

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ



ALTI VE YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİN SAYI DUYUSU
DÜZEYLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER BAĞLAMINDA
İNCELENMESİ

FATİH CAFEROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. ABDULKADİR TUNA

HAZİRAN - 2020

KASTAMONU

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.



Fatih CAFEROĞLU

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTI VE YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİN SAYI DUYUSU DÜZEYLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

FATİH CAFEROĞLU

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
DANIŞMAN: PROF. DR. ABDULKADİR TUNA

Bu araştırmanın amacı, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının belirlenmesi ve sahip oldukları sayı duyusu yeteneklerinin sınıf düzeyine, cinsiyetlerine, anne babanın eğitim durumuna, okul öncesi eğitimine, bilim ve sanat merkezine gitme durumlarına göre, matematik dersine karşı olan tutumlarına göre ve okul türüne göre değişip değişmediğini araştırmaktır. Bu amaçlar doğrultusunda araştırmanın modelini öğrencilerin sayı duyuları seviyelerinin belirlenmesine yönelik yapılan nicel araştırma desenlerinden tarama modeli oluşturmaktadır. Araştırma Kastamonu Merkez ilçesinde ortaokul 6. ve 7. sınıfta resmi ve özel kurumlarda eğitim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 135 tane 6. sınıf 66 tane ise 7. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Bu öğrencilerden 42 tanesi özel kurumlarda eğitim alırken geri kalan 159 tanesi devlet kurumlarında eğitimlerine devam etmektedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak Kayhan-Altay ve Umay tarafından 2013 yılında geliştirilen sayı duyusu ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde levene testi, t testi, kolmogorov-smirnov testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflar bakımından 7. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu görülürken, öğrencilerin cinsiyetleri açısından anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Okul öncesi eğitimi hiç almayan öğrencilerle 1 yıl ve daha fazla alanlar arasında okul öncesi eğitim alanlar lehine ortaokul mezunu annelerin çocukları ile diğer eğitim seviyesine sahip anneler arasında anneleri ortaokuldan sonra eğitimine devam eden öğrencilerin lehine, matematik dersine karşı olumlu tutum sergileyenler ile olumsuz tutum sergileyenler arasında olumlu tutum sergileyenler lehine anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Ortaokul ile lise eğitim durumuna sahip olan babaların çocukları arasında ve üniversite ile lisansüstü eğitime sahip babaların çocukları arasında ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELEER:Matematik eğitimi, sayı duyusu, ortaokul öğrencileri.

Haziran 2020, 87 Sayfa
Bilim Dalı: 101

ABSTRACT

MSc THESIS

INVESTIGATION OF NUMBER SENSE LEVELS OF SIXTH AND SEVENTH GRADE STUDENTS IN THE CONTEXT OF SOME VARIABLES

FATİH CAFEROĞLU

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
MATHEMATICS EDUCATION
SUPERVISOR:PROF. DR. ABDULKADİR TUNA**

The aim of this study is to determine the number senses of 6th and 7th grade students and to specify the change of their sense of abilities according to their class level, gender, education level of parents, preschool education, science and arts center attendances, their attitude towards mathematics lesson and school type. In line with these purposes, the model of the research consists of the screening model, which is one of the quantitative research patterns made to determine the number of students' sensory levels. The research was carried out with students studying in public and private institutions in 6th and 7th grades of secondary school in the central district of Kastamonu. The study was conducted with 135 6th grade students and 66 7th grade students. While 42 of these students receive education in private institutions, the remaining 159 continue their education in public institutions. In the research, the number sense scale developed by Kayhan-Altay and Umay in 2013 was used as a data collection tool. In the analysis of the data, levene test, t test, kolmogorov-smirnov test were used. As a result of the research, it was determined that there was a significant difference in favor of the 7th grades in terms of the classes in which the students were studying, while there was no significant difference in terms of the gender of the students. A difference was found between the students who have never received pre-school education and those who have received pre-school education for 1 year or more. It has been observed that there is a significant difference between the children of mothers of secondary school graduates and mothers with other education levels in favor of students whose mothers continue their education after secondary school, those who show positive attitude towards mathematics lessons and those who show positive attitudes. It was observed that there was no significant difference between the children of fathers with secondary and high school education levels and between the children of fathers with university and postgraduate education.

KEYWORDS:Mathematics education, sense of number, middle school students.

June 2020, 87 Pages
Science Code:101

TEŞEKKÜR

Yaptığım araştırma süresince bana her daim yardımcı olan, rehberlik eden, ilgi duyduğum alanda çalışmama destek olan, samimi ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Abdulkadir TUNA' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimin boyunca akademik anlamda gelişmeye katkı sağlayan, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesinde ders almış olduğum tüm hocalarıma, gerek tez aşamasında gerek ders dönemlerinde bana olan desteğini ve tecrübesini benimle her daim paylaşan hocam Sayın Doç. Dr. İbrahim KEPÇEOĞLU' na teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca beni koruyup kollayan, maddi manevi destekleriyle bu günlere gelmeye olanak sağlayan, daima arkamda olduklarını bildiğim anne ve babama teşekkürümü arz ederim.

Beni bu yolda cesaretlendiren ve her aşamasında yanımda olan, beni her zaman motive eden sevgili eşim Ebru CAFEROĞLU' na tüm kalbimle teşekkür ederim.

FATİH CAFEROĞLU

Kastamonu, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	13
1.1 Problem Durumu	13
1.2 Araştırmanın Amacı	14
1.3 Araştırma Problemi	14
1.3.1 Alt Problemler.....	14
1.4 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları.....	16
1.5 Tanımlar	16
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	17
2.1 Sayı Duyusu	17
2.1.1 Sayı Duyusu Bileşenleri.....	18
2.1.2 6. ve 7. Sınıf Matematik Öğretim Programında Sayı Duyusu	21
2.2 Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	26
2.2.1 Sayı Duyusu ile İlgili Yurt Dışı Çalışmaları.....	27
2.2.2 Sayı Duyusu ile İlgili Yurt İçi Çalışmaları	32
3. YÖNTEM	36
3.1 Araştırmanın Modeli	36
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu.....	36
3.3 Veri Toplama Aracı.....	37
3.4 Sayı Duyusu Testinin Ön Görülen Boyutlara Göre Dağılımı	37
3.4.1 Sayıların Anlamalarının Anlaşılması.....	37
3.4.2 Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme	38
3.4.3 Sayı Büyüklükleri	40
3.4.4 Referans Noktası Alma.....	41
3.4.5 İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi.....	43
3.4.6 Sayı ve İşlem Bilgisini Hesaplama Durumlarına Kullanmadaki Esneklik	44
3.5 Veri Toplama Süreci	44
3.6 Değişkenler.....	44
3.7 Verilerin Analizi.....	45
3.8 Geçerlilik ve Güvenirlilik	51
4. BULGULAR	52
4.1 Verilerin Normalliğinin İncelenmesi.....	52
4.2 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	52
4.3 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	53
4.4 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	55

4.5	Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	56
4.6	Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	57
4.7	Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular	58
4.8	Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular	62
4.9	Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular	65
4.10	Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular	73
4.11	Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular	74
4.12	On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	75
4.13	On İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	76
4.14	On Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	77
5.	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	78
5.1	Sonuç ve Tartışma	78
5.2	Öneriler	81
6.	KAYNAKLAR.....	83
	ÖZGEÇMİŞ.....	87



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 1	24
Şekil 2.2 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 2	24
Şekil 2.3 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 3	25
Şekil 2.4 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 4	25
Şekil 2.5 MEB 7.sınıf ders kitabı örnek soru – 1	26
Şekil 3.1 Örnek analiz - 1	45
Şekil 3.2 Örnek analiz - 2	45
Şekil 3.3 Örnek analiz - 3	46
Şekil 3.4 Örnek analiz - 4	46
Şekil 3.5 Örnek analiz - 5	46
Şekil 3.6 Örnek analiz - 6	47
Şekil 3.7 Örnek analiz - 7	47
Şekil 3.8 Örnek analiz - 8	48
Şekil 3.9 Örnek analiz - 9	48
Şekil 3.10 Örnek analiz - 10	48
Şekil 3.11 Örnek analiz - 11	49
Şekil 3.12 Örnek analiz - 12	49
Şekil 3.13 Örnek analiz - 13	49
Şekil 3.14 Örnek analiz - 14	50
Şekil 3.15 Örnek analiz - 15	50
Şekil 3.16 Örnek analiz - 16	50

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1 Öğrenme alanlarının sınıflara göre dağılımı.....	22
Tablo 2.2 Sayılar ve işlemlerle ilgili 6. sınıf üniteleri.....	23
Tablo 2.3 Sayılar ve işlemler ile ilgili 7.sınıf üniteleri	23
Tablo 3.1 Araştırmanın çalışma grubu.....	36
Tablo 4.1 Verilerin normalliğinin incelenmesi	52
Tablo 4.2 Sayı duygusu ölçeğinin sınıflara göre değişiminin betimsel istatistikleri	53
Tablo 4.3 Sayı duygusunun sınıflara göre karşılaştırılması	53
Tablo 4.4 Sayı duygusu alt bileşenlerinin sınıflara göre değişiminin betimsel istatistikleri.....	53
Tablo 4.5 Sayı duygusu alt bileşenlerinin sınıflara göre değişiminin karşılaştırılması	54
Tablo 4.6 Sayı duygusu alt bileşenlerinin cinsiyete göre değişiminin betimsel istatistikleri.....	55
Tablo 4.7 Sayı duygusu alt bileşenlerinin cinsiyete göre değişimi.....	55
Tablo 4.8 Sayı duygusu ölçeğinin alt boyutlarının cinsiyete göre dağılımı.....	56
Tablo 4.9 Sayı duygusu alt boyutlarının cinsiyete göre değişimi	56
Tablo 4.10 Sayı duygusu ölçeğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre dağılımı	57
Tablo 4.11 Varyansların eşitliği için homojenlik testi	57
Tablo 4.12 Sayı duygusunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi	57
Tablo 4.13 Sayı duygusunun okul öncesi eğitim yılına göre incelenmesi.....	58
Tablo 4.14 Sayı duygusu alt boyutlarının okul öncesi eğitime göre değişimi	59
Tablo 4.15 Sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi	59
Tablo 4.16 Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi	60
Tablo 4.17 Sayı büyüklükleri alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi	60
Tablo 4.18 Referans noktası kullanma alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi	61
Tablo 4.19 İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi	61
Tablo 4.20 Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi.....	62
Tablo 4.21 Sayı duygusunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	62
Tablo 4.22 Varyansların eşitliği için homojenlik testi	63
Tablo 4.23 Sayı duygusunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	63
Tablo 4.24 Sayı duygusunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	63
Tablo 4.25 Sayı duygusunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	64
Tablo 4.26 Varyansların eşitliği için homojenlik testi	64
Tablo 4.27 Sayı duygusunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	64
Tablo 4.28 Sayı duygusunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	64

Tablo 4.29 Sayı duygusu alt boyutlarının anne eğitim durumuna göre değişimi.....	65
Tablo 4.30 Sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	66
Tablo 4.31 Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	66
Tablo 4.32 Sayı büyüklükleri alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi	67
Tablo 4.33 Referans noktası kullanma alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi	67
Tablo 4.34 İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	68
Tablo 4.35 Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi.....	68
Tablo 4.36 Sayı duygusu alt boyutlarının baba eğitim durumuna göre değişimi	69
Tablo 4.37 Sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	70
Tablo 4.38 Sayıları ayırıştırma ve birleştirme alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	70
Tablo 4.39 Sayı büyüklükleri alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi	71
Tablo 4.40 Referans noktası kullanma alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi	71
Tablo 4.41 İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	72
Tablo 4.42 Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi.....	72
Tablo 4.43 Sayı duygusunun okul türüne göre incelenmesi	73
Tablo 4.44 Varyansların eşitliği için homojenlik testi.....	73
Tablo 4.45 Sayı duygusu ölçeğinin alt boyutlarının okul türüne göre dağılımı .	74
Tablo 4.46 Sayı duygusu alt boyutlarının okul türüne göre değişimi.....	74
Tablo 4.47 Sayı duygusunun matematik sevgisine göre incelenmesi.....	75
Tablo 4.48 Varyansların eşitliği için homojenlik testi.....	75
Tablo 4.49 Sayı duygusu ölçeğinin alt boyutlarının matematik dersine karşı olan tutuma göre dağılımı.....	76
Tablo 4.50 Sayı duygusu alt boyutlarının matematik dersine olan tutuma göre değişimi.....	76
Tablo 4.51 Sayı duygusunun bilim sanat merkezine göre incelenmesi	77
Tablo 4.52 Varyansların eşitliği için homojenlik testi.....	77

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

f	Frekans
N	Çalışma grubu eleman sayısı
ort	Ortalama
p	İstatistiki anlamlılık değeri
t	t değeri
U	U değeri
z	z değeri
%	Yüzde
\bar{X}	Aritmetik ortalama
Std	Standart
Spm	sapma
vd	Ve diğerleri

Kısaltmalar

NCTM	Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Sayı duyusu eğitimi 1980' li yılların sonlarında matematik eğitiminde kendine yer bulmaya başlamış olup NCTM'de (Uluslar Arası Matematik Öğretmenleri Konseyi) sayı duyusuna sahip öğrencilerden bahsedilmiştir. Aynı tarihlerde Amerika Birleşik Devletinde yapılan eğitim konferanslarında sayı duyusu ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır (Sowder & Schappelle, 1989). Sayı duyusunun önemi daha sonrasında her geçen gün katlanarak artmaya devam etmiştir. Bu sürecin oluşmasında ulusal matematik öğretmenleri konseyinin rolü büyüktür. Çünkü NCTM sayesinde sayı duyusunun geliştirilmesini, işlemlerin etkisinin anlaşılmasını ve işlemlerde akıcılık kazanılması gibi kazanımları matematik için önemli bir hale getirmiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerde sayılar, sayıların birbirleriyle olan ilişkisi, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerinin anlaşılması ile ilgili olan kazanımları elde etmişlerdir. NCTM' nin sayı duyusunun önemi üzerinde durmasıyla birlikte birçok ülke eğitim programlarını oluştururken sayı duyusunu göz önünde bulundurmuş ve gerekli kazanımları sayı duyusuna göre oluşturmuştur. Bu ülkelerin başında Amerika gelmektedir. Amerika'da anaokulu eğitimi için belirlenen kazanımların yarıdan fazlası sayı duyusu ile ilgilidir. Sayı duyusunun önemi günümüzde zaman geçtikçe daha iyi anlaşılacaktır. Yapılan araştırmalar öğrencilerin herhangi bir problemle karşılaştıklarında kâğıt kalem kullanarak kural temelli yaklaşımı seçtiklerini göstermektedir. Ülkemizde matematik eğitiminde zaman zaman değişiklikler olmuştur. Yapılan bu değişiklikler ile sayı duyusu ile ilgili kazanımların önemi amaç olarak belirlenmiş ancak müfredatta sayı duyusuna gereken önem verilmediği görülmüştür. Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında ağırlıkta olarak ortaokul öğrencilerine ve öğretmen adaylarına yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde ise öğrencilerin sayı duyularını kullanmaları açısından yeterli düzeyde olmadıkları görülmüştür. Bu durum yurt dışı kaynaklı yapılan çalışmalarla örtüşmektedir. Bu durumun altında yatan sebepler çeşitli şekillerde araştırılmalıdır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu konu üzerinde çalışma yapılmasının amacı matematik eğitiminde sayı duygusu kavramının önem arz etmesi ve bu konu ile ilgili dünyada birçok çalışma yapılmış olmasına karşın ülkemizde yeterli sayıda çalışma yapılmamış olması yatmaktadır. 1. ve 5. sınıf matematik programı NCTM ilkelerine göre incelendiği bir çalışmada Umay Aksu ve Duatepe Paksu'nun (2006) yapmış oldukları çalışmada sayı duygusunun öğrencilerde gelişimine yönelik herhangi bir kazanımın yer almadığı söylenmiştir. Yapılan bu çalışma ile birlikte ortaokul 6. ve 7. sınıf seviyesinde bulunan öğrencilerin sayı duygularının tespiti ve öğretim programlarında daha çok yer verilmesi için katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu seviyelerini cinsiyete, sevilen dersler sıralamasında matematik dersinin yer alıp almamasına göre, okuduğu okul türüne göre, okul öncesi eğitimi alıp almamasına göre, anne ve babanın eğitim durumuna göre ve 6. ve 7. sınıf seviyesine göre inceledik. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu seviyelerinin incelenen bu değişkenlere göre değişip değişmediği belirlenmeye çalışıldı. Alan yazında sayı duygusu ile ilgili ortak bir kanı bulunmamaktadır. Bundan dolayı Mesture Kayhan tarafından geliştirilen ölçek uygulamada kullanılmıştır.

1.3 Araştırma Problemi

Bu araştırmanın temel problemini “6. ve 7. sınıfta eğitim öğretimine özel ve resmi kurumlarda devam etmekte olan öğrencilerin sayı duygusu, bazı demografik özelliklerine göre değişmekte midir?” sorusu oluşturmaktadır.

1.3.1 Alt Problemler

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır:

1. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyguları buldukları sınıflara göre değişmekte midir?

2. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları buldukları sınıflara göre değişmekte midir?
3. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyguları cinsiyetlerine göre değişmekte midir?
4. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları cinsiyete göre değişmekte midir?
5. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyguları öğrencilerin okul öncesi eğitim alıp almadıklarına göre değişmekte midir?
6. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları öğrencilerin okul öncesi eğitim alıp almadıklarına göre değişmekte midir?
7. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyguları anne ve babanın eğitim durumuna göre değişmekte midir?
8. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları anne ve babanın eğitim durumuna göre değişmekte midir?
9. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyguları okudukları okul türüne göre değişmekte midir?
10. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları okudukları okul türüne göre değişmekte midir?
11. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyguları matematik derslerine olan tutumlarına göre değişmekte midir?
12. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları matematik dersine karşı olan tutumlarına göre değişmekte midir?

13. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları öğrencilerin bilim sanat merkezine gitmelerine göre değişmekte midir?

1.4 Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu araştırmada aşağıdaki varsayımlarda bulunulmuştur:

1. Öğrencilerin ölçekteki sorulara ciddiyetle ve istekli olarak cevap verdikleri kabul edilmiştir.
2. Araştırma Kastamonu'da resmi ve özel okullarda öğrenim gören 201 öğrenciye uygulanmıştır.
3. Araştırma 6 ve 7. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

1.5 Tanımlar

Sayı duyusu: Matematiksel işlem yaparken sayıları pratik bir şekilde kullanabilme, yaratıcı düşünebilme, referans noktasını soruları kolaylaştırma adına kullanabilme sayılar arasındaki örüntünün farkına varabilme olarak tanımlanmıştır (Hope, 1989).

Üstün yetenekli birey: Üstün yetenekli bireyin tanımı MEB tebliğler dergisinde şu şekilde yapılmıştır. Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek 13 düzeyde performans gösteren birey” olarak tanımlanmaktadır (MEB Tebliğler Dergisi, 2016).

Matematik performansı: Öğrencilerin kendilerine uygulanan ölçekteki sorulara vermiş oldukları doğru yanıtlara yönelik almış oldukları puandır.

Hesaplama esneklik: Matematiksel olarak yapılan işlemlerde pratik ve yaratıcı düşünerek sorulara en kısa yoldan cevap verme.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, sayı duyusu ile ilgili tanımlamalar, sayı duyusunun öğretim programındaki yeri ve sayı duyusu ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Sayı Duyusu

Son yıllarda sayı duyusu alanında birçok çalışma yapılmış ve araştırmacılar yaptıkları çalışmaları kendilerine göre farklı şekillerde yorumlamışlardır. Yapılan tüm çalışmalar sonucunda araştırmacılar henüz ortak bir kanıya ulaşamamışlardır. Bu alanda yapılan çalışmalar farklı boyutlarıyla ele alınacaktır (Hope, 1989; Howden, 1989; Greeno, 1991; McIntosh ve diğ., 1992; Dehaene, 1997; Gersten ve Chard, 1999; Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson, ve Yang, 1999; Kaminski, 2002; Lipton ve Spelke, 2003; Griffin, 2004; Howell ve Kemp, 2005; Berch, 2005). Sayı duyusunun tanımlarına bakıldığında sayı duyusu; sayıların farklı alanlarda kullanımları ile ilgili akla uygun tahminlerde bulunabilme, yapılan yanışları keşfetme ve sayıların arasındaki ilişkinin farkında olma hissidir (Hope, 1989).

Howden (1989) yaptığı çalışmada birinci sınıf öğrencilerine sorduğu 24 sayısını duyduğunuzda aklınızda ilk olarak ne canlanıyor? Sorusuyla sayı duyusuna sahip öğrencilerdeki özellikleri keşfetmeye çalışmıştır. Bu sorusuna karşılık olarak öğrenciler arasından çeşitli cevaplar almıştır. Öğrencilerden bazıları aile üyelerinin doğum gününden bahsetmiş, bazıları 24 sayısını onluk ve birlik olarak düşünmüş, bazıları ise 24 sayısının diğer sayılara olan yakınlık uzaklığından bahsetmiştir. Bu cevaplara göre Howden (1989) öğrencilerin sayıları kendi tecrübeleriyle ilişkilendirmenin dışında edindikleri tecrübeyi genişletebildiğini söylemektedir. Tüm bunlara bağlı olarak Howden (1989) sayı duyusunun tanımını; uygulanması gereken kuralların dışında akla uygun çözümler yaparak sonuca ulaşabilmek olarak nitelendirmiştir.

Gersten ve Chard (1999) çocukların çevreleriyle olan iletişimleri sonucunda sayı duyusu kavramını edinmeye başladıklarından ve okula başlayan çocukların tümünün aynı seviyede olmadıklarından bahsetmişlerdir.

Howell ve Kemp (2005) okul öncesi bireylerin hangi kazanımlarının sayı duyusuna karşılık geldiği konusunda fikir birliğinde olunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Greeno (1991) sayı duyusunun tanımından ziyade teorik kısmı ile ilgilenmiştir. Greeno'ya (1991) göre sayı duyusu bireylerin çevreleriyle olan etkileşimlerinden elde ettikleri deneyimler sonucundaki kazanımlarıdır. Aynı zamanda Greeno'ya (1991) göre sayı duyusu çevrelerinin bireylere sunduğu kaynakları etkinlikleri içinde nasıl kullanacaklarını bilmek ve etkinlikler içindeki örüntüleri kavrayabilmektir.

McIntosh vd. (1992) ve Reys vd. (1999) sayıları ve yapılan işlemleri kavrayıp onlarla yapılan işlemlerde farklı yöntemler geliştirme ve matematiksel olarak farklı bir yöntem uygulayabilme yeteneği olarak sayı duyusunu tanımlamıştır. Berch (2005) yaptığı çalışmada buna benzeyen bir tanımlama yapmıştır. Berch (2005) yapmış olduğu çalışmada sayı duyusunu sayıların ne anlama geldiğine yönelik duyularımız diye ifade etmiştir.

2.1.1 Sayı Duyusu Bileşenleri

Geçmişten günümüze kadar sayı duyusu alanında yapılan çalışmalarla sayı duyusunun tanımının yapılmasıyla birlikte sayı duyusu bileşenleri için tanımlamalar yapılmaya çalışılmış ve bilim adamları yaptıkları çalışmalarla kendilerine göre bu bileşenleri tanımlamışlardır. Bu alanda 1991 yılında Greeno, 1992 yılında McIntosh ve Reys, 1994 yılında Markovits ve Sowder, 1994 yılında yine Sowder ve Schappelle, 1999 yılında Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang bu konu üzerinde çalışmışlardır. Sayı duyusu alanında çalışan birçok bilim adamı olmasına karşılık ortak bir noktada henüz buluşamamışlardır. Daha sonrasında yapılan çalışmalar yukarıda ismi geçen bilim adamlarının çalışmalarını kendilerine örnek almaktadırlar.

Greeno'nun Sınıflandırması:

1991 yılında Greeno bu alanda yapmış olduğu çalışmaya psikolojik açıdan ele alıp sayı ve miktar kavramlarını değerlendirerek bu konunun önemli özelliklerini değerlendirmiştir. Sayı duyusu bileşenlerini (1) sayısal hesaplamada esneklik (2) sayısal tahmin ve (3) niceliksel muhakeme ve çıkarım olarak gruplamıştır. İlk bileşen

olan sayısal hesaplamadaki esneklik işlemlerin zihinden yapılarak sayıların denkliklerinin farkına varmaktır. Örnek olarak; 50×36 işleminin sonucunu $100/2 \times 36 = 100 \times 36/2 = 100 \times 18$ şeklinde düşünülmesi ileri seviyede bir beceriyi göstermektedir.

Sınıflandırmanın 2. kısmı olan yaklaşık sayısal değerleri fark etme ise 1991 yılında Greeno' nun yaptığı çalışmada öğrencinin yapmış olduğu çözümle açıklamak mümkündür.

$(347 \times 6)/43$ işleminin yaklaşık değerini bulurken ilk önce 43 ile 6 sayısını sadeleştirmek daha kolaydır ve sonra $347/7$ işlemini yaparak yaklaşık değeri 50 bulundu (Reys, Rybolt, Bestgen, ve Wyatt, 1982).

Üçüncü bileşen ise niceliksel muhakeme ve çıkarımdır. Greeno (1991) yaptığı çalışmasında olduğu gibi, “1128 asker, her bir otobüs 36 kişiyi alacak şekilde taşınacaktır. Tüm askerlerin taşınması için ne kadar otobüs olması gerekir?” sorusuna verilen yanıtlar “31 otobüs geriye 12 kalıyor” olmuştur (Schoenfeld,1988). Alınan bu yanıtta göre öğrencilerin sayının yaklaşık olarak ne anlam ifade ettiği bilgisine sahip olmadıklarını, sadece bilinen klasik yöntemlerle işlem yaparak sonuca ulaştıklarını göstermektedir. Öğrencilerin verdikleri bu cevaplardan cevabı bir miktarın sayısal ifadesi olarak düşünemedikleri anlaşılmaktadır.

McIntosh ve Diğerlerinin Sınıflandırması:

McIntosh vd. (1992) sayı duygusu ile ilgili bileşenleri (1) sayı kavramı, (2) sayılarla işlemler ve (3) sayı ve işlemlerin uygulamaları olarak üç grupta toplamıştır. İlk bileşen olan sayı kavramı bileşenini sayıların karşılaştırılması, referans noktası kullanımı, rasyonel sayılarla yapılan işlemler, sayıların farklı şekillerde ifade edilmesi, gibi yetenekler olarak tanımlamıştır. İkinci bileşen olan sayılarla işlemler konusunda ise işlemlerin birbiriyle olan ilişkilerini fark edebilme ve işlemlerin etkisini anlayabilme becerisi olarak tanımlamıştır. Örnek verecek olursak bir sayıyı 0,2 ile bölmek demek aslında o sayıyı 5 ile çarpmak demektir. Üçüncü bileşen sayı ve işlemlerin uygulamaları ise herhangi bir sorunun çözümünde uygun olan cevaba karar verebilme, çözüm için bir yöntem seçip uygulayabilme, alternatif bir çözüm

stratejisi geliştirme becerisidir (McIntosh vd., 1992). McIntosh vd. yaptıkları çalışmalarla alana büyük katkı sağlamışlardır.

Reys ve Diğerlerinin Sınıflandırması:

McIntosh ve Greeno sayı duyusu bileşenlerini üç bölümde incelerken Reys vd. sayı duyusu bileşenlerini beş grupta ele almıştır. Bu bileşenleri sıralayacak olursak?

(1) Sayıların anlam ve büyüklüklerinin anlaşılması,

(2) Sayıların denk gösterimlerini kullanabilme,

(3) İşlemlerin etkileri ve anlamları,

(4) Ölçme için referans noktası kullanma,

(5) Zihinden ve yazarak yapılan hesaplamalarda strateji kullanma ve hesaplamada esnekliktir.

Sayıların anlam ve büyüklüklerinin anlaşılmasında kesirlerin birbiriyle karşılaştırılması örnek verilebilir. İkinci bileşen sayıların denk gösterimlerini kullanmaya ise bir kesrin eşdeğeri olan başka bir kesri kullanabilme, üçüncü bileşen olan işlemlerin etkileri ve anlamlarına ise bir sayının 0,25 ile bölünmesi sayının 4 ile çarpıldığı anlamına gelmesi ile örneklendirilebilir. Dördüncü bileşen olan referans noktası kullanımı ise bir nesnenin büyüklüğünün tahmininde ölçüsü bilinen bir nesne ile kıyaslama yapmak örneklendirilebilir. Son bileşen olan zihinden ve yazarak hesap yapma ise 21×101 işlemi örnek olarak verilebilir.

Sowder, Markovits ve Schappelle'in Sınıflandırması

Sowder ve Schappelle (1994) ile Markovits ve Sowder (1994) sayı duyusu bileşenleri için bir sınıflandırma yapmışlardır. Daha önceki çalışmalardan farklı olarak Sowder ve Schappelle 1994 yılında sayı duyusu bileşenlerini 2 grupta toplamışlardır. Bu bileşenler sayıları anlama ve yeniden düşünerek hesaplamadır. Birinci bileşen olan

sayıları anlama kesirler, basamak değerini anlama ve sayıların büyüklükleridir. Diğer bileşen olan yeniden düşünüp hesaplama ise zihinden düşünerek hesaplama ve yuvarlama yapabilme gibi becerileri içermektedir.

2.1.2 6. ve 7. Sınıf Matematik Öğretim Programında Sayı Duyusu

Türkiye’ de matematik programları incelendiğinde geçmişten günümüze sayı duyusuna programda olması gerektiği kadar yer ayrılmadığı gözlenmektedir. Bu durum ulusal matematik öğretmenleri konseyi ilkelerine göre inceleyenler tarafından da gözlemlenmiştir. Programda yer alan etkinlikler ve kazanımlar öğrencilerde sayı duyusu kazanımını oluşturmak için yeterli olmamaktadır. Kılıç (2011) çalışmasında ilköğretim programını ve NCTM ilkelerini incelemiş ve çalışma sonucunda ülkemizdeki öğretim programında sayı duyusunun yetersiz kaldığını belirtmiştir.

Ülkemizdeki öğretim programında sayı duyusu son yıllarda dolaylı olarak kazanımlarda kendine yer bulduğu görülmüştür. Bu duruma örnek olarak ‘kesirleri sıralamada kullanılacak stratejiler belirlenirken ilk önce öğrencilerin kendi stratejilerini oluşturmalarına imkân verilir. Kullanılabilecek stratejiler kesirlerin bütüne olan yakınlıkları, yarımından büyük veya küçük olmaları, yarıma olan yakınlıkları, birim kesirlerin karşılaştırılması, payda eşitleme (denk kesirlerin dikkate alınması) olarak yer almıştır. Programın geneline bakıldığında ise birçok kazanımın sayı duyusu ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar ile birlikte öğrencide sayı duyusunun oluşmasında en büyük payı öğrenme ortamı ve öğretmenlerin kullandığı uygun stratejiler ile oluşacağı bir gerçektir.

Tablo 2.1 Öğrenme Alanlarının Sınıflara Göre Dağılımı

ÖĞRENME ALANI	ALT ÖĞRENME ALANI	SINIFLAR			
		5	6	7	8
SAYILAR VE İŞLEMLER	Doğal Sayılar	X			
	Doğal Sayılarla İşlemler	X	X		
	Kesirler	X			
	Kesirlerle İşlemler	X	X		
	Ondalık Gösterim	X	X		
	Yüzdeler	X		X	
	Çarpanlar ve Katlar		X		X
	Kümeler		X		
	Tam Sayılar		X		
	Tam Sayılarla İşlemler			X	
	Rasyonel Sayılar			X	
	Rasyonel Sayılarla İşlemler			X	
	Oran		X		
	Oran ve Orantı			X	
	Üslü İfadeler				X
	Kareköklü İfadeler				X

Tablo 2.1 incelendiğinde sayılar ve işlemler öğrenme alanına her sınıf düzeyinde yer verilmektedir. Bu öğrenme alanı ile ilgili 6. ve 7. sınıf ünite ve kazanım sayıları Tablo 2.2 ve Tablo 2.3’ te gösterilmektedir.

Tablo 2.2 Sayılar ve İşlemlerle İlgili 6. Sınıf Üniteleri

6. Sınıf Üniteler ve Zaman Dağılımı				
ÜNİTE ADI	KONULAR	KAZANIM SAYISI	SÜRE	
			DERS SAATI	YÜZDE (%)
1. ÜNİTE	Doğal Sayılarla İşlemler	4	15	8
	Çarpanlar Ve Katlar	5	20	11
	Kümeler	1	10	6
2. ÜNİTE	Tam Sayılar	3	10	6
	Kesirlerle İşlemler	8	18	10
3. ÜNİTE	Ondalık Gösterim	8	18	10
	Oran	3	10	6


Tablo 2.3 Sayılar ve İşlemler ile İlgili 7.Sınıf Üniteleri

7. Sınıf Üniteler ve Zaman Dağılımı				
ÜNİTE ADI	Konular	Kazanım Sayısı	Süre	
			Ders saati	Yüzde (%)
1.ünite	Tam sayılarla işlemler	5	30	17
2. ünite	Rasyonel sayılar	4	10	6
	Rasyonel sayılarla işlemler	5	23	13

Tablo 2.2 ve Tablo 2.3'ten de anlaşılacağı gibi sayılar ile ilgili ünitelere 6. ve 7. sınıf müfredatlarında geniş yer ayrılmıştır. Bu üniteler ile ilgili birçok kazanıma yer verildiği görülmektedir. Bu kazanımların öğrencilere aktarılması noktasında birçok yöntem ve teknik kullanılabilir. Ancak uygulanacak olan bu yöntemlerden öğrencilerde sayı duyusunun oluşmasına fayda sağlayacak olanların tercih edilmesi daha doğru bir karar olabilir. 6. sınıf müfredatından bu duruma bir örnek olarak kesirlerde sıralama konusunda milli eğitim bakanlığı kitabında kesirlerin sıralanması ile ilgili kazanımlar öğrencilere aktarılırken bazı örnekler şu şekilde verilmiştir.

Hazır mıyız?
Un helvası yapımında 1 kg un, $\frac{1}{4}$ kg sıvı yağ, $\frac{1}{3}$ kg tereyağı, $\frac{1}{2}$ kg şeker kullanılmaktadır. Bu tarifte ağırlık olarak en fazla kullanılan malzemenin ne olduğunu düşününüz.

Hatırlayalım
Paydaları birbirinin katı olan kesirleri karşılaştırırken genişletme ya da sadeleştirme ile paydaları eşitleme yöntemini kullanırız. $\frac{2}{3}$ ve $\frac{7}{12}$ kesirlerini karşılaştıralım.



Genişletme sonucunda bütün kesirlerin paydalarını 12'ye eşitlediğimizde kesirlerin paylarına bakarak sıralama yapabiliriz. Paydaları eşit olan kesirlerde payı büyük olan kesir daha büyüktür.

$\frac{8}{12} > \frac{7}{12}$ yani $\frac{2}{3} > \frac{7}{12}$

Şekil 2.1 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 1

Birlikte Öğrenelim
Tuna ve Sena birlikte lahmacun yemeye gitmişlerdir. Tuna lahmacununun $\frac{5}{8}$ 'ini, Sena ise $\frac{4}{6}$ 'ünü yemiştir. Kimin daha fazla lahmacun yediğini bulalım.

Paydaları farklı olan kesirleri sıralamak için önce paydaları eşit olacak şekilde genişleterek denk kesirler elde edelim.
 $\frac{5}{8}$ ve $\frac{4}{6}$ kesirlerinin paydalarının ortak katını bulalım.

$\left. \begin{array}{l} 8 \cdot 16 \cdot 24 \cdot 32 \\ 6 \cdot 12 \cdot 18 \cdot 24 \end{array} \right\}$ Kesirlerin paydalarını ortak katları olan 24 olacak şekilde genişletelim.

$\frac{5}{8} = \frac{5 \cdot 3}{8 \cdot 3} = \frac{15}{24}$ $\frac{4}{6} = \frac{4 \cdot 4}{6 \cdot 4} = \frac{16}{24}$

$\frac{16}{24} > \frac{15}{24}$ yani $\frac{4}{6} > \frac{5}{8}$ 'tir. Sena daha fazla lahmacun yemiştir.


Not Kesirlerin paydaları eşit değilse paydaları ortak kat olacak şekilde genişletilir. Böylece paydalar eşitlenmiş olur. Paydaları eşit olan kesirlerden payı büyük olan kesir daha büyüktür.


Şekil 2.2 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 2


Verilen bu örneklerde öğrencilere kural temelli yaklaşım kullanılarak çözüm yolu aktarılmıştır.

Birlikte Öğrenelim

Düzenlenen bir koşu yarışmasında üç koşucu aynı anda yarışa başladıktan 10 saniye sonra birinci koşucu pistin $\frac{1}{3}$ 'ünü, ikinci koşucu pistin $\frac{3}{5}$ 'ünü, üçüncü koşucu ise pistin $\frac{5}{10}$ 'ünü koşmuştur. Üç koşucunun koştuğu mesafeleri karşılaştıralım.

1. koşucu 

2. koşucu 

3. koşucu 

Yandaki modelde 3. koşucunun pistin yarısını koştuğu görülmektedir. Verilen kesirler yarım ile kıyaslandığında $\frac{1}{3}$ yarımından az, $\frac{3}{5}$ yarımından fazla, $\frac{5}{10}$ ise yarımır.

Buna göre en fazla mesafeyi 2. koşucu daha sonra 3. koşucu en az mesafeyi ise 1. koşucu koşmuştur.

Şekil 2.3 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 3


Bu örnekte ise sayı duyusunun alt bileşenlerinden referans noktası kullanıldığı gözlenmektedir. Müfredattaki kazanımlar incelendiğinde ‘ kesirlerle yapılan işlemin sonucunu tahmin eder’ kazanımına örnek olarak aşağıdaki örnek verilebilir.

Birlikte Öğrenelim

Atık yağlar, zehirli kimyasal yapısından dolayı bulunduğu ortamı kirletir ve ortamda yaşayan canlılara zarar verir. Evsel atıklardan kaynaklanan su kirliliğinin %25'inin atık yağlardan kaynaklandığı belirtilmektedir. Lavaboya dökülen 1 litre atık yağ yaklaşık olarak 1 milyon litre suyu kirletmektedir.

Atık yağlarını lavaboya atmayıp biriktiren Doğan, Yılmaz ve Kaya aileleri bu yağları geri dönüşüm tesislerine göndermeye karar vermişlerdir.

Doğan ailesinin $\frac{1}{6}$ litre, Yılmaz ailesinin $\frac{5}{12}$ litre ve Kaya ailesinin $\frac{7}{8}$ litre atık yağ biriktirdiği bilinmektedir. Bu kesirlerin yaklaşık değerlerini düşünerek aileler tarafından toplanan toplam atık yağ miktarını tahmin edelim ve gerçek sonucu bulalım.



Ailelerin topladığı atık yağ miktarını düşündüğümüzde $\frac{1}{6}$ kesrini 0'a, $\frac{5}{12}$ kesrini $\frac{1}{2}$ 'e, $\frac{7}{8}$ kesrini 1'e yuvarlayarak sonucu tahmin edebiliriz.

Tahmini değer: $0 + \frac{1}{2} + 1 = 1\frac{1}{2}$

Gerçek değer: $\frac{1}{6} + \frac{5}{12} + \frac{7}{8} = \frac{4}{24} + \frac{10}{24} + \frac{21}{24} = \frac{35}{24} = 1\frac{11}{24}$

(4) (2) (3)

Şekil 2.4 MEB 6.sınıf ders kitabı örnek soru – 4

7.sınıf müfredatında sayılar ve işlemler ünitesinin alt öğrenme alanlarından kesirlerde bölme konusuna bakıldığında rasyonel sayılarda bölme işlemini yapar kazanımına örnek olarak verilmiş örnek ve çözüm yolu incelenmiştir. Yapılan

incelemede kural temelli kazanım yolu ile öğrencilere aktarım yapılmıştır. Öğrencilere ücretsiz dağıtılan ders kitapları incelendiğinde rasyonel sayılarla ilgili bölme ve çarpma işlemlerinde verilen örneklerde kural temelli yaklaşıma başvurulduğu, sayı duyusunun öğrencilerde oluşmasını sağlayacak çözüm yollarına pek rastlanmadığı görülmüştür.

Böleni 0 olmayan iki rasyonel sayı ile bölme işlemi, bölünen ile bölenin çarpma işlemine göre tersi çarpılarak yapılır.

$\frac{a}{b}$, $\frac{c}{d}$ rasyonel sayı ve c sayısı 0'dan farklı olmak üzere,

$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c}$ 'dir.

3. Aşağıdaki bölme işlemlerini inceleyelim:

a. $(+\frac{2}{7}) \div (+\frac{5}{8}) = (+\frac{2}{7}) \cdot (+\frac{8}{5})$

$= \frac{(+2) \cdot (+8)}{(+7) \cdot (+5)}$

$= +\frac{16}{35}$

b. $(+\frac{8}{9}) \div (+2) = (+\frac{8}{9}) \div (+\frac{2}{1})$

$= (+\frac{8}{9}) \cdot (+\frac{1}{2})$

$= +\frac{8}{18}$

$= +\frac{4}{9}$

Şekil 2.5 MEB 7.sınıf ders kitabı örnek soru – 1

Bu verilen örneklerden yola çıkacak olursak öğretim programlarında sayı duyusu ile ilgili kazanımlar bulunmaktadır. Ancak bu kazanımların öğrenciye ne şekilde aktarılacağı ve kitaplarda sayı duyusu ile ilgili örneklerden farklı olarak örnekleri çoğaltıp çoğaltmamak öğretmenin elinde bir olan bir durumdur. Bundan dolayı da öğretmenlerin sayı duyusu ile ilgili sahip olduğu bilgi düzeyi ve sayı duyusuna verdikleri önem öğrencilerin sayı duyusu yeteneklerinin gelişmesinde büyük rol oynamaktadır.

2.2 Sayı Duyusu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Sayı duyusu konusunda yapılan çalışmalar yurt dışı ve yurt içi olarak sınıflandırılmıştır. Öncelikle yurt dışında yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Ardından yurt içindeki çalışmalar sınıflandırılmıştır.

2.2.1 Sayı Duyusu ile İlgili Yurt Dışı Çalışmaları

Sowder ve Markovits (1994) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin sayı duyularını geliştirmek adına bir programı geliştirmişlerdir. Yapmış oldukları çalışma deneysel bir çalışmadır. Öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirmek, sayı büyüklüklerini anlamlandırmalarına yardımcı olmak ve zihinden hesaplama yapabilmeleri için öğretmenleri tarafından eğitime alınmıştır.

Öğrencilere zihinden hesap yapabilme becerilerini geliştirebilmeleri için yapılan derste sayıları 2, 4, 8 ve 10 'un kuvvetleri ile çarpma yapabilme, iki basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemini zihinden yapabilme ve işlem önceliği gerektiren durumlarda hangi işlemin öncelik sıralamasına göre üstte yer aldığını kavrayabilme konularında eğitim verilmiştir. Programın bu aşamasının uygulanması ile birlikte öğrencilerden zihinlerinde basamak kavramı ve sayı kavramlarını olgunlaştırmaları öngörülmüştür.

Bir sonraki adımda ise sayıların birbirleriyle kıyaslanması adına öğrencilere ondalık sayılar verilmiş ve bu sayıların kıyaslanması istenmiştir. Üçüncü adımda ise öğrencilere kesir kavramı ve kesirlerle ilgili sorular yöneltilmiş ve kesirler ile ondalık sayıları kıyaslamaları istenmiştir. Son adım olan dördüncü adıma gelindiğinde öğrencilerin tahmin becerilerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu adımda öğrencilerden önce tahmin yapmaları istenmiş sonrasında tahminlerinin doğruluğu ile ilgili olarak tartışmaları istenmiştir. Uygulama sonunda yapılan tüm bu yöntemlerin öğrencilerde sayı duyularının gelişimine olumlu fayda sağladığı araştırmacılar tarafından görülmüştür.

Reys, Kim ve Bay (1999) 5.sınıf öğrencilerinde kesirler konusuyla ilgili tahmin becerilerini ölçmeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada öğrencilere verilen bir kesri hayal etmeleri, verilen kesirleri karşılaştırmaları ve kesirlerle ilgili verilen bir işlemin sonucunu tahmin etmeleri istenmiştir. Yöneltilen bu soruların çözümünde ise öğrencilere bir kesir verilerek referans olarak kullanmaları istenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerde kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiş ve referans olarak yapılan işlemlerde bir kesri

kullanmanın kesirlerin kavramsallaştırılmasında olumlu yönde etkisinin olduğu saptanmıştır.

Bay (2001) referans noktası kullanımına yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu çalışması ortaokul öğrencileri üzerine yapılmış ve öğrencilerin büyük sayılar ve rasyonel sayılar ile ilgili sayı duyularını geliştirmek hedeflenmiştir. Bunun için sayı doğrusu yapılmış ve öğrencilere verilen sayıların yaklaşık olarak sayı doğrusunda nereye yerleşmesi gerektiği sorulmuş ve öğrencilerin kendi aralarında tartışarak karar vermeleri beklenmiştir. Aynı etkinlik kesirler ve cebirsel ifadeler ile ilgili de yapılmıştır.

Diezmann ve English (2001) büyük sayı kavramının çocuklarda gelişmesi ile ilgili etkinlikler yapmışlardır. Büyük sayıların okunmasının kolay anlaşılabilmesi adına monopoli parası kullanmıştır. İkinci etkinlikte ise çocuklardan çok sayıda olan nesnelerin sayısının tahmin etmeleri istenmiştir. Üçüncü etkinlikte ise büyük miktardaki bir paranın nasıl taşınabileceği sorulmuş ve bu sorular için cevaplar alınırken monopoli etkinliği ile ilişki kurulmuştur. Yapılan tüm bu etkinlikler sonucunda öğrencilerin sayı duyularının gelişimine bu ve benzeri etkinliklerin faydalı olacağı görülmüştür.

Kaminski (2002) çalışmasını öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirmiştir. 43 sınıf öğretmeni adayı ile çalışma yapan Kaminski toplam 48 saat süren bir çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada basamak değerlerine göre gruplama, sayıların karşılaştırılması, verilen ifadelerin birbirleriyle denkliği, zihinden tahmin ve zihinden hesaplama ile ilgili uygulamalarda bulunulmuştur. Çalışma sonunda ise öğretmen adaylarının sayılar arasında birden çok ilişki kurabildikleri, kural temelli çözüm yöntemlerinde zihinden işlem becerilerinin geliştiği gözlenmiş, rasyonel sayılarla ilgili kavram yanlışlarının olduğu gözlenmiş ve sonrasında bu yanlışların ortadan kalktığı gözlenmiştir. Ayrıca uygulama sonunda bireylerde uygulanacak öğretim yöntem ve teknikleri ile geliştirilebildiği görülmüştür.

Johston, Jamieson, Mills ve Suh (2008) yaptıkları çalışmada öğrencilerin sayı duyularını geliştirmek için bir ders planlamışlar ve bu derste öğrencilerin ondalık

sayı kavramını geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Ders esnasında öğrencilere 100 lük tablolar ve ondalık sayılar verilmiş öğrencilerden boyalı olan tabloların hangi ondalık sayıyı temsil ettiği ve verilen ondalık sayıların boş tabloda boyanması istenmiştir. Ayrıca ondalık sayılarla ilgili olarak verilen işlem sonuçlarının da tabloda gösterilmesi öğrencilerden istenmiştir. Yapılan bu işlemler neticesinde öğrencilerin hesaplamada esnek düşüncülerinin gelişeceği beklenmektedir. Yapılan bu etkinlik öğrencilerin sayılar ve basamak değerleri ile ilgili genelleme yapabilmelerini sağlamıştır.

Yang (2002) yapmış olduğu çalışmada eğitim öğretim faaliyetleri içerisinde öğretmenlerin öğrencilerde kesirlerle ilgili sayı duyusunun geliştirilmesini amaçlamıştır. Öğrencileri gruplara ayıran Yang verilen bir referans noktasına göre hangi kesrin daha yakın olduğu sorusunu yöneltmiş ve öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları için onlara ortam hazırlamıştır. Aynı zamanda verilen kesirlerin şekil üzerinde gösterilmesini de öğrencilerden istemiştir. Yapılan çalışma sonrasında öğrencilerde kesir kavramının anlaşılmasına fayda sağlandığı bu gibi yöntemlerle kesirlerde sayı duyularının gelişebileceği öne sürülmüştür.

Tsao (2004) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada işbirlikli öğrenme, materyal kullanımı ve problem çözme yaklaşımlarının kullanıldığı ders planlamıştır. Yapılan etkinlikler sonucunda öğretmen adaylarının gelişimini görmek için t testi kullanılmış ve problem çözmeye dayalı testin sonucunda öğretmen adaylarının sayı duyularının geliştiği görülmüştür.

Menon (2004) yaptığı çalışmayı 4. sınıf ile 7.sınıf arasında eğitim gören 750 öğrenci üzerinde açık uçlu sorulardan oluşan ve soruların sonunda öğrencilerin açıklama yapmaları için uygun boşluklar bulunan bir test uygulamıştır. Uygulamanın sonucunda 64 öğrenci ile görüşmüştür. Yaptığı çalışmayı iki aşamalı olarak analiz etmiştir. Birinci aşamada öğretmen adaylarından matematik eğitimini almış olanlar öğrencilerin cevaplarını değerlendirmiş sonrasında öğretmen adayları ile araştırmacı birlikte bir değerlendirme yapmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda sınıf düzeylerine göre bakıldığında cinsiyetin belirleyici rol almadığı görülmüş ve öğrencilerin yaşlarının büyümesi ile kural temelli çözüm yollarının arttığı gözlemlenmiştir.

Huang ve Yang (2004) 6.sınıf seviyesinde eğitim gören 627 öğrenci ile bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada sayı duygusu ile resim ve sembollerin ilişkisi incelenmiştir. Bu durumun tespiti için 4 farklı test oluşturulmuş aynı sorular farklı yöntemler kullanılarak öğrencilere yöneltilmiştir. Her testte 16 soru bulunmaktadır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde testler arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sorulara cevap verirken en çok kullandıkları yöntem işlem temelli olmuş % 28,6' lık bir kısmı farklı gösterimler kullanarak verileri ifade etmede başarılı olmuştur.

Yang (2005) farklı düzeylerde sayı duyularına sahip öğrencilerden seçtiği 21 kişi ile sayı duygusu bileşenlerini kullanma düzeylerini incelemiş ve farklı sayı duygusu bileşenlerini içeren ve açık uçlu sorulardan oluşan görüşme formu kullanmıştır. Ölçme aracında referans noktası kullanma, zihinden işlem yapabilme, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi, sayıların anlamlarının anlaşılması, problem çözümünde uygun yöntem kullanımı gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Veriler görüşme yöntemi ile elde edilmiş ve kural temelli, sayı duygusu temelli ve cevapsız kalan sorular olarak değerlendirme yapılmıştır. Kural temelli cevaplar en çok kullanılan yöntem olmuştur.

Jordan, Ramineni, Kaplan ve Locuniak (2007) tarafından matematik başarısı ile sayı duygusu ilişkisini inceleyen bir çalışma yapılmıştır. 277 öğrenci ile yapılan çalışmada öğrenci grubu anaokulu ve 1. sınıf seviyesinde bulunan öğrencilerdir. Öğrenciler anaokulu seviyesinden 1. sınıfın ara dönemine kadar takip edilmiş ve çalışma sonucunda anaokulunda sayı duygusuna sahip olan çocukların 1. sınıfta matematik dersinde diğerlerine oranla yüksek başarıya sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Yang (2007) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının sayı duygusu ile ilgili sorularla karşılaştığında kullandıkları yöntemler incelenmiştir. Bunun için Tayvanlı 15 öğretmen adayı ile çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonrasında öğretmenlerin % 66' lık bir bölümünün kural temelli olarak kabul edilen kâğıt kalem kullanarak hesaplama yapmaya yöneldikleri, %34' lük daha küçük bir bölümünün sayı duygusu yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Örneğin yapılan bu çalışmada öğretmen adaylarına yöneltilen $\frac{30}{31}$ kesri ile $\frac{36}{37}$ kesirlerini kıyaslamaları istendiğinde öğretmen adaylarının bu kesirlerin paydalarını eşitleme yoluna gittikleri farklı yoldan

yapılması istendiğinde ise farklı bir yöntemle ilgili bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir.

Tsao (2005) çalışmasında öğretmen adaylarının sayı duyusu problemleri ile karşılaştıklarında çözüm için kullandıkları stratejileri ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu durumun saptanması için Yang tarafından geliştirilen 25 soru içeren sayı duyusu testi kullanılmıştır. Uygulanan test sonrasında en iyi ve en kötü sonucu alan % 10'luk kesim seçilerek görüşmeler yapılmıştır. En kötü sonucu elde eden kesimin en çok zorlandıkları soru tarzlarının kesirler ile ilgili olanlar olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının uygulama esnasında kural temelli çözüm yöntemlerini kullanırken daha rahat oldukları, tahmin becerilerini kullanırken daha gergin oldukları gözlemlenmiştir.

Singh (2009) çalışmasında öğrencilerin sayı duyusunu belirlemeye ve sayı duyularının cinsiyete göre değişip değişmediğini bulmaya çalışmıştır. Yaşları 13 ile 16 arasında değişmekte olan 1 756 öğrenci ile çalışmıştır. Örneklemin % 35,5' lik kısmını erkekler oluştururken kalan kısmını kadınlar oluşturmaktadır. Örnekleme yer alan 96 öğrenci verilerin yetersiz olması sebebiyle yapılan analizlere dahil edilmemiş ve 1 660 öğrenci üzerinden değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Tüm öğrencilere Reys vd. tarafından geliştirilen 50 maddeden oluşan test uygulanmıştır. Öğrencilere gösterilen sorulara 30 sn. içerisinde cevap vermeleri istenmiş doğru cevaplar 1 ile yanlış cevaplar 0 ile değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda her sınıf seviyesindeki öğrencilerin ortalamaları % 50' nin altında olduğu görülmüştür. Öğrencilerin ortalamasının en az olduğu bölüm sayı kavramları ile ilgili kısmın olduğu saptanmıştır. Ayrıca ondalık sayılar ile ilgili sorularda virgülün nerede olması gerektiği ile ilgili soruda öğrencilerin kural temelli çözüm yaptıkları gözlemlenmiştir. Sayı duyularına cinsiyet açısından bakıldığında erkeklerin ortalamasının kadınlara oranla yüksek olduğu ancak bu durumun anlamlı bir fark oluşturmadığı sadece birinci sınıflarda anlamlı bir fark olduğu yapılan testlerde görülmüştür. Yapılan bu çalışma ile sezgisel anlayış ile yoğun olarak kâğıt kalem kullanarak yapılan sınavlar arasında büyük bir farkın olduğu görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir yüzdesinin uygulanan sayı duyusu testinden düşük puanlar aldığı görülmüştür.

Yang ve Reys (2009) tarafından yapılan başka bir çalışmada 280 Tayvanlı öğretmen adayının sayı duyusu düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğretmen adaylarından % 20' lik gibi küçük bir kesimin referans noktası ve sayı büyüklüğü kavramı gibi yöntemleri kullandıkları, geri kalan büyük çoğunluğun kural temelli yaklaşımı benimsedikleri görülmüştür. Araştırmacılar çalışma sonucunda öğretmen adaylarının sayı duyularının artırılması için gerekli çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

2.2.2 Sayı Duyusu ile İlgili Yurt İçi Çalışmaları

Kayhan-Altay (2010) çalışmalarında ilköğretim ikinci kademe bugünkü anlamda 6, 7 ve 8. sınıf seviyesinde toplamda 584 öğrenci üzerinde öğrencilerin sayı duyularının, sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre değişip değişmediğini incelemişlerdir. Araştırmacı alan yazın taraması yaparak sayı duyusu ile ilgili test geliştirmiştir. Geliştirilen bu test 17 soruyu içermekte olup inceleme sonucuna göre farklılığın olup olmadığı varyans analizi ve t testi tekniğinden faydalanılarak saptanmıştır. Öğrencilerin matematik alanında gösterdikleri başarı ve sayı duyuları arasındaki ilişkiyi belirlemek adına pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Geliştirdiği bu testteki sorular öğrencilerin sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme, sayıların anlamlarının anlaşılması, referans noktası kullanımı, işlemlerin sayılardaki etkisinin anlaşılması, sayı ve işlem bilgisini ölçme ve hesaplamada esneklik ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin sayı duyuları seviyelerinin oldukça düşük olduğu görülmüş ve öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlarda genellikle kural temelli çözüm yollarını kullandıkları görülmüştür. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin sayı duyuları arasında cinsiyetlerine göre anlamlı bir fark yokken sınıf seviyelerine göre bakıldığında anlamlı bir fark olduğu görülmüş, öğrencilerin akademik başarıları ile sayı duyuları arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Harç (2010) çalışmasında 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve cinsiyetlerinin sayı duyuları arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiş, ayrıca aynı yıl için Amerika İngiltere, Türkiye ve New Jersey' in ders programlarını sayı duyusunun bileşenleri açısından incelemiştir. Yapılan çalışmanın örneklemini 6. sınıfta öğrenim

gören 95 öğrenci oluşturmuştur. Uygulama tamamlandıktan sonra çözüm yolları incelenmiş ve kavram yanlışlığı olduğu düşünülen veya çözüm yollarında farklı yöntemler kullanan öğrenciler ile görüşülmüştür. Öğrencilerin en çok doğru yanıt verdiği sorular incelendiğinde çözüm yollarının kural temelli olduğu görülmüştür. İşlemlerin etkilerinin anlaşılması ile ilgili bir sorunun kazanımının müfredatta yer almaması öğrencilerin bu tür sorulara sayı duygusu temelli cevap verememesinin sebebi olarak görülmüştür. Öğrencilerin sayı duygusunu kullandığı sorular incelendiğinde ise bu tür sorular ile ilgili kazanımların müfredatta % 50 gibi bir oranla yer aldığı görülmüştür. Kural temelli çözüm yöntemini seçen öğrencilerin kavramların birbirleriyle olan ilişkisini yanlış anladıklarını, kuralları ise doğru hatırlayamadıkları gözlemlenmiştir. Uygulamaya tabi olanların büyük bir kısmında çarpma ve bölme yaparken sayıların hangi sayı kümesinde yer aldığına bakılmaksızın çarpma işleminin sonucu her zaman büyüttüğü, bölme işleminin ise her zaman küçülttüğü gibi bir inanış olduğu gözlemlenmiştir. Müfredat incelemesine göre etkinlikler arasında işlemlerin etkilerinin anlaşılması bileşeninin, alıştırma bölümlerinde ise sayıların anlam ve büyüklüklerinin anlaşılmasına en çok yer verildiği gözlemlenmiştir. Eşdeğer ifadeler bileşeni ile ilgili müfredat incelemesinde herhangi bir etkinlik görülmemiştir. Araştırma sonucunda müfredatta yer alan sayı duygusu ile ilgili etkinliklerin oranı ne kadar çoksa öğrencilerin sayı duygusu kullanımlarının o oranda yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin cinsiyeti ile sayı duygusu kullanımları arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmış buna karşılık akademik başarı ile sayı duygusu kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Altay ve Umay (2011) yaptıkları çalışmalarında sınıf öğretmeni adayları olan 81 kişi ile sayı duyguları ile hesaplama becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma Ankara ilindeki bulunan bir devlet üniversitesinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda adayların sayı duygularının düşük olduğu belirlenmiş, hesaplama becerileri ile sayı duyguları arasında pozitif, zayıf yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Çalışma sonucuna göre hesaplama becerisinin yüksek olması ileri seviyede düşünme becerisini geliştirmek anlamı taşımadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

İymen (2012) çalışmasında 8.sınıfta öğrenim gören aynı devlet okulundaki öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma pilot uygulama olarak denenmiş ardından asıl uygulama yapılmıştır. Araştırmanın amacı 8.sınıf öğrencilerinin üslü sayılar konusu ile ilgili sorulara cevap verirken sayı duyularının bileşenler açısından incelenmesidir. Görülecek olan öğrencilerin tespiti için öncesinde geliştirilmiş olan üslü sayı çiftlerini karşılaştırma testi uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan 11 görüşme sorusu ile nitel veriler elde edilmiştir. Veriler nitel yöntemlerle incelenmiş ve öğrencilerin üslü sayılar ile ilgili sorularda sayı duyularını etkin şekilde kullanamadıkları saptanmış ve bunun yerine kural temelli işlem gerektiren yöntemlere başvurdukları gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan değerlendirme sonrasında öğrencilerin sayı duyusu bileşenlerinden olan işlemlerin etkisinin anlaşılması konusunda eksikliklerinin olduğu saptanmıştır.

Yaman (2014) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin sayı duyularını öğrenim gördükleri sınıf seviyelerine göre değişip değişmediği incelemiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya 312 sınıf öğretmeni aday katılmış ve uygulanan sayı duyusu testine verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre sayı duyusu boyutlarına göre anlamlı derecede farklılık olduğu görülmüştür. 3. ve 4. sınıflarda eğitimine devam eden öğrencilerin 1. ve 2. sınıftaki öğrencilerden sayı duyusu düzeylerinin farklı çıkmasının sebebi matematik öğretimi dersini almaları olarak görülmüştür.

Gülbağcı Dede ve Şengül (2015) çalışmalarında ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyularını belirlemeye çalışılmıştır. Çalışmanın örnekleminde 464 öğretmen aday yer almış ve çalışmada araştırmacılar tarafından geliştirilen 31 sorudan oluşan sayı duyusu testi kullanılmıştır. Uygulanan teste verilen cevaplar öncelikle doğru ve yanlış olarak puanlanmış ardından çözüm tekniklerine göre değerlendirilmiş ve her bireyin puanı hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda matematik öğretmeni adaylarının sayı hissi stratejileri kullanmada başarılı olamadıklarını göstermiştir. Bunun temelinde öğretmen adaylarının kendilerine uygulanan sorulara kural temelli cevap verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının sayı duyularının okudukları bölüme ve cinsiyete

göre değişmediği görülürken testteki başarı ile sayı duyusu kullanmaları arasında pozitif bir korelasyon görülmüştür.

Tunalı (2018) yaptığı çalışmasında özel yetenekli öğrencilerin sayı duyularının belirlenmesine ve normal gelişim gösteren öğrencilerle fark olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 149 ğrenci ile yapılmış ve bu öğrencilerden 50 tanesi özel yetenekli öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmada 17 sorudan oluşan Kayhan Altay ve Umay tarafından geliştirilen sayı duyusu leğinden faydalanılmıştır. Yapılan alışma sonucuna göre özel yetenekli bireylerin diğer öğrencilere kıyasla sayı duyularının daha geliştiği grlmştir. Sorulara verilen cevaplara bakıldığında normal gelişim gösteren öğrencilerin kural temelli işlem yaparak sonuçlara ulaşmaya çalıştığı grlmştir. Özel yetenekli bireyler ise çözüm yollarında daha pratik olan sayı duyusu temelli çözüm yollarını tercih etmiştir. Aynı zamanda özel yetenekli olanların sayı duyusu performansları ile matematik başarıları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu saptanmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmada kullanılan veri toplama ve analiz teknikleri ile araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırmada ortaokul 6. ve 7. sınıfta eğitim gören öğrencilerin sayı duyuları seviyelerinin belirlenmesine yönelik yapılan nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli çok sayıda elemanı olan bir örnek uzaydan alınacak bir grup elemanla yapılan çalışmalar sonrasında örnek uzay hakkında genel bir kaniya varmak amacıyla hiçbir müdahalede bulunmadan yapılan çalışmalardır.

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma Kastamonu Merkez ilçesinde ortaokul 6. ve 7. sınıfta resmi ve özel kurumlarda eğitim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma 135 tane 6.sınıf 66 tane ise 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerden 42 tanesi özel kurumlarda eğitim alırken geri kalan 159 tanesi devlet kurumlarında eğitimlerine devam etmektedir. Öğrencilerin %67,16'sı 6.sınıf, % 32,84'ü 7.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan 201 öğrenciden 99 (%49,25) tanesi erkek geri kalan 102 (%51,6) tanesi kızdır. Öğrenciler cinsiyetleri bakımından birbirlerine oldukça yakın yüzdelerle sahip olduğu görülmektedir. Öğrencilerin eğitim gördükleri sınıf düzeylerine ve cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 3.1' de verilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırmanın çalışma grubu

	Erkek	Kız	Yüzde	Özel okul	Devlet okulu	Toplam
6.sınıf	69	67	%67,1	25	111	136
7.sınıf	28	37	%32,9	18	47	65
Toplam	97	104	%100			

3.3 Veri Toplama Aracı

Araştırmada devlet okullarında ve özel okulda 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin sayı duyuları belirlenmeye çalışılmış ve sayı duyularının oluşmasında etkili olan demografik özelliklerinin etkisi araştırılmıştır. 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının belirlenmesinde Kayhan Altay ve Umay tarafından 2013 yılında geliştirilen sayı duyusu ölçeği kullanılmıştır. Veri toplama aracında araştırmacılar Yang (1995) tarafından belirlenen gruplandırmayı dikkate alarak sayı duyusu ölçeğini oluşturmuşlardır. Yang tarafından yapılan sınıflandırmada;

- Sayıları anlamlandırma
- Sayıların sentez ve analizi
- Sayı büyüklükleri
- Referans noktası kullanama
- Yapılan işlemlerin sayılar üzerindeki etkisinin anlaşılması
- Hesaplama esneklik olarak gruplandırmıştır.

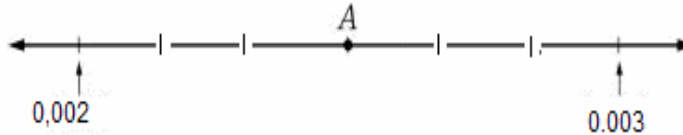
3.4 Sayı Duyusu Testinin Ön Görülen Boyutlara Göre Dağılımı

Uygulanan testteki soruların boyutlara göre dağılımı verilmiştir.

3.4.1 Sayıların Anlamlarının Anlaşılması

5.soru:

Aşağıdaki sayı doğrusunda A yerine gelecek sayı hangisi olmalıdır? Neden?



Uygulanan testteki 5, 6 ve 13. Sorular sayıların anlamlarının anlaşılması bileşeni ile ilgilidir. National Assessment of Educational Progress'in test maddelerinden uyarlanmıştır. Bu soruda öğrencilere 0,2 ile 0,3 ondalık sayıların tam ortasında hangi sayının olacağı sorulmuş ve cevap olarak 0,25 yazmaları beklenmiştir.

6.soru:

“4,358 ondalık sayısının 10 fazlası kaçtır?” sorusu için dört öğrencinin çözüm yolu aşağıda verilmiştir. Size en yakın gelen yol hangisidir? Neden?

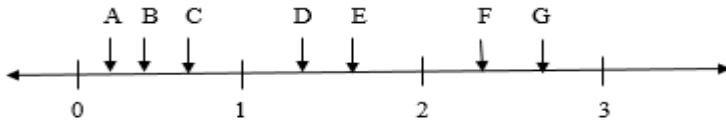
Gökşin'in yolu	İhsan'ın yolu	Mirkan'ın yolu	Mert'in yolu
$\begin{array}{r} 4,358 \\ + 10 \\ \hline 14,358 \text{ 'dir.} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4,358 \\ + 10 \\ \hline 4,368 \text{ 'dir.} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4,358 \\ + 10 \\ \hline 4,458 \text{ 'dir.} \end{array}$	Tam kısımları toptasam yeter. $4 + 10 = 14$ Cevap 14,358'dir.

Uygulanan testteki bu soruda ondalık sayılarda toplama işlemi ilişkilendirilmiş ve 4,358 ondalık sayısı ile 10 tam sayısının toplanması istenmiştir. Bu soruda ki amaç sonucun 14,358 olması beklenmektedir.

13. soru:

Sayı doğrusu üzerindeki hangi harf, payı paydasından çok az büyük olan bir kesre karşılık gelir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Açıklama:



Bu soru ile öğrencilerden hangilerinin kesirlerin anlamlarını anladığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sorudaki amaç payı paydasından çok az büyük olan yani 1 tamdan büyük olan kesrin bulunması istenmiştir. Bu soru ile öğrenciler bileşik kesir bilgilerini kullanarak sonuca ulaşabileceklerdir.

3.4.2 Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme

1, 10 ve 15. Sorular ile öğrencilerden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme boyutuna sahip oldukları seviyelerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu boyuta sahip

olan öğrenciler sayıların farklı gösterimlerini esnek biçimde kullanarak hesaplamada kolaylıklar sağlamaktadırlar.

1.soru:

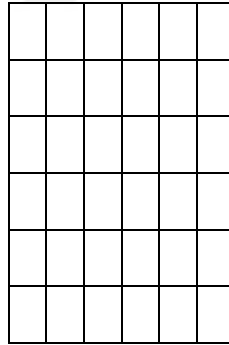
0,25 x 16 işlemini kısa yoldan nasıl çözersiniz? Nasıl yaptığınızı gösteriniz.

Açıklama:

Bu soruda öğrencilerden 0,25 ondalık sayısı ile 16 tam sayısını çarpmaları istenmiştir. Bu soruda öğrencilerin 0,25 ondalık sayısının bir tamın çeyreğine eşit olduğunu düşünmeleri ve bu sayı ile çarpılan bir tam sayının sonucunun tam sayının çeyreğine eşit olacağını düşünebilmeleri beklenmektedir.

10.soru:

Aşağıdaki şeklin 4/9' unu boyayınız? Nasıl yaptığınızı açıklayınız.



Bu soru ile öğrencilerden 36 küçük kareden oluşan 6x6 lık bir karenin 4/9' unun taranması istenmiştir. Bu soru ile öğrencilerden sayıları esnek olarak kullanabilenler 4/9 kesrini genişletme yaparak 36 parçadan oluşan büyük karenin 16 parçasının taranması beklenmektedir.

15. soru:

86 424 x 500 işlemini kısa yoldan nasıl çözersiniz? Nasıl düşündüğünüzü gösteriniz?

Bu soru ile öğrencilerden beklenen düşünme biçimi 86 424 sayısının 500 ile çarpılmasında 500 sayısının 1 000'in yarısı olduğunu görmeleri ve öncelikle 86 424 sayısını 1 000 ile çarparak sonrasında 2 ye bölmeleri beklenmektedir. Verilen sayılardan 86 424 sayısı 2 ile kolay bölünebilen bir sayı olarak verilmiştir.

3.4.3 Sayı Büyüklükleri

2, 9 ve 16. Sorular sayı duyusu bileşenlerinden sayı büyüklüklerini kapsamaktadır. Bu bileşen ile Yang verilen sayılar arasındaki sayıları bulma, sayıların kıyaslanmasını ve sayıların birbirine yakınlıklarının bulunmasını amaçlamıştır.

2. soru:

$\frac{1}{2}$ ile $\frac{6}{7}$ arasında bir kesir yazın. Nasıl bulduğunuzu açıklayın.

Bu soruda verilen kesirlerin arasına denk gelecek şekilde başka kesirlerin yazılması öğrencilerden beklenmektedir. Bu soru ile öğrencilerden verilen kesirlerin paydalarının eşitlenmesi beklenmemektedir. Sayı hissi gelişmiş olan bir öğrenci verilen kesirlerin büyüklüklerinin kendisi için ne anlam ifade ettiğini hangi sayıya yakın olduğunu düşünerek cevap vermelidir.

9.soru:

Aşağıdaki ondalık sayıları sıraladıktan sonra ortaya düşen sayıyı kolayca bulmanın yolu nedir? Sayıyı bulun ve nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

0,10 0,98 0,198 1,3 1,6 1,602 0,835 9,345 0,01

Bu soruda öğrencilerden verilen ondalık sayıları sıralamaları beklenmektedir. Sorunun çözümü için beklenen yöntem öğrencilerin verilen her ondalık sayıyı rasyonel sayı haline getirmeden tam kısımlar ve ondalık kısımları kıyaslama yaparak sıralamalarıdır. Bu sorunun doğru cevabı 0,98 sayısıdır.

16.soru:

Ayşegül öğretmen, sınıfındaki 60 öğrenciye sevdikleri spor dallarını sormuştur. Aşağıdaki tabloda spor dallarının sevilme oranları gösterilmiştir. Sınıftaki öğrenciler tarafından en çok sevilen spor dalının hangisi olduğunu kısa yoldan nasıl bulursunuz? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız?

EN ÇOK SEVİLEN SPORLAR	
SPORLAR	ÖĞRENCİLER
FUTBOL	2/3
BASKETBOL	7/12
MASA TENİSİ	1/12
VOLEYBOL	1/10

Bu soruda öğrencilere bir sınıftaki öğrencilerin sevdikleri spor dalları rasyonel sayılar ile verilmiştir. Soruda en çok sevilen spor dalı sorulmaktadır. Sorunun cevabını bulmada öğrencilerden verilen rasyonel sayıların paydalarını eşitleme yapmadan rasyonel sayıların büyüklüklerini düşünerek cevap vermeleri beklenmiştir.

3.4.4 Referans Noktası Alma

3, 8, 11 ve 14. Soruların çözümünde öğrencilerden referans noktası kullanarak çözümlene yapmaları beklenmiştir.

3.soru:

6 464 x 0,54 işleminin sonucu 3 232'den büyük müdür yoksa küçük müdür? Neden?

Açıklama:

Bu soruda öğrencilerden 6 464 tam sayısı ile 0,54 ondalık sayısı ile çarpmaları istenmiştir ve sonucun 6 464 sayısının yarısı olan 3 232 sayısından büyük olup olmadığı sorulmuştur. Sorunun çözümünde öğrencilerin virgül yokmuş gibi kural temelli çarpma yapmadan referans noktası kullanarak 0,54 ondalık sayısının yarımından büyük olduğunu düşünüp sonucun ise 6 464 sayısının yarısından büyük olacağını görmeleri beklenmiştir.

8. soru:

Hangi toplam 1'den büyüktür? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

a. $\frac{5}{11} + \frac{3}{7}$

b. $\frac{7}{15} + \frac{5}{12}$

c. $\frac{1}{2} + \frac{4}{9}$

d. $\frac{5}{9} + \frac{8}{15}$

Bu soruda verilen iki kesrin toplamının hangisinin bir tamdan büyük olduğu sorulmuştur. Öğrenciler verilen kesirlerin büyüklüklerini düşünmeleri beklenmiştir. Yarımı ifade eden kesri referans noktası alıp yarımından büyük iki kesrin toplamının 1 tamdan büyük olacağını bulmaları beklenmiştir.

11. Soru:

Boyalı alanı (siyah kısmı) ifade eden sayı hangi aralıktadır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

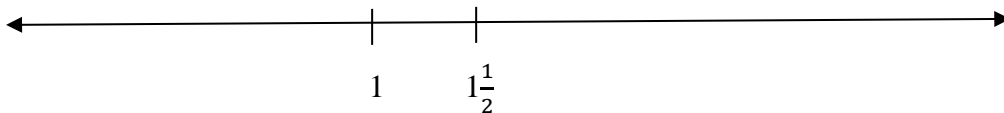


- a. 0 ile $\frac{1}{4}$ b. $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$ c. $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$ d. $\frac{3}{4}$ ile 1

Açıklama:

Bu soruda öğrencilere verilen şeklin ifade ettiği kesir sorulmuştur. Verilen şekilde öğrencilerin 1 ve $\frac{1}{2}$ kesirlerini referans noktası kullanarak şeklin ifade ettiği kesri bulmaları istenmiştir. Sayı hissine sahip olan öğrenciler verilen kesir 4 eşit parçaya bölüp $\frac{3}{4}$ kesrinden de büyük olduğunun farkına varmışlardır.

14. soru:



Yukarıda verilen sayı doğrusundaki noktaları düşünerek $\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ kesirlerini yerleştirin. Nasıl yerleştirdiğinizi açıklayınız.

Bu soruda öğrencilerden kendilerine verilen kesirleri sayı doğrusu üzerine yerleştirmeleri beklenmektedir. Verilen kesirler sayı doğrusu üzerine yerleştirilirken $\frac{1}{2}$ kesrini referans noktası olarak almaları öğrencilerin işlerini kolaylaştıracaktır.

3.4.5 İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi

4. ve 12. sorular sayı duyusunun işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama bileşeni ile ilgilidir. Bu alanda herhangi bir işlem veya sayı değerinin değişmesi sonuca nasıl etki ettiği görülmektedir. Bu sorularda sayı hissi gelişmiş öğrencilerin işlem yapmadan sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

4. soru:

$372 - 38 = 334$ ise $372 - 18$ işleminin sonucunu kısa yoldan bulunuz? Nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

Bu soruda basit bir çıkarma işlemi öğrencilere verilmiştir. Soruda $372-38$ işleminin sonucu öğrencilere 334 olarak verilmiş ve 372 sayısından 18 sayısının çıkarılması ile sonucun ne olacağı öğrencilere sorulmuştur. Bu soruda öğrencilerden kural temelli çıkarma işlemi yapmalarından ziyade çıkan sayı olan 38 ile 18 sayılarının aralarındaki ilişkiyi yakalayıp sayı duyularını kullanarak sonuca ulaşmaları beklenmektedir.

12. soru:

“ $9\ 468 \times \frac{1}{2}$ işleminin sonucu, $\frac{9\ 468}{\frac{1}{2}}$ işleminin sonucundan büyüktür.” Sizce bu ifade doğru mudur? Açıklayınız.

Bu soruda bir tam sayı ile bir rasyonel sayının birbirleriyle çarpılması ve bölünmesi durumunda işlemlerden hangisinin sonucunun büyük çıkacağı öğrencilere

sorulmuştur. Bu sorunun cevabında öğrencilerden çarpma işlemi yapmanın her zaman sonucu büyütmeceğini bilmeleri beklenmektedir.

3.4.6 Sayı ve İşlem Bilgisini Hesaplama Durumlarına Kullanmadaki Esneklik

Sayı duyusunun son bileşenidir. Bu bileşen ile öğrencinin karar verme becerisi ölçülmeye çalışılmıştır. Karar verme sürecinde öğrenci hangi yöntemin hangi stratejinin uygun olduğuna karar verip en etkili olduğunu düşündüğü yöntemi seçecektir.

7. soru:

Aşağıdaki işlemi kolay yoldan nasıl yaparsınız? Nasıl yaptığınızı açıklayınız.

$$5\ 000\ 032 + 2\ 000\ 725 + 1\ 000\ 068 - 1\ 000\ 725$$

Bu soruda verilen sayılar toplama ve çıkarma işlemleri yapıldığında birbirini tamamlayan sayılar bulunmaktadır. Öğrencilerden birbirini tamamlayan sayıları öncelikli olarak işleme sokmaları beklenmektedir. Örneğin öncelikli olarak 5 000 032 sayısı ile 1 000 068 sayısının öncelikli olarak işleme alınması beklenmektedir.

3.5 Veri Toplama Süreci

Uygulama öncesinde öğrencilerin ders öğretmenlerine uygulayıcı tarafından sayı duyusu ve ölçekle ilgili gereken bilgilendirmeler yapılmıştır. Sayı duyusu ölçeği için öğrencilere 1 ders saati kadar süre verilmiş ve ölçek 6. ve 7. sınıf öğrencilerine ders öğretmenleri tarafından uygulanmıştır.

3.6 Değişkenler

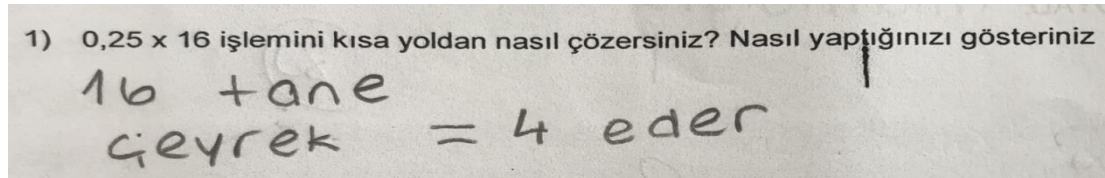
Araştırmada bağımlı ve bağımsız değişkenler vardır. Araştırmanın bağımlı değişkenini sayı duyusu testi uygulanan öğrencilerin sahip oldukları sayı duyusu yetileri oluştururken bağımsız değişkenleri öğrencilerin sınıf seviyeleri, cinsiyetleri, anne ve babalarının eğitim durumları, okul öncesi eğitim alıp almadıkları, eğitim

gördükleri okul türü, matematik dersine karşı olan öğrencilerin tutumları oluşturmaktadır.

Sınıf düzeyleri, öğrenciler 6. ve 7. sınıf olarak gruplandırılmışlardır. Cinsiyet, öğrenciler kız ve erkek olarak iki gruba ayrılmışlardır. Okul türü, özel ve devlet okulu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Okul öncesi eğitim, hiç almayanlar, 1 yıl, 2 yıl ve daha fazla olmak üzere dört grupta ele alınmıştır. Anne -baba eğitim durumu, ortaokul, lise, üniversite, yüksek lisans - doktora olmak üzere 4 grupta ele alınmıştır. Sevilen ilk 3 ders, matematik dersinin sevilen dersler arasında yer alıp almamasına göre 2 grupta ele alınmıştır.

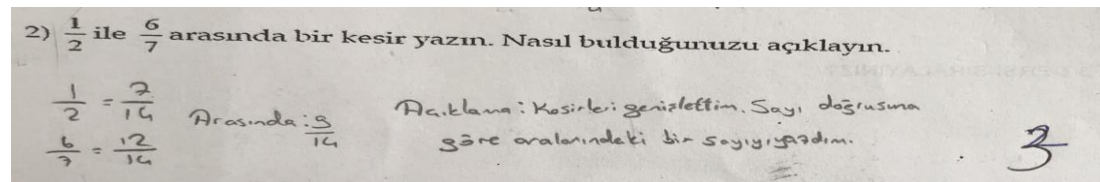
3.7 Verilerin Analizi

Verilerin analizinde Kayhan Altay ve Umay (2010) tarafından geliştirilen sayı duyusu ölçeği kullanılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda soruları boş bırakan öğrenciler 0 ile puanlandırılırken, kural temelli yaklaşımı benimseyen veya yanlış cevaplayan öğrenciler 1 puan ile değerlendirilmiş, sayı duyusunu kısmen kullanan öğrenciler 2 puan ile değerlendirilmiş ve sayı duyusunu kullanan öğrenciler ise 3 puan ile değerlendirilmişlerdir.



Şekil 3.1 Örnek analiz - 1

Bu soruda öğrenciden 0,25 ondalık sayısının 1 tamın çeyreği olduğunu görmesi beklenmektedir. 16 tane çeyreğin 4 tam olduğunu gösterildiği cevaplar 3 puan ile puanlandırılmıştır.



Şekil 3.2 Örnek analiz - 2

Bu soruda öğrencilerin verilen kesirleri ortak paydada buluşturmaları veya yarımı ve 1 tamı referans noktası olarak kullanıp soruya cevap vermeleri beklenmiştir. Bu şekilde cevap veren öğrencilere 3 puan verilmiştir.

3) $6464 \times 0,54$ işleminin sonucu 3232'den büyük müdür, yoksa küçük müdür? Neden?

$$\begin{array}{r} 6464 \rightarrow 0 \\ \times 0,54 \rightarrow 2 \\ \hline 25856 \\ + 32320 \\ \hline 3490,56 \end{array}$$

$3490,56 > 3232$
büyüktür.

Şekil 3.3 Örnek analiz - 3

Bu soruda öğrencilerden 0,54 sayısının yarımından büyük olduğunu görmesi ve bu sayı ile çarpılan sayılarla işlem sonucunun çarpılan sayının yarısından fazla çıkacağını görmesi beklenmektedir. Öğrenci cevabı doğru bulduğu görülmüş ve sayı duygusu kısmen var olarak değerlendirilmiş ve 2 puan verilmiştir.

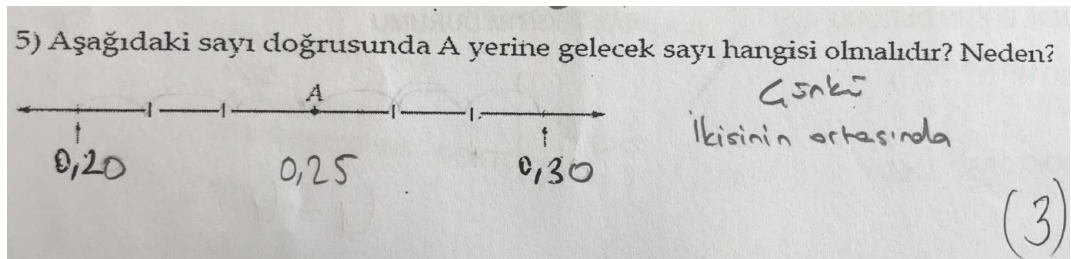
4) $372 - 38 = 334$ ise $372 - 18$ işleminin sonucunu kısa yoldan bulunuz? Nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

$$\begin{array}{r} 372 \\ - 18 \\ \hline 354 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \\ - 18 \\ \hline 20 \end{array} \quad \begin{array}{r} 334 \\ + 20 \\ \hline 354 \end{array}$$

(3)

Şekil 3.4 Örnek analiz - 4

Bu soruda öğrencilerden 38 sayısı ile 18 sayısı arasındaki ilişkiyi görerek 334 ile 20'yi toplamaları beklenmiştir. 372 den 18 sayısını çıkarıp doğru sonuca ulaşan öğrencilere 3 puan verilmemiştir.



Şekil 3.5 Örnek analiz - 5

Bu soruda öğrencilerden 0,2 ile 0,3 ondalık sayılarının tam ortasına denk gelecek olan sayıyı bulmak için bu sayıların sonuna 0 koyarak daha rahat görmeleri kendilerinden beklenmiştir. Öğrenci verilen ondalık sayıların sonuna yazılan 0 rakamının ondalık sayının değerini değiştirmeyeceğini bilmekte ve soruyu bu yolla çözmektedir. Bundan dolayı öğrencinin verdiği cevap 3 puan olarak değerlendirilmiştir.

6) "4,358 ondalık sayısının 10 fazlası kaçtır?" sorusu için dört öğrenci yolu aşağıda verilmiştir. Size en yakın gelen yol hangisidir? Neden?

Gökşin'in yolu	İhsan'ın yolu	Mirkan'ın yolu	Mert'in yolu
$\begin{array}{r} 4,358 \\ + 10 \\ \hline 14,358 \text{ 'dir.} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4,358 \\ + 10 \\ \hline 4,368 \text{ 'dir.} \end{array}$	$\begin{array}{r} 4,358 \\ + 10 \\ \hline 4,458 \text{ 'dir.} \end{array}$	<p>Mert'in yolu</p> <p>Tam kısımları yeter.</p> $4 + 10 = 14$ <p>Cevap 14,358</p>

Mert'in yolu. Çünkü kısa ve kolay.

Aşağıdaki işlemi kolay yoldan...

Şekil 3.6 Örnek analiz - 6

Bu soruda öğrencilerden bir tam sayı ile ondalık sayıyı toplarken tam kısımların toplanmasının yeterli olacağını görmeleri beklenmiştir. Öğrenci verilen cevaplarda sadece Mert'in yolunun bu çözümü verdiğini görmüştür ve öğrencinin verdiği cevap 3 puan olarak değerlendirilmiştir.

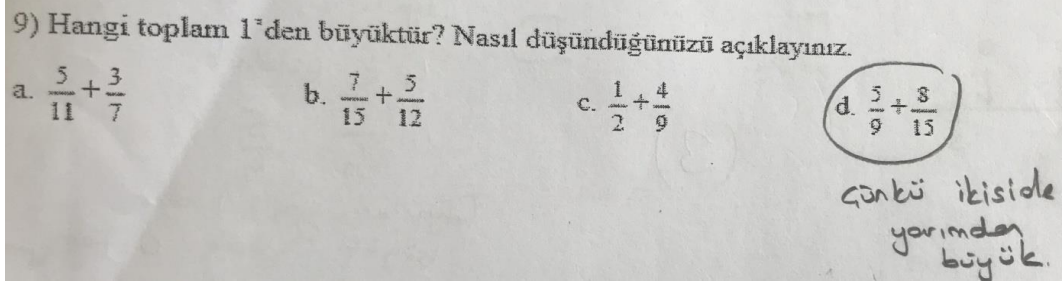
7) Aşağıdaki işlemi kolay yoldan nasıl yaparsınız? Nasıl yaptığınızı açıklayınız.

$$\begin{array}{r} 5\ 000\ 032 \\ + 2\ 000\ 725 \\ + 1\ 000\ 068 \\ - 1\ 000\ 725 \\ \hline \end{array}$$

7000 100 7000 + 100 = 7100

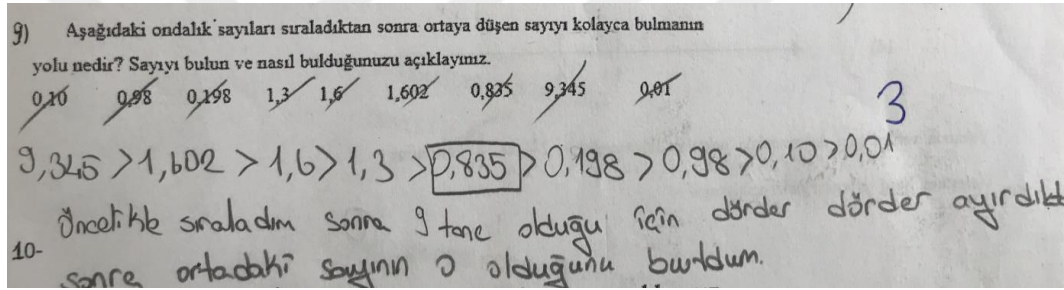
Şekil 3.7 Örnek analiz - 7

Bu soruda tam sayıların toplanması sorulurken öncelikle birbirini tamamlayan sayılarla işlemlerin yapılması beklenmiştir. Öğrencinin cevabı 3 puan olarak değerlendirilmiştir.



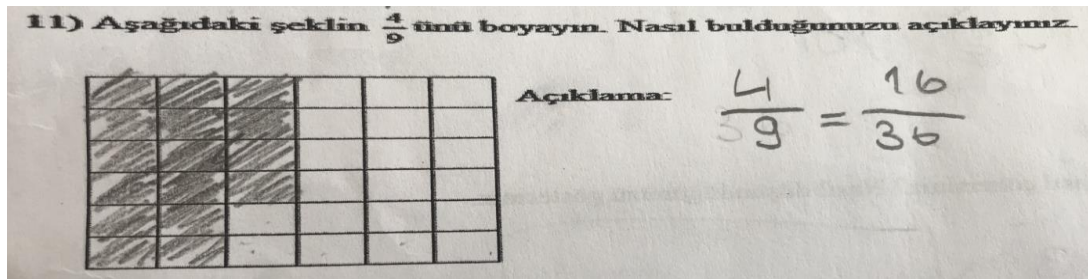
Şekil 3.8 Örnek analiz - 8

Bu soruda öğrencilerden toplanan kesirler için yarımı referans noktası olarak almaları ve yarımından büyük iki kesrin toplamının 1' den büyük sonuç vereceğini bulmaları beklenmiştir. Verilen cevapta öğrenci toplanan kesirlerin ikisinin de yarımından büyük olduğunu görmüş ve cevap 3 puan ile puanlandırılmıştır.



Şekil 3.9 Örnek analiz - 9

Bu soruda öğrencilerden ondalık sayıları sıralarken tam kısımlarını göz önünde bulundurarak sıralamaları ve ortada kalan sayıyı bulmaları beklenmiştir. Verilen cevap 3 puan ile puanlanmıştır.




Şekil 3.10 Örnek analiz - 10

Bu soruda öğrencilerden verilen kesri genişletme yaparak taranacak kare sayısını bulmaları beklenmiştir.

11) Boyalı alanı (siyah kısmı) ifade eden sayı hangi aralıktadır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

a. 0 ile $\frac{1}{4}$
b. $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$
c. $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$
d. $\frac{3}{4}$ ile 1

Açıklama: $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ ile 1 arası olur.

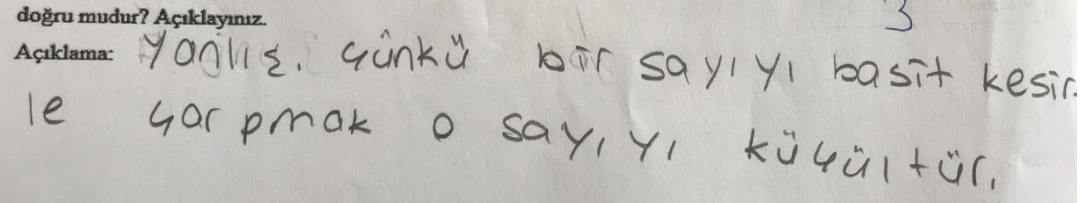


Şekil 3.11 Örnek analiz - 11

Bu soruda öğrencilerden $\frac{1}{2}$ kesri ile 1 tam sayısını kıyaslama noktası olarak kullanıp sonuca ulaşmaları beklenmiştir.

12) " $9468 \times \frac{1}{2}$ işleminin sonucu, $\frac{9468}{\frac{1}{2}}$ işleminin sonucundan büyüktür." Sizce bu ifade doğru mudur? Açıklayınız.

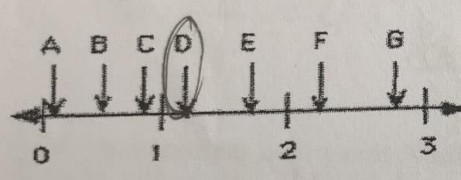
Açıklama: Yanlış. Çünkü bir sayıyı basit kesirle çarpmak o sayıyı küçültür.



Şekil 3.12 Örnek analiz - 12

Bu soruda öğrencilerden çarpma işlemi yapmanın her zaman sonucu büyütmeceğinin farkında olmaları beklenmiştir.

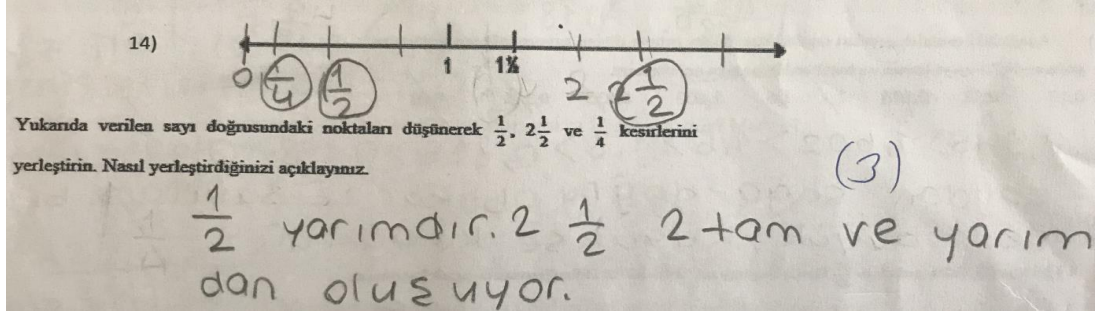
13) Sayı doğrusu üzerindeki hangi harf, payı paydasından çok az büyük olan bir kesre karşılık gelir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



D olur çünkü bileşik kesirdir. (3)

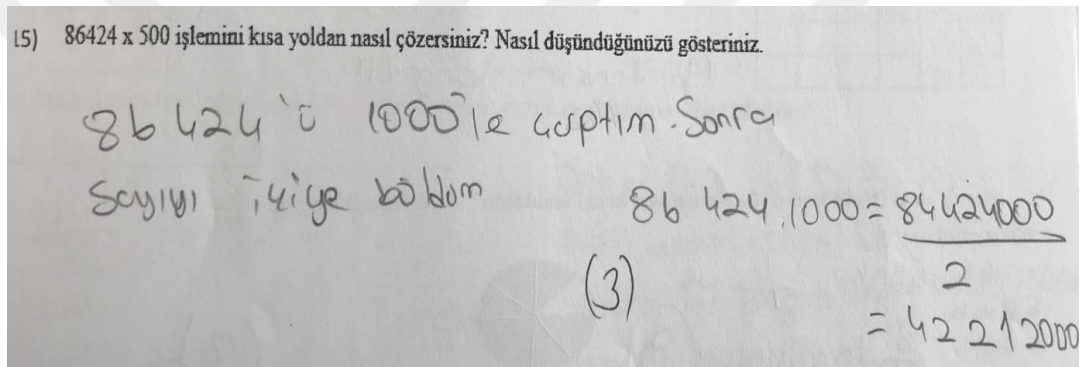
Şekil 3.13 Örnek analiz - 13

Bu soruda öğrencilerden payı paydasından büyük olan kesirlerin bileşik kesir olduğunu bilmeleri ve 1 tamdan büyük olduğu bilgisine sahip olmaları beklenmektedir. Payı paydasından çok az büyük derken ise 1 tam sayısına en yakın ve 1 tamdan büyük olan harfi seçmeleri beklenmektedir.



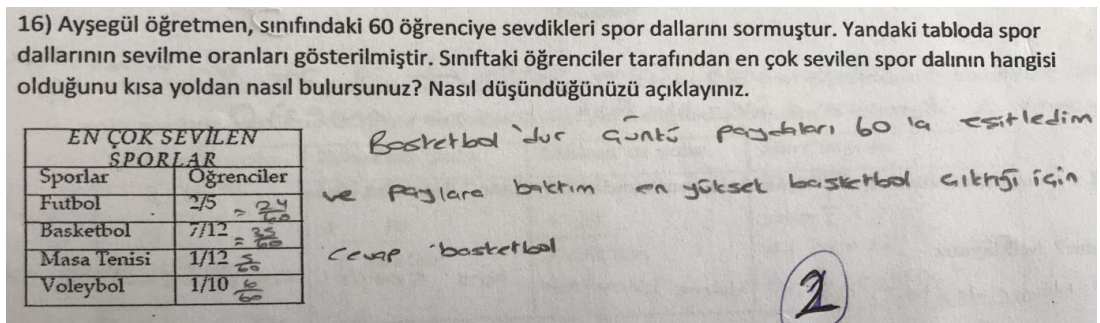
Şekil 3.14 Örnek analiz - 14

Bu soruda öğrencilerin referans noktası kullanarak verilen rasyonel sayıları yerleştirmeleri beklenmektedir.



Şekil 3.15 Örnek analiz - 15

Bu soruda öğrencilerin kural temelli çarpma yerine daha pratik bir çözüm yolu düşünerek 500 sayısının 1 000'in yarısı olduğunu görmesi ve 1 000 ile çarparak bulduğu sonucu 2 ye bölmesi beklenmiştir. Bu mantıkla çözen öğrencilere 3 puan verilmiştir. Bazı öğrencilerin bu soruyu çözerken 5 ile çarpıp sonucun sonuna iki tane 0 koydukları gözlemlenmiştir. Bu öğrencilere sayı duygusu kısmen var anlamına gelen 2 puan verilmiştir.



Şekil 3.16 Örnek analiz - 16

Bu soruda öğrencilerden verilen kesirleri sıralama yapması ve bu sıralamayı yaparken referans noktası olarak yarıma eşit olan rasyonel sayıyı kullanması beklenmiştir. Paydaları eşitleyerek işlem yapan ve doğru sonuca ulaşan öğrencilere 2 puan verilerek sayı duyusunun kısmen olduğu kabul edilmiştir.

3.8 Geçerlilik ve Güvenirlilik

Kayhan Altay ve Umay (2010) tarafından hazırlanan sayı duyusu ölçeği uygulama yapılmadan önce konu alanı uzmanı, öğretmen ve matematik eğitimcilerinin görüşleri alınmış ve pilot uygulama yapıldıktan sonra madde ayırt edicilikleri 0,40'ın altında olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin güvenirliliğinin belirlenmesinde Cronbach-a güvenirlilik katsayısı hesaplanmış ve 0.86 olarak bulunmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölümde 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının öğrencinin sınıf düzeyine, cinsiyetine, okuduğu okul türüne, anne ve babanın eğitim durumuna, okul öncesi eğitim alma durumuna, matematik dersine karşı tutumuna, bilim sanat merkezine gitme durumuna ve sayı duyusu bileşenlerine göre değişiminin anlamlılığı test edilmiştir. Elde edilen veriler alt problemler doğrultusunda sunulmuştur.

4.1 Verilerin Normalliğinin İncelenmesi

Bulguların alt problemlere göre kullanılacak analiz türünün seçilebilmesi için normal dağılıp dağılmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle parametrik olmayan testlerden Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 4.1’ de verilmiştir.

Tablo 4.1 Verilerin normalliğinin incelenmesi

N	201
Ort.	28,8856
Std. Sapma	10,44231
Kolmogorov-Smirnov Z	1,358
P	0,056

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi yapılan one-sample kolmogorov-smirnov testi ile p değerinin 0,056 olduğu görülmüştür ($p=0,056>0,05$). Bu durum verilerin normal dağıldığını göstermektedir.

4.2 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan 6. ve 7. sınıf öğrencileri sayı duyuları buldukları sınıflara göre değişmekte midir?’ sorusuna ait bulgular Tablo 4.2’ de sunulmuştur.

Tablo 4.2 Sayı duygusu ölçeğinin sınıflara göre değişiminin betimsel istatistikleri

Sınıf seviyesi	f	Ort	Std. Spm
6.sınıf	136	27,8235	10,21537
7.sınıf	65	31,1077	10,64061

Tablo 4.3 Sayı duyusunun sınıflara göre karşılaştırılması

	Varyansların eşitliği için Levene testi		t testi		
	F	p	t	s.d.	p
Varyansların Eşit Olması	0,441	0,508	-2,104	199	0,037
Varyansların Eşit Olmaması			-2,073	121,616	0,040

Tablo 4.3’ te görüldüğü gibi 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre buldukları sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir fark olduğu ($t = -2,104$; $p = 0,037 < 0,05$) görülmüştür. Bu farkın 7.sınıflar lehine olduğu iki sınıf düzeyinin ortalamalarının farkından kaynaklandığı Tablo 4.3’ ten anlaşılmaktadır ($\bar{x}(7.sınıf)=31,1077 > \bar{x}(6.sınıf)=27,8235$).

4.3 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “6. ve 7. Sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları buldukları sınıflara göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.5’ te sunulmuştur.

Tablo 4.4 Sayı duygusu alt bileşenlerinin sınıflara göre değişiminin betimsel istatistikleri

	Sınıf Seviyesi	f	Ort	Std. Spm
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	6.sınıf	136	5,0882	2,76076
	7.sınıf	65	5,9846	2,61899
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	6.sınıf	136	5,7353	1,99717
	7.sınıf	65	6,3538	2,06482
Sayı Büyüklükleri	6.sınıf	136	5,0956	2,12874
	7.sınıf	65	5,6923	2,23553
Referans Noktası Kullanma	6.sınıf	136	7,0441	2,77787
	7.sınıf	65	7,2154	3,14490

Tablo 4.4'ün devamı

	Sınıf Seviyesi	f	Ort	Std. Spm
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	6.sınıf	136	3,0735	1,64939
	7.sınıf	65	3,7846	1,80704
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	6.sınıf	136	1,7868	1,07778
	7.sınıf	65	2,0769	1,06518

Tablo 4.5 Sayı duyusu alt bileşenlerinin sınıflara göre değişiminin karşılaştırılması

		Varyansların eşitliği için Levene testi		t testi		
		F	p	t	s.d.	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Varyansların Eşit Olması	0,413	0,521	-2,189	199	0,030
	Varyansların Eşit Olmaması			-2,230	132,335	0,027
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Varyansların Eşit Olması	0,222	0,638	-2,032	199	0,044
	Varyansların Eşit Olmaması			-2,008	122,425	0,047
Sayı Büyüklükleri	Varyansların Eşit Olması	0,736	0,392	-1,829	199	0,069
	Varyansların Eşit Olmaması			-1,797	120,741	0,075
Referans Noktası Kullanma	Varyansların Eşit Olması	2,406	0,122	-0,392	199	0,696
	Varyansların Eşit Olmaması			-0,375	113,169	0,709
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Varyansların Eşit Olması	1,364	0,244	-2,771	199	0,006
	Varyansların Eşit Olmaması			-2,683	116,368	0,008
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Varyansların Eşit Olması	0,617	0,433	-1,792	199	0,075
	Varyansların Eşit Olmaması			-1,800	127,485	0,074

6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyusu ölçeğinin alt boyutları yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre bakıldığında buldukları sınıflara göre sayıların anlamlarının anlaşılması ($t = -2,189$; $p = 0,030 < 0,05$), sayıları ayırıştırma ve yeniden

birleştirme ($t = -2,032$; $p = 0,044 < 0,05$) ile işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi ($t = -2,771$; $p = 0,006 < 0,05$) alt boyutlarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu alt boyutların tümünde 7. sınıf öğrencilerinin ortalamaları 6. sınıf öğrencilerinin ortalamalarından büyüktür ve bu farklılık %5 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna karşın sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik, sayı büyüklükleri ile referans noktası kullanma alt boyutlarında 6. ve 7.sınıf öğrencilerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

4.4 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyuları cinsiyetlerine göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.7’ de sunulmuştur.

Tablo 4.6 Sayı duyusu alt bileşenlerinin cinsiyete göre değişiminin betimsel istatistikleri

Cinsiyet	f	Ort	Std.Sapma
Erkek	97	28,5361	10,53769
Kız	104	29,2115	10,39293

Tablo 4.7 Sayı duyusu alt bileşenlerinin cinsiyete göre değişimi

	Varyansların eşitliği için		t testi		
	Levene testi				
	F	p	t	s.d.	p
Varyansların Eşit Olması	0,126	0,723	-0,457	199	0,648
Varyansların Eşit Olmaması			-0,457	197,610	0,648

Tablo 4.7’ ye göre sayı duyularının cinsiyete göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin cinsiyetlerine göre sayı duyusu ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t = -0,457$; $p = 0,648 > 0,05$).

4.5 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “6.ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyusu ölçeğinin alt boyutları cinsiyete göre değişmekte midir? ” sorusuna ait bulgular Tablo 4.9’ da sunulmuştur.

Tablo 4.8 Sayı duyusu ölçeğinin alt boyutlarının cinsiyete göre dağılımı

	Sınıf Seviyesi	f	Ort	Std. Spm
Sayıların Anlamalarının Anlaşılması	Erkek	97	5,5567	2,79869
	Kız	104	5,2115	2,69005
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Erkek	97	5,7835	1,94843
	Kız	104	6,0769	2,11188
Sayı Büyüklükleri	Erkek	97	5,1443	2,29124
	Kız	104	5,4231	2,06540
Referans Noktası Kullanma	Erkek	97	7,1237	2,90924
	Kız	104	7,0769	2,89523
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Erkek	97	3,1237	1,63464
	Kız	104	3,4712	1,80591
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Erkek	97	1,8041	1,06692
	Kız	104	1,9519	1,09171

Tablo 4.9 Sayı duyusu alt boyutlarının cinsiyete göre değişimi

		Varyansların eşitliği için Levene testi		t testi		
		F	p	t	s.d.	p
Sayıların Anlamalarının Anlaşılması	Varyansların Eşit Olması	0,546	0,461	0,891	199	0,374
	Varyansların Eşit Olmaması			0,890	196,641	0,374
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Varyansların Eşit Olması	0,167	0,684	-1,022	199	0,308
	Varyansların Eşit Olmaması			-1,025	198,978	0,307
Sayı Büyüklükleri	Varyansların Eşit Olması	1,741	0,189	-0,907	199	0,366
	Varyansların Eşit Olmaması			-0,904	193,216	0,367
Referans Noktası Kullanma	Varyansların Eşit Olması	0,122	0,727	0,114	199	0,909
	Varyansların Eşit Olmaması			0,114	197,891	0,909
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Varyansların Eşit Olması	1,409	0,237	-1,427	199	0,155
	Varyansların Eşit Olmaması			-1,432	198,826	0,154
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Varyansların Eşit Olması	0,075	0,784	-0,970	199	0,333
	Varyansların Eşit Olmaması			-0,970	198,560	0,333

Tablo 4.9' a göre sayı duygusu ölçeğinin alt boyutlarının cinsiyete göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin cinsiyetlerine göre sayı duygusu ölçeğinin tüm alt boyutlarının ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

4.6 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyguları okul öncesi eğitim alıp almadıklarına göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.10 Sayı duygusu ölçeğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre dağılımı

Okul öncesi eğitim alma durumu	f	Ort	Std. Spm
Almadım	59	22,0169	9,40743
1 Yıl	81	31,2963	9,41866
2 Yıl	41	31,2439	10,31451
Daha fazla	20	34,5500	7,94372
Toplam	201	28,8856	10,44231

Tablo 4.11 Varyansların eşitliği için homojenlik testi

Levene İstatistiği	sd1	sd2	p
1,407	3	197	0,242

Tablo 4.11’e göre sayı duygusu ölçeğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre değişip değişmediğini incelemek için öncelikle yapılan varyansların homojenliği testi sonucuna göre, varyansların homojen dağıldığı görülmüştür ($p = 0,242 > 0,05$).

Tablo 4.12 Sayı duygusunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Gruplar Arası	4123,985	3	1374,662	15,313	0,000
Gruplar İçi	17684,383	197	89,768		
Toplam	21808,368	200			

Tablo 4.12' ye göre sayı duygusu ölçeğinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre değişiklik gösterdiği yapılan anova testi sonucunda anlaşılmıştır ($p = 0,000 < 0,05$). Buna göre hangi alt gruplar arasında farklılık olduğunu belirlemek için post-hoc analizler yapılmıştır.

Tablo 4.13 Sayı duyusunun okul öncesi eğitim yılına göre incelenmesi

Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Almadım	1 Yıl	-9,27935	0,000
	2 Yıl	-9,22695	0,000
	Daha fazla	-12,53305	0,000
1 Yıl	Almadım	9,27935	0,000
	2 Yıl	0,05239	1,000
	Daha fazla	-3,25370	0,615
2 Yıl	Almadım	9,22695	0,000
	1 Yıl	-0,05239	1,000
	Daha fazla	-3,30610	0,725
Daha fazla	Almadım	12,53305	0,000
	1 Yıl	3,25370	0,615
	2 Yıl	3,30610	0,725

6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyguları okul öncesi eğitim alıp almama durumları incelendiğinde okul öncesi eğitimi hiç almamış olanlarla 1 yıl ve daha fazla eğitim alanlar arasında anlamlı bir farkın olduğu ($F=-9,27935$, $p=0,000$; $F=-9,22695$, $p=0,000$; $F=-12,53305$, $p=0,000$) görülmüştür. Buna karşın 1 yıl okul öncesi eğitim alanlar ile 2 yıl ve daha fazla eğitim alanlar arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.7 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları okul öncesi eğitim alıp almadıklarına göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.14 ve 4.20’ de sunulmuştur.

Tablo 4.14 Sayı duysusu alt boyutlarının okul öncesi eğitime göre değişimi

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Gruplar Arası	134,870	3	44,957	6,472	0,000
	Gruplar İçi	1368,394	197	6,946		
	Toplam	1503,264	200			
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Gruplar Arası	152,350	3	50,783	14,803	0,000
	Gruplar İçi	675,809	197	3,431		
	Toplam	828,159	200			
Sayı Büyüklükleri	Gruplar Arası	119,656	3	39,885	9,494	0,000
	Gruplar İçi	827,608	197	4,201		
	Toplam	947,264	200			
Referans Noktası Kullanma	Gruplar Arası	241,823	3	80,608	11,072	0,000
	Gruplar İçi	1434,187	197	7,280		
	Toplam	1676,010	200			
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Gruplar Arası	64,877	3	21,626	7,984	0,000
	Gruplar İçi	533,610	197	2,709		
	Toplam	598,488	200			
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Gruplar Arası	34,328	3	11,443	11,339	0,000
	Gruplar İçi	198,806	197	1,009		
	Toplam	233,134	200			

Tablo 4.15 Sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Almadım	1 Yıl	-1,91709*	0,000
		2 Yıl	-2,46131*	0,000
		Daha fazla	-1,71528	0,179
	1 Yıl	Almadım	1,91709*	0,000
		2 Yıl	-0,54422	0,833
		Daha fazla	0,20181	1,000
	2 Yıl	Almadım	2,46131*	0,000
		1 Yıl	0,54422	0,833
		Daha fazla	0,74603	0,933
	Daha fazla	Almadım	2,08136*	0,011
		1 Yıl	0,31111	0,997
		2 Yıl	0,41951	0,992

Tablo 4.16 Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Almadım	1 Yıl	-1,65223*	0,000
		2 Yıl	-1,81935*	0,000
		Daha fazla	-2,55593*	0,000
	1 Yıl	Almadım	1,65223*	0,000
		2 Yıl	-0,16712	0,998
		Daha fazla	-0,90370	0,219
	2 Yıl	Almadım	1,81935*	0,000
		1 Yıl	0,16712	0,998
		Daha fazla	-0,73659	0,593
	Daha fazla	Almadım	2,55593*	0,000
		1 Yıl	0,90370	0,219
		2 Yıl	0,73659	0,593

Tablo 4.17 Sayı büyüklükleri alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayı Büyüklükleri	Almadım	1 Yıl	-1,59741*	0,000
		2 Yıl	-1,53989*	0,002
		Daha fazla	-2,13136*	0,000
	1 Yıl	Almadım	1,59741*	0,000
		2 Yıl	0,05751	1,000
		Daha fazla	-0,53395	0,849
	2 Yıl	Almadım	1,53989*	0,002
		1 Yıl	-0,05751	1,000
		Daha fazla	-0,59146	0,863
	Daha fazla	Almadım	2,13136*	0,000
		1 Yıl	0,53395	0,849
		2 Yıl	0,59146	0,863

Tablo 4.18 Referans noktası kullanma alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Referans noktası kullanma	Almadım	1 Yıl	-2,26303*	0,000
		2 Yıl	-2,16908*	0,001
		Daha fazla	-3,05932*	0,000
	1 Yıl	Almadım	2,26303*	0,000
		2 Yıl	0,09395	1,000
		Daha fazla	-0,79630	0,761
	2 Yıl	Almadım	2,16908*	0,001
		1 Yıl	-0,09395	1,000
		Daha fazla	-0,89024	0,773
	Daha fazla	Almadım	3,05932*	0,000
		1 Yıl	0,79630	0,761
		2 Yıl	0,89024	0,773

Tablo 4.19 İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi	Almadım	1 Yıl	-1,15191*	0,000
		2 Yıl	-1,19347*	0,003
		Daha fazla	-1,55932*	0,001
	1 Yıl	Almadım	1,15191*	0,000
		2 Yıl	-0,04155	1,000
		Daha fazla	-0,40741	0,877
	2 Yıl	Almadım	1,19347*	0,003
		1 Yıl	0,04155	1,000
		Daha fazla	-0,36585	0,956
	Daha fazla	Almadım	1,55932*	0,001
		1 Yıl	0,40741	0,877
		2 Yıl	0,36585	0,956

Tablo 4.20 Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunun okul öncesi eğitime göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Almadım	1 Yıl	-0,84453*	0,000
		2 Yıl	-0,84332*	0,000
		Daha fazla	-1,14576*	0,000
	1 Yıl	Almadım	0,84453*	0,000
		2 Yıl	0,00120	1,000
		Daha fazla	-0,30123	0,748
	2 Yıl	Almadım	0,84332*	0,000
		1 Yıl	-0,00120	1,000
		Daha fazla	-0,30244	0,838
	Daha fazla	Almadım	1,14576*	0,000
		1 Yıl	0,30123	0,748
		2 Yıl	0,30244	0,838

6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları sayı duyusunun alt boyutları için okul öncesi eğitim almayanlar ile diğer gruplar için anlamlı bir fark oluştururken, en az 1 yıl okul öncesi eğitim alanlar ve daha fazla alanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

4.8 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyuları anne ve babanın eğitim durumuna göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.24 ve 4.28’ de sunulmuştur.

Tablo 4.21 Sayı duyusunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Anne eğitim durumuna göre inceleme	f	Ort	Std. Spm
Ortaokul	80	22,5875	10,04382
Lise	49	31,1224	9,31985
Üniversite	63	34,6349	7,70065
Lisansüstü	9	32,4444	6,87588
Toplam	201	28,8856	10,44231

Tablo 4.22 Varyansların eşitliği için homojenlik testi

Levene İstatistiği	sd1	sd2	p
2,501	3	197	0,061

Tablo 4.23 Sayı duyusunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Gruplar Arası	5614,890	3	1871,630	22,769	0,000
Gruplar İçi	16193,478	197	82,200		
Toplam	21808,368	200			

Tablo 4.24 Sayı duyusunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	Standart sapma	p
Ortaokul	Lise	-8,53495*	1,64471	0,000
	Üniversite	-12,04742*	1,52718	0,000
	Lisansüstü	-9,85694*	3,18761	0,004
Lise	Ortaokul	8,53495	1,64471	0,000
	Üniversite	-3,51247	1,72694	0,230
	Lisansüstü	-1,32200	3,28800	0,999
Üniversite	Ortaokul	12,04742*	1,52718	0,000
	Lise	3,51247	1,72694	0,230
	Lisansüstü	2,19048	3,23081	0,974
Lisansüstü	Ortaokul	9,85694*	3,18761	0,004
	Lise	1,32200	3,28800	0,999
	Üniversite	-2,19048	3,23081	0,974

6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları anne eğitim durumuna göre incelendiğinde ortaokul mezunu olan anneler ile diğer eğitim durumuna sahip olan anneler arasında anlamlı bir fark varken, diğer eğitim durumuna sahip anneler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 4.25 Sayı duyusunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Baba eğitim durumuna göre inceleme	f	Ort	Std Spm
Ortaokul	55	22,3818	10,92312
Lise	56	26,4643	9,07938
Üniversite	70	34,2429	8,20822
Lisansüstü	20	34,8000	6,56626
Toplam	201	28,8856	10,44231

Tablo 4.26 Varyansların eşitliği için homojenlik testi

Levene İstatistiği	sd1	sd2	p
4,442	3	197	0,005

Tablo 4.27 Sayı duyusunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Gruplar Arası	5363,386	3	1787,795	21,417	0,000
Gruplar İçi	16444,982	197	83,477		
Toplam	21808,368	200			

Tablo 4.28 Sayı duyusunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Baba eğitimi	Baba eğitimi	Ortalamalar Farkı	Standart sapma	p
Ortaokul	Lise	-4,08247	1,73448	0,111
	Üniversite	-11,86104*	1,64630	0,000
	Lisansüstü	-12,41818*	2,38571	0,000
Lise	Ortaokul	4,08247	1,73448	0,111
	Üniversite	-7,77857*	1,63804	0,000
	Lisansüstü	-8,33571*	2,38002	0,002
Üniversite	Ortaokul	11,86104*	1,64630	0,000
	Lise	7,77857*	1,63804	0,000
	Lisansüstü	-0,55714	2,31655	1,000
Lisansüstü	Ortaokul	12,41818*	2,38571	0,000
	Lise	8,33571*	2,38002	0,002
	Üniversite	0,55714	2,31655	1,000

6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları baba eğitim durumuna göre incelendiğinde ortaokul ile lise eğitim durumuna sahip olan babaların çocukları arasında ve üniversite ile lisansüstü eğitime sahip babaların çocukları arasında anlamlı bir fark

olmadığı görülmüştür. Üniversite ve lisansüstü eğitime sahip babaların çocukları ile lise ve ortaokul mezunu olan babaların çocukları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

4.9 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları anne ve babanın eğitim durumuna göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.29 ve 4.36’ da sunulmuştur.

Tablo 4.29 Sayı duygusu alt boyutlarının anne eğitim durumuna göre değişimi

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Gruplar Arası	240,327	3	80,109	12,496	0,000
	Gruplar İçi	1262,937	197	6,411		
	Toplam	1503,264	200			
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Gruplar Arası	195,912	3	65,304	20,348	0,000
	Gruplar İçi	632,247	197	3,209		
	Toplam	828,159	200			
Sayı Büyüklükleri	Gruplar Arası	172,346	3	57,449	14,605	0,000
	Gruplar İçi	774,918	197	3,934		
	Toplam	947,264	200			
Referans Noktası Kullanma	Gruplar Arası	325,612	3	108,537	15,834	0,000
	Gruplar İçi	1350,398	197	6,855		
	Toplam	1676,010	200			
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Gruplar Arası	90,359	3	30,120	11,677	0,000
	Gruplar İçi	508,128	197	2,579		
	Toplam	598,488	200			
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Gruplar Arası	29,578	3	9,859	9,542	0,000
	Gruplar İçi	203,556	197	1,033		
	Toplam	233,134	200			

Tablo 4.30 Sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Ortaokul	Lise	-1,91709*	0,000
		Üniversite	-2,46131*	0,000
		Lisansüstü	-1,71528	0,179
	Lise	Ortaokul	1,91709*	0,000
		Üniversite	-0,54422	0,833
		Lisansüstü	0,20181	1,000
	Üniversite	Ortaokul	2,46131*	0,000
		Lise	0,54422	0,833
		Lisansüstü	0,74603	0,933
	Lisansüstü	Ortaokul	1,71528	0,179
		Lise	-0,20181	1,000
		Üniversite	-0,74603	0,933

Tablo 4.31 Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayıları Ayrıştırma Ve Yeniden Birleştirme	Ortaokul	Lise	-1,56403*	0,000
		Üniversite	-2,25337*	0,000
		Lisansüstü	-1,90417*	0,005
	Lise	Ortaokul	1,56403*	0,000
		Üniversite	-0,68934	0,237
		Lisansüstü	-0,34014	0,994
	Üniversite	Ortaokul	2,25337*	0,000
		Lise	0,68934	0,237
		Lisansüstü	0,34921	0,991
	Lisansüstü	Ortaokul	1,90417*	0,005
		Lise	0,34014	0,994
		Üniversite	-0,34921	0,991

Tablo 4.32 Sayı büyüklükleri alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayı Büyüklükleri	Ortaokul	Lise	-1,59592*	0,000
		Üniversite	-2,10159*	0,000
		Lisansüstü	-0,91111	0,609
	Lise	Ortaokul	1,59592*	0,000
		Üniversite	-0,50567	0,696
		Lisansüstü	0,68481	0,887
	Üniversite	Ortaokul	2,10159*	0,000
		Lise	0,50567	0,696
		Lisansüstü	1,19048	0,334
	Lisansüstü	Ortaokul	0,91111	0,609
		Lise	-1,59592*	0,000
		Üniversite	-2,10159*	0,000

Tablo 4.33 Referans noktası kullanma alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Referans Noktası Kullanma	Ortaokul	Lise	-1,85689*	0,001
		Üniversite	-2,92718*	0,000
		Lisansüstü	-2,60972*	0,011
	Lise	Ortaokul	1,85689*	0,001
		Üniversite	-1,07029	0,180
		Lisansüstü	-0,75283	0,949
	Üniversite	Ortaokul	2,92718*	0,000
		Lise	1,07029	0,180
		Lisansüstü	0,31746	0,999
	Lisansüstü	Ortaokul	2,60972*	0,011
		Lise	0,75283	0,949
		Üniversite	-0,31746	0,999

Tablo 4.34 İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
İşlemlerin Sayılar üzerindeki Etkisi	Ortaokul	Lise	-1,01811*	0,003
		Üniversite	-1,51925*	0,000
		Lisansüstü	-1,48750*	0,022
	Lise	Ortaokul	1,01811*	0,003
		Üniversite	-0,50113	0,474
		Lisansüstü	-0,46939	0,945
	Üniversite	Ortaokul	1,51925*	0,000
		Lise	0,50113	0,474
		Lisansüstü	0,03175	1,000
	Lisansüstü	Ortaokul	1,48750*	0,022
		Lise	0,46939	0,945
		Üniversite	-0,03175	1,000

Tablo 4.35 Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunun anne eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Ortaokul	Lise	-0,58291*	0,010
		Üniversite	-0,78472*	0,000
		Lisansüstü	-1,22917*	0,001
	Lise	Ortaokul	0,58291*	0,010
		Üniversite	-0,20181	0,878
		Lisansüstü	-0,64626	0,310
	Üniversite	Ortaokul	0,78472*	0,000
		Lise	0,20181	0,878
		Lisansüstü	-0,44444	0,692
	Lisansüstü	Ortaokul	1,22917*	0,001
		Lise	0,64626	0,310
		Üniversite	0,44444	0,692

6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyusu ölçeğinin alt boyutları anne ve babanın eğitim durumuna göre incelendiğinde sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunda ortaokul mezunu anneler ile lise ve üniversite mezunu anneler arasından anlamlı bir fark varken lisansüstü eğitim almış anneler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme alt boyutunda ortaokul mezunu anneler ile diğer eğitim düzeyine sahip olan anneler arasında anlamlı bir fark

olduğu görülürken, lise ve üzeri eğitim durumuna sahip anneler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Sayı büyüklükleri alt boyutunda ortaokul mezunu anneler ile lise ve üniversite mezunu anneler arasında anlamlı bir fark varken yüksek lisans mezunu anneler arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Referans noktası kullanma ve işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama ve Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutlarında ortaokul mezunu annelerin diğer mezuniyet alanına sahip olan anneler arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Tablo 4.36 Sayı duyusu alt boyutlarının baba eğitim durumuna göre değişimi

		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Gruplar Arası	253,621	3	84,540	13,327	0,000
	Gruplar İçi	1249,643	197	6,343		
	Toplam	1503,264	200			
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Gruplar Arası	173,987	3	57,996	17,465	0,000
	Gruplar İçi	654,172	197	3,321		
	Toplam	828,159	200			
Sayı Büyüklükleri	Gruplar Arası	182,257	3	60,752	15,645	0,000
	Gruplar İçi	765,007	197	3,883		
	Toplam	947,264	200			
Referans Noktası Kullanma	Gruplar Arası	335,429	3	111,810	16,431	0,000
	Gruplar İçi	1340,581	197	6,805		
	Toplam	1676,010	200			
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Gruplar Arası	85,110	3	28,370	10,887	0,000
	Gruplar İçi	513,377	197	2,606		
	Toplam	598,488	200			
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Gruplar Arası	21,189	3	7,063	6,565	0,000
	Gruplar İçi	211,945	197	1,076		
	Toplam	233,134	200			

Tablo 4.37 Sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Ortaokul	Lise	-0,44318	0,927
		Üniversite	-2,60390*	0,000
		Lisansüstü	-1,66818	0,056
	Lise	Ortaokul	0,44318	0,927
		Üniversite	-2,16071*	0,000
		Lisansüstü	-1,22500	0,289
	Üniversite	Ortaokul	2,60390*	0,000
		Lise	2,16071*	0,000
		Lisansüstü	0,93571	0,555
	Lisansüstü	Ortaokul	1,66818	0,056
		Lise	1,22500	0,289
		Üniversite	-0,93571	0,555

Tablo 4.38 Sayıları ayrıştırma ve birleştirme alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayıları Ayrıştırma Ve Yeniden Birleştirme	Ortaokul	Lise	-1,02403*	0,020
		Üniversite	-2,20260*	0,000
		Lisansüstü	-2,29545*	0,000
	Lise	Ortaokul	1,02403*	0,020
		Üniversite	-1,17857*	0,002
		Lisansüstü	-1,27143*	0,037
	Üniversite	Ortaokul	2,20260*	0,000
		Lise	1,17857*	0,002
		Lisansüstü	-0,09286	1,000
	Lisansüstü	Ortaokul	2,29545*	0,000
		Lise	1,27143*	0,037
		Üniversite	0,09286	1,000

Tablo 4.39 Sayı büyüklükleri alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayı Büyüklükleri	Ortaokul	Lise	-1,03604*	0,036
		Üniversite	-2,28961*	0,000
		Lisansüstü	-2,21818*	0,000
	Lise	Ortaokul	1,03604*	0,036
		Üniversite	-1,25357*	0,003
		Lisansüstü	-1,18214	0,106
	Üniversite	Ortaokul	2,28961*	0,000
		Lise	1,25357*	0,003
		Lisansüstü	0,07143	1,000
	Lisansüstü	Ortaokul	2,21818*	0,000
		Lise	1,18214	0,106
		Üniversite	-0,07143	1,000

Tablo 4.40 Referans noktası kullanma alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Referans Noktası Kullanma	Ortaokul	Lise	-1,08052	0,168
		Üniversite	-2,65195*	0,000
		Lisansüstü	-3,85909*	0,000
	Lise	Ortaokul	1,08052	0,168
		Üniversite	-1,57143*	0,005
		Lisansüstü	-2,77857*	0,000
	Üniversite	Ortaokul	2,65195*	0,000
		Lise	1,57143*	0,005
		Lisansüstü	-1,20714	0,299
	Lisansüstü	Ortaokul	3,85909*	0,000
		Lise	2,77857*	0,000
		Üniversite	1,20714	0,299

Tablo 4.41 İşlemlerin Sayılar üzerindeki etkisi alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
İşlemlerin Sayılar üzerindeki Etkisi	Ortaokul	Lise	-0,32922	0,863
		Üniversite	-1,40779*	0,000
		Lisansüstü	-1,58636*	0,001
	Lise	Ortaokul	0,32922	0,863
		Üniversite	-1,07857*	0,001
		Lisansüstü	-1,25714*	0,014
	Üniversite	Ortaokul	1,40779*	0,000
		Lise	1,07857*	0,001
		Lisansüstü	-0,17857	0,998
	Lisansüstü	Ortaokul	1,58636*	0,001
		Lise	1,25714*	0,014
		Üniversite	0,17857	0,998

Tablo 4.42 Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunun baba eğitim durumuna göre incelenmesi

Alt boyut	Alt grup	Alt grup	Ortalamalar Farkı	p
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Ortaokul	Lise	-0,16948	0,948
		Üniversite	-0,70519*	0,001
		Lisansüstü	-0,79091*	0,018
	Lise	Ortaokul	0,16948	0,948
		Üniversite	-0,53571*	0,026
		Lisansüstü	-0,62143	0,106
	Üniversite	Ortaokul	0,70519*	0,001
		Lise	0,53571*	0,026
		Lisansüstü	-0,08571	1,000
	Lisansüstü	Ortaokul	0,79091*	0,018
		Lise	0,62143	0,106
		Üniversite	0,08571	1,000

6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyusu ölçeğinin alt boyutları anne ve babanın eğitim durumuna göre incelendiğinde sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunda ortaokul mezunu babalar ile üniversite mezunu babalar arasında anlamlı bir fark varken diğer eğitim düzeyine sahip olanlarla ortaokul mezunu babalar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme alt boyutunda üniversite mezunu babalar ile yüksek lisans mezunu

babalar arasında anlamlı bir farklılık görülmezken diğer eğitim seviyelerinin tümünün birbirlerinden anlamlı farklılığı olduğu görülmüştür. Sayı büyüklükleri alt boyutunda lise ile lisansüstü ve üniversite ile lisansüstü eğitim seviyeleri arasında anlamlı bir fark görülmezken diğer eğitim seviyelerinin birbirlerinden anlamlı farkının olduğu görülmüştür. Referans noktası kullanma, İşlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama ve Sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik alt boyutunda ortaokul ile lise eğitim düzeylerinde ve üniversite ile lisansüstü eğitim düzeyinde olan babaların çocukları arasında anlamlı bir fark görülmezken diğer grupların arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

4.10 Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyuları okudukları okul türüne göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.44’ te sunulmuştur.

Tablo 4.43 Sayı duyusunun okul türüne göre incelenmesi

Okul Türü	f	Ort.	St. Spm
Devlet	170	28,0647	10,55509
Özel	31	33,3871	8,63588

Tablo 4.44 Varyansların eşitliği için homojenlik testi

	Varyansların eşitliği için Levene testi		t testi		
	F	p	t	s.d.	p
Varyansların Eşit Olması	3,263	0,072	-2,649	199	0,009
Varyansların Eşit Olmaması			-3,042	47,939	0,004

Tablo 4.44’ e göre sayı duyularının okul türüne göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin okul türüne göre sayı duyusu ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t = -2,649$; $p = 0,009 < 0,05$) (varyansların eşit olması durumunda), ($t = -3,042$; $p = 0,004 < 0,05$ (varyansların eşit olmaması durumunda)).

4.11 Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın onuncu alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyusu ölçeğinin alt boyutları okudukları okul türüne göre değişmekte midir?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.46’ da sunulmuştur.

Tablo 4.45 Sayı duyusu ölçeğinin alt boyutlarının okul türüne göre dağılımı

	Okul Türü	f	Ort	Std. Spm
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Devlet	170	5,1941	2,75487
	Özel	31	6,3871	2,47221
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Devlet	170	5,8412	2,09636
	Özel	31	6,4516	1,58826
Sayı Büyüklükleri	Devlet	170	5,1118	2,21730
	Özel	31	6,2581	1,65263
Referans Noktası Kullanma	Devlet	170	6,8882	2,90162
	Özel	31	8,2581	2,60727
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Devlet	170	3,2000	1,77291
	Özel	31	3,8710	1,35995
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Devlet	170	1,8294	1,09882
	Özel	31	2,1613	0,93441

Tablo 4.46 Sayı duyusu alt boyutlarının okul türüne göre değişimi

		Levene testi		t testi		
		F	p	t	s.d.	p
Sayıların	Varyansların Eşit Olması	1,918	0,168	-2,251	199	0,026
Anlamlarının	Varyansların Eşit Olmaması			-2,426	44,717	0,019
Anlaşılması						
Sayıları Ayırıştırma	Varyansların Eşit Olması	5,046	0,026	-1,541	199	0,125
Yeniden Birleştirme	Varyansların Eşit Olmaması			-1,864	51,172	0,068
Sayı Büyüklükleri	Varyansların Eşit Olması	6,218	0,013	-2,741	199	0,007
	Varyansların Eşit Olmaması			-3,351	51,934	0,002
Referans Noktası	Varyansların Eşit Olması	0,859	0,355	-2,453	199	0,015
	Varyansların Eşit Olmaması			-2,642	44,677	0,011
Kullanma						
İşlemlerin Sayılar	Varyansların Eşit Olması	9,230	0,003	-2,001	199	0,047
Üzerindeki Etkisi	Varyansların Eşit Olmaması			-2,400	50,613	0,020
Sayı İşlem Bilgisini	Varyansların Eşit Olması	3,357	0,068	-1,580	199	0,116
	Varyansların Eşit Olmaması			-1,767	46,513	0,084
Hesaplama						
Durumunda	Varyansların Eşit Olmaması					
Kullanmada Esneklik						

Tablo 4.46' ya göre sayı duygusu ölçeğinin alt boyutlarının okudukları okul türüne göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin okudukları okul türüne göre sayı duygusu ölçeğinin sayı büyüklükleri, referans noktası kullanma, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutlarında anlamlı fark olduğu görülürken diğer alt boyutlarda anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

4.12 On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın on birinci alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyguları matematik derslerine olan tutumlarına göre değişmekte midir? ” sorusuna ait bulgular Tablo 4.48' de sunulmuştur.

Tablo 4.47 Sayı duygusunun matematik sevgisine göre incelenmesi

Matematik Sevgisi	f	Ort	Std. Spm
Yok	85	24,1765	9,88406
Var	116	32,3362	10,39293

Tablo 4.48 Varyansların eşitliği için homojenlik testi

	Varyansların eşitliği için Levene testi		t testi		
	F	P	t	s.d.	p
Varyansların Eşit Olması	0,891	0,346	-5,921	199	0,000
Varyansların Eşit Olmaması			-5,882	176,754	0,000

Tablo 4.48' e göre sayı duygularının matematik derslerine olan tutumlarına göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin matematik derslerine olan tutumlarına göre sayı duygusu ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t = -5,921$ (varyansların eşit olması durumunda), $t = -5,882$ (varyansların eşit olmaması durumunda); $p = 0,000 < 0,05$).

4.13 On İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın on ikinci alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duyusu ölçeğinin alt boyutları matematik dersine karşı olan tutumlarına göre değişmekte midir? ” sorusuna ait bulgular Tablo 4.50’ de sunulmuştur.

Tablo 4.49 Sayı duyusu ölçeğinin alt boyutlarının matematik dersine karşı olan tutuma göre dağılımı

	Matematik sevgisi	F	Ort	Std. Spm
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Yok	85	4,1765	2,61031
	Var	116	6,2586	2,49912
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Yok	85	5,3176	2,21043
	Var	116	6,3879	1,77309
Sayı Büyüklükleri	Yok	85	4,4941	2,12482
	Var	116	5,8707	2,03248
Referans Noktası Kullanma	Yok	85	6,1294	2,82332
	Var	116	7,8103	2,74706
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Yok	85	2,5647	1,47557
	Var	116	3,8448	1,70729
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Yok	85	1,4941	1,06484
	Var	116	2,1638	1,00385

Tablo 4.50 Sayı duyusu alt boyutlarının matematik dersine olan tutuma göre değişimi

		Varyansların eşitliği için Levene testi			t testi	
		F	P	t	s.d.	p
Sayıların Anlamlarının Anlaşılması	Varyansların Eşit Olması	0,014	0,907	-5,726	199	0,000
	Varyansların Eşit Olmaması			-5,688	176,555	0,000
Sayıları Ayırıştırma Yeniden Birleştirme	Varyansların Eşit Olması	12,154	0,001	-3,806	199	0,000
	Varyansların Eşit Olmaması			-3,680	156,475	0,000
Sayı Büyüklükleri	Varyansların Eşit Olması	1,393	0,239	-4,653	199	0,000
	Varyansların Eşit Olmaması			-4,621	176,458	0,000
Referans Noktası Kullanma	Varyansların Eşit Olması	0,004	0,947	-4,236	199	0,000
	Varyansların Eşit Olmaması			-4,218	178,294	0,000
İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi	Varyansların Eşit Olması	1,871	0,173	-5,557	199	0,000
	Varyansların Eşit Olmaması			-5,683	193,574	0,000
Sayı İşlem Bilgisini Hesaplama Durumunda Kullanmada Esneklik	Varyansların Eşit Olması	0,628	0,429	-4,554	199	0,000
	Varyansların Eşit Olmaması			-4,512	174,862	0,000

Tablo 4.50’ ye göre sayı duyusu ölçeğinin alt boyutlarının matematik dersine karşı olan tutumlarına göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin cinsiyetlerine göre sayı duyusu ölçeğinin tüm alt boyutlarının ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür.

4.14 On Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın on üçüncü alt problemi olan “6. ve 7. sınıf öğrencilerinden bilim sanat merkezine gitmekte olan öğrencilerin gitmeyenlere göre sayı duyuları bakımından farklılık var mıdır?” sorusuna ait bulgular Tablo 4.52’ de sunulmuştur.

Tablo 4.51 Sayı duyusunun bilim sanat merkezine göre incelenmesi

Bilsem	f	Ort	Std. Spm
Gitmiyor	189	28,3862	10,37202
Gidiyor	12	36,7500	8,49733

Tablo 4.52 Varyansların eşitliği için homojenlik testi

Varyansların eşitliği için Levene testi		t testi			
	F	p	t	s.d.	p
Varyansların Eşit Olması	1,671	0,198	-2,734	199	0,007
Varyansların Eşit Olmaması			3,259	13,173	0,006

Tablo 4.52’ ye göre sayı duyularının bilim sanat merkezine gitmekte olan öğrencilerin gitmeyenlere göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin bilim sanat merkezine gidenlerin gitmeyenlere göre sayı duyusu ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($t = -2,734$; $p = 0,007 < 0,05$ (varyansların eşit olması durumunda), $t = 3,259$; $p = 0,006 < 0,05$ (varyansların eşit olmaması durumunda))

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde yapılan araştırma sonucunda ulaşılan sonuçlar alan yazında yapılan çalışmalara bağlı olarak tartışılmış ve elde edilenler doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden özel yetenek eğitimi alan 12 öğrenci ile normal eğitime devam eden 189 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Araştırmanın problemlerine uygun olarak, toplamda 201 öğrencinin sayı duyularının buldukları sınıf düzeyine, matematik dersine karşı olan tutumlarına, öğrencilerin eğitim gördükleri okul türüne, okul öncesi eğitimi alıp almama durumuna göre, anne ve baba eğitim durumuna göre ve cinsiyetlerine göre değişip değişmediği araştırılmıştır. Araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlar araştırmanın alt problemlerinin sırasına uygun olarak aşağıda yer almaktadır.

Araştırmada öğrencilerin sayı duyularının buldukları sınıfa göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluştuğu gözlenmiştir. Bununla birlikte bu farkın 7. sınıf öğrencilerinin lehine olduğu söylenebilir; çünkü 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu testinin tamamına ait ortalamaları 6. sınıf öğrencilerinin ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur. Ancak 7. sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 6. sınıf öğrencilerine oranla daha yüksek çıkması sayı duyularının gelişmiş olduğu anlamına gelmemektedir. Kayhan (2010) yaptığı çalışmasında ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin sayı duyuları ortalamalarının toplam 17 puan üzerinden 4,22 olduğu (yaklaşık %25) sonucuna ulaşmıştır. Özellikle, 6. sınıf öğrencilerinin ortalaması 6,93 (%41) ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalaması ise 4,99 (%29) olarak bulunmuştur. Buna karşın bu çalışmada ise 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin ortalamaları toplam 48 puan üzerinden 27,8235 (%58) ve 7. sınıf düzeyindeki öğrencilerin ortalamaları 31,1077 (%65) olarak belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak mevcut çalışmaya katılan öğrencilerin ortalamalarının Kayhan'ın (2010) yapmış olduğu çalışmadaki öğrencilerin ortalamalarının neredeyse iki katından fazla olduğu söylenebilir.

Bu durumun sebebi olarak yaklaşık 10 yıllık süreçte eğitim müfredatında ve programında gerçekleşen değişimlerin olduğu düşünülebilir. Bu konuda ülkemizde yapılan araştırmalarda benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Harç'ın (2010) yapmış olduğu çalışmada sayı duygusu testinden 6, 7, ve 8. sınıf öğrencilerinin ortalamalarının maksimum puanın 12 olmasına karşın 1,74 gibi oldukça düşük bir değere sahip olduğunu belirtmiştir. 2012 yılında Şengül ve diğerlerinin yaptıkları çalışmada da sayı duygusu yeteneğinin kullanım oranını %25 olduğunu söylemiştir. Literatür incelendiğinde öğrencilerin soru çözümlerinde kural temelli yaklaşım kullandıklarını Reys ve Yang (1998) yaptıkları çalışmada belirtmiştir. Yang ve Lin 2015 yılında yaptıkları çalışmada sorulara cevap veren öğrencilerin verdikleri cevapları belli bir nedene bağlamalarının ve mantıksal olarak açıklayabilmelerinin önemli olduğunu söylemişlerdir.

Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinde sayı duygusu ölçeğinin alt boyutları buldukları sınıflara göre sayıların anlamlarının anlaşılması, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme ile işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi alt boyutlarında anlamlı bir fark olduğu görülürken sayı işlem bilgisini hesaplama durumunda kullanmada esneklik, sayı büyüklükleri ile referans noktası kullanma alt boyutlarında 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Kayhan (2010) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun referans noktası kullanımını gerçekleştirmediği görülmüştür. Kayhan'ın yaptığı çalışmada öğrencilerin %16,5' i referans noktasını kullanarak soruların çözümünü gerçekleştirirken diğer kısım standart hesaplama yöntemlerini tercih etmişlerdir. Literatür incelendiğinde öğrencilere gereken bilgilendirmeler yapıldığında referans noktası kullanımının gerçekleştiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Reys, Kim ve Bay, 1999). Markovits ve Pang, (2007) ile Reys ve meslektaşlarının (1999) yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin referans noktası kullanımını becerilerinin oldukça düşük olduğunu söylemişlerdir. Mevcut çalışmada sayıların anlamlarının anlaşılması alt boyutunda 6. ve 7. sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark görülmektedir. 7. sınıfların ortalaması (Ort. 5,9846) 6. sınıflara (Ort. 5,0882) göre daha yüksek çıktığı görülmüştür. Alan yazına bakıldığında Sastre ve Mullet (1998) 12 ile 19 yaşları arasında 108 öğrenci üzerinde çalışmış ve yaptıkları çalışmada uygulamaya tabi olan öğrencilerin üstel ifadelerin değerini hesaplarken

zihinsel açıdan tahmin etmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir. Forrester ve Pike (1996) yaptıkları çalışmada 6 ile 11 yaş grubundaki öğrencilerin 0-100 arasındaki sayıların büyüklüklerini 0 ile 1000 sayıları arasındaki sayıların büyüklüklerini belirlemeden daha iyi oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden 97 erkek 104 kız öğrenci olmak üzere toplam 201 öğrencinin sonuçlarına göre sayı duyuları ve sayı duyusunun alt boyutları puanlarının öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Bu sonuca benzer olarak, alan yazında Kayhan (2010) tarafından yapılan araştırmada da öğrencilerin sayı duyuları cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Bir diğer çalışmada da, Gülbağcı Dede ve Şengül (2016) 365 ilköğretim matematik öğretmen adayı ve 99 ortaöğretim matematik öğretmen adayı üzerinde yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının sayı duyularını belirlemeye çalışmışlar ve çalışma sonucunda öğretmen adaylarının cinsiyetleri açısından anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin ortalamaları 1 yıl alanlar 31,2963 2 yıl alanların ortalamaları 31,2439 daha uzun süre eğitim alanların ortalamaları 34,55 olduğu görülürken hiç eğitim almayanların ortalamaları 22,0169 olduğu görülmüş ve bu verilerden yola çıkılarak 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin hiç okul öncesi eğitim almayan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazına bakıldığında Turan (2013) yaptığı çalışmasında 60 ile 77 aylar arasındaki okul öncesi eğitim alan ve almayan çocukların matematik yeteneği ile sosyal becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin matematik yetenekleri puan ortalamalarının 18,51 olduğu görülürken almayanların puan ortalamaları 15,30 olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu verilerden yola çıkarak Turan (2013) yaptığı çalışmasında okul öncesi eğitim alanların almayanlara göre matematik yeteneklerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları ortaokul mezunu olan annelerin çocukları ile diğer eğitim seviyesindeki annelerin çocukları arasında anlamlı bir fark olduğu, ortaokul ve lise eğitim seviyesine sahip babaların çocukları

arasında ve üniversite ile yüksek lisans eğitim seviyesine sahip olan babaların çocukları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları eğitim gördükleri okul türüne göre yapılan bağımsız örneklem t testi verilerine göre devlet okullarının ortalaması 28,0647 bulunurken özel okulların ortalaması 33,3871 olarak bulunmuştur. Bu verilerden yola çıkarak öğrencilerin sayı duyuları özel okullar lehine olduğu görülmüştür. Araştırmada devlet okullarından 170, özel okullardan 31 öğrenci yer almıştır. Koparan ve Çataklı (2017) yaptıkları çalışmada 41 normal ortaokul, 37 İmam Hatip Ortaokulu ve 32 özel ortaokul olmak üzere toplam 110 öğrencinin sayı duyularını yaptıkları sayı duyusu testi ile araştırmış ve normal ortaokulların ortalamasını 8,07 İmam Hatip ortaokulları ortalamasını 9,89 özel ortaokulların ortalamasını 19,28 olarak bulmuşlardır. Bu verilerden dolayı özel okullar lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar ile mevcut çalışmanın sonuçları birbirine paralellik göstermektedir.

Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyuları matematik dersine karşı olan tutumlarına göre değerlendirildiğinde matematik dersine karşı olumlu tutum sergileyen öğrencilerin sayı duyuları diğer öğrencilerle aralarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Çekirdekçi, Şengül, Doğan (2016) çalışmalarında 4. sınıf öğrencilerinin sayı hisleriyle matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin sayı duyularının geliştiği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada elde edilen veriler alan yazında yapılan çalışmalarla bu konuda örtüşmektedir. Araştırmada 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bilim sanat merkezine gitmekte olan öğrencilerin gitmeyenlere göre karşılaştırılması için yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre, öğrencilerin bilim sanat merkezine gidenlerin gitmeyenlere göre sayı duyusu ortalamaların istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür.

5.2 Öneriler

Yapılan araştırmada bazı değişkenler açısından öğrencilerin sayı duyuları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin sayı duyularının

oluşumunu ve gelişimini belirleyen pek çok faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgulardan yola çıkılarak öğrencilerin sayı duyularının gelişiminin okul öncesinden başladığı söylenebilir.

Bundan dolayı okul öncesi eğitimine gereken önem verilmeli ve okul öncesi eğitim müfredatının içinde matematik kazanımlarına yer verilirken sayı duyusunun oluşumunu sağlayan etkinlikler göz önünde bulundurulmalıdır.

Alan yazında daha önceden yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının sayı duyuları üzerinde yapılan pek çok çalışmada öğretmen yetiştirme programlarının sayı duyusunun gelişmesine olan etkisi üzerinde durulmuştur. Bu sebepten dolayı öğretmen yetiştirme programlarında sayı duyusuna yer verilmeli ve öğretmen adayları sayı duyusunun önemini fark etmelidir. Sayı duyusunun bilincinde olan öğretmen adayları sayı duyusuna sahip öğrencilerin yetişmesinde etkili olacaktır.

Okullarda özellikle ilkokul kısmında görev yapmakta olan öğretmenler sayı duyusu kavramının önemini ve etkisini bilmelidir. Öğretmenler Milli Eğitim Bakanlığı' nın düzenleyeceği seminer veya hizmet içi eğitimlerle sayı duyusu kavramı konusunda gereken bilgiye sahip olabilirler. Öğretmenler yapmış oldukları anlatımlarda sayı duyusunun yer alacağı etkinlikleri kullanmalıdır.

Matematik programında yer alan konular sayı duyusuyla ilişkilendirilmelidir. Ders kitaplarında yer alan etkinlikler öğrencilerin sayı duyularının gelişimine fayda sağlayacak şekilde oluşturulmalıdır. Sayı duyusu üzerine yapılan çalışmalar milli eğitim bakanlığı tarafından göz önünde bulundurularak eğitim programlarının tüm kademelerinde sayı duyusunu geliştirecek etkinliklere ve konulara yer verilmelidir. İlerleyen zamanlarda öğretmen adayları ve öğretmenlerin sayı duyusu ile ilgili bilişsel düzeylerini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Bay, J. M. (2001). Developing number sense on the number line. *Mathematic Teaching in the Middle School*, 6 (8), 448–451.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (4), 333–339.
- Diezmann, C. M. ve English, L. D. (2001). Developing young children's multidigit number sense. *Roepers Review*, 24 (1), 11–13.
- Griffin, S. (2004). Teaching number sense. *Educational Leadership*, 61 (5), 39–42.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22 (3), 170–218.
- Gülbağcı Dede, H. (2015). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul. Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303.
- Harç, S. (2010). 6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye*.
- Hope, J. (1989, Feb). Promoting number sense in school. *Arithmetic Teacher*, 12–16.
- Howden, H. (1989, Feb). Teaching number sense. *Arithmetic Teacher*, 6–11.
- Howell, S. C., & Kemp, C. R. (2010). Assessing preschool number sense: Skills demonstrated by children prior to school entry. *Educational Psychology*, 30(4), 411-429.
- İymen, E. (2012), 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duygularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli*.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., ve Ramineni, C. (2007). Predicting first grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22 (1), 36–46
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14 (2), 133–149.
- Kayhan-Altay, M. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duygularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi.

Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Kayhan, M. ve Umay, A. (2013), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 241-255.
- Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim matematik dersi (1-5 sınıflar) öğretim programında yer alan problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.
- Lipton, J. S. ve Spelke, E. S. (2003). Origins of number sense: Large-number discrimination in human infants. *Psychological Science*, 14 (5), 396-401.
- Markovits, Z. ve Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (1), 4-29.
- McIntosh, A., Reys, B. J., ve Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-9.
- MEB (2018). İlköğretim matematik dersi 1-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Menon, R. (2004). Elementary school children's number sense. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Retrieved August 2015 from <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/ramamenon.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2000). Principles and standards for school mathematics, Reston, VA: Author
- Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 4(2), 86-91.
- Pike, C. D. ve Forrester, M. A. (1996). The role of number sense in children's estimating ability. *Proceedings of the Day Conference, British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 43-48). Institute of Education, London:71 BSRLM. Retrieved May 28, 2010, from <http://bsrlm.org.uk/IPs/ip16-3/BSRLM-IP-16-3-Full.pdf>
- Reys, B. J., Barger, R., Dougherty, B., Lemdke, L., Parnas, A., Sturdevant, R., Bruchheimer, M., Hope, J., Markovits, Z., Reehm, S., Weber, M. (1991). Developing number sense in the middle grades. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*

- Reys, B. J., Kim, O. K., ve Bay, J. M. (1999). Establishing fraction benchmarks. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 4 (8), 530–532.
- Reys, R. E., & Yang, D. C. (1998) Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in Taiwan, *Journal for Research in Mathematics*, 29, 225– 237.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, M., Emanuelsson, G., Johansson, B. ve Yang, D. C. (1999). *Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. School Science and Mathematics*, 99, 61-70.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Oct 2009, 1 – 29, (ISSN 1473 – 0111). ([http:// www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/singh.pdf](http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/singh.pdf)den edinilmiştir).
- Sowder, J. T. (1992). Estimation and number sense. In D. A. Grouws (Ed), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, New York: Macmillan, 371-389.
- Sowder, J. ve Schappelle, B. (1994, Feb). Number sense-making. *Arithmetic Teacher*, 342–345.
- Sowder, J. T., & Schappelle, B. P. (1989). Establishing Foundations for Research on Number Sense and Related Topics: *Report of a Conference (San Diego, California, February 16-17, 1989)*.
- Sowder, J. T. ve Schappelle, B. P. (Eds.) (1989). Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference. *San Diego, CA: SanDiego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education*.
- Suh, J. M., Johnston, C., Jamieson, S., & Mills, M. (2008). *Mathematics Teaching in the Middle School*. Reston, 14(1), 44.
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (3), 1951-1974.
- Şengül, S. ve 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.
- Tsao, Y. L. (2005). The number sense of preservice elementary school teachers. *College Student Journal*, 39 (4), 647–679.
- Tunalı, C. (2018) Özel yetenekli öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesi./ The determination of gifted students level of number sense

- Umay, A. (1997). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. İzmir: ÖES Yayınları.
- Umay, A. Akkuş, O. & Paksu, A.D. (2006). Matematik dersi 1-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 198- 211.
- Yaman, H. (2014). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duyusu performansları. *Kastamonu Education Journal*, 23(2), 739-754.
- Yang, D. C. (1995). Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in Taiwan (Doctor of Philosophy, University of Missouri-Columbia, 1995). *Dissertation Abstracts International*, UMI No. AAT 9705388.
- Yang, D. C. (2002). Teaching and learning number sense: *One successful processoriented activity with sixth grade students in Taiwan*. *School Science and Mathematics*, 102 (4), 152–157.
- Yang, D. C. (2003). Developing number sense through realistic settings. *Australian Primary Mathematics Classroom* , 8(3), 12–17.
- Yang, D. C. ve Huang, F. Y. (2004). Relationships among computational performance, pictorial representation, symbolic representation, and number sense of sixth grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 30 (4), 373–389.
- Yang, D. C. (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. & Li, M. F. (2008). An investigation of 3rd grade Taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455.
- Yang, D. C. Li, M. N., & Lin, C. I. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(4), 789-807
- Yang, D. C., Reys, R. E., & 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.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatih CAFEROĞLU
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu/1985
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : fcaferoglu26@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Kastamonu Göl Anadolu Öğretmen Lisesi,2003
Lisans : Eskişehir Anadolu Üniversitesi İlköğretim Matematik
Öğretmenliği,2007

Mesleki Deneyim

İş Yeri : İbrahim Karaoğlanoğlu İlköğretim Okulu / Ağrı-Patnos
2008-2010
İş Yeri : Silivri Gazi İmam Hatip Ortaokulu / İstanbul 2010-2016
İş Yeri : Taşköprü Bahri Alp Ortaokulu / Kastamonu 2016-2017
İş Yeri : İhsangazi Ortaokulu / Kastamonu 2017-2017
İş Yeri : Kastamonu Bilim ve Sanat Merkezi /Kastamonu 2017- Halen