sonuçlar gösterdiği ortaya çıkmıştır. Yapıcı (2013) göre 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki sayı duyularının cinsiyet değişkeni açısından erkek öğrenciler lehine anlamlı bir sonucu ortaya çıkarken, Singh (2009) tarafından sadece 13 yaş grubundaki ortaöğretim 1. sınıf öğrencilerinde cinsiyet değişkeni açısından yine erkek öğrenciler lehine anlamlı bir sonuç bulunmuştur.

4.1.3 Sınıf Düzeylerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma

Sayı duyusuna yönelik çalışmalar okul öncesinden lisans düzeyine kadar eğitim öğretimin her aşamasında incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarında sayı duyusu açısından en iyi ortalama yapan sınıf düzeyi sırasıyla 7. sınıf, 8. sınıf, 6. sınıf ve 5. sınıf olarak belirlenmiştir. Sayı duyusunun sınıf düzeyine göre ilişkisinin incelendiği bazı çalışmalarda sınıf düzeyleri arttıkça sayı duyusu ortalamasının yükseldiği (Şengül ve Gülbağcı 2012; Akkaya 2015; Chattopadhyay, Sarkar ve Kone 2017), bazı çalışmalara göre ise sınıf düzeyleri arttıkça sayı duyusu ortalamasının düştüğü görülmektedir (Kayhan Altay 2010). Bu sonuçlara paralel diğer çalışmalarda Yang (1995) göre ise 6. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları, 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyularına göre daha düşük seviyede kaldığı yönünde belirlenmiş ve yaşa bağlı sayı duyusu artış göstermiştir. İlkokul öğrencilerine yönelik bir çalışma olan Aunio vd. (2006) göre ise yaşa bağlı olarak sayı duyusunun arttığı gözlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarında ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları yalnızca 5. sınıf düzeyi ile diğer sınıf düzeyleri arasında farklılık göstermiştir. Akkaya (2015) göre sınıf düzeyleri arasında 5. sınıf düzeyi ile diğer sınıf düzeyleri arasında ve 8. sınıf ile diğer sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buradaki sonuçlardan yalnız 5. sınıf düzeyi ile diğer sınıf düzeyleri arasında ortaya çıkan anlamlı farklılık, yapılan bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Halberda, Wilmer, Naiman ve Germine (2012) göre öğrencilerin sayı duyularının okul yılları boyunca gelişme eğilimi içerisinde olduğu düşünülmektedir. Ayrıca sınıf düzeylerine göre değişim gösteren zihinsel aktivitelere dayalı etkinlikler, sınıf düzeyleri açısından farklılığın nedeni olarak gösterilebilir (Ameer ve Singh 2013).

4.1.4 Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre Öğrencilerin Sayı Duyularına Yönelik Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları okul türleri ve sınıf düzeyleri açısından sayı duyusu bileşenlerine göre incelendiğinde genel olarak öğrencilerin sayı duyusu kullanımının düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Sayı duyusuna yönelik diğer çalışmalarda öğrencilerin bu beceriyi kullanımlarının aynı şekilde çok iyi olmadığı görülmüştür (Yang 2005; Yang ve diğ 2008; Yang, Reys and Reys 2009; Alajmi ve Reys 2010; Harç 2010; Kayhan Altay 2010; Alsawaie 2011; Şengül ve Gülbağcı 2012; İymen 2012; Bayram 2013). Sayı duyusu kullanımının en çok

olduğu bileşen olarak McIntosh vd. (1992) göre belirtilen “sayıları etkili kullanabilme” ana bileşeninin olduğu ortaya çıkmıştır. Burada elde edilen bulgular öğrencilerin işlemler ve hesaplamalardan ziyade sayılar üzerinde daha etkin olduklarını, “işlemleri etkili kullanabilme” ana bileşeninde daha az sayı duygusu bilgisine sahip olduklarını göstermiştir. Bu çalışmaya paralel olarak Zanzali ve Ghazali (1999) çalışmasındaki sonuçlara göre öğrencilerin genel olarak işlemler üzerindeki etkileri önceden farkedemedikleri belirtilmektedir. Örneğin öğrenciler tarafından aynı sayılara yönelik çarpma işlemi sonucunun daima bölme işlemine göre daha büyük olduğunun düşünülmesi sayı duygusu kullanımının eksikliğini göstermektedir. Bulgularda elde edilen bu sonuçla aynı olarak ülkemizdeki bazı çalışmalarda benzerlik göstermektedir. İymen (2012) göre öğrencilerin işlemlerin etkisini anlama noktasında eksikleri olduğu görülmüştür. Örneğin öğrencilerin öncelikli olarak işlemlerin sonuçlarını düşünmeden işlemi direk yapmak istemelerinden dolayı bulacakları sonuçların işlem yaptıkları sayılara göre çarpma işlemi ise büyük çıkacağı, bölme işlemi ise küçük sonuç çıkacağı yorumlarına sebep olabilmektedir. Sayı duygusunun bileşenleri açısından değerlendirildiği bir diğer çalışma olan Harç (2010) göre, incelenen ders kitaplarında öğrencilerin, işlemlere yönelik daha fazla etkinlikle karşılaşmasına rağmen en az sayı duygusu kullanımı işlemlerin etkisini anlama bileşeninde olduğu görülmüştür. Öğretmen adayları ile yapılan sayı duygusu çalışması olan Gülbağcı Dede (2013) göre sayı duygusu bileşenleri açısından farklılık gözüksede “sayıların anlamı” bileşeni en başarılı olunan, “esnek hesaplama ve sonucun uygunluğunu yargılama” bileşeni ise en başarısız olunan bileşen olmuştur. Purnomo vd. (2014) bu çalışmadan farklı olarak sayı duygusu bileşenlerinden “işlemleri etkili kullanabilme” ana bileşenindeki sorularda öğrencilerin daha iyi ortalamaya sahip olduklarını belirtmişlerdir.

4.2 SONUÇLAR

Bu çalışmada aynı matematik öğretim programına MEB (2013) sahip olan, farklı ortaokul türlerinde eğitim öğretime devam eden ortaokul öğrencilerine yönelik sayı duygusu testi ortalamaları arasında farklılık olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlarda Özel Ortaokul öğrencileri lehine sayı duygusu ortalamaları açısından Ortaokul ve İHO öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık meydana gelmiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin sayı duyuları cinsiyete bağlı bir farklılık göstermezken sınıf düzeyleri açısından 5. sınıf öğrencilerinin diğer sınıf öğrencilerine göre anlamlı bir farklılığı ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin okul türlerine göre oluşan sayı duygusu ortalama farklılığının sebepleri arasında okul ve sınıf özellikleri, öğrencilerin anne babalarının eğitim düzeyleri ve ailelerinin sosyo-ekonomik düzeyleri olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin okul imkânları noktasında teknolojik alt yapısı kuvvetli, her türlü araç gereç ve çeşitli materyaller açısından zengin bir ortama sahip olmaları sayı duygusu gelişimi açısından etkili olmaktadır. Sayı duygusuna yönelik çalışmalarda okul türlerinin uygun şekilde belirlenmesi sonuçlar açısından önemli görülmektedir. Okul, çevre ve aile öğrenciyi merkezine alan, akademik başarısını büyük oranda etkileyen önemli yapısal olgulardır (Carneiro 2008). Ayrıca okulun fiziksel donanımlar noktasında gelişmiş olması ve okulun eğitime dair izlediği yollarda öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinde etkili olmaktadır (Collins 2002). Uluslararası yapılan PISA ve TIMSS sınavlarının sonuçlarında da okul türünün önemine değinilmektedir (Sarier 2010; Berberoğlu 2007). Matematik başarısında önemli bir yere sahip olan sayı duygusu becerisi için okul ve ailenin de yerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden özellikle sosyo-ekonomik imkânları noktasında, öğrencileri etkileyen yapılarda olan farklı okul türlerinin öğrenciler üzerinde sayı duygusu gelişimini artırması muhtemel görülmektedir. Çünkü sayı duygusu geliştirilebilir bir beceri olarak açıklanmaktadır (Reys 1994; Yang ve Tsai 2010). Ayrıca öğrencilerin sayılar ve işlemler üzerine düşünmelerine olanak sağlayan ve uygun yönlendirmelerle sayı ve işlemler arasındaki bağları kullanarak sınıf ortamında hesaplamalar yapmaları, sayı duygusunun gelişiminde sınıf faktörünü de ön plana almaktadır (Dolk 2009). Öğrencilerin sayı duygusunun gelişimine olanak sağlayan uygun sınıf ortamında; iletişimin sağlanması, bilgiyi keşfetmeleri, düşünme ve akıl yürütmeyi teşvik noktasında uygun tartışmalar yapılması öngörülmektedir (Yang 2003).

Çalışmanın sonuçlarında ortaokul öğrencilerinin sayı duyguları sınıf düzeyleri açısından incelendiğinde, elde edilen sonuçlara göre 5. sınıf öğrencilerinin diğer sınıf düzeyleri ile arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ortaokul sınıf düzeylerine göre sayı duygusu ortalamalarına bakıldığında en iyi ortalama sırasıyla 7. sınıf öğrencilerinde 11,98 ortalama, 8. sınıf öğrencilerinde 10,85 ortalama, 6. sınıf öğrencilerinde 10,37 ortalama ve 5. sınıf öğrencilerinde 5,06 ortalama başarıları göstermişlerdir. Bu durum sayı duygusunun yaşa bağlı olarak ortalamasının arttığını göstermektedir. Fakat öğrencilerin yaşa bağlı sayı duygusunun artmasının yanında, Türkiye’de özellikle 8. sınıfta lise sınavlarına hazırlık yapıldığı ve kurallara dayalı çözümlere yönelik matematik dersleri de olmak üzere daha çok ağırlık verildiğinden bu sınıf düzeyinde sayı duygusu kullanımını azalabilmektedir (Kayhan Altay 2010). Öğrencilerde ortaöğretime geçiş için en yoğun hazırlanıldığı dönem 8. sınıfta gerçekleşmektedir. Bu yüzden

sınıf düzeylerine göre sayı duygusu artarken 8. sınıf öğrencileri 7. sınıf öğrencilerinin ardında kaldığı düşünülmektedir. Türkiye’de ortaokul matematik müfredatı sürekli gelişim ve değişim içerisindedir. Özellikle 2004 yılında yenilenen öğretim programları, öğrencilerin bilgiyi hazır alarak ezberlemeleri yerine, ham bilgiyi kendileri işleyip kullanmalarının ön plana çıktığı bir yapı içerisinde olduğu görülmektedir (Akınoğlu 2005). Öğretim programlarının etkililiği sayı duygusu becerisinin gelişimi noktasında önemlidir. Matematik kazanımlarına yönelik özellikle 6. sınıf düzeyinde sayı duygusu içeren etkinliklere diğer sınıf düzeylerinden daha fazla değinilmektedir (MEB 2013). Bundan dolayı çalışmanın bulgularında 6. Sınıf öğrencilerinin yaşlarının 7. ve 8. sınıf öğrencilerine göre küçük olmasına rağmen sayı duygusu ortalamalarında oldukça yakın sonuçlar elde etmişlerdir. Burada görülüyor ki matematik kazanımları sayı duygusu becerisini geliştirecek şekilde düzenlendiğinde öğrencilerin sayı duygusu kullanımları da artış göstermektedir. Matematik kazanımlarının sayı duygusunu ele alan bir biçimde öğrenciye sunulmasının onların kavramsal öğrenmelerine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı duygusu bileşenleri açısından en fazla ortalamanın “sayıları etkili kullanabilme” ana bileşeninde elde ettikleri görülmüştür. Burada en az ortalama ise “işlemleri etkili kullanabilme” ana bileşeninde elde edilmiştir. Ortaokul matematik müfredatı incelendiğinde özellikle sayılar öğrenme alanındaki kazanımların fazla oluşu ve etkinliklerin daha çok yapılması bu durumu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

4.3 ÖNERİLER

Yapılan bu çalışma üç farklı ortaokul türünden seçilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile oluşturulmuştur. Literatürden elde edilen sayı duygusuna yönelik çalışmalarda öğrenciler birçok açıdan yaş, cinsiyet, sosyoekonomik düzey, aile eğitim durumları, okul şartları ve öğretmen gibi farklılık göstermektedir. Bunlar ve bunlara benzer öğrenci farklılıklarının sayı duygusu çalışmalarındaki sonuçların kararlılığını etkilediği görülmektedir (Tosto vd. 2017). Sayı duygusuna yönelik çalışmalar arasındaki tutarsızlıkların bir diğer sebebi ise bu kavramın tam olarak sınırlarının belirlenememesinden kaynaklanmaktadır. Bunun için öncelikle sayı duygusunun karakteristik özellikleri iyi belirlenmesi gerekmektedir. Bunlarla beraber sayı duygusu çalışmaları ve sayı duygusunun gelişimi için öneriler;

1. Sayı duyusuna yönelik yapılacak olan sonraki çalışmalarda daha geniş örnekleme yapılması, okul türlerinin çeşitliliğinin artırılması ve ortaöğretim düzeyinde de bu konuda çalışmanın yapılması önerilmektedir. Ayrıca öğrencinin anne ve baba mesleği, ekonomik düzeyi, eğitim durumu, teknoloji kullanım süreleri gibi değişkenler açısından bireylerin sayı duyusunda farklılık olup olmadığı araştırılabilir.
2. Sayı duyusu geliştirilebilir bir beceri olduğundan matematikteki kazanımların sayı duyusuna yönelik olarak düzenlenmesi, öğrencilerin bu beceriyi kazanmasında etkili olmaktadır. Bu yüzden yenilenen müfredatlarda özellikle sayı duyusu matematik kazanımlarının içerisine eklenmelidir.
3. Öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin gelişiminde öğretmen faktörü de ön planda olmaktadır. Öğretmenlerin, sayı duyusu becerilerini geliştirmelerine yönelik çalışmalara katılmaları ve öğretmen adayları için lisans eğitimleri içerisinde sayı duyusuna yönelik çalışmalar yaptırılması bu becerinin kazanılmasında etkili olabilir.
4. Sayı duyusunun daha kapsamlı çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir. Bunun için bağımsız değişken çeşidi artırılarak sayı duyusunun karakteristik özellikleride daha belirgin olarak ortaya çıkarılabilir.
5. Bu çalışmada McIntosh, Reys ve Reys (1992) göre sayı duyusu bileşenleri kullanılmıştır. Benzer çalışmalarda farklı sayı duyusu bileşenleri ile bu araştırma yapılabilir.



KAYNAKLAR

Açıkgöz Ü K (2003) *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, 10.

Akınoğlu O (2005). Türkiye’de Uygulanan ve Değişen Eğitim Programlarının Psikolojik Temelleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22 (22): 31-46.

Akkaya R (2015) An Investigation into the Number Sense Performance of Secondary School Students in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 4 (2): 113-123.

Alajmi A and Reys R (2007). Reasonable and reasonableness of answers: Kuwaiti Middle School Teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 65: 77–94.

Alsawaie O N (2011). Number sense-based strategies used by high-achieving sixth grade students who experienced reform textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (5): 1-27.

Altay M K (2013) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerine Yönelik Sayı Duyusu Ölçeğinin Gelistirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167): 241.

Altay M K ve Umay A (2013). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerine Yönelik Sayı Duyusu Ölçeği’nin Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167).

Ameer I S and Singh P (2013). Exploring Grade Levels and Gender Differences in Numeracy Thinking Among Secondary School Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90: 187-195.

Anghileri J (2006) Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9 (1): 33-52.

Aunio P, Lim S E A, Ee J, Hautamaki J and 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 and Zhang M (2006) Young Children’s Number Sense in China and Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50 (5): 483–502.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Baki A** (2008) *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Yayınları
- Bayram G** (2013) 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadelere İlişkin Sayı Duyuları ve Başarıları Arasındaki İlişki. *Doktora Tezi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Pamukkale
- Berberoğlu G** (2007) Türk Bakış Açısından PISA Araştırma Sonuçları. *Konrad Adenauer Stiftung*. <http://konrad.org.tr/Egitimturk/07girayberberoglu.pdf>
- Berch D B** (1998) Mathematical Cognition: From Numerical Thinking to Mathematics Education. In Conference presented by the National Institute of Child Health and Human Development, Bethesda, MD.
- Berch D B** (2005) Making Sense of Number Sense: Implications For Children With Mathematical Disabilities. *Journal of learning disabilities*, 38 (4): 333-339.
- Bobis J** (1996) Visualisation and The Development of Number Sense With Kindergarten Children. Children's Number Learning: A research monograph of MERGA/AAMT Adelaide: Australian Association of Mathematics teachers.
- Bruno A and Almeida R** (2017) Establishing Profiles on the Use of Number Sense. *Journal of Research in Mathematics Education*, 6 (1): 56-84.
- Büyüköztürk Ş** (2011) *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk Ş, Akgün E, Karadeniz Ş, Demirel F ve Kılıç E** (2014) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (17. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Caldwell B M** (2014) The Influence of Socioeconomic Factors on the Development of Early Number Concepts. *Master's Theses*. San Jose State University
- Can A** (2014) *SPSS İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Carneiro P** (2008) Equality of Opportunity and Educational Achievement in Portugal. *Portuguese Economic Journal*, 7 (1): 17-41.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

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

Charles R and Lester F (1982) Teaching Problem Solving: What, why & how. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.

Chattopadhyay K N, Sarkar K C and Koner S (2017) Number Sense of High School Students: An Assessment.

Collins A B (2002) Does a school make a difference? Perceptions of an 'effective school'. *European Educational Research Journal*, 1 (3): 429-444

Creswell J W (2009) Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches (Third Edition). Sage: California.

Çekirdekçi S, Şengül S ve Doğan M C (2016) 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Matematik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Qualitative Studies*, 11 (4): 48-66.

Dede H G ve Sengül S (2016) İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi 1. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7 (2): 285.

Dehaene S (1997) *The Number Sense: How The Mind Creates Mathematics*. Oxford University Press: New York.

Er Z ve Artut P D (2017) Sekizinci sınıf öğrencilerinin doğal sayı, ondalıklı sayı, kesirler ve yüzde konularında kullandıkları sayı duyusu stratejilerin incelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3 (1): 218-229

Fiore D (2000) Positive school cultures: The importance of visible leaders, *Contemporary Education*, 71: 2-11.

George D and Mallery P (2010) SPSS for Windows step by step. A simple study guide and reference (10. Baskı). Boston, MA: Pearson Education, Inc.

Gersten R, Jordan N C and Flojo J R (2005) Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (4): 293-304.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Greeno J G (1991) Number Sense As Situated Knowing in A Conceptual Domain. *Journal For Research In Mathematics Education*, 170-218.

Gülbağcı Dede H (2015) İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Halberda J, Ly R, Wilmer J B, Naiman D Q and Germine L (2012) Number Sense Across the Lifespan as Revealed by A Massive Internet-Based Sample. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (28): 11116-11120.

Harç S (2010) 6. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duygusu Kavramı Açısından Mevcut Durumlarının Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hope J A (1989) Promoting Number Sense In School. *Arithmetic Teacher*, 36 (6): 12-16.

Howden H (1989) Teaching Number Sense. *The Arithmetic Teacher*, 36 (6): 6.

Howitt D and Cramer D (2011) *Introduction to SPSS Statistics in Psychology: for Version 19 and Earlier*. New York, Harlow: Prentice Hall. p. 512.

Işık A, Çiltaş A ve Bekdemir M (2008) Matematik Eğitiminin Gerekliliği ve Önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17).

Işık C ve Kar T (2011) İlköğretim 6, 7 Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1): 57-72.

İlgar L and Gülten D Ç (2013) Matematik Konularının Günlük Yaşamda Kullanımının Öğrencilere Öğretmesinin Gerekliliği ve Önemi. *İstanbul Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Güz

İymen E (2012) 8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadeler İle İlgili Sayı Duyularının Sayı Duyusu Bileşenleri Bakımından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Pamukkale

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Jordan N C, Kaplan D, Nabors Oláh L and Locuniak M N (2006) Number Sense Growth In Kindergarten: A Longitudinal Investigation of Children at Risk for Mathematics Difficulties. *Child development*, 77 (1): 153-175

Kartal A (2017) 8. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Sayı Duyularının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Rize

Kayhan Altay M (2010) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Sayı Duyularının; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete Ve Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi. *Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

King Jerry P, *Matematik Sanatı*, çev. Nermin Arık, Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitaplığı, 1999

Lago R M and DiPerna J C (2010) Number Sense in Kindergarten: A Factor-Analytic Study of the Construct. *School Psychology Review*, 39 (2): 164.

Louange J and Bana J (2010) The Relationship between the Number Sense and Problem Solving Abilities of Year 7 Students. Mathematics Education Research Group of Australasia.

Louange J E G (2007) An Examination of the Relationships between Teaching and Learning Styles, and the Number Sense and Problem Solving Ability of Year 7 Students. Online Submission.

Markovits Z ve Sowder J (1994) Developing Number Sense: An İntervention Study in Grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (1): 4–29.

McIntosh A, Reys B J and Reys R E (1992) A Proposed Framework For Examining Basic Number Sense. *For The Learning Of Mathematics*, 12 (3): 2-44.

McIntosh A, Reys B, Reys R, Bana J and Farrell B (1997) Number Sense İn School Mathematics: Student Performance İn Four Countries.

MEB (2013) *Ortaokul Matematik Dersi (5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013) Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. *Ankara: MEB*.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Miller P and Votruba-Drzal E (2013) Early Academic Skills And Childhood Experiences Across The Urban–Rural Continuum. *Early Childhood Research Quarterly*, 28 (2): 234-248

Mohammadi H, Akkoyunlu P ve Şeker M (2011) Eğitim Kurumu Kaynakları, Aile Özellikleri ve Öğrenci Başarısı: Türkiye’den Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme Sınavı Örneği. *Eğitim Ve Bilim*, 36 (159).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989) Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, Reston, Virginia: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) The Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.

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

Nguyen V L (2016) Number Sense In High School Mathematics Students. *PhD Thesis*. The University Of Texas At Arlington.

Olkun S ve Toluk Uçar Z (2007) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.

Olkun S, Mutlu Y ve Sarı M H (2017) The Relationships Between Number Sense and Mathematics Achievement. In *International Conference on Education and New Developments*.

Pitta-Pantazi D, Christou C and Zachariades T (2007) Secondary School Students’ Levels of Understanding in Computing Exponents. *The Journal of Mathematical Behavior*, 26 (4): 301-311.

Purnomo Y W, Kowiyah K, Alyani F and Assiti S S (2014) Assessing Number Sense Performance of Indonesian Elementary School Students. *International Education Studies*, 7 (8): 74-84.

Rasmusson M (2007) Teaching Number Sense to Kindergarteners.

Reys B J (1994) Promoting Number Sense in Middle Grades. *Teaching Mathematics in the Middle School*, 1 (2): 114- 120.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Reys R E and Yang D C (1998) Relationship Between Computational Performance and Number Sense Among Sixth-And Eighth-Grade Students İn Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 225-237.

Reys R, Reys B, Emanuelsson G, Johansson B, McIntosh A and 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.

Sarier Y (2010) Ortaöğretime Giriş Sınavları (OKS-SBS) ve PISA Sonuçları Işığında Eğitimde Fırsat Eşitliğinin Değerlendirilmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 11 (3): 107-129

Singh P (2009) An Assessment of Number Sense among Secondary School Students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.

Skemp R (1986) *The Psychology of Mathematics Learning*. Suffolk: Penguin Books.

Sowder J T (1992) Making Sense of Numbers İn School Mathematics. *Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching*, 1-51.

Sowder J T and Schappelle B P (1989) *Establishing Foundations for Research on Number Sense and Related Topics: Report of a Conference*. San Diego State University. College of Sciences. Center for Research in Mathematics and Science Education.

Şengül S (2013) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerinin Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (3): 1951-1974.

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

Şengül S ve Dede H G (2014) Matematik Öğretmenlerinin Sayı Hissi Problemlerini Çözerken Kullandıkları Stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5 (1): 73-88.

Takır A (2016) 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29: 309-323.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Tosto M G, Petrill S A, Malykh S, Malki K, Haworth C, Mazzocco M M, ... & Kovas Y** (2017) Number Sense and Mathematics: Which, when and how?. *Developmental psychology*, 53 (10): 1924.
- Umay A** (1996) Matematik Öğretimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12: 145-149
- Umay A** (2003) Matematiksel Muhakeme Yeteneği [Mathematical reasoning skill]. *Hacettepe University Faculty of Education Journal*, 24: 234-243.
- Wininger S R, Adkins O, Inman T F and Roberts J** (2014) Development of a Student Interest in Mathematics Scale For Gifted And Talented Programming Identification. *Journal of Advanced Academics*, 25 (4): 403-421.
- Yaman H** (2015) Sınıf Düzeylerine Göre Öğretmen Adaylarının Sayı Duyusu Performansları. *Kastamonu Education Journal*, 23 (2): 739-754.
- Yang D C** (1997) Number Sense Performance and Strategies Possessed By Sixth-And Eighth-Grade Students in Taiwan. *PhD Thesis*. University of Missouri, Columbia
- Yang D C** (2005) Number Sense Strategies Used By 6th Grade Students in Taiwan. *Educational Studies*, 31 (3): 317-333.
- Yang D C** (2007) Investigating The Strategies Used By Pre-Service Teachers in Taiwan When Responding to Number Sense Questions. *School Science and Mathematics*, 107 (7): 293-301.
- Yang D C and Li M N** (2013) Assessment of Animated Self-Directed Learning Activities Modules for Children's Number Sense Development. *Journal of Educational Technology & Society*, 16 (3): 44-58
- Yang D C and Li M N F** (2008) An Investigation of 3rd Grade Taiwanese Students' Performance in Number Sense. *Educational Studies*, 34 (5): 443-455.
- Yang D C and Tsai Y F** (2010) Promoting Sixth Graders' Number Sense and Learning Attitudes via Technology-based Environment. *Educational Technology & Society*, 13 (4): 112–125

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Yang D C and Wu W R (2010) The Study of Number Sense: Realistic Activities İntegrated into Third-Grade Math Classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103 (6): 379-392.

Yang D C, Hsu C J and Huang M C (2004) A Study Of Teaching and Learning Number Sense For Sixth Grade Students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2 (3): 407-430.

Yang D C, Li M N and Lin C I (2008) A Study of the Performance of 5th Graders in Number Sense and İts Relationship To Achievement in Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6: 789–807.

Yang D C, Reys R E and Reys B J (2009) Number Sense Strategies Used By Pre-Service Teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7 (2): 383-403.

Yang D C (2018) Methods Used by Fourth Graders when Responding to Number Sense-Related Questions. *American Journal of Education and Learning*, 3 (2): 1-13.

Yapıcı A (2013) 5, 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Yüzdeler Konusunda Sayı Duyularının İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara

Yenilmez K ve Duman A (2008) İlköğretimde Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 19: 251-268.

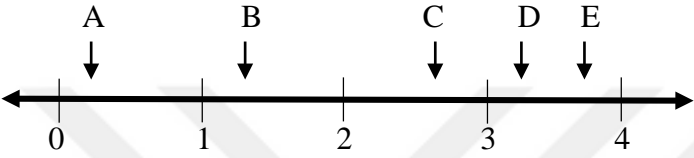


Zanzali N A A and Ghazali M (1999) Assessment of School Children's Number Sense. In Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Societal Changes: Issues and Approaches.

Zulkardi Z (2000) Realistic Mathematics Education Theory Meets Web Technology. <http://eprints.unsri.ac.id/611/>.



EK AÇIKLAMALAR

EK A: Sayı Duyusu Testi

1) $\frac{2}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ arasında kaç tane kesir vardır? Hiç yoktur. Niçin?..... Az vardır. İki örnek veriniz. ve 1 tanedir oda Çoktur. İki örnek veriniz. ve	
2) 3,15 ondalık gösteriminin yeri aşağıdaki sayı doğrusundan hangi harf ile temsil edilir? 	CEVAP: AÇIKLAMA:
3) Aşağıdaki A harfi yaklaşık olarak hangi sayının yerindedir? (Neden o sayıyı seçtiğinizi açıklayınız) 	CEVAP : A)20 B)45 C)75 D)95 AÇIKLAMA:
4) $\frac{4}{5}$ kesri ile ilgili hangi ifadeler doğrudur? (Doğru ifadeleri yuvarlak içine alınız).Nasıl bulduğunuzu açıklayınız A) $\frac{1}{2}$ den büyüktür B) 4,5 e eşittir C) 0,4 e denktir D) $\frac{1}{2}$ den küçüktür E) 0,8 e denktir AÇIKLAMA:	
5) Aşağıdaki ifadelerden hangileri 36 sayısına eşittir? (2 tane de siz ekleyiniz.) A) 0,36 B) 36^1 C) $\frac{36}{1}$ D) 3,6 E) $72 : 2$ F) 4×9 G) H) AÇIKLAMA: 36 sonucuna ulaşan başka ifade var mıdır?	
6) Okulunuzdaki toplam mevcudun yaklaşık olarak sayısı kaçtır? (Doğru cevabı yuvarlak içine alınız. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. (Sadece ortaokul öğrencileri mevcudu) A) 40 B) 400 C) 4000 D) 40000 AÇIKLAMA:	
7) Aşağıdaki şekilde boyalı yeri ifade eden kesir hangi aralıktadır? Açıklayınız.  A) $\frac{3}{4}$ ile 1 B) 0 ile $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{6}$ ile 1 D) 1 ile 2	CEVAP: AÇIKLAMA:

<p>8) Aşağıdaki sayıları küçükten büyüğe sıralayınız. (Nasıl bulduğunuzu açıklayınız)</p> <p>$\frac{3}{6}$ 0,585 0,3 % 61 % 15,5</p>	<p>CEVAP.....<.....<.....<.....<.....</p> <p>AÇIKLAMA:</p>
<p>9) Sınıfınızın tabanı ile tavanı arasındaki mesafe yaklaşık olarak kaç cm dir?</p> <p>En iyi tahmini yapınız:.....</p> <p>Bu ölçümü nasıl seçtiniz açıklayınız :</p>	
<p>10) Tam cevabı hesaplamadan $\frac{2}{5} \times \frac{7}{3}$ işlemiyle ilgili en iyi tahmin hangisidir. (Nasıl bulduğunuzu açıklayınız)</p> <p>A) $\frac{2}{5}$ ten büyüktür B) $\frac{2}{5}$ ten küçüktür</p> <p>C) $\frac{2}{5}$ e eşittir D) hesaplamadan bunları söyleyemeyiz</p>	<p>AÇIKLAMA:</p>
<p>11) $9876 \times \frac{1}{2}$ ile $9876 : \frac{1}{2}$ işlem sonuçlarından hangisi daha büyüktür? Açıklayınız.</p> <p>AÇIKLAMA:</p>	
<p>12) $6464 \times 0,56$ işleminin sonucu 3232 den büyük müdür, yoksa küçük müdür? Neden ?</p> <p>AÇIKLAMA:</p>	
<p>13) $384 - 45 = 339$ ise $384 - 25$ işleminin sonucunu kısa yoldan bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.</p> <p>AÇIKLAMA:</p>	
<p>14) 49×57 işleminin sonucu tahmin ediniz. Sonucu nasıl bulduğunuzu açıklayınız.</p> <p>AÇIKLAMA:</p>	
<p>15) Bir sayıyı $\frac{1}{10}$ a bölmek yerine hangi sayı ile çarpmak aynı sonucu verir? Açıklayınız .</p> <p>AÇIKLAMA:</p>	
<p>16) Aşağıdaki işlemleri hesaplamadan en büyük olanı işaretleyiniz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.</p> <p>145×5</p> <p>$140 + 145 + 150 + 155 + 160$</p>	<p>AÇIKLAMA:</p>
<p>17) 10 bardak meyve suyunun toplam maliyeti birinci dükkanda 7,95 TL dir. İkinci dükkanda ise 5 bardak meyve suyunun maliyeti 4,15 TL dir. Meyve suyunun maliyeti hangi dükkanda daha uygundur? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. AÇIKLAMA:</p>	

18) Kemal her biri 98 TL olan 3 tane katlanabilir sandalye satın almıştır. Kemal in toplam harcama miktarını gösteren işlemi nasıl hesaplarız. Yapılan işlemi açıklayınız.

- A) 100 TL yi 3 le çarparsız 1 TL ekleriz B) 100 TL yi 3 le çarparsız 2 TL çıkarırsız
C) 100 TL yi 3 le çarparsız 4 TL ekleriz D) 100 TL yi 3 le çarparsız 6 TL çıkarırsız

AÇIKLAMA:

19) Bir elma ağacında elmaların $\frac{3}{4}$ ü iyi durumdadır. Ağaçta toplamda 48 elma olduğuna göre kaç tane elma iyi durumdadır? Açıklayarak çözünüz.

AÇIKLAMA:

20) Bir metrelik düzgün ahşap blok yaklaşık 2,1 kg dır.
Buna göre 13,8 metrelik blok yaklaşık kaç kg ağırlığındadır?
Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Uygun olanı işaretleyiniz.

- A) 16,5 B) 17 C) 26 D) 28

AÇIKLAMA:

EK B: MEB İzin Dilekçesi 1



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45865702-605.01-E.4259992
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı Tez
Uygulama Çalışması

28/02/2018

VALİLİK MAKAMINA

Bülent Ecevit Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 16/02/2018 tarihli ve 46148110/302.08.01/2447 sayılı yazısında; Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalına bağlı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi **Ömer ÇATAKLI** tarafından planlanan "**Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyularının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi**" konulu tez çalışmasına ilişkin araştırma çalışmasını, İlimiz Alaplı İlçesinde bulunan Mollabey Ortaokulu, Alaplı İmam Hatip Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan öğrencilere uygulamak istediği belirtilmektedir.

Müdürlüğümüzde toplanan komisyonumuzca; Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalına bağlı İlköğretim Matematik Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisi **Ömer ÇATAKLI** tarafından planlanan "**Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyularının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi**" konulu tez çalışmasına ilişkin araştırma çalışmasını, İlimiz Alaplı İlçesinde bulunan Mollabey Ortaokulu, Alaplı İmam Hatip Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan öğrencilere ikinci yarı yıl eğitim öğretim yılı sonuna kadar uygulanmasında sakınca bulunmadığına karar verilmiş olup, söz konusu araştırma çalışmasının 22/08/2017 tarihli ve 12607291 sayılı "Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama (2017/25 nolu) Genelgesi doğrultusunda Okul Müdürlüklerinin uygun gördüğü tarih ve saatlerde Okul Müdürlüklerinin denetiminde, gönüllülük esasına göre yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Turgut ÖZBEK
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
28/02/2018

Nevzat TAŞDAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

28/02/2018
Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır.
Hayrettin KÜÇÜK
Bilgisayar İşletmeni

Adres: STRATEJİ GELİŞTİRME ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü Vali'nin Binası Kat: 3 Oda No: 323 Merkez
ZONGULDAK
Elektronik Ağ: <http://zonguldak.meb.gov.tr>
e-posta: stratemis@meb.gov.tr

Bilgi İçin: Muhammet ARSLAN İYİTKİ

Tel: 0 (372) 280 67 45
Faks: 0 (372) 280 67 46

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden ba5c-1d84-3724-b2a5-c28a kodu ile teyit edilebilir.

EK C: MEB İzin Dilekçesi 2



T.C.
KDZ.EREĞLİ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91212774-300-E.9212737
Konu : Ömer ÇATAKLI
(Yüksek Lisans Tez Projesi)

16/06/2017

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi: Bülent ECEVİT Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dekanlığının 06/06/2017 tarihli ve 9073 sayılı yazısı.

Bülent ECEVİT Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dekanlığının ilgi yazılarında; 145281119003 nolu yüksek lisans öğrenci Ömer ÇATAKLI' nın Yrd. Doç Dr. Timur KOPARAN danışmanlığında ilçemiz Özel Utku Koleji 'nde "Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelemesi" isimli çalışmayı yapmak istediği belirtilmektedir.

Bülent ECEVİT Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dekanlığının ilgi yazılarında; 145281119003 nolu yüksek lisans öğrenci Ömer ÇATAKLI' nın Yrd. Doç Dr. Timur KOPARAN danışmanlığında ilçemiz Özel Utku Koleji 'nde "Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının farklı değişkenler açısından incelemesi" isimli çalışmayı yapma talepleri Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Milli Eğitim Temel Kanunu ile Türk Milli Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, denetimleri ve sorumluluğu ilgili okul müdürlüğünde olmak, derslerin aksatılmaması, aksayan derslerin yerine telafi programı hazırlanarak uygulanması kaydıyla belirtilen tarih ve saatte gerçekleştirilmesi müdürlüğümüzce uygun görülürse ise de;

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Numan KORKMAZ
İlçe Milli Eğitim Müdür

OLUR
12/06/2017

Nazım MADENOĞLU
Kaymakam

Adres: Müftü Mah.Devrim Bulvarı Hükümet Konağı
Elektronik Ağı: <http://eregli67.meb.gov.tr>
e-posta: eregli67_temelegitim@meh.gov.tr

Bilgi için: Hatice ÇEVİK
Tel: 0 (372) 323 73 70
Faks: 0 (372) 323 73 72

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden f0b0-0750-3e0d-8ee5-6200 kodu ile teyit edilebilir.



ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Kırıkkale’de doğdu. İlköğrenimini Zonguldak Yayla İlköğretim Okulu ‘nda, lise öğrenimini Zonguldak İMKB Anadolu Öğretmen Lisesi’nde tamamladı. 2009 yılında girdiği Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünden 2013 yılında mezun oldu. Yine 2013 yılında Zonguldak ilinin Alaplı ilçesindeki Mollabey Ortaokulunda öğretmenliğe başladı. 2014 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen Mollabey Ortaokulunda ki görevine devam etmektedir

ADRES BİLGİLERİ:

Adres: Mollabey Ortaokulu Alaplı/Zonguldak

Tel: (+90) 505 730 90 20

E-posta: omercatakli@hotmail.com