



**4. SINIF ÖĞRENCİLERİNE VERİLEN SAYI HİSSİ
STRATEJİLERİ EĞİTİMİNİN
SAYI HİSSİ BECERİSİNİN
GELİŞİMİNE ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Ali ÇİÇEK

Kütahya-2023

T.C
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
Temel Eğitim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**4.SINIF ÖĞRENCİLERİNE VERİLEN SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ
EĞİTİMİNİN SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ**

Danışman:
Doç. Dr. Mustafa ULU

Hazırlayan:
Ali ÇİÇEK

Kütahya-2023

Kabul ve Onay

KÜTAHYA Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Temel Eğitim Ana bilim dalında, 202085301217 öğrenci numaralı, Ali ÇİÇEK'in hazırlamış olduğu "4. SINIF ÖĞRENCİLERİNE VERİLEN SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ EĞİTİMİNİN SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili tez savunma sınavı jüri tarafından yapılmış ve adayın tezinin OY BİRLİĞİ ile kabul edilmesine karar verilmiştir.

04/07/2023

Tez Jürisi	İmza	
	Kabul	Red
Doç. Dr. Mustafa ULU (Danışman)		
Prof. Dr. Mustafa BAŞARAN		
Dr. Öğr. Üyesi Serap AKBABA DAĞ		

Onay

Doç. Dr. Arif KOLAY
Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisi” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

04/07/2023

Ali ÇİÇEK

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı: Ali ÇİÇEK

Öğrenim Durumu

1995-2003: Ortaöğretim. Seydişehir Mahmut Esat Anadolu Lisesi

2004-2008: Lisans. Selçuk Üniversitesi. Sınıf Öğretmenliği Bölümü

2020-2023: Yüksek Lisans. Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Çalışma Durumu

2008-2010 Sınıf Öğretmeni. Donatım İlkokulu Merkez/Muş

2010-2016 Sınıf Öğretmeni. Dinek Azmi Abidin Erçal İlkokulu Çumra/Konya

2016-2017 Müdür Yardımcısı. Gevrekli Şehit Mehmet Altınbaş İlkokulu Seydişehir/Konya

2017-2018 Sınıf Öğretmeni. Karaköy İlkokulu Domaniç/Kütahya

2018-2019 Müdür. Karaköy İlkokulu Domaniç/Kütahya

2019-2022 Müdür Yardımcısı. Mehmet Tarhan İlkokulu Tavşanlı/Kütahya

2022-..... Sınıf Öğretmeni. Karkın Cumhuriyet İlkokulu Çumra/Konya

ÖZET

4.SINIF ÖĞRENCİLERİNE VERİLEN SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ EĞİTİMİNİN SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİ

ÇİÇEK, Ali

Yüksek Lisans Tezi, Temel Eğitim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa ULU

Temmuz, 2023, 269 sayfa

Araştırmanın amacı, ilkokul 4.sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerisinin gelişimine etkisini incelemektir. Araştırmada yarı deneysel desenlerden ön test - son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi Kütahya ilinin bir ilçesinde bulunan uygun örnekleme yöntemiyle seçilen bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 53 4. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada Gürkan ve Ulu (2023) tarafından geliştirilen 6 faktörlü Sayı Hissi Ölçeği kullanılmıştır. Deney Grubuna 6 hafta boyunca haftada dört ders saati sayı hissi stratejileri eğitimleri verilmiştir. Eğitimler 6 sayı hissi bileşeni olan sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeni, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni, referans noktası oluşturma bileşeni, işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni, esneklik bileşeni ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenlerini kapsamaktadır. Yapılan sayı hissi stratejileri eğitiminin sonunda sayı hissi beceri ölçeği her iki grupta son-test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen nicel verilerin istatistiksel hesaplamaları, ilişkili örneklemeler için t-testi, tek yönlü ANOVA ve karışık ölçümler için Tekrarlı ölçümler için ANOVA ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Sayı Hissi Stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimine deneysel işlem öncesinden deneysel işlem sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sayı Hissi, Sayı Hissi Becerileri, Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi

ABSTRACT**THE EFFECT OF NUMBER SENSE STRATEGIES EDUCATION GIVEN TO
4TH GRADE STUDENTS ON THE DEVELOPMENT OF NUMBER SENSE
SKILLS****ÇİÇEK, Ali****Master Thesis, Department of Basic Education****Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa ULU****July, 2023, 269 pages**

The purpose of this research is to examine the effect of number sense strategies training given to 4th grade primary school students on the development of number sense skills. In the research, the pretest-posttest control group model, which is one of the quasi-experimental designs, was used. The sample of the study consists of 53 4th grade students studying in a state school selected by convenient sampling method in a district of Kütahya province. The 6-factor Number Sense Scale developed by Gürkan and Ulu (2023) was used in the study. Number sense strategies training was given to the Experimental Group for four hours a week for 6 weeks. The trainings cover the 6 components of number sense, meaning and size of numbers, dividing and recombining numbers, creating a reference point, the effects of operations on numbers, flexibility component, and judging the plausibility of the result. At the end of the number sense strategies training, the number sense skill scale was applied as a post-test in both groups. Statistical calculations of the quantitative data obtained as a result of the research were made with t-test, one-way ANOVA for related samples, and two-way ANOVA for mixed measurements. As a result of the research, it was concluded that there was a statistically significant effect on the development of number sense skills of the students in the experimental group who received number sense strategies training before and after the experimental procedure.

Keywords: Number Sense, Number Sense Skills, Number Sense Strategies Education

ÖNSÖZ

Bu araştırmada, 4. Sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerisinin gelişimine etkisinin yeri ve önemini açıklamak amacıyla elde ettiğim bilgileri sunmaktayım.

Öncelikle bu süreçte tavsiyelerini, tecrübelerini ve emeğini gece gündüz demeden benimle paylaşan değerli hocam, tez danışmanım Doç. Dr. Mustafa ULU' ya teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca, bilgisini fedakârca paylaşan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Nur Leman BALBAĞ'a saygılarımı ve şükranlarımı sunarım. Tez savunmamda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Mustafa BAŞARAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Serap AKBABA DAĞ'a teşekkür ederim.

Destegini her zaman hissettiğim, kıymetli okul müdürüm Kadir KORKMAZ'a ve çalışmama destek veren sınıf öğretmenleri Ersan ÇETİN, Eylem SÜNGÜBAZ ÇİMEN, Yasemin SANDAL ve Mustafa ÇETİNKAYA'ya şükranlarımı sunarım.

Beni koşulsuz destekleyen canım eşim Arife ÇİÇEK'e, çalışmamı tamamlamamda bana güç veren oğullarım Hasan Taha ÇİÇEK'e ve Yagız ÇİÇEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
GÖRSELLER LİSTESİ	xvi
KISALTMALAR	xvii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. PROBLEM DURUMU.....	2
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	5
1.2.1. Araştırma Problemi	6
1.2.2. Araştırmanın Alt Problemleri	6
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	6
1.4. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI	9
1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLI LIKLARI	9
1.6. ARAŞTIRMANIN TANIMLARI	9

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. SAYI HİSSİ	12
2.2. SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ	14
2.2.1. Sayı Hissi Bileşenleri McIntosh vd. (1992) Göre	16
2.2.2. Sayı Hissi Bileşenleri Greeno (1991) Göre	19
2.2.3. Sayı Hissi Bileşenleri Reys vd. (1999) Göre	20
2.2.4. Sayı Hissi Bileşenleri Markovits ve Sowder'a (1994) Göre	21
2.3. STRATEJİK DÜŞÜNME	22
2.4. SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ	24
2.5. SAYI HİSSİ EĞİTİMLERİ	31
2.6. SAYI HİSSİ BECERİLERİ	35

2.6.1. Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü.....	35
2.6.2. Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	36
2.6.3. Referans Noktası Oluşturma	38
2.6.4. İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri.....	39
2.6.5. Esneklik	41
2.6.6. Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama	42
2.7. LİTARATÜR	43
2.7.1. Sayı Hissi İle İlgili Çalışmalar	43
2.7.2. Sayı Hissinin Matematiksel Beceriler ile İlgili Çalışmalar	50
2.7.2.1. Sayı Hissinin Matematiksel Beceriler ile İlişisini İnceleyen Ulusal Çalışmalar	50
2.7.2.2. Sayı Hissinin Matematiksel Beceriler ile İlişisini İnceleyen Uluslararası Çalışmalar	53
2.7.3. Sayı Hissi ile İlgili Deneysel Çalışmalar	56
2.7.3.1. Sayı Hissi ile İlgili Deneysel Ulusal Çalışmalar	56
2.7.3.2. Sayı Hissi ile İlgili Deneysel Uluslararası Çalışmalar	57

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	63
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	64
3.3. VERİ TOPLAMA ARACI.....	68
3.4. YARI DENEYSEL İŞLEMİN HAZIRLANMASI VE UYGULAMA SÜRECİ.....	68
3.4.1. İhtiyaç Analizi.....	69
3.4.2. Tasarım.....	69
3.4.3. Geliştirme	75
3.4.4. Uygulama.....	76
3.4.5. Değerlendirme	87
3.5. VERİLERİN ANALİZİ	87

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARINDA BULUNAN ÖĞRENCİLERİN SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİNİN GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR.....	93
---	-----------

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	96
4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	102
4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	108
4.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	114
4.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	120
4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	126

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİ

5.1. 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNDEN SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ EĞİTİM ALAN DENEY GRUBU İLE SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ EĞİTİMİ ALMAYAN KONTROL GRUBUNUN SAYI HİSSİ TESTİNDEN ALDIKLARI PUANLARA GÖRE SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİNE İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	134
5.1.1. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	136
5.1.2. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	136
5.1.3. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar.....	137

5.1.4. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	139
5.1.5. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	140
5.1.6. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar	141
5.2. ÖNERİLER	143
5.2.1. Eğitim ve Öğretime Yönelik Öneriler	143
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	144
EKLER.....	145
KAYNAKÇA.....	237
DİZİN	250

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1: Deneysel Model	64
Tablo 3.2: Öğrencilerin Sayı Hissi Ölçeği Ön test Puanların Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları.....	65
Tablo 3.3: Sayı Hissi Testinde Şubelere Göre Tukey Testi Sonuçları	65
Tablo 3.4: Öğrencilerin Sayı Hissi Ölçeğinin Faktörleri Arasındaki Farka İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları	66
Tablo 3.5: Sayı Hissi Testinde Şubelere Göre Farklılık Gösteren Faktörlere İlişkin Tukey Testi Sonuçları.....	66
Tablo 3.6: Deney Grubu Eğitimine Katılmayan Öğrencilerin Çıkarılması Sonucu Deney ve Kontrol Grubunun Sayı Hissi Ölçeği Ön-Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Sonuçları.....	67
Tablo 3.7: Sistem Yaklaşımı Model Aşaması ve İçeriği.....	69
Tablo 3.8: Konu İçeriğini Oluşturan Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları ve Bu Alanları Kapsayan Kazanımlar	73
Tablo 3.9: Sayı Hissi Program Taslağı (Belirtke Tablosu)	74
Tablo 3.10: Kazanım- Sayı Hissi Becerisi İlişkilendirme Örneği	75
Tablo 3.11: Sayı Hissi Ölçeğinden Elde Edilen Ön-Test Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	89
Tablo 3.12: Sayı Hissi Testi Öntest Sonuçlarına Göre Anlamlı Farklılık Gösteren Referans Noktası Belirleme ve Sonucun Akla Yatkinlığı Alt Boyutlarına İlişkin Levene Testi Sonuçları.....	89
Tablo 3.13: Sayı Hissi Ölçeğinden Elde Edilen Ön-Test Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	90
Tablo 3.14: Sayı Hissi Ölçeğinden Elde Edilen Son-Test Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	91
Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Ön test ve Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	93
Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümlerİçin ANOVA Sonuçları	94
Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Ön test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları	96

Tablo 4.4: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler	97
Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü bileşeni Ön test ve Son Test Puanlarına Göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları	98
Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları	99
Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler	103
Tablo 4.8: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA Sonuçları	104
Tablo 4.9: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları	105
Tablo 4.10: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Referans Noktası Oluşturma Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler	109
Tablo 4.11: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans noktası oluşturma bileşeni Ön test ve Son Test Puanlarına göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları.....	110
Tablo 4.12: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları.....	111
Tablo 4.13: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler	115

Tablo 4.14: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları ..	116
Tablo 4.15: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları	117
Tablo 4.16: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Esneklik Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler	121
Tablo 4.17: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları	122
Tablo 4.18: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları.....	123
Tablo 4.19: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler	127
Tablo 4.20: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları ..	128
Tablo 4.21: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları.....	129

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği.....	94
Şekil 4.2: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği.....	97
Şekil 4.3: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği	103
Şekil 4.4: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği.....	109
Şekil 4.5: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği.....	115
Şekil 4.6: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği.....	121
Şekil 4.7: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği	127

GÖRSELLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 3.1: Ders Planı 2 Etkinlik İçinden Fotoğraflar	79
Görsel 3.2: Ders Planı 3 Etkinlik İçinden Fotoğraflar	81
Görsel 3.3: Ders Planı 5 Etkinlik İçinden Fotoğraflar	84
Görsel 3.4: Kontrol Sınıfından Fotoğraflar	86
Görsel 4.1: Öğrencinin SHT 1. Soru Cevabı	101
Görsel 4.2: Öğrencinin SHT 5. Soru Cevabı	101
Görsel 4.3: Öğrencinin SHT 6. Soru Cevabı	102
Görsel 4.4: Öğrencinin SHT 8. Soru Cevabı	106
Görsel 4.5: Öğrencinin SHT 9. Soru Cevabı	107
Görsel 4.6: Öğrencinin SHT 11. Soru Cevabı	108
Görsel 4.7: Öğrencinin SHT 12. Soru Cevabı	112
Görsel 4.8: Öğrencinin SHT 15. Soru Cevabı	113
Görsel 4.9: Öğrencinin SHT 16. Soru Cevabı	114
Görsel 4.10: Öğrencinin SHT 17. Soru Cevabı	118
Görsel 4.11: Öğrencinin SHT 18. Soru Cevabı	119
Görsel 4.12: Öğrencinin SHT 19. Soru Cevabı	120
Görsel 4.13: Öğrencinin SHT 22. Soru Cevabı	124
Görsel 4.14: Öğrencinin SHT 24. Soru Cevabı	125
Görsel 4.15: Öğrencinin SHT 26. Soru Cevabı	126
Görsel 4.16: Öğrencinin SHT 27. Soru Cevabı	130
Görsel 4.17: Öğrencinin SHT 29. Soru Cevabı	131
Görsel 4.18: Öğrencinin SHT 30. Soru Cevabı	132

KISALTMALAR

AYT	Alan Yeterlilik Sınavı
LGS	Liselere Giriş Sınavı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NTCM	The National Council of Teachers of Mathematics
PISA	Programme For International Student Assessment
SHT	Sayı Hissi Testi
TDK	Türk Dil Kurumu





TEZ METNİ



BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna ilişkin açıklamalar, araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemleri, sınırlılıkları ve tanımlarıyla ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

1.1. PROBLEM DURUMU

Ülkemizde öğrencilerin matematik alanındaki başarıları istenilen seviyede değildir. PISA gibi uluslararası alanda yapılan sınavların sonuç ve ortalamalarına bakıldığında bu anlaşılmaktadır (Şirin ve Yıldız, 2020). Örneğin 2006 yılında yapılan PISA sonuçlarına göre Türkiye “matematik” alanında 57 ülke arasında 43’üncü olmuştur (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Çünkü matematik yapısı itibarıyla genel olarak soyuttur ve bu özelliği matematiğin anlaşılmasını, yorumlanmasını ve matematiği oluşturan soyut kavramların (geometri, hacim, cebir vb.) öğrenilmesini zorlaştırmıştır. Bunun başlıca sebebi matematiğin sembolik bir dile sahip olmasından ve gerçek hayatla doğrudan ilişki kurulamamasından kaynaklanmaktadır. Bunun sonucu olarak da öğrenci bilgiyi yapılandıramamakta ve sayıları yeterince anlamlandıramamaktadır.

Oysa sayılar yaşamın her alanında farklı formlarda karşımıza çıkmaktadır. Örneğin marketteki ürünlerin etiket fiyatlarında, cep telefonun tuşlarında, duvardaki saatte, evde bulunan bilgisayarların klavyelerinde vb. birçok yerde sayıların olduğu görülmektedir (Boz Yaman, 2019). Gerçek yaşamda şehirlerarası seyahatte sürenin yaklaşık ne kadar süreceğinin hesaplanması veya ürünlerin fiyatlarının karşılaştırılması gibi birçok problem durumlarıyla karşılaşmaktadır. Örneğin bir alışveriş yerine gittiğinizde alacağınız 4 lt yağın fiyatı 42 lira, hemen karşısındaki markette de aynı marka 5 lt yağın fiyatı ise 56 lira olsun. Acaba bu iki üründen hangisini alırsam zarar etmemiş olurum gibi düşünceleriniz olmuştur. Günlük hayatta birçok yerde karşılaşılan problemlerde başa çıkarken kâğıt kalem yerine zihinden hesaplama yapılmaktadır. Bu örnekte olduğu gibi gerçek hayatta karşılaşılabileceğiniz bu ve buna benzer problemleri çözmek için ezberlenmiş kural ve formülleri kullanmak yerine problemi akla uygun şekilde yorumlayarak çözüme ulaştırabiliriz. Bu şekilde günlük hayattaki problemlere rahatça çözüme ulaştrabilecek, sayıların ve işlemlerin sağladığı kolaylıkları fark edebilecek, problemlerini esnek biçimde çözebilecek becerileri olan kişiler sayı hissine de sahiptir.

Sayı hissine sahip öğrenciler günlük hayatta olan problemleri ve okul matematiğini esnek ve kendi işlerini kolaylaştırıcı bir şekilde kullanabildikleri söylenebilir (Er ve Dinç Artut, 2021). Bu bağlamda sayı hissi matematik eğitimi alanında bilinen bir kavram olmasına rağmen ülkemizde ön plana çıkmadığı, kavram olarak programda yer almadığı görülmektedir (Şengül, 2013). Oysa gündelik hayatımızda anahtar rol oynayan sayı hissini ilkokulun ilk yıllarından itibaren öğrencilere kazandırılması önem arz etmektedir (AEC, 1991; McIntosh, Reys ve Reys, 1997 akt: Şengül, 2013). Sayılar arasındaki ilişkileri öğrenemeyen sayı hissini kullanamayan öğrenciler gündelik hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm aramak için birçok kuralı ezberlemek ve bu kuralları hatırlamak zorunda kalmaktadırlar (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2020).

Sayı hissi kavramı Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi'nin (NCTM) çalışmaları sonucunda ön plana çıkmış ve sayı hissine sahip çocukların özelliklerini tanımlanmıştır (NCTM, 1989). Matematik eğitime dair standartlar ortaya koyan NCTM, sayı hissini geliştirilmesini matematik eğitiminin merkezine alarak sayı ve işlemleri kavramayı ve işlemlerde esnek ve akıcılık kazanmayı amaçlamıştır. Böylelikle çocukların zihinlerinde sayı hissi nedir, sayılar diğer sayılarla nasıl ilişkilendirilir, sayılar gündelik hayatın içinde nasıl kullanılır gibi soruların cevaplarını bulmaya çalışmıştır (Gülbagcı Dede, 2015).

Sayı hissi kavramı için birbirinden farklı birçok tanım yapılmasına rağmen aynı ifadelerle kesin sınırlar çizilerek bir tanımlama yapılamamaktadır (Şengül ve Gülbagcı Dede, 2013). Howden (1989) sayı hissini öğrencilerin doğal iç görüleri ve sezgileri olarak görmektedir. Birinci sınıfa giden öğrencilere “24 sayısı denilince aklınıza ilk ne geliyor?” diye soru yönelterek öğrencilerin sahip olduğu sayı hissi özelliklerini bulmaya çalışmıştır. Öğrencilerden cevap olarak “iki düzine”, “19 yıl sonra 24 yaşına basacağım”, “24 neredeyse 20 ile 30 sayılarının ortasında”, “3 onluktan 6 kuruş çıkarılmış”, amcamın doğum günü cumartesi günüydü ve 24 yaşına bastı” gibi cevaplar almıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar onların sayıları kendi tecrübeleriyle ilişkilendirmeyip tecrübelerini geniş bir yelpaze içine aldıklarını göstermektedir. Howden (1989) sayı hissini uygulanması gereken tek bir kuralı kullanma yerine mantıklı çıkarımlar yaparak birden fazla yol kullanarak çözüme ulaşabilme olarak tanımlamaktadır.

Literatürde yapılan en genel ifadeyle sayı hissi bir kişinin sayıları ve işlemleri esnek bir düşünme yapısı içinde anlama ve kullanabilme becerisi olarak ifade etmektedir (Boz Yaman, 2019).

Sayı hissi öğrencinin matematikteki başarısını arttırmakla birlikte sayı hissini kullanımı öğrencinin gündelik hayatla anlamlı biçimde ilişki kurmasına yardımcı olmasından dolayı literatürde önemi sıkça vurgulanmaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin sayı hissini kullanma oranlarının oldukça düşük olduğu ve öğrencilerin sayı hissi stratejilerini kullanmak yerine kural temelli stratejileri tercih ettikleri görülmektedir. Oysaki sayı hissi becerilerini geliştirecek ve destekleyecek etkinliklerin derslerde yapılması öğrencilerin matematikle olan bağlarını güçlendirecek; muhakeme yeteceklerini, akıl yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirecektir. Matematiği gündelik hayatlarıyla ilişkilendirerek matematiğe pozitif bir bakış geliştirmelerine ve matematiği anlayarak öğrenmelerini sağlayacaktır (Çekirdekçi, 2015).

Case (1998) sayı hissini kullanan öğrencilerin matematikteki sayıları ve sayısal ifadeleri gündelik hayatla ilişkilendirebildiklerinden karşılaştıkları problemlere kolaylıkla çözüm üretmektedirler. Sayı hissini kullanamayan öğrencilerin ise sayılar arasındaki ilişkiyi kavrayamadığı için gündelik hayatla karşılaştıkları problemlere çözüm üretirken birçok kuralı hatırlamak ve ezberlemek zorunda kaldığı görülmektedir (Çekirdekçi vd., 2020). Gündelik hayatta karşılaştıkları problemlere ezberletilmiş kural ve formülleri kullanarak ya da kâğıt kalem kullanarak istenilen sonuca ulaşmak yerine esnek düşünme, tahmin etme, zihinden işlem yapma, sayıların anlam ve büyüklüğünü bilme yuvarlama yapma, farklı stratejiler yapma gibi becerileri kullanarak da çözüme ulaşılabilir (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan 2016).

Sayı hissi öğrencilerin günlük yaşamlarında sezgisel olarak gelişebilmektedir, bununla beraber okullarda verilen matematik eğitimleriyle de sayı hissini artmasına neden olmaktadır. Okullarda öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara çözüm yolu ararken yazılı bir biçimde ezberlenmiş kuralları ve hesaplama yöntemlerini kullanmayı tercih ettikleri görülmektedir; bu ise öğrencilerin sayısal düşüncelerini bütünleştirmek ve esnek hale getirmek yerine sayı hissi becerilerinde daralmaya neden olmaktadır (Case, 1989 Akt: Tsao 2004a). Markovits ve Pang (2007) öğrencilere sayı hissi kullanımı konusunda rehberlik yapıldığında sayı hissi becerilerini kullanabildiklerini rehberlik yapılmadığında ise yine hesaplama işlemlerini yapmayı tercih ettiklerini belirtmektedir. Bu bağlamda verilen sayı hissi eğitimlerinin öğrencilerin kural temelli hesaplama

yöntemleri yerine daha esnek ve düşünmeye dayalı stratejiler geliştirebileceklerini göstermektedir.

Anghileri göre (2006'den akt: Çekirdekçi vd., 2020) sayı hissi özellikleri erken yaşlarda gelişmeye başlamakta ve sayılar hakkında öğrenmeler erken dönemlerde kazanılmaktadır. Eğitim sisteminin ilk basamağı olan okul öncesi eğitimi ile birlikte öğrencide sayı hissi becerilerinin gelişmeye başladığı dolayısıyla sayı hissinin öğrencilere kazandırılmasının küçük yaşlardan itibaren başlanması gerektiğini öngörülmektedir (Gülbagcı Dede, 2015). İlkokul öğrencilerinde sayı hissinin gelişimi; sıranın uzunluğunun ya da kitabın ağırlığının ne olduğunu tahmin etmeleriyle başladığı bilinmektedir (Kaçar, 2019). Öğrenciler sayının büyüklüğünü anladıklarında ve sayıyı bir referans noktası olarak kullanabildiklerinde sayı hissi gelişmektedir (Howden, 1989).

Öğrencilerin günlük hayatla karşılaşılacak bir problemde tek bir çözüm yolu kullanmanın yanı sıra esnek davranarak farklı çözüm stratejileri geliştirebilmektedirler. Öğrenciler var olan stratejilerin farkında olmalı ve bu stratejileri esnek bir şekilde kullanabilmeli ve hangi stratejiyi kullanarak çözüme gitmesi gerektiğinin bilincinde olmalıdır. Russell (2000) esnek düşünme becerisinin erken yaşlarda geliştirilebileceğini algoritmik hesaplama stratejisi kullanarak soruyu yanlış çözen öğrencilerini örnek olarak göstermiştir.

Öğrenci " $112+40=?$ " işleminin çözümünde gerekli tüm kuralları uygulamasına rağmen işlem sonucun doğru olmadığını belirtmiştir. İşlemden sayıları gösterildiği gibi yazmış ancak sütunların hizasını bozmuştur. Yaptığı hatayı belirleyememesine rağmen sonucun makul olmadığını söylemiştir. Bu işlemde soru $110+40$ olsaydı cevabın ne olurdu diye sorulunca ise 110'ün üzerine 10'ar ekleyerek (120, 130, 140, 150) sonucuna ulaşmış eklemeyi 2'yi de ekleyerek doğru sonuca bulmuştur.

Öğrencilere yapılan yönlendirmelerle kısa sürede kural temelli öğrenmeden zihinden hesaplama stratejilerini kullanmaya başlayabilecekleri görülmektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın genel amacı 4. sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerisinin gelişimine etkisini incelemektir.

1.2.1. Araştırma Problemi

1- 4. Sınıf öğrencilerinden sayı hissi stratejileri eğitim alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

1.2.2. Araştırmanın Alt Problemleri

1- Sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

2- Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

3- Referans noktası oluşturma bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

4- İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

5- Esneklik bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

6- Sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Sayı hissi matematik becerilerinin temelini oluşturmaktadır (Jordan, Glutting, Ramineni ve Watkins, 2010; akt. Yılmaz Yenioglu, 2019). Olkun (2015) matematik becerisinin büyük bir kısmının doğuştan geldiğini söylemekte sayı hissini sistemli ve planlı bir eğitimle geliştirilebileceğini ortaya koymaktadır. Sayı hissi kazanımı erken yaşlarda edinilebilen bir süreç olmasından dolayı ileriki yaşlar sayı hissi gelişimini yeterli düzeye çıkaramamaktadır. Menon (2004) ilkokuldan ortaokula ve hatta

ortaokuldan liselere doğru sınıf düzeyinin artmasıyla birlikte öğrencilerin sayı hissi kullanımlarının azaldığını standart işlemleri uygulama tercihlerinin arttığını çalışmalarında ortaya koymuştur. Aynı şekilde eğitim sürecinde matematik bilgisi arttıkça sayı hissi stratejilerinin kullanımı da azalmaktadır (Kayhan Altay, 2010).

Öğrencilere sayı hissinin geliştirilmesi ve zihinden işlem yapmalarının sağlanması onların yaratıcılıklarının, esnek düşünmelerinin ve muhakeme yapma becerilerinin gelişmesine yardımcı olacaktır. Öğrencilerin sayı hissinin geliştirilebilmesi derslerde ilgili kazanımların üzerinde durulmasına bağlıdır. Bu bağlamda öğrencilere ileriki hayatlarında da kullanabilmeleri pratik yöntem kazanabilmeleri için onlara sayıları yorumlayabilecek, işlem sonuçlarının yaklaşık değerlerini tahmin edebilecek becerilerin öğretilmesi sağlanmalıdır (Yenilmez ve Yıldız, 2018).

Gerçek hayatta matematik ile ilgili karşılaşılan durumlara anlam yüklemek karşılaşılan problemleri uygun biçimde yorumlamak ve bu problemlere çözüm üretebilmek sayı hissinin kullanımını gerektirmektedir. Sayı hissi gelişen öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları problemlerde sayıları, sayılar arasındaki ilişkileri ve işlemleri gerçek hayatlarında kolaylıkla ilişkilendirebilmektedirler. Bu öğrenciler aynı zamanda matematik dersini ezber olan bir ders olarak görmeyip kavramlar arasında anlamlı ilişkiler geliştirdiklerini de belirtmektedirler (Y. Yenioglu, 2019). Birçok araştırmacıda sayı hissinin önemli olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Berch, 2005; Howden, 1989; Yang ve Wu, 2010). Günlük hayattaki problemleri pratik bir şekilde cevaplayabilmek sayı hissi becerisi gerektirdiğinden ve bu çalışmada da öğrencilerin sayı hissi becerilerini geliştirmek amaçlandığından bu çalışma önemlidir.

Sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu öğrencilerde var olan sayı hissinin ölçmeye yönelik çalışmalardır (Çekirekçi vd., 2016; Harç, 2010; Takır, 2016; Can, 2019). Sayı hissinin öğretim yöntemi kullanılarak geliştiren çalışmaların sayısı ise oldukça azdır. Araştırmanın sonucunda sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissinin geliştirmede etkili bir yöntem olduğu ortaya konulursa öğretmenler ve hatta çocuğunun sayı hissinin geliştirmek isteyen aileler, sayı hissi stratejileri eğitimini kullanarak sayı hissi becerilerini geliştirmeyi sağlayabileceklerinden bu çalışma önemlidir.

Sayı hissini gelişimi ile birlikte sayma ve hesaplama becerileri gibi sayı hissi kullanma becerileri de gelişecektir. Bu durum ileriki dönemlerde matematik alanı başta olmak üzere tüm alanlarda akademik başarıyı etkilemesine ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesini sağlayacaktır. Berch (2005) sayı hissini var olan akademik başarıyı desteklediğini belirtmektedir. Ayrıca Dyson, Jordan ve Glutting (2013) sayı hissini gelişiminde belirtilen eksikliğin ve yetersizliğin matematik öğrenme güçlüğüne yormayıcısı olduğunu ifade etmektedir. Yakut (2020) sayı hissini geliştirerek öğrencilerin sınavlarda doğru cevap yüzdesini arttırarak başarı düzeyini yükselteceğini belirtmektedir. Belirtilen bu nedenlerden dolayı erken yaşlarda sayı hissi becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların hem matematiğe karşı olumsuz tutumun azalarak öğrencilerin matematik dersini sevmesine hem de matematik dersi ile birlikte diğer derslerin başarı performanslarının artmasına sebep olacağı düşünüldüğünden yapılan bu çalışma önemlidir.

Olkun (2015) sayı hissini, özellikle tahmin etme ve zihinden yaklaşık hesap yapma becerileri ile geliştirilebilen ve bu becerilerin gelişmesine yardım eden bir iç görü olarak görmektedir. Öğrencilere erken yaşlarda sayıların ne anlama geldiğini ve sayılar arasında bulunan ilişkileri öğretmek ileriki yaşamlarındaki matematik becerilerinin gelişmesine temel olmaktadır (Y. Yenioglu, 2019). Sayı hissini gelişimi erken yaşlarda başladığı bilinmesine rağmen (Olkun, 2012) yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu ortaokul öğrencilerin sayı hisleriyle ilgilidir. Ülkemizin dışında farklı sınıf düzeylerinde de çalışmalar yapıldığı ve öğrencilerin karşılaştıkları problemlerde sayı hissi stratejisini yeterince kullanamadıkları ülkemizde yapılan çalışmaların ise az sayıda ve ilköğretim ikinci kademesindeki öğrenciler üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Gülbağcı Dede, 2015). Bilgin ve Peker (2021) Türkiye'deki sayı hissi çalışmaların 6.-8. Sınıf arasındaki ortaokul öğrencileriyle yapıldığını belirtmektedir. Yine aynı şekilde yapılan çalışmalarda öğrencilerin sayı hissi performanslarının iyi düzeyde olmadığı, sayı hissi kullanma düzeylerinin de oldukça düşük oldukları görülmektedir (Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Menon, 2004; Yang, 2005). Yapılan her bir yeni çalışmalar ile öğrencilerin halen ezber ve kural temelli çözümler yaptıklarını ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda öğrencilere farklı stratejiler göstererek sayı hissini öğretmek onların küçük yaşlardan itibaren sayıları ne anlama geldiğini anlamalarına ve sayıları yorumlayabilmelerine, tahmin etme becerisi, zihinden yaklaşık hesap yapma becerisi

gibi sayı hissi becerilerin gelişmesini sağlayacağı için yapılan bu çalışma önem arz etmektedir.

1.4. ARAŞTIRMANIN SAYILTILARI

- 1- Araştırmaya katılan öğrencilerin ölçme araçlarını içtenlikle cevapladığı varsayılmıştır.
- 2- Deney sürecinde kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler, kontrol ve çalışma gruplarını aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

- 1- Bu araştırma boyunca toplanmış veriler; veri toplama, uygulama ve değerlendirme araçları ile sınırlıdır.
- 2- 2021-2022 eğitim öğretim yılında, Türkiye’de bulunan bir okulda öğrenim görmekte olan 4. sınıf ilkokul öğrencilerinin katılımları ile sınırlıdır.
- 3- Sayı hissi ölçeğine verilen cevaplar ile sınırlıdır.
- 4- Araştırmacı tarafından belirlenen sayı hissiyle ilgili kazanımlar ve bu kazanımlar doğrultusunda deney grubuna uygulanan sayı hissi stratejileri eğitimleriyle sınırlıdır.

1.6. ARAŞTIRMANIN TANIMLARI

Sayı Hissi: Bireylerin sayılar işlemler ve birbirleri arasındaki ilişkileri hakkına yeterli bir bilgiye sahip olmak, bu bilgiyi hem sayısal problemlerinde hem de günlük hayatta sayıları içeren durumlarda esnek bir biçimde kullanma becerisidir (Yang, 2003).

Sayı Hissi Becerisi: Sayı hissine sahip bireylerin sayı hissi özelliklerinin gözlenebilmesi ve bu özelliklerini kullanabilmeleri için bireylerde bulunan yetkinliklerin tümüdür.

Sayı hissi Stratejisi: Karşılaşılan problem durumlarına; esnek biçimde, kural temelli çözüm üretmekten ziyade zihinsel süreçlerle çözüm üretme yoludur. Örneğin 26 ile 9 sayısını çarparken sayıyı 10 ile çarpıp sonuçtan bir kez kendisini çıkartarak sonuca ulaşmak.

Kural Temelli Strateji: Problem çözümü yapılırken kuralları önceden bilinen algoritmalarıdır (Gülbagcı Dede, 2015)

Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi: Gürkan ve Ulu (2023) tarafından belirlenen sayı hissi bileşenleri çerçevesinde, sayı hissi becerilerinin geliştirilmesi için hazırlanmış planlar doğrultusunda yapılan etkinliklerle deney grubuna uygulanan öğretimdir.

MEB Öğretim Programı Kapsamlı Eğitim: Kontrol grubundaki öğrencilere sınıf öğretmeni tarafından Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu ders kitabını takip ederek, düz anlatım ve soru-cevap gibi tekniklerle uygulanan öğretimdir.





İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. SAYI HISSİ

Matematik eğitimi için önemli bir beceri olarak görülen sayı hissi kavramı ilk olarak Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyinde (NCTM) ortaya çıkmıştır. Daha sonra Matematikte yapılan reform çalışmalarında ve eğitim programında da sayı hissine verilen önem artmıştır (Birgin ve Peker, 2022). Sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmalarda sayı hissini net bir tanımla verilememesine rağmen sayı hissini temel özellikleri verilerek tanımlanmaya çalışılmıştır (Şengül, 2013). NCTM (1989) sayı hissine sahip çocukların özelliklerini sıralarken bu güne kadar yapılan çalışmaların teorik çerçevesinde kullanılan sayı hissi bileşenleriyle benzerlik gösterdiğini belirtmektedir. Sayıların anlamını bilmek, sayılar arasında çoklu ilişkiler kurabilmek, sayıların göreceli büyüklüklerini fark etmek, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlayabilmek, nesnelerin ölçümleri için kıyaslama (referans) noktası belirleyebilmek gibi becerilere sahip olduklarını ve bu becerileri geliştirebileceklerini göstermektedir.

Sayı hissi becerileri güçlü olan bir öğrencinin sayılar ve işlemler arasındaki ilişkileri tam olarak anlayabilmesi sayıları esnek bir şekilde parçalayabilmesi ve tahminde bulunurken akla uygun tahminler yaparak hesaplar yapması gerektiğini belirtmektedir (Bobis, 2008). Resnick'de (1989) sayı hissine sahip bireylerin olması gereken özelliklerini sayı hissini muhtemel göstergelerini açıklayarak şu şekilde sıralamaktadır. (1) İyi bilinen sayı etkilerini kullanarak, emin olunmayan sayı gerçeklerini bulmak. (2) Bir sayının bir probleme uygun cevap olup olmadığına karar vermek. (3) İşlemin sonucunu tam olarak hesaplamak yerine yaklaşık hesap yaparak sayısal cevaplara yaklaşmak. (4) Sayısal sistemin ondalık yapısını kullanarak işlemleri basitleştirmek için, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme yapmak (özellikle zihinsel hesaplamalarda). (5) Sayıları ve miktarlarını içeren durumları anlamlandırmayı istemek yani sayıları ve ilişkileri hakkında konuşmak. (6) Sayıların değerlerinin ilgili oldukları durumlara göre sayıların göreceli büyüklükleri hakkında öngörüye sahip olmak. (7) Sayının olası farklı temsillerini esnek bir şekilde kullanabilmek. Resnick bu göstergelerin kısmı bir liste olduğunu ve sayı hissini bileşenleri olmadığını bundan dolayı sayı hissini tanımlayabilmenin zor olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda sayı hissini belirleyebilmek için gösterilen performansların sayı hissi çok iyi olan bir birey tarafından bile her zaman tam olarak gerçekleştirilmediğini de belirtmiştir.

NCTM ise (2000) matematiğin yapı taşlarından birisinin de sayı hissi olduğunu vurgulamakta ve sayı hissine sahip çocukların özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır.

1. Sayıların ifade ettiği anlamı doğru şekilde anlar.
2. Sayı ve işlemler arasında ilişki kurar.
3. Sayıların göreceli büyüklüklerini fark eder.
4. İşlemlerin sayılar üzerinde nasıl etki ettiklerini bilir.
5. Ölçüm yaparken referans noktaları belirler.

Birçok araştırmacı sayı hissini tanımladığını zor olduğunu belirtmektedir (Sowder ve Schappelle, 1989; Hope, 1989). Hope (1989) sayı hissini tanımlarken sayılar ile mantıklı tahminler yapma, yapılan matematiksel hataları fark etme, hesaplama yaparken uygun ve pratik olanı tercih etme ve sayılar arasındaki ilişkileri fark etme gibi hisleri içeren birer beceri olduğunu ifade etmiştir. Örneğin bir öğrencinin topu 50 metre yüksekliğe atmayacağını, 24 ile 23'ün çarpımının 1000 den fazla bir sayı olmayacağını, yaşları 11 ile 16 olan çocukların yaş ortalamalarının 11'den küçük ve 16'dan büyük olmayacağını farkına varması öğrencide sayı hissini geliştirmiş olduğunu göstermektedir (Olkun ve Toluk, 2012).

Kayhan ve Umay ise (2013) sayı hissini, sayıları esnek bir biçimde kullanma, sayılarla işlemlerde pratik düşünme, en etkin ve kullanışlı çözümü seçme, duruma uygun standart olmayan yolları oluşturma, problemi kolaylaştırıcı durumlarda kıyaslama (referans) noktası kullanma, kesirlerde kavramsal düşünme ve kesirlerde farklı gösterim biçimlerini kullanma olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde Berch (2005) sayı hissini matematiksel prensip ve ilişkiler hakkında derin bir anlayış, işlem ve prosedürler de yüksek seviyede akıcılık ve esneklik, matematikteki tutarlılığın ve düzenin bilinmesi ve değerlendirilmesi, sayısal ifadelerle çalışmada olgunlaşmış bir beceri olarak tanımlamaktadır. Kaçar'a (2019) göre sayı hissi; sayı büyüklüklerine ve çözüme yönelik mantıklı tahminlerde bulunma, mantıksız çözümleri eleyebilme, matematiksel işlemler arasında geçiş yapabilme ve zihinsel hesaplamalarda farklı stratejiler geliştirebilme becerisinin ortaya çıkmasını sağlayan temel bir beceri olarak tanımlamaktadır. Literatürde yapılan en genel ifadeyle sayı hissi, bir kişinin sayıları ve işlemleri esnek bir düşünme yapısı içinde anlama ve kullanabilme becerisi olarak ifade edilmektedir (Boz Yaman, 2019).

Tanımlar incelendiğinde araştırmacılar tarafından farklı noktalara vurgu yapıldığı görülmektedir. Yapılan bu farklı tanımların sistemli bir şekilde

açıklanabilmesi, sayı hissi kavramının bileşenlerine ayırarak açıklama yapılmasını gerekli kılmaktadır (Gürkan,2023).

2.2. SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ

Sayı hissinin özelliklerinin belirlenebilmesi için sayı hissi bileşenlerinin incelenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda sayı hissinin bileşenleri için ortak bir sınıflama bulunmadığı görülmektedir. Öğrenende sayı hissinin tam olarak ölçülememesi bunun yanında sayı hissi kavramını için kesin sınırlar çizilememesi sayı hissinin bileşenine yönelik farklı birçok sınıflamanın ortaya çıkmasına neden olmuştur (Şengül ve Gülbacı Dede, 2013).

Greeno (1991) sayı hissinin üç bileşeni olduğunu belirtmiştir. Bu bileşenleri sayısal hesaplamada esneklik, sayısal tahmin ve niceliksel muhakeme ile çıkarım olarak sıralamıştır. Sayı hissinin oluşturan bu bileşenler aynı zamanda sayı hissinin önemli özelliklerinin olduğu teorik bir çerçeve çizmektedir. Bu teorik çerçevede zihinden işlemlerde sayıların özelliklerinden yararlanma, sayıları esnek bir şekilde kullanma, hesaplamalarda tahminden yararlanma, sayısal değerler hakkında muhakeme yapma, yargıda bulunma gibi becerileri içermektedir (Çekirdekçi vd., 2020).

Markovist ve Sowder (1994) ise sayı hissi bileşenlerini sayı büyüklüğü, zihinden hesaplama ve işlemsel tahmin başlıkları altında bir sınıflandırma yaparak açıklamıştır. Sayı büyüklüğü bileşeni altında; sayıları karşılaştırma, bir sayının diğer iki sayıdan hangisine daha yakın olduğunu bilme, sayıları sıralayabilme, verilen iki sayı arasındaki sayıları bulabilme becerilerini içermektedir. Zihinsel hesaplama becerisi, hesaplama yapılırken sonuçların standart olmayan yöntemler keşfederek bulunması olarak ele alınmaktadır. Sayısal tahmin bileşenine ise bir işlemin sonucunu bulurken ona benzetilen bir işlemin sonucundan yararlanarak sonucu tahmin edebilmedir (Bayak, 2016, s. 13).

Yang (1995) sayı hissi bileşenlerini sayı hissinin teorik çerçevesi olarak belirlemiş; sayı hissinin teorik çerçevesini belirlerken de Avusturya ve Amerika Birleşik Devletleri'nin önde gelen eğitimci ve matematikçilerinin çalışmalarını dayanak almıştır. Yang çalışmasında sayı hissi bileşenlerini 6 sınıfa ayırarak açıklamıştır. Bunlar: "Sayıların Anlamının Anlaşılması, Sayıların Ayırıştırılması ve Yeniden Birleştirilmesi, Sayıların Göreceli ve Mutlak Büyüklüklerini Tanıma, Ölçüm Referanslarının

Kullanılması, İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Göreceli Etkilerini Anlamak, Sayı ve İşlem Bilgisinin Hesaplama Durumlarında Esnek Şekilde Kullanılması”dır.

McIntosh ve diğerleri (1992) sayı hissinin bileşenlerini sayı kavramı, sayılarla işlemler ve işlemlerin uygulamaları olmak üzere üçe ayırmışlardır. Sayı kavramı bileşeni: rasyonel sayılar, sayıları karşılaştırma ve sıralama, bir sayı veya miktarını diğer sayı ile göreceli değerini fark etme, sayıların başka biçimlerde gösterimini fark etme ve referans noktası kullanma becerilerini; sayılarla işlemler bileşeni: işlemlerin etkisini anlama ve işlemler arasındaki ilişkileri fark etme becerilerini; işlemlerin uygulamaları bileşeni ise sorunun çözümü için hangi cevabın daha uygun olduğuna karar verme, strateji seçme ve stratejiyi uygulama, verileri gözden geçirme ve mantıklı sonuca ulaşma becerilerini içermektedir (Kayhan Altay, 2010).

Çekirdekçi (2015) doktora çalışmasında geliştirmiş olduğu sayı duyusu testinde ilgili alan yazında bulunan problemlerden yararlanmıştır. Sayı duyusu bileşenlerine yönelik yapılan farklı sınıflandırmaları incelenmiş ve Reys vd. (1999) tarafından belirlenen altı bileşenin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu bileşenler;

- 1) Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama,
- 2) Eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama,
- 3) İşlemlerin anlamlarını ve etkilerini anlama,
- 4) Zihinden hesaplama ve hesaplamada esneklik,
- 5) Ölçüm referansları,
- 6) Niceliksel muhakeme ve çıkarım

Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama olan ilk bileşen sayıların büyüklüklerini fark edebilme, sayıların gösterdiği miktarları anlayabilme, verilen sayıları karşılaştırabilme becerisi ile ilgilidir. İkinci bileşen olan eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama bileşeniyle, sayıların eşdeğer ifadelerini bilme ve bunu kullanabilme becerisi ilişkilendirilmektedir. İşlemlerin anlamlarını ve etkilerini anlama bileşeninde ise hesaplama yaparken bir sayının veya işlemin değeri değiştiğinde sonucun nasıl değişeceğinin fark edilmesi ile ilgilidir. Bu bileşende verilen işlemler, değeri değiştirilerek verilen diğer işlemin sonucunun nasıl değişeceğini bulmayı ve farklı işlemlerin sonuçlarını işlem yapmadan büyüklük, küçüklük veya eşitlik yönünden karşılaştırma becerisi ile ilgilidir. Bir diğer bileşen ise zihinden hesaplama ve

hesaplama esneklik bileşenidir. Bu bileşen bir problemi yazılı hesaplama yapmadan çözebilmeyi ve sonucun mantıksal uygunluğunu tahmin ederek ya da zihinden işlem yaparak belirleyebilmektir. Bir strateji seçme ve bu stratejiyi uygulama becerilerini içermektedir (Kayhan Altay, 2010). Ölçüm referansları bileşenini Yang (2003), 1, 1/2, 10, 100 gibi referans noktalarını esnek bir şekilde kullanma ve referans kullanabilecek noktaları geliştirme olarak tanımlamaktadır. Uzunluk, büyüklük gibi kıyaslama durumlarında karar verme ve zihinden hesap yapmada kullanılan bir beceridir. Çalışmada yer alan son bileşen olan niceliksel muhakeme ve çıkarım bileşeninde hesaplama sonuçlarını mantıksal olarak değerlendirme, sayıların anlamlarını bilerek kullanma ve işlem sonuçlarının bir miktara ait olup olmadığına karar verilmesi ile ilgilidir (Greeno, 1991; akt. Çekirdekçi, 2015).

Sayı hissi bileşenlerinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde bileşenler için yapılan sınıflandırmaların ön plana çıktığı belirtilen kaynakların referans alındığı görülmektedir. Literatürde yer alan temel sınıflandırmalardan bazılarının yer verilmiş ve sayı hissinin hangi bileşenlere ayrıldığı çeşitli araştırmacılarca ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

2.2.1. Sayı Hissi Bileşenleri McIntosh vd. (1992) Göre

McIntosh vd. (1992) yaptığı çalışmada sayı hissinin temel bileşenlerini belirleyen bir yapı ortaya koymuş ve sayı hissinin varlığını genel olarak üzerinde anlamaya varılan bileşenlerle gruplayarak açıklamıştır. Sayı hissi üç temel ana bileşenlerden ve bu bileşenlerle bağlantılı alt gruplardan oluşmaktadır.

1-Sayı bilgisini kullanabilme becerisi: Bu beceriler dört alt grup olarak gösterilmiştir.

a) Sayıların sisteminin düzenliliği: Sayıları düzenleme (sayma sırasına koyma), sayıları karşılaştırma ve sayılar arasındaki ilişkinin anlamlandırılmasıdır. Örneğin sınıftaki öğrencilere “1/2 kesri ile 8/9 kesri arasında bir kesir yazabilir misiniz?” sorusuna sınıftaki her öğrencinin farklı bir kesir söyleyebilmesi öğrencilerde sayı sisteminin düzenliliği anlayışının geliştiğini göstermektedir.

b) Sayıların çoklu gösterimi: Sayıları eşdeğer formlarda tekrar oluşturabilme (sayıları ayrıştırma - yeniden birleştirme), grafiksel ya da sembolle gösterebilme, referans noktası oluşturma (kıyas yapabilme) becerilerini yapabilmektir. Örneğin bir

markete giden bir kişinin aldıkları ürünlerin 83 TL olduğu durumda kişinin 100 TL ile ödeme yapmak istediğinde kasiyer para üstü olarak 17 TL ödeme yapması gereklidir. Para üstü olarak bozuk para almak istemediği durumda ise kişinin 100 TL banknotun yanında 3 lira bozuk para ekleyerek ödeme miktarını 103 TL yapar. İkinci durumda böylece 20 TL Banknotu alabilir. Kişi 20 TL lik banknotu 17 TL + 3 TL ayrıştırarak yeniden düzenlediği için sayıların eşdeğer formda gösterimine günlük hayattan örnek verilebilir. Ders içindeki bir etkinlikte öğrenciye sorulan $37+25$ işlemine öğrencinin cevabı “37 sayısına 20 sayısını eklersek 57 olur, 5 daha eklersek 67” şeklinde olursa sayıları ayrıştırıp yeniden birleştirme becerisine sahip olduğu söylenebilir. $6+6+6+6$ işleminin 4×6 şeklinde gösterimi çarpmanın kısa yoldan toplama olduğunu gösteren bir stratejidir. 15 dakikanın bir saatin $1/4$ olduğunun farkında olunması, $1/2 = 5/10$, $1/4 = 0.25$ ya da $1/4 = \%25$ gibi farklı gösterimler sayıların sembolle gösterimine örnektir. $3/5$ kesrinin ise yarım kavramından biraz fazla olduğunun ya da $1/2$ ile $3/4$ kesirleri arasında kaldığının bilinmesi $1/2$ kesrinin yanı yarımın referans noktası olarak alınarak kıyaslamalı değerlendirme yapıldığını göstermektedir.

c) Sayıların göreceli değerini fark etme: Bir sayının başka bir sayıya göre büyüklüğünü anlama deneyimle gelişen bir yetenektir. Örneğin “1000’e kadar sayan bir öğrencinin ne kadar zamana ihtiyacı vardır?” ya da “ilkokul 1. sınıfa başlayan bir öğrenci 2000 günden çok mu ya da az mı yaşamaktadır?” sorularına ilişkin cevaplar sayıların büyüklüğünü anlamalarına yardımcı olmaktadır.

d) Kıyaslama Sistemi: Örneğin toplanan iki basamaklı iki sayının sonucunun 200’den küçük olması gerektiği; 0,97 sayısının 1 sayısına çok yakın olduğu; $7/15$ sayısının yarımdan çok az küçük olduğunun farkına varılması kıyaslama değerinin geliştiğini göstermektedir. Benzer şekilde kendi sınıfındaki öğrenci sayısının 30 olduğunu bilen öğrencinin tören alanına gelen tüm öğrencilerin sayısını tahmin edebilmesi kalabalığın büyüklüğünü değerlendirmek için kendi sınıfını referans olarak kullandığını göstermektedir.

2-İşlem bilgisini kullanabilme becerisi: Bu beceriler üç alt grup olarak gösterilmiştir.

a)İşlemlerin Etkisini Anlama: Çarpma işlemi tekrarlanan toplama işlemleri olarak görmek veya çarpma işleminin sonucunda sayının her zaman artmayacağını fark etmek; 1’den küçük iki sayının çarpılması sonucunda sonucun ne olacağını tahmin

etmek ya da 1'den küçük bir sayı ile 1'den büyük bir sayının çarpımında sonucunun nasıl değişeceğinin fark edilmesi bu beceri ile ilgilidir.

b) Matematiksel Özellikleri Anlama: Matematik Programında yer alan değişme, birleşme ve dağılma özellikleri bu kavramla ilgilidir. Örneğin “ 4×98 işlemin sonucu nedir?” sorusunun cevabını zihinden hesaplayarak yapan öğrenci işlemi; $(100 \times 4) - (2 \times 4)$ şeklinde, daha sonra ise $(400 - 8)$ şeklinde ve en sonunda ise 392 şeklinde düşünerek işlemin sonucunu bulabilir. Öğrencinin çarpanları yer değiştirerek sonuca vardığı için değişmeme özelliğini uygularken 98×4 işlemini $(100 \times 4) - (2 \times 4)$ olarak yeniden düzenlediği için dağılma özelliğini kullanmıştır. Öğrencinin işleminin sonucunu $(90 \times 4) + (8 \times 4)$ gibi farklı çözümler kullanarak yapabilmesi bu becerinin kullanıldığını göstermektedir.

c) İşlemler Arasındaki İlişkiyi Anlama: İşlemler arasında bağ kurarak farklı çözüm stratejileri geliştirmek bu becerinin kullanıldığını göstermektedir. Örneğin “8 tane iki tekerlekli bisiklette kaç tane tekerlek vardır?” sorusuna öğrencinin bisiklettteki tekerlekleri tek tek sayarak bulması beklenilebilir. Bu durumda, öğrenci $2+2+2+2+2+2+2+2$ işlemini yaparak bisiklettteki tekerlekleri bulacaktır. Bunun yanı sıra öğrencinin iki bisikleti bir küme olarak düşünmesi ve oluşturduğu kümeyi gruplayarakta sonuca ulaşabilir. Bu durumda ise öğrenci $4+4+4+4$ işlemini yapacaktır. Çarpmanın toplama işlemiyle ilişkili olduğunu 8×2 ya da 4×4 işlemlerini yaparak da farklı çözüm stratejileri ortaya çıkarabilir. Öğrencinin işlemler arasındaki ters ilişkinin farkına varabilmesi diğer önemli durumlardan birisidir. Örneğin $120/8$ işleminin sonucunu $120 \times ? = 8$ olarak terse düşünebilmesi bu becerinin geliştiğini göstermektedir. İleriki dönemlerde 1'den küçük bir sayı ile çarpma işlemi yapıldığında işlem sonucunun 1'den büyük bir sayı ile bölme işlemi yapılmasıyla aynı olacağının fark edilmesine yardımcı olacaktır.

3- Sayı ve işlem bilgisini kullanabilme ve hesaplama yaparak uygulayabilme becerisi: Bu beceriler dört alt grup olarak gösterilmiştir.

a) Problem durumu ile gerekli hesaplamaları yapma arasındaki ilişkiyi anlama: Hesaplama yaparken kullanılan sayılarda kesin ve yaklaşık sonuçların problemin çözümü için uygun olup olmadığının fark edilmesidir. Örneğin manavdan meyve alan bir kişi, elma için 8,75 TL, armut için 6,50 TL, vişne için 4,50 TL ödemiştir yargısı ile ilgili birçok farklı soru sorulabilir bundan dolayı sayıların kullanımı sorulan soruya

bağlıdır. “Bu kişi aldıkları meyveler için ne kadar ödeme yapmıştır?” sorusuna çözüm bulabilmek için zihinden hesaplama, yazılı işlem yapma yada hesap makinesi kullanma gibi farklı hesaplama yöntemlerinden biri tercih edilebilir. Aynı yargı için “20 TL banknotu olan bir kişi bu meyveleri alabilir mi?” sorusu sorulduğunda ise tahminde bulunarak hızlı ve emin bir şekilde 20 TL banknotun yeterli olduğu sonucuna ulaşır.

b) Farklı stratejilerin varlığının farkındalığı: Problemin tek bir çözüm yolunun olduğunun aksine farklı çözümlerinde olabileceğinin farkında olmaktır. Bir problem durumuyla karşılaşıldığında ilk yöntemle bulunan sonuç farklı bir yöntemle bulunan sonuçla karşılaştırılarak kesin sonuca varılır. Farklı stratejilerin içinden en uygun olan stratejiyi kullanmak bu becerinin kullanıldığının göstergesidir.

c) Etkili temsil ve yöntemleri kullanma eğilimi: Sayı hissi az gelişmiş ya da yetişkin bireyler genellikle uzun süre kullandığı hesaplama yöntemlerini gerek alışkanlıklardan gerekse alternatif hesaplama yöntemlerine olan güven eksikliğinden dolayı kullanmayı tercih ederler. Örneğin $8+7$ işlemini sayı hissini etkili kullanan bir kişi bu sayıları zihninden tekrar düzenleyerek $8+2+5$ ya da $7+7+1$ şeklinde ayrıştırma yapmayı tercih ederken tek tek parmakla sayma yöntemini tercih etmeyecektir.

d) Verileri ve sonucu tekrardan inceleme eğilimi: Problemin çözümünde kullanılan stratejinin doğru olup olmadığına karar vermek ve çıkan sonucun akla uygun olup olmadığını belirlemek bu becerinin kullanıldığını göstermektedir.

2.2.2. Sayı Hissi Bileşenleri Greeno (1991) Göre

Greeno (1991) sayı hissini teorik bir çerçeve çizerek 3 temel bileşen halinde gruplamıştır.

1- Esnek Sayısal Hesaplama: Sayıları zihinden işlem yaparak tekrar gruplama ve düzenleyebilme becerisi olarak açıklanır. Örneğin öğrenciye 25×48 işlemini zihinden yapması istendiğinde, ilk çarpanı $100/4$ olarak düşünmesi, oluşan $100/4 \times 48$ sayılarını tekrar gruplayarak $100 \times 48/4$ şeklinde düzenlemesi ve sonucu 100×12 işlemini yaptıktan sonra 1200 bulması beklenmektedir. Aynı şekilde “1 adet hikâye kitabı fiyatının 35 TL olduğu bir kırtasiyede, içinde 10 adet hikâye olan set için ne kadar ödenmesi gereklidir?” sorusu sorulduğunda öğrencinin zihinden işlem yaparak 3 hikaye kitabı için 105 TL ödeme yapması gerektiği düşünmesi, üçlü gruplar şeklinde ilaveler yaparak 210 TL, 315 TL ve son 1 kitap ücreti daha ekleyerek setin fiyatını 350 TL bulması

beklenmektedir. Öğrencin üç hikâye kitabı fiyatının yaklaşık 100 TL ye yakın olduğunu fark etmesi ve 5'er ilaveler ile sonuca ulaşmasında farklı bir çözüm yöntemlerini kullanarak sonuca ulaşabileceğini göstermektedir. Her iki örnekte de öğrenciler işlemleri kâğıt kalem kullanmadan zihinsel hesaplama yaparak sayıları yeni forma dönüştürmeleri sayı hissini üst düzeyde kullanabildiklerini göstermektedir.

2- Sayısal Tahmin Yapma: Hesaplama yaparken sayıların yaklaşık değerlerinin farkına varılmasıdır. Örneğin 9. Sınıf öğrencisine sorulan $351 \times 7/36$ işleminde ilk önce $7/36$ işlemine odaklanılması ve paydadaki sonucun yaklaşık 5 bulunması daha sonra ise 351 sayısını 5'e bölerek sonucun yaklaşık 70 bulunması bu becerinin geliştiği anlamına gelmektedir. Öğrenci işlemin çözümünde kural olarak işlem sırasını takip etmeyip sayıların değerlerini yaklaşık olarak hesaplamayarak bulmaktadır.

3- Nicel Yargı ve Çıkarım: Sayıların değerleri hakkında yorum yapılabilinmesi ve çıkarımda bulunulmasıdır. Örneğin “36 kişi kapasiteli otobüslerle 1128 kişi taşınacaktır. Bu kişileri taşımak için kaç otobüs gerekmektedir?” sorusuna öğrencinin bölme işlemi uygulayarak sonuca “31 ve kalan 12” olarak ifade etmesi sayıların değerini anlamadan sonuca odaklanıldığını göstermektedir.

2.2.3. Sayı Hissi Bileşenleri Reys vd. (1999) Göre

Reys vd. (1999) sayı hissi bileşenlerini sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama, sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama ve kullanma, işlemlerin anlam ve etkisini anlama, esnek hesaplama ve sayma stratejileri, ölçüm referansları şeklinde sınıflamaktadır.

1- Sayıların Anlam ve Büyüklükleri Anlama: Bu bileşeninde, sayıların büyüklükleri hakkında muhakeme yapabilme, sayıları sıralayabilme ve karşılaştırabilme becerilerini “ $5/11$ kesrini $1/2$ kesrine göre kıyaslayınız?” örnek sorusu ile açıklamıştır.

2- Sayıların Eşdeğer Temsillerinin Gösterimi ve Kullanma: Bu bileşen sayıların eşdeğerlerini bilme ve gerektiğinde eşdeğerini kullanma becerilerini “ $4/9$ kesrini farklı biçimlerde nasıl gösterebilirsiniz?” sorusu ile açıklamaktadır.

3- İşlemlerin Anlam ve Etkilerini Anlama: Bu bileşeninde, nicelikler üzerinde işlemlerin yaptığı etkiyi bilme becerilerini ölçmektedir. “ $680/0,96$ işleminin sonucu 680 sayısından az mıdır yoksa fazla mıdır” sorusu ile açıklamaktadır.

4- Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama ve Kullanma: Bu bileşeninde, sayıları ayrıştırarak ya da birleştirerek yani sayıları esnek şekilde kullanarak eşdeğer ifadeler oluşturabilmeyi göstermektedir. Örneğin “90 sayısının 0,5 sayısına bölündüğünde çıkan sonuç, 90 sayının 2 ile çarpımının sonucuna eşit midir?” sorusunun cevabı bu beceriyi tanımlamaktadır.

5- Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejileri: Bu bileşeninde hesaplama durumlarına akıcılık kazandırmak adına sayıların ve işlemlerin özelliklerinden yararlanabilme ve farklı stratejiler geliştirebilme becerilerini içermektedir. 8×98 işleminin sonucunun zihinden işlem yapılarak bulunması bu becerinin kullanıldığını göstermektedir.

6- Ölçüm Referansları: Bu bileşeninde ise özellikle ölçmeye dayalı tahmin yapma, referans noktası oluşturabilme ve referans noktasını kullanabilme becerilerini içermektedir. Örnek soru olarak “odanın yüksekliğini nasıl tahmin edersiniz?” ya da “hesaplama yaparken referans noktasından yardım alıyor musunuz?” soruları bu beceriyi tanımlamaktadır.

2.2.4. Sayı Hissi Bileşenleri Markovits ve Sowder’a (1994) Göre

Markovits ve Sowder (1994) yaptığı çalışmada sayı hissini sayı büyüklüğü, zihinsel hesaplama ve hesaplamada tahmin etme olmak üzere üç bileşene ayırmıştır.

1- Sayı Büyüklüğü: Sayıların göreceli büyüklüğünü anlama, sayılar arasında kıyaslama yapma, sayılarda gösterilen sembolleri kullanabilme bu bileşenin içerisinde yer almaktadır. Öğrencilerin verilen sayıları karşılaştırabilmeleri ve verilen sayıların iki sayı arasındaki konumunu bilmeleri bu beceri ile ilgilidir.

Örneğin $5/7$ sayısı ile $5/9$ sayısı karşılaştırıldığında ortak payda bulmak yerine (yediden beş parça, dokuzdan beş parçadan fazladır diyerek karşılaştırabilmesi) kesirleri parçalarla kıyaslayabilmesi; $5/7$ sayısı ile $6/7$ sayısı arasında sonsuz sayıda kesrin olduğunu anlama bu bileşen ile ilgilidir.

2- Zihinsel hesaplama: Standart hesaplama yerine sayıların yeniden dizayn ederek hesaplanmasıdır.

Örneğin 24×25 işlem sonucunun (20×25) ve (4×25) şeklinde dağılım özelliğini kullanarak hesaplanması ya da $86 - 38$ işlemin sonucunun $88 - 40$ şeklinde yeniden dizayn edilerek sonucun bulunması bu bileşen ile ilgilidir.

3- Hesaplama tahmin etme: Tahminde bulunurken uygun doğruluk derecesinde karar verebilmektir. Tahmin sürecinde eklentilerin göz ardı edilmesi bu beceri ile ilgilidir. Bir sayının sıfıra yuvarlanması ya da ihmal edilmesi durumu birçok öğrenci için yapılması zor olan bir beceridir.

Örneğin $43596+1482+13+7328$ işleminin sonucu tahmin edilirken 13 sayısını ihmal edilmesidir.

2.3. STRATEJİK DÜŞÜNME

İnsanın içinde bulunduğu çevrede ne zaman ve hangi güç durumlarda kalacağını önceden bilmesi mümkün değildir. Hayatın içinde insanın her zaman bir problem durumuyla karşılaşabileceği göz önünde bulundurulduğunda; karşılaştıkları problem durumlarında kendi kendine çözüm üretebilen, sorunlarla başa çıkabilen bilgiyi kullanabilen kişileri yetiştirmek öncelikli hedef olmalıdır. Bilgiyi işlevsel olarak kullanan insan, karşılaştıkları problemlere farklı çözüm yollarını kullanarak yani stratejik düşünerek çözüm bulabilir. Yani hayatta karşılaşılan birçok problemde, soruna nasıl çözüm bulacağını planlamak ve bu plan ile karar vermek stratejik düşünmeyi gerektirir. Stratejik düşünmenin olduğu her yerde, bir problemin olduğunu ve bu doğrultuda plan yapma ve karar alma yetkinliğinin olduğundan söz etmek mümkündür (Tetik, 2022).

Problemlere ve fırsatlara geniş bir çerçeve içerisinde bakabilmek stratejik düşünme ile ilgilidir (Mentor, 2016). Stratejik düşünme bir sentez ve fikir üretme süreci olarak tanımlanabileceği gibi (Haycock, 2012) içinde bulunan durumu kavrama, anlama ve avantajlara çevirme gibi zihinsel bir yaklaşımını da ifade etmektedir (Sheikhi ve Parizi, 2016). Bonn (2005) stratejik düşünmeyi; sistem düşüncesine, yaratıcılığa ve geniş görüşlülüğe dayandırarak stratejik problemlerin yanında, belirsizliği çözmeye yarayan bir etki olarak tanımlamaktadır.

Halmos (1980) stratejik düşünebilmeyi matematiğin kalbi olarak görmekte iken Schoenfeld (2005) öğrencilerin kullandığı her bir stratejiyi anahtara, soruların çözülmesini ise kapının açılmasına benzetmektedir. Öğrencilerin her zaman aynı anahtar kullanarak farklı kapıları açamayacaklarını, bütün anahtarları teker teker denemenin ise süre kaybına neden olacağını bundan dolayı uygun kapı için uygun anahtarın seçilmesi gerektiğini belirtmiştir. Görüldüğü gibi stratejik düşünme çoğu

araştırmacı tarafından strateji hakkında düşünme olarak tanımlansa da aslında geniş kapsamlı bir anlama sahiptir (Tetik, 2022).

Problem çözme becerisi olmayan, gündelik hayatta karşılaştığı problemlere çözüm üretemeyen yani stratejik düşünemeyen insan bilginin yalnızca hamallığını yapar (Altun, 2015: 73). Bundan dolayı okullarda verilen eğitimler öğrencilerin stratejik düşünmesine katkı sağlayacak şekle dönüştürülmesi gerekmektedir.

Örneğin okullarda gösterilen geleneksel matematik eğitiminde bilgiler önce küçük beceri lokmalarına ayrılır daha sonra öğrencilere sunulur. Öğrencilerden ise çeşitli etkinliklerde bu becerileri tekrar etmeleri istenir. Burada önceden belirlenmiş bir takım çözme yöntemleri ve bir tek cevap vardır (Gür ve Korkmaz, 2003). Öğrenciler böylelikle birçok kuralı ve bir gerekçeye dayanmayan birçok bağıntıyı ezberlemeye çalışırlar. Sonuçta daha önceden karşılaşmadıkları bir durumu tek düze düşünerek problemi çözemez hale gelirler. Hâlbuki alışılmış öğretim modeli yerine, öğrencilere problem çözme stratejilerini kullanmaları için fırsatların verilmesi, matematik öğretimine olumlu katkı sağlayacaktır (Kayhan Gencer, 2019).

Aynı zamanda problemlerin çözümü düşünme gerektirdiği ve çözümle ilgili çeşitli stratejilerin seçilmesi gerektiği seçilen stratejilerin uygulanması gibi adımların uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle problem çözme becerilerini kullanmak ve farklı stratejiler düşünerek probleme çözüm üretmek öğrencilerin problem durumlarını anlamalarına, problemlerde verilenleri yorumlamalarına imkân sağlayacaktır (Gürbüz ve Güder, 2016). Bu bağlamda öğrenciler stratejileri bilmeli bununla birlikte stratejileri kullanabilme becerisine sahip olmalıdırlar çünkü öğrencinin bildiği bir stratejiyi kullanamıyorsa, problemin çözüm için bir anlam ifade etmemektedir (Ulu, 2016). Gürkan (2023) öğrencilerin kullanabilecekleri stratejilerin farkında olmaları gerektiğini belirtmiş ve öğrendikleri stratejileri esnek bir şekilde kullanmaları gerektiğine vurgu yapmıştır. Öğrencinin farklı durumda hangi stratejiyi kullanarak soruyu çözmesi gerektiğinin farkında olması gerektiğini belirtmiştir.

Cobb ve Merkel (1989) zihinden hesaplama ve tahminde bulunma gibi becerilerinin gelişmesi için matematikte yer alan temel bir bileşen olan düşünme stratejisine vurgu yapmaktadır. Öğretmenin derste öğrencilere matematik problemi sorduktan sonra problemin çözümü için öğrencilerin düşünmelerine fırsat vermesi gerektiğini belirtmektedir. Düşünce süreçleri içinde yer alan düşünme stratejileri,

öğrencilerin temel gerçekleri daha iyi kavramalarını, sorulara makul cevap vermelerine ve sayılar arasındaki ilişkileri daha iyi anlamalarını sağlamaktadır. Düşünme stratejilerin öğretilmesinin zihinden hesaplama ve tahmin stratejilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu belirtmektedir (Akt. Tsao, 2004).

Higgins (1997) yaptığı çalışmasında problem çözme ile ilgili eğitim alan öğrencilerin; bu beceriye karşı olumlu tutum geliştirdiklerini aynı zamanda problem çözme becerisinin düşünme becerilerini geliştireceğine dair inanç oluşturduğunu belirtmiştir.

Özsoy (2005) problem çözmenin matematiğin yapısı gereği, sorunun zihinsel süreçlerle gerekli bilgileri elde ederek ve bilgileri nasıl kullanacağını stratejik düşünme ile karar vererek çözümü ortaya çıkarmaktadırlar. Problem çözmede başarılı olan öğrencilerin aynı zamanda matematik dersinin genelinde başarılı olacağını belirtmektedir.

Stratejik düşünme, kişiler arası olarak nitelendirilen sosyal problemlerin çözümünde önemlidir. Örnek olarak problemin çözümünde etkili ve doğru stratejilerin kullanılması, çocukları kendi duygularını ifade etmeye, ortaya çıkabilecek sonuçları öngörmeye ve bu doğrultuda alternatif çözümler geliştirmeye, fikirlerinin etkililiğini değerlendirmeye yöneltir (Mentor, 2016).

İlkokulda öğrencilerin yaş ve sınıf düzeyine göre bir problemle karşılaşmaları onların bağımsız düşünme ve yaratıcı özelliklerinin gelişimini de desteklemektedir. Bundan dolayı bir problemle karşılaşıldığında probleme çözüm üretebilmek için stratejik düşünme büyük bir önem taşımaktadır (Aydoğdu ve Ayaz, 2008).

2.4. SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ

Gelişmiş bir sayı hissine sahip olan öğrencilerin günlük hayatta yaptığı işlerin yanında okul hayatında da matematiği esnek ve kendilerini kolaylaştırıcı bir biçimde kullanabileceği ifade edilebilir. Olkun (2012) sayı hissini geliştirilmesi için yapılacak etkinlik çalışmalarını beş gruba ayırmıştır.

- Şipşak sayılama çalışmaları
- Sayının göreceli büyüklük algısını geliştirme çalışmaları
- Algısal tahmin çalışmaları

- Bağlamsal tahmin çalışmaları
- Zihinden yaklaşık hesap yapma çalışmaları

Yapılan çalışmaların öğrencide hesaplama ve tahmin becerisini geliştireceğini, hesaplama ve tahmin becerilerin gelişmesiyle birlikte öğrencideki sayı hissini de geliştiği görülmektedir (Kaçar, 2019).

Ülkemizde ilkokul matematik öğretim programında sayı hissini kavram olarak açıkça yer almadığı ve sayı hissine gereken önemin verilmediği görülmektedir. Ancak sayı hissini bileşenlerinden zihinden işlem yapma becerisi ve tahmin etme becerilerinin geliştirilmesine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2009). Gülbagcı Dede (2015) araştırmasında ilköğretim (1-5) birinci kademe matematik programını incelendiğinde 4. sınıfta bulunan kazanımların sadece 36 tanesinin sayı hissi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Şengül (2013) göre ise 4. sınıfta bulunan kazanımların 16 kazanımını sayı hissi ile ilişkilendirmiştir. Sayı hissini kazanımlar bağlamında incelediğimizde tahmin etme becerisi ve zihinden işlem yapma becerisinin birbirinden parçalanamayan iki temel kategori oluşturduğu görülmektedir (Boz Yaman, 2019). MEB (2009) tahmin etme becerisinin geliştirilebilmesi için işlemde tahmin ve ölçmeye dayalı tahmin kapsamında iki temel tahmin stratejisi önermiş bunların dışında da öğrencilerin kendi geliştirdikleri stratejilere de fırsat verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Tahmin becerisinin gelişebilmesi için MEB'in önerdiği tahmin stratejilerini;

- Yuvarlama, Gruplama, Uyuşan sayıları kullanma, İlk ve son basamakları kullanma, Dağılma, Düzenleme-düzeltilme, Referans noktası kullanma olarak belirlemiştir.

Ulu ve Özdemir (2018) yaptığı araştırmasında MEB'in önerdiği işlemde tahmin kapsamında olan tahmin etme becerisi stratejilerinin yetersiz olgunu bu stratejilere algoritmik hesaplama stratejisinin de dâhil edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda tahmin etme becerisi stratejilerini Yuvarlama, Gruplama, Uyuşan sayıları kullanma, İlk ve son basamakları kullanma, Dağılma, Düzenleme-düzeltilme ve Algoritmik hesaplama stratejileri olarak 7 temaya ayırmıştır.

2015 yılında İlkokul Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı incelendiğinde önceki programda yer alan tahmin stratejinin yanında zihinden işlemlerin yapılmasında programın ana hedefleri arasında yer almıştır (MEB, 2015).

Boz Yaman (2019) zihinden işlem yapma becerisi stratejilerini toplama ve çıkarma işlemlerinde;

- Onlukları ve birlikleri ayırarak ekleme, üzerine sayma, sayıları 10'u referans olarak parçalama, kolay toplanan sayılardan başlama, onlukları ve birlikleri çıkararak başlama, onlukları ve birlikleri ayırarak çıkarma, onar onar eksiltme gibi stratejilerin kullanılabileceğini belirtmektedir. Zihinden işlem yapma becerisi stratejilerini çarpma ve bölme işlemlerinde ise;
- 10, 100, 1000 çarpma ya da bölme yaparken sayının sonuna 0 ekleme veya çıkarma, 8 ile çarpmak için üç kez iki katını alma, 9 ile çarpmak için 10 ile çarpıp sonuçtan bir kez kendisini çıkarma, 5 ile çarpmak için sonuna 0 ekleyip yarısını alma, bir sayıyı 5'e bölmek için iki katını alıp 10'a bölme gibi stratejilerin kullanılabileceğini belirtmiştir.

Şengül (2013) yeni programda eski programlara göre sayı hissi stratejilerine daha fazla yer verildiğini belirtip stratejileri; sayıların anlamını bilme ve sıralayabilme, eşdeğer ifadeler oluşturma, tahmin stratejileri, işlemsel tahmin stratejileri, yuvarlama, zihinden işlem yapma ve ölçüm referansları kullanarak sayıların büyüklüklerini tahmin etme olarak adlandırmaktadır.

Duran, Doruk ve Kaplan (2016) zihinden toplama ve çıkarma işlemleri yaparken öğrencilerin kullanmış oldukları stratejileri şu şekilde açıklamıştır.

Zihinden toplama işlemi yaparken; (a) onluklara ve birliklere ayırarak ekleme stratejisi, (b) üzerine sayma stratejisi, (c) 10 sayısını referans alarak sayıları parçalama stratejisi, (d) kolay toplanan sayılardan başlama gibi stratejileri kullandıkları görülmektedir.

a) Onluklara ve birliklere ayırarak ekleme stratejisi kullanan öğrencilerin, örneğin $43+28$ sorusunda; toplanan sayılardan 28 sayısını onluk ve birliklere ayırarak 20 ve 8 şeklinde yazdığı; sırasıyla onluk ve birlikleri toplayarak sonucu ulaştığı görülmüştür. ($43+28=43+20+8=63+8=71$)

b) Üzerine sayma stratejisi kullanan öğrencilerin, örneğin $37+32$ sorusunda; toplanan sayı olan 32 sayısını ayırabileceği kadar onluğa ayırdığı ve birliği temsil eden 2 sayısı ile de sırasıyla toplayarak sonucu ulaştığı görülmektedir. ($37+10+10+10+2=47+10+10+2=57+10+2=67+2=69$)

(c) 10 sayısını referans alarak sayıları parçalama stratejisi kullanan öğrencilerin, örneğin 14+21 sorusunda; sayıları 10 sayısı referans alarak parçalamaları ve sırasıyla toplayarak sonuca ulaşmaları beklenmektedir. ($14+21=10+4+10+10+1=10+10+10+4+1=30+5=35$)

(d) Kolay toplanan sayılardan başlama stratejisi kullanan öğrencilerin, örneğin 14+21+26 sorusunda; 10 un katı olacak şekilde kolay toplanan sayıları ilk önce topladığı ve daha sonrada diğer sayıyı eklediği görülmüştür. ($26+21+14=26+14+21=40+21=61$)

Zihinden çıkarma işlemi yaparken ise (a) onluklara ve birliklere ayırarak çıkarma stratejisi ve (b) onar onar eksiltme stratejileri kullandıkları görülmektedir.

(a) Onluklara ve birliklere ayırarak çıkarma stratejisi kullanan öğrencilerin, örneğin 68-31 sorusunda; çıkan sayı olan 31 sayısını onluk ve birliklere ayırarak 30 ve 1 şeklinde yazdığı; sırasıyla onluk ve birlikleri çıkararak sonucu ulaştığı görülmüştür. ($68-30-1=38-1=37$)

b) Onar onar eksiltme stratejisini kullanan öğrencilerin, örneğin 52-27 sorusunda; çıkan sayı olan 27 sayısını ayırabileceği kadar onluğa ayırdığı ve birliği temsil eden 7 sayısı ile de sırasıyla çıkartarak sonucu ulaştığı görülmektedir. ($52-10-10-7=42-10-7=32-7=25$)

Yang, Hsu ve Huang (2004) sayı duyusu bileşenlerini sayıların anlamını anlamak, sayıların büyüklüğünü tanımak, kıyaslama ölçütlerini uygun şekilde kullanma, işlemin sayılar üzerindeki göreceli etkisini bilmek, tahmin stratejileri geliştirme ve sonuçların makul olup olmadığına karar verme olarak beş farklı bileşen olarak tanımlamaktadır. Bu bileşenlerde kullanılan stratejiler örneklerle açıklanmıştır.

a) Sayıların anlamını anlamak bileşeninde sayıların basamak değerini, sayı örüntüsünü ve onlu taban sayı sistemini bilme anlamına gelmektedir.

Örneğin:

“164+34 işlemini sonucunu nedir” sorusuna basamak değeri kavranmadan sonucun 404 olduğunun söylenmesi, 34 sayısının hangi sayılar arasında olduğunun bilinmediğini yani sayının anlamının bilinmediğini göstermektedir. Öğrencinin sayıların değer olarak hangi konumda oldukları sayı aralıklarına bakarak buldurulabileceği gösterilmelidir. Sayıların yer değerlerinin anlaşılmasıyla sayım seviyelerinin artacağı ve

temel aritmetik çalışma becerilerinin gelişeceği (Birgin ve dg., 2021) bunun sonucunda öğrencinin 34 sayısı ile 340 sayısının aynı nicel değeri karşılamadığını anlaması sağlanmalıdır.

b) Sayıların büyüklüğünü tanımak bileşeninde kesirleri karşılaştırmak için aynı pay, aynı payda, geçişli ve artık gibi stratejileri kullanarak sonuca ulaşabileceğini belirtmektedir.

Örneğin:

Öğrenci “ $5/6$ kesiri mi yoksa $8/9$ kesiri mi daha büyüktür?” sorusuna “ $8/9$ kesiri bir tamdan $1/9$ kesiri kadar eksiktir; $5/6$ kesiri ise bir tamdan $1/6$ kesiri kadar eksiktir. Kesirlerin artık kısımları yani $1/9$ kesiri $1/6$ kesirinden daha küçük olduğundan $8/9$ kesiri $5/6$ kesirinden daha büyüktür” cevabını vermiştir.

İki kesiri kıyaslarken bir bütünden kalan kısımları hesap ederek sonuca varılmıştır. Kesirler ve tümleyenleri arasındaki bu ilişki sayı hissi stratejisi yöntemi olarak belirlenen artık stratejisi olarak adlandırılmaktadır (Behr et al., 1984; Cramer, Post ve Delmas, 2002).

c) Kıyaslama ölçütlerini uygun şekilde kullanma bileşeninde soruları esnek ve uygun bir şekilde çözebilmek için 1, $1/2$, 100 gibi sayıların referans alınması ile sonuca ulaşılabilineğini göstermektedir.

Örneğin:

Öğrenci “ $21/32 \times 7/16$ kesiri $1/2$ kesirinden büyük müdür, küçük müdür ya da eşit midir?” sorusuna “ $21/32$ kesiri 1 den küçüktür; $7/6$ kesiri ise $1/2$ den küçüktür dolayısıyla bu iki kesirin çarpımı $1/2$ den küçüktür” cevabını vermiştir.

$21/32$ kesiri $2/3$ kesirine yaklaşık olarak söylenebileceği (1’den az); $7/6$ kesirinin ise $1/2$ kesirine yaklaşık olarak söylenebileceği dolayısıyla 1 den az bir kesirin yarısının yarımdan az olacağı sonucuna esnek bir şekilde ölçütleri kullanarak (ölçüt kullanımı stratejisi) çözdükleri görülmektedir (McIntosh, Reys & Reys, 1992).

d) İşlemin sayılar üzerindeki göreceli etkisini bilme bileşeninde dört temel işlemin, sonuçları nasıl etkilediğini bilmeleri anlamına gelmektedir.

Örneğin:

284x0.97 işleminin sonucunu tahmin edilirken işlemlerin anlamları tam olarak anlaşılmalı; çarpma işleminin her zaman sonucu büyütmeyeceği ya da bölme işleminin sonucu her zaman azaltmayacağı bilinmelidir.

e) Tahmin stratejileri geliştirme ve sonuçların makul olup olmadığına karar verme bileşeninde ise yazılı hesaplama kullanmadan karşılaştıkları problemlere zihinsel olarak ve akla uygun makul cevaplar vererek sonuca ulaşabilmektir.

Örneğin:

Öğrenci “ $49.05 \times 6.044 = 2964582$ işleminde ondalık virgül işlemin sonucu olan 2964582 sayısının hangi basamağına konulması gerekmektedir?” sorusunda “49.05 ondalık kesirinin yaklaşık 50 sayısına eşittir, 6.044 sayısının ise 6 olarak kabul edilebilir. $50 \times 6 = 300$ olduğundan ondalık virgül 296,4582 şeklinde konulması gerekmektedir.” cevabını vermiştir. Dolayısıyla öğrencilerin yakın değerler kullanarak soruyu çözdükleri ve 29,64582 cevaplarının mantıksız olduğu görülmektedir.

Kamii ve Lewis (1991) geleneksel yöntemlerle eğitim verilen öğrenci grubu ile yapılandırmacı programla eğitim verilen öğrenci gruplarından üst düzey düşünmeyi geliştirme açısından hanginin daha etkili olduğunu belirlemeyi amaçladığı çalışmasında her iki eğitimi alan grubunda eğitim öncesinde yapılan başarı testi puanlarının neredeyse aynı olduğunu görmüştür. Yapılandırmacı programla eğitim alan öğrencilere düşüncelerini açıklamaları için fırsatlar sunulurken, öğrencilerin kendi matematik becerilerini yapılandırmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin doğru cevaplar vermesinden daha önemli olanın, öğrencilerin düşüncelerine odaklanabilme ve kendi aralarında hemfikir olabilmek olduğunu belirtmektedir. Yapılandırmacı programla eğitim verilirken öğretmen her hangi bir kural koymadan bir şeyi nasıl yapacaklarını göstermemiş, öğrencilerden hesaplama ve gündelik hayattaki problemleri çözmek için kendi çözüm yollarını keşfetmeleri istenmiştir. Öğrencilere yapılandırmacı programla eğitim verilirken sayısal düşünme ile farklı stratejiler geliştirebilmeleri için birçok matematik oyunları oynatılarak öğrenme fırsatı sunulmuştur.

Örneğin öğrencilerden $39+63$ işleminin sonucu bulmaları istendiğinde; yapılandırmacı programla eğitim alan öğrencilere öğretmenler tarafından matematikte düşünme stratejilerini açıklama fırsatı verildiğinde, kendi matematiğini yapılandırabildikleri ve kendi çözüm yollarını geliştirebildikleri görülmüştür.

Öğrencilerin farklı stratejiler kullanarak vermiş olduğu cevaplardan bazıları şunlardır:

- 30 artı 60 eşittir 90, üstüne 9 ekleyip 1 daha arttırırsam 100 olur, artı 2 daha eklersem 102 olur.
- 63 sayımız var, 10 ekleyin 73, 10 daha ekleyin 83, 10 daha ekleyin 93, artı 9 sonuç 102.
- 39 sayısını ele alalım ve 39'a 50 ekleyelim 89 olur, 10 daha ekleyin 99 olur sonra 3 ekle 102 eder.
- Şu şekilde cevaplayabiliriz, 39, 60 daha fazla olursa 99, sonra 3 ekle 102 eder.
- 30 artı 60, 90 eder; 9 artı 3 ise 12 eder. Hepsini bir araya getirip toplarsak 102 sonucunu bulurum.

Tahmin yapma yeteneği ile ilgili olarak verilen cevabın makul olup olmadığına 337+292 sayısının 4,5 saniye gibi kısa bir süre içinde tepegöz kullanarak hangi sayılar arasında olduğu sorulmuş;

Yapılandırmacı programla eğitim alan öğrenciler “300 artı 200, 500 eder. 92 artı 37 sayısı 100 den fazla olduğuna göre sayı aralığı 500 ile 700 arasında olmalıdır” demişlerdir. Geleneksel yöntemlerle eğitim alan öğrencilerin ise standart toplama işlemi yapmasından dolayı kısa süre içinde cevaplayamadıkları görülmüştür.

Örneğin “Bir gemide 26 koyun ve 10 keçi vardır. Gemideki kaptanın yaşı nedir?” sorununa Geleneksel yöntemlerle eğitim alan öğrenciler soruya itiraz etmeden “26+10 =36” şeklinde cevap verdikleri görülürken yapılandırmacı programla eğitim alan öğrencilerin ise kaptanın yaşıyla ilgili sorunun anlamsız olduğunu belirtmişlerdir.

Başka bir örnekte ise öğrencilere sorulan soru şu şekildedir; “Hayvanat bahçesine gitmek isteyen 49 öğrenci var. Öğrencilerin ailelerinden bazıları çocukları kendi arabalarıyla götürecekler ve her araba 5 öğrenci alabiliyor. Bu 49 öğrencinin hepsini hayvanat bahçesine götürmek için kaç araba gerekmektedir?” Geleneksel yöntemlerle eğitim alan öğrenciler bu soruyu bölme problemi yaparak çözmeye çalışırken yapılandırmacı programla eğitim alan öğrenciler tekrarlı toplama yöntemini kullanarak “10 araba” yanıtını verdikleri görülmüştür.

2.5. SAYI HİSSİ EĞİTİMLERİ

Griffin (2004) sayı hissinin öğrenilebileceğini ve öğretilebileceğini belirtmektedir. Sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ise sayı hissi eğitimi ile sayı hissi becerilerinin geliştirilebilir olduğu da görülmektedir (Yang vd., 2004; Yang, 2003).

Şengül (2013) sayı hissinin gelişebilmesi için yapılması gerekenleri şu şekilde belirtmiştir.

1. Öğrencilerin anlamlı öğrenme yollarını izleyerek öğrenmeleri sağlanmalı kavramsal anlamaya odaklanılmalıdır.

2. Sınıf ortamı içinde öğrenciler tartışabilmeli, düşünerek ve muhakeme ederek dersler işlenmelidir.

3. Kural temelli öğrenme yöntemlerinden kaçınılmalıdır.

4. Ders kitaplarında yazılan soruların dışında gerçek yaşamla bağ kurulan sorular sorulmalı, öğrencilerin bu soruları tartışmaları sağlanmalı, düşüncelerini nedenleriyle birlikte arkadaşlarıyla paylaşmaları ve birbirlerine aktarmaları sağlanmalıdır.

5. Sınıf öğretmenleri sayı hissi konusunda bilgilendirilmeli ve ders içinde öğrencilerinin sayı hissi kavramına dikkat etmeleri sağlanmalıdır.

Gülbacı Dede (2015) sayı hissinin gelişebilmesi için yapılması gerekenleri şu şekilde belirtmiştir.

1. Okulda gösterilen matematik, öğrencinin gündelik hayatla bağ kurmasını sağlamalıdır. Sınıfta sunulan problem durumları hayatla ilişkili olmalı ve öğrencinin deneyimini içermelidir.

2. İşlem yaparken farklı metotlar kullanılmalıdır.

3. Öğrencilerin sayısal olarak nasıl akıl yürüttüklerini ve buldukları sonuçları akla uygun olup olmadığı sorgulanmalıdır.

4. Sınıf içinde tartışma teknikleri kullanılarak öğrencilerin farklı strateji yollarını keşfetmeleri sağlanmalıdır. Sonucun doğru olmasının yanı sıra sonuca ulaştıran farklı çözüm yollarının açıklanması sağlanmalıdır.

5. Öğrencilere tahmin etme fırsatı sunulmalıdır. Yaptıkları tahminlerini gerçek sonuçlar ile karşılaştırabilmeleri için ortamlar verilmelidir.

Sayı hissinin matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olduğu (Markovits ve Sowder, 1994, s. 22; Yang, 2003, s. 127) ve matematik eğitiminde yer almasının önemli olduğu görülmektedir (NCTM, 2000, s. 3). Sayı hissinin gelişebilmesi sistemli ve planlı bir eğitim ile mümkündür (Olkun, 2015). Bu bağlamda matematik eğitiminin nitelikli bir şekilde yapılabilmesi için sayı hissinin de iyi şekilde öğretilmesi gerektiği bir gerçektir.

Yang ve Wu (2010) çalışmasında sayı hissinin öğretilmesi ve öğrenilebilmesi için yapılması gerekenleri şu şekilde belirtmiştir.

1. Sayılar arasındaki ilişkileri öğrencilere esnek, etkili, akıla ve amaca uygun biçimde öğretebilmek için düşünme ortamları oluşturulmalıdır.
2. Sayı hissi nicelikleri, sayıları ve işlemleri kapsayan bir bütün olduğundan gündelik hayatla bağını koruyarak esnek bir biçimde hayatta uygulanabilmelidir.
3. Yetişkin insanların sayı temsilleri ve matematiksel düşünceleri kısmen sayı hissine bağlıdır.
4. Yazılı işlemlerin üzerinde çok vurgu yapılması öğrencilerin matematiksel düşünme ve anlamalarına sınırlandırmakta ve sayı hissini gelişmesine engel olmaktadır.

Matematik eğitiminde sayı hissinin önemi büyüktür ve sayı hissi ilköğrencileri için matematik başarısında önemli bir rol oynar. Yang ve Li (2008) sayı hissinin matematik başarısı ile önemli derece ilişkili olduğunu vurgularken Tunalı (2018) sayı hissi gelişmiş olan öğrencilerin matematik başarılarının yüksek olduğunu, sayı hissi gelişmemiş olan öğrencilerin ise matematik akademik başarılarının düşük olduğunu ve cevaplarında çoğunlukla kural temelli çözümlere yer verdiklerini belirtmektedir. Bundan dolayı sayı hissi ile ilgili çalışmaların artırılması ve sayı hissine gereken önemin verilmesi gerekmektedir (Peker, 2017).

Öğrencilerin sayı hissi performanslarının istenilen düzeyde olmamasının en önemli sebepleri arasında ise uygulanan sınav sistemleri gösterilmektedir (Soyuk, 2018). Sınav sisteminde yer alan çoktan seçmeli soruların; öğrencilerin kesin cevaba ulaşmak istemelerine ve soruları kural temelli çözümler ile cevaplamak istemelerine neden olmaktadır. Bundan dolayı öğrencilerin standart işlemlere ve ezberledikleri

kurallara aşırı güven duymalarına ve genelleme yaparak soruları çözme oranlarının yüksek olmasına sebep olmaktadır (Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Singh, 2009; Yang, 2005). Bu bağlamda öğrencilerin sayı hissi kullanma oranlarının sınıf düzeyi ilerledikçe azaldığı ve standart işlemleri uygulama eğilimlerinin arttığı görülmektedir.

Oysa öğrencilerin ileriki hayatlarında bir dönüm noktası olarak görülen ve iyi bir eğitim almalarını sağlayacak olan LGS sınavlarında ya da bir ömür boyu yapacakları meslekleri seçmelerinde etkili olan üniversite sınavlarında öğrencilerin kesin cevabı gerektiren soruların yanında sayı hissi kullanımını da gerektiren soruların sorulduğu görülmektedir. Örneğin 2023 yılındaki Üniversite giriş sınavlarından birisi olan Alan Yeterlilik Sınavında (AYT) sorulan soruyu öğrencilerin sahip oldukları sayı hissi ile cevaplamalarının istenmesi buna kanıt olarak gösterilebilir. Soruda öğretmenin tahtaya bir sayı yazdığını ve bu sayı ile ilgili söylediği ifadelerin ikisinin doğru birisinin yanlış olduğunu söylemektedir. İlk ifadede bu sayının $1/2$ ' ten büyük olduğu; ikinci ifadesinde $1/3$ ' ten büyük olduğu; üçüncü ifadesinde ise $1/4$ 'ten büyük olduğunu belirtmektedir. Öğretmenin belirttiği sayının ne olabileceğinin sorulduğu soruda sorunun kesin bir cevap istememesi ve sayı hissi gelişmiş öğrencinin sorunun cevabı olan $11/24$ cevabını rahatlıkla bulabileceği görülmektedir.

Bu kapsamda öğrencilerin sayı hissi kullanımlarının sınıf düzeyi ilerledikçe azalmasının nedenleri arasında öğrencilerin kesin cevaba ulaşmak istemeleri ya da soru sistemlerinin bu yönde kesin cevabı gerektiren sorulardan oluştuğunun belirtilmesi yanlış bir tutumdur. Öğrencilerin sayı hissi gelişimleri açısından yazılı hesaplama yapılan aşırı vurgu öğrencilerin matematiksel düşünme ve anlamalarını sınırlandırmakta ve anlamlı öğrenme sürecini engellemektedir (Yang ve Li, 2008).

Sayı hissi yeteneğinin yaşamın ilk yıllarında gelişim gösterip göstermemesi, ilerleyen dönemlerde matematikte zorluk yaşayan öğrencilerin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır (Jordan, Kaplan, Locuniak ve Ramineni, 2007). Bundan dolayı öğrencilerde sayı hissi gelişimlerinin verilen sayı hissi eğitimleri ile erken yaşlarda kazanmaları sağlanmalı ve sayı hissinin geliştirilmesi için gerekli ortam hazırlanmalıdır. Bununla birlikte öğrencilerde sayı hissinin gelişebilmesinde öğretmenlere de önemli görevler düşmektedir (Anghileri, 2006). Öğretmenler sayı hissinin içeren etkinlikler ile öğretim programlarını hazırlamalı, öğretim için gerekli ortamı sağlamalıdır.

Tsao ve Lin (2011) eğitim programlarının hazırlanması ve bu programların uygulanması için olması gereken özellikleri belirlemiştir. Sözü edilen özellikler şu şekilde sıralanmıştır:

1- Soyut kavramlar öğretilirken öğrencinin bu kavramları anlamlandırabilmesi için uygun materyaller kullanılarak somutlaştırılmalıdır.

2- Problemin tek çözümü olduğu yanılgısı bırakılmalı ve öğrencilerin uyguladığı farklı çözüm stratejileri paylaşılmalı ve bu stratejiler üzerine tartışma yapılmalıdır.

3-Problemin çözümünde sayılar kullanılırken günlük hayatla ilişkilendirmeleri gerekmektedir.

4- Farklı çözüm yolları kullanılarak hesaplama yapılmalı ve tahmin yapılmaya çalışılmalıdır.

5- Hayatın içindeki problemler farklı stratejiler kullanılarak çözülmeye çalışılmalıdır.

6-Sayılar kullanılırken ayrıştırılmalı, tekrar düzenleme ile birleştirme yapılarak yorumlanmalıdır.

Oyunlar etkili ve sürekli öğrenmeyi sağlamaktadır (Tural, 2005). Öğrenme sürecinde hem öğrencinin aktif katılımını sağlaması hem de öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirmesi bakımından etkili bir öğrenme aracı olarak görülmektedir (Koçyiğit, Tuğluk ve Kök, 2007). Bu bakımdan sayıları, işlemleri ve sayılar arasındaki ilişkileri araştıran oyunların oluşturulması; öğrencilerin bu oyunları oynayabilecekleri eğitim ortamların oluşturulması; oyun sürecinde öğrencilerle matematiksel tartışmaların yapılması onların sayı hissi gelişimlerinde önemli katkı sağlayacağı açıklanmıştır (Siegler ve Booth, 2005).

Bu bağlamda öğretmenlerin matematik bilgi ve becerilerinin yeterli düzeyde olmasının yanında sayı hissi becerilerinin de olması öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişmesine olan katkısı büyük olacaktır. Aynı şekilde öğretmenlerin programların içinde yer alan sayı hissi becerilerini destekleyen yöntem ve teknikleri öğretim programlarında etkin şekilde kullanmaları, etkinlikleri çeşitlendirip gündelik hayatla ilişkilendirerek sayı hissini kullanmaları öğrencilerin sayı hislerinin gelişmesini sağlayacaktır (Uluçay, 2021).

2.6. SAYI HİSSİ BECERİLERİ

Sayı hissi bileşenleri ile ilgili tanımlamalar birlikte değerlendirildiğinde sayı hissinin çerçevesini oluşturulan bileşenlerin ilişkili oldukları özellikleri ve araştırmanın kapsamında geliştirilmeye çalışılan sayı hissi becerileri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

2.6.1. Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü

Bu bileşen sayıların anlamını anlama bileşeni ve sayıların büyüklüğünü anlama bileşenleri olmak üzere literatürdeki araştırmacılar (Markovits ve Sowder, 1994; McIntosh ve ark., 1992) tarafından iki farklı bileşen olarak tanımlanmıştır.

Sayı anlamını anlama bileşeni adı altında sayıların derinlemesine anlaşılmasının sağlanması yani sayı sistemleri, (tam sayılar, kesirler) basamak değeri ve dört temel işlem gibi sayıların farklı yönlerini anlamlandırma becerilerini kapsamaktadır. Örneğin öğrencilerin yarım elmanın iki tane çeyrek elmanın toplamından oluştuğunu bilmeleri ($1/2$ 'nin iki tane $1/4$ 'ün toplamına eşit olması) bu becerinin geliştiğini göstermektedir. Öğrenci bu becerilerin gelişmesiyle sayıları anlamlandırabilecek ve sayıların kavramsal anlayışını geliştirebilecektir. Yang (1995) sayıların anlamının anlaşılması bileşeninin sayıların temsil ettiği miktarların anlaşılması ile ilgili olduğunu belirtmektedir. Öğrencilere “12 sayısı söylendiğinde aklınıza ne gelir?” sorusu yönelterek öğrencilerden “1 onluk 2 birlik, 1 düzine papatya” gibi cevapların verilmesini örnek olarak vermiştir.

Sayıların büyüklüğünü anlama bileşeni adı altında ise sayıları esnek bir şekilde karşılaştırma ve sayıları doğru şekilde sıralayabilme becerilerini kapsamaktadır. Örneğin $18/20$ kesirinin sayı doğrusunda yeri bulunurken öğrencilerin müfredatta önerildiği gibi sayı doğrusunda birim kesirleri sırayla yazarak bulmak gibi standart yazılı algoritmalarla yapmaları gerekmez. Öğrencilerin $18/20$ kesrinin yarımdan fazla olduğunu ve 1 tamdan az bir miktar küçük olduğunu fark ederek sayı doğrusunda kesrinin yerini göstermeleri sağlanır. Bu bileşenin gelişmesiyle öğrencilerin sayıları karşılaştırma ve sayıların yoğunluğunu tanıma (anlama) yetenekleri gelişecektir.

Araştırmanın kapsamında bu bileşen ile öğrencilerin sayıların ifade ettiği anlamları bilmeleri, sayıların temsil ettiği miktarı anlayabilmeleri, sayıların büyüklüklerini fark edebilmeleri ve verilen sayıları karşılaştırabilme becerilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır.

Bu becerilerin geliştirmesine yönelik olarak çalışmanın kapsamında yarımı ifade eden kesir ile çeyreği ifade eden kesirin toplamının bütün den az ya da bütünden çok olduğunu bulmaları sağlanarak sayıların temsil ettiği miktarı açıklayabilmeleri sağlanmıştır. Yine bu bileşen kapsamında yapılan farklı bir etkinlikte verilen bir kesirin sayı doğrusundaki yeri $1/2$ kesrinden yararlanılarak sayı doğrusuna yerleştirilmeleri sağlanmıştır. Böylelikle ğrencilerin sayıları yarım kavramı ile kıyaslayabilmeleri ve kesirin büyüklüğüne karar verebilmeleri sağlanmıştır. Doğmaz'ın (2022) yaptığı çalışmasında öğrencilere iki sayı verilmiş ve bu iki sayıdan hangisinin nc bir sayıya daha yakın olduğunu bulmaları istenmiştir. Bu durum öğrencilerde sayıların anlamlarının ve büyüklüklerinin anlaşılmasına yönelik özyeterliliklerinin gelişebildiğini göstermektedir.

Kkbardakı (2022) yaptığı çalışmasında sayıların büyüklüğü ve anlamı bileşenin; $2/5$ kesri ile $1/2$ kesrinin nasıl karşılaştırıldığının belirlenmesi, sayı doğrusunda iki sayı arasında bulunan sayıların bulunması ve sayıların ifade ettiği anlamdan yola çıkarak verilen bir sayı kümesinin sayı doğrusundaki yerinin tespiti gibi becerileri kapsadığını belirtmektedir.

Palabıyık (2022) alışmasında sayıların büyüklüğü ve anlamı bileşenin içerisinde sayıların göreceli ve mutlak büyüklüklerini hissetme becerilerinin yer aldığını belirtmektedir. Öğrenciye 1000 sayısının farklı durumlara göre ne ifade ettiği sorulduğunda içinde bulunulan duruma göre sayının büyüklüğünü belirtmesini örnek olarak vermiştir. 1000 sayısı “bir galeride bulunan 1000 tane araba” denildiğinde büyük bir sayıyı temsil ederken, “benzin ofisinden arabaya alınan 1000 tı yakıt” için ise küçük bir sayıyı temsil etmektedir. Aynı zamanda bu bileşenin sayılar hakkındaki kavramsal anlayışın geliştirilmesi, sayıların karşılaştırılması ve sayıların doğru bir şekilde sıralanması gibi becerilerinin de yer aldığını belirtmektedir.

Özetlemek gerekirse yapılan araştırmada sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenini ile öğrencilerin karşılaştıkları doğal sayılarda temsil ettiği miktarı açıklayabilmeleri; verilen bir sayının büyüklüğüne karar verebilmeleri ve verilen sayıları karşılaştırabilme becerilerini geliştirmeye çalışılmıştır.

2.6.2. Sayıları Ayırırırma ve Yeniden Birleştirme

Sayıları ayırırırma ve yeniden birleştirme bileşenini adı altında sayıların farklı gösterim biçimlerini esnek bir biçimde kullanabilme ve hesaplamayı kolaylaştırmak için

uygun gösterim biçimlerini sunma becerilerini kapsamaktadır. Yang (1995) sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninin işlemleri pratik yoldan yapabilmek için sayıların denk gösterim ya da sayıların çoklu temsil biçimlerini kullanabilme becerilerini içerdiğini belirtmektedir. Örneğin $4+4+4+4+4$ işlemini 4×5 işlemine dönüştürmek bu yeteneğin geliştiğini göstermektedir.

Yörür (2022) çalışmasında daha hızlı hesaplama yapabilmek için sayıların farklı denk gösterilerini ya da eşdeğer ifadelerini kullanabilme becerilerini sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninin içerisinde yer aldığını belirtmektedir. Örneğin öğrencinin 0,25 ondalık sayısının $1/4$ kesir gösterimine ya da 0,75 kesrinin $3/4$ kesir gösterimine denk olduğunu bilmesi ve bu kesire dönüştürebilme yeteneğine sahip olmasıdır.

Araştırmanın kapsamında bu bileşen, öğrencilerin sayıları ayırıştırma ya da birleştirme yaparak sayıların farklı gösterimini esnek bir şekilde sunabilme becerilerini geliştirmeleri ile ilgilidir.

Bu becerilerin geliştirmesine yönelik olarak çalışmanın kapsamında; çarpma işlemi yapılırken en basit anlamıyla tekrarlı toplama yapılarak ($4+4+4= 4 \times 3$) ya da bölme işleminde ise ardışık çıkarmalar yaparak ($12 \div 4= 12-4, 8-4, 4-4$) sayıların farklı gösterimlerine denk olduklarını bilmeleri sağlanmıştır. Yine bu bileşen kapsamında yapılan farklı bir etkinlikte 1 bardağın su ile dolabilmesi için $1/3$ 'lük kısmı dolu olan 3 bardağa ihtiyacın olduğuna karar vermeleri sağlanmıştır. Ayrıca basamak değeri kavramının kazandırılmasında öğrencilere sayıları esnek bir şekilde kullanmaları yani sayıları yeniden adlandırmaları da bu beceri kapsamındadır. Örneğin 635 sayısı 6 yüzlük, 3 onluk ve 5 birlikten oluştuğu gibi, 5 yüzlük 13 onluk ve 5 birlikten ya da 635 birlikten de oluşabileceğini bilmelidirler (Yıldırım, 2023).

Türkgenç (2022) çalışmasında bu bileşenin sayılar için çoklu temsiller bileşeni içerisinde yer aldığını belirtmektedir. Öğrencilerin sayıları farklı gösterimler ile birbirine dönüştürebildiklerini göstermiştir. Örneğin $43+54$ toplamak isteyen öğrencinin 50 sayısını $50+4$ şeklinde parçalayarak 43 sayısının üzerine önce 50 sayısını daha sonra da 4 sayısını ekleyerek sayıları birleştirmesi bu beceriye sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca $3/4$ 'ün %75 ondalık sayısı ile gösterilebileceği ya da $5+5+5$ 'in 5×3 'e dönüştürülebilmesi sayıların çoklu temsilleri olduğunun göstergesidir.

Özetlemek gerekirse yapılan araştırmada sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni ile öğrencilerin sayıları farklı gösterimlerle gösterebilmeleri; sayıları ayrıştırarak ya da birleştirerek farklı formlara dönüştürebilme becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

2.6.3. Referans Noktası Oluşturma

Referans noktası oluşturma bileşeni adı altında bir nesnenin uzunluğunu tahmin ederken ya da bir bahçenin kapladığı alanı yaklaşık olarak hesaplarken $1/2$, $1/4$, 1, 25 veya 100 gibi sayılardan yararlanma ya da ölçümün sonucunu tahmin etmek için ölçüm yapılan alan ya da uzunluğa uygun bir nesneyi referans (kıyaslama) noktası olarak kullanma becerilerini kapsamaktadır.

Palabıyık (2022) çalışmasında öğrencilere büyük bir objenin yüksekliğini tahmin edebilmek için çözüme uygun referans noktası kullanmaları gerektiğini belirtmesi, öğrencinin ağaca olan uzaklığını bulurken attığı adımları referans noktası sayarak soruyu çözümlmeleri, 0.98 sayısı ile işlem yapılırken sayının 1'e yakın olduğu için sayının 1'e yuvarlanması ya da $4/9$ 'un büyüklüğü muhakeme edilirken $1/2$ 'den çok az küçük olduğunun belirtilmesi durumlarının referans kullanma becerileri ile ilgili olduğu görülmektedir.

Reys vd. (1999) yaptığı çalışmada ölçmede referans noktası kullanımı bileşeninde 0,98 değerinin 1'e yakın olduğu düşünmüş ve 1 sayısını referans noktası olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin sayı hissi yeteneklerinin ölçülmeye çalışıldığı referans noktası kullanma bileşeniyle sayılar dayanak alınarak referans kullanma becerilerinin geliştirildiği belirlenmiştir.

MEB'in (2018) 4. sınıf matematik ders kitabındaki “doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder” kazanımının da referans noktası oluşturma becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu görülmektedir.

Araştırmanın kapsamında bu bileşen ile öğrencilerin alan, uzunluk ya da kapladığı alanı bir nesne ile (referans kullanarak) tahmin edebileceklerini fark etme becerilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır.

Bu becerilerin geliştirmesine yönelik olarak çalışmanın kapsamında öğrencilere okulun bahçesinin büyüklüğünü (kapladığı alanı) hesaplayabilmek için

okulun bahçesinin deki arabaları kullanılıp kullanılmayacağı sorulmuştur. Öğrenciler arabayı referans noktası olarak kullanarak sorunun cevabını pratik bir şekilde vermişlerdir. Yine bu bileşen kapsamında yapılan farklı bir etkinlikte ise masanın yüksekliğini ölçmek için ne kullanılabileceği sorulmuş ve tartışma sonucu en uygun olan ölçme aracı olarak kalem seçilmiştir. Öğrenciler masanın yüksekliğini ölçmek için kalemi referans almışlar ve soruyu cevaplamışlardır.

Yine aynı şekilde öğrencilere $\frac{3}{8}$ kesrini sayı doğrusunda yerleştirmek istendiğinde sayı doğrusunda nereye koymaları gerektiği sorulduğunda, öğrenciler sayı doğrusunu 8 eş parçaya bölüp 3 parçasını göstererek soruyu çözmek yerine sayı doğrusunun orta noktasını göstererek bu noktanın hemen yakını demeleri $\frac{1}{2}$ kesrini referans olarak kullandıklarını göstermektedir. Böylece bir alanı ya da uzunluğu zihinden kolay yolla ölçmek için verilen sayıların bütün, yarım, çeyrek gibi değerlerle kıyaslanarak sonucun tahmin edilebilmesi referans kullanma becerilerinin geliştiğini göstermektedir.

Özetlemek gerekirse yapılan araştırmada referans noktası oluşturma bileşeni ile öğrencilerin bir alanı ya da uzunluğu tahmin edebilmek için bir nesneyi referans almaları, zihinden işlem yaparken $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, 1, 100 gibi sayıları kıyaslama noktası olarak kullanmaları referans noktası oluşturma becerilerinin gelişeceğini kanıtlamalıktadır.

2.6.4. İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri

İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni adı altında hesaplama durumlarında sayıların değerlerini bilme, işlemler değiştiğinde sonucun nasıl değişeceğini fark etme, zihinden işlem yapma ve tahmin etme gibi esnek işlem yapma becerilerini kapsamaktadır. Yang (2003) bu bileşenin ise, farklı işlemlerin sayısal problemlerin sonuçlarını nasıl etkilediğini belirleme yeteneğini içerdiğini belirtmektedir.

Palabıyık (2022) bu bileşenin içerisinde, bir sayıyı birden küçük başka bir sayı ile çarpıldığında sonucun ne olacağını bilme becerilerinin yer aldığını belirtmiştir. McIntosh vd. (1992) çalışmasında öğrencilere $4,45 \times 0,95$ işleminin sonucunu sorduğunda 0,95 sayısının birden küçük olduğunu belirterek işlemin sonucunun 4,45 sayısından daha küçük olabileceğini tahmin etmişlerdir. Yani, çarpma işleminin her zaman sayıları büyütmeyeceği aynı şekilde bölme işleminin de sayıları her zaman küçültmeyeceğini göstermektedir. Bu bağlamda öğrencilerin hesaplama yaparken bir

sayının veya işlemin değeri değiştiği zaman sonucun nasıl değiştiğini fark etme becerisini kazandıkları sonucu ortaya çıkmaktadır.

Palabıyık (2022) bu bileşenin içerisinde işlemler arasındaki ilişkileri anlama yani toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemlerin arasındaki ilişkileri anlama becerilerinin de yer aldığını belirtmiştir. Öğrencilere $750 \div 0.98$ işlemi, 750 ‘den büyük müdür ya da küçük müdür? Nasıl yaparsınız?’ sorularını sorularak işlemler arasındaki ilişkileri anlamaları sağlanmıştır. Benzer şekilde Yang ve Tsai (2010) bu bileşeni öğrencilerin dört temel işlemin hesaplama sonuçlarını nasıl etkilediğini anlaması ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Örneğin öğrencilerden 1097×0.89 ya da $784/0.97$ işlemlerin sonucunu tahmin etmeleri istendiğinde çarpımın daima çarpanlardan daha büyük bir sonuç vermediğini ya da bölümün daima bölünenden daha küçük bir sayı olmadığını anlamaları bu becerinin geliştiğini göstermektedir.

Palabıyık (2022) bu bileşenin içerisinde matematiksel özellikleri anlama yani değişme, birleşme, dağılma özellikleri ile özdeşlikleri anlama becerilerinin de yer aldığını belirtmiştir. Örneğin “ $227-55=172$ ise $227-35$ işleminin sonucu nedir?” sorusunun cevabına bu beceriye sahip öğrencilerden ilk işlemin sonucu olan 172 sayısına 20 ekleyerek sonucu bulması verilebilir. Yani öğrencilerden hesaplama yaparken sayıların değerini bilmeleri ya da işlem yaparken sonucun değişebileceğini fark etmeleri beklenmektedir (Yang 1995).

Araştırmanın kapsamında bu bileşen, öğrencilerin sayılar ve işlemler arasında ilişki kurabilme, işlemlerden büyük olanı tahmin edebilme ve işlemleri yaparken dağılma, birleşme gibi özellikleri kullanabilme, işlemlerin sonuçlarını zihinden karşılaştırabilme ve sonuçların nasıl değiştiğini fark edebilme becerilerini geliştirmeleri ile ilgilidir.

Bu becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak çalışmanın kapsamında; her iki çarpanın sonucunun 75 olduğu gökkuşağı modeli ile öğrencilere 3×25 işlemin sonucunun 5×15 işlemin sonucuyla aynı olduğu buldurulmuştur. Bu kapsamda öğrenciden bir sayı veya işlem değerindeki değişimin sonuca etkilerini fark etmeleri sağlanır. Yine bu bileşen kapsamında yapılan farklı bir etkinlikte 11×27 işlemin sonucu için ne söylenebileceği öğrencilere sorulmuş, öğrencilerin 10×27 işleminin sonucundan hareketle ikinci işlemin sonucunu tahmin etmeleri bu becerilerinin geliştiğini göstermektedir.

Özetlemek gerekirse yapılan araştırmada işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeni ile öğrencilerin bir sayı ya da işlem değerlerindeki değişimin sonuca nasıl etkilediğini fark etmeleri; bir önceki işlemlerden hareketle ikinci işlemin sonucunu tahmin edebilmeleri ve her çarpma işleminin sayıda miktarsal bir büyümeye sebep olmayacağı veya her bölme işleminin sayıları azaltmayacağı anlama becerileri geliştirmeye çalışılmıştır.

2.6.5. Esneklik

Esneklik bileşeni adı altında hesaplama durumlarında sayı ve işlemleri esnek kullanma, hangi cevabın uygun olduğuna karar verme, uygun stratejiyi seçme ve seçilen stratejiyi uygulama becerilerini kapsamaktadır.

Yörür (2022) esneklik bileşeninin işlemler arasında ilişki kurabilme, problemlerin çözümünde farklı stratejiler kullanabilme becerilerini içerdiğini belirtmektedir. Öğrencilere toplama işlemleri verildiğinde önce birbirlerini 100'e tamamlayan sayıları gruplandırmaları ve daha sonra bu sayıları ikili bir şekilde toplamaları öğrencilerde sayılar arasında ilişki kurma becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Aynı şekilde öğrencilerin daha kolay işlem yapabilmek için bir ürünün fiyatı olan 97 ile çarpmak yerine 100 ile çarpıp daha sonra fazlalıkları çıkarması, problemin çözümünde farklı stratejiler kullanabilme becerilerinin geliştiğini göstermektedir.

Reys vd. (1999) yaptığı çalışmada öğrencilere “sayılar ve işlemler hakkındaki bilginizi kullanarak 6×98 işlemini zihinden çarpabilir misiniz?” sorusu ile bu bileşeni açıklamıştır. Öğrencilerin önce 6×100 işlemini yapmalarını daha sonra çıkan sonuçtan 12 sayısını çıkararak sonuca ulaşmaları bu bileşene uygun bir çözümdür.

McIntosh vd. (1992) tarafından yapılan çalışmada esneklik bileşeni ile problemin içeriği ile yapılması gereken işlemler arasındaki ilişkiyi anlama, (\$2.88, \$2.38 ve \$3.76 değerlerindeki üç ürün için ne kadar ödenmesi gerektiğini bulma, \$10'ın bu ürünler için yetip yetmeyeceğini bilme) çok sayıda stratejinin var olduğunun farkında olma, farklı bir yöntem kullanmaya eğilimli olma, veri ve sonucu gözden geçirme eğiliminde olma gibi becerilerin yer aldığını belirtmektedir.

Araştırmanın kapsamında bu bileşen, öğrencilerin bir problem çözerken uygun stratejiyi seçerek hesaplama yapabilme, sayı ve işlemleri esnek bir şekilde kullanabilme becerilerini geliştirmeleri ile ilgilidir.

Bu becerilerin geliştirmesine yönelik olarak çalışmanın kapsamında; iki farklı marketten alınan ürünlerin miktarları ve fiyatları bakımından birbirleriyle karşılaştırmaları istenir ayrıca hangi marketten alınan ürünlerin daha uygun olunacağı öğrenciye buldurulur. Böylelikle öğrenciden fiyat ya da ürün miktarlarını birbirine benzeterek hızlı bir kıyaslama yapmaları sağlanır. Yine bu bileşen kapsamında yapılan farklı bir etkinlikte verilen toplama işleminde, birer basamaklarındaki birbirlerini 10'a tamamlayan rakamların toplanarak daha kolay işlem yapmaları dolayısıyla sayıları esnek bir şekilde kullanmaları sağlanmıştır.

Özetlemek gerekirse yapılan araştırmada esneklik bileşeni ile öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında farklı çözüm yollarını fark etmeleri, uygun strateji ile niceliksel muhakeme ve çıkarımda bulunabilme gibi becerilerini geliştirmeye çalışılmıştır.

2.6.6. Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama

Sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni adı altında bir problemi çözerken zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejileri oluşturabilme ve sonucun akla uygun olanını seçme becerilerini kapsamaktadır.

Doğmaz (2022) bu bileşeni, uygun şekilde farklı stratejiler geliştirmek ve bir cevabın makullüğünü değerlendirme becerisi şeklinde görürken; McIntosh ve Reys (1992) öğrencilerin problemleri çözerken zihinsel ya da tahmin stratejileri gibi pratik çözüm yolları üreterek, sonucun akla uygun olup olmadığına karar verebilme becerileri olarak görmektedir. Palabıyık (2022) öğrenilen matematiğin, gerçek yaşam deneyimleriyle bağlantılı olması ve dolayısıyla sınıfta kullanılan problem durumlarının öğrencilerin deneyimleri ile ilişkilendirilmelisi gerektiğini bu sayede de gerçek dünyada kendi düşüncelerini kontrol ederek akla uygun sonuçlar elde edebilme yeteneğini kazanacaklarını ifade etmektedir.

Araştırmanın kapsamında bu bileşen, öğrencilerin bir problem karşısında buldukları sayısal sonucu gerçek hayat koşullarında göre değerlendirme becerilerini geliştirmeleri ile ilgilidir (Greeno, 1991).

Bu becerilerin geliştirmesine yönelik olarak çalışmanın kapsamında; öğrencilere günlük hayatta karşılaşabilecekleri problem durumları sorularak akla uygun olan cevapları tercih etmeleri sağlanmıştır. Araştırma kapsamında yapılan bir etkinlikte öğrencilere eni 1 km ve boyu 2 km olan tarlanın bir traktörüyle sürülmesinin 1 saat srdėđ, hemen yan komsusunun eni 1 km ve boyu 4 km olan tarlasının içinde bulunan büyük bir kayanın olduğu söylenerek bu traktörün belirtilen tarlayı ne kadar sürede sreceėđi sorulmuştur. Bu bağlamda öğrenciler gündelik hayatta karşılaştıkları problemlere gerçekçi çözüm üretmeleri sağlamıştır. Yine bu bileşen kapsamında yapılan farklı bir etkinlikte itfaiye eri alımı için spor mülakatı yapılacaėđı ve 75 kg'den az olan kişilerin mülakata alınmayacaėđı, 3. gün sonra yapılacak mülakata 60 kg. olan birinin mülakata girebilip giremeyeceėđi sorulmuştur. Dolayısıyla ğrencilerin problemleri gerçek yaşam koşullarında değerlendirilerek gerçekçi bir çözüm bulmaları sağlanmıştır.

Özetlemek gerekirse yapılan araştırmada sonucun akla yatkınlıėđı bileşen ile öğrencilerin bir problemle çözerken zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejileri kullanabilecekleri aynı zamanda da sonucun akla uygun olanı tercih edebilme becerilerini geliştirmeye çalışılmıştır.

2.7. LİTARATÜR

Sayı hissi ve sayı hissinin gelişimi ile ilgili araştırmalar son 20 yıl içinde giderek artmaktadır. Hem yurt içinde hem de yurt dışında yapılan çalışmalar ise öğrencilerde sayı hissi becerilerinin zayıf olduğunu göstermektedir (şengül, 2013).

Bu araştırmada öğrencilere verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerisinin gelişimine etkisi incelenmektedir. Bu kapsamda literatür çalışması yapılırken öğrencilerdeki sayı hissi becerilerine yönelik çalışmalar ya da öğrencilerde var olan sayı hissinin kullanma durumlarını inceleyen çalışmalar; öğrencilerde var olan sayı hissinin eğitim ile gelişimine yönelik ulusal ve uluslararası çalışmalar ařaėđda detaylı olarak ele alınmıştır.

2.7.1. Sayı Hissi İle İlgili alışmalar

ekirdeki vd. (2020) alışmasında ilkokul dördüncü sınıf ğrencilerinin sayı hissi gerektiren soruları cevaplandırırken kullandıkları stratejileri incelenmiş ve bir devlet okulunda öğrenim gören 115 ğrenci ile çalışma yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak Çekirdekçi (2015) tarafından geliştirilen sayı hissi testindeki (1) sayıların

eşdeğerlerini bilme ve niceliksel muhakeme-çıkarımda bulunma; (2) sayıların anlamını bilme ve esnek düşünme; (3) referans noktası kullanarak işlemlerin etkilerini hesaplama bileşenlerine uygun olarak hazırlanan toplam 4 soru ile görüşme formlarından oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı hissi performanslarının oldukça düşük olduğu ve soruları cevaplarken sayı hissi kullanarak soruları kısa ve etkili yoldan çözmek yerine kural ve işlem temelli stratejiler kullanarak soruları çözdükleri görülmüştür. Ayrıca sayı hissi başarı düzeyi orta olan öğrencilerin sayı hissi başarı düzeyi üst olan öğrencilere kıyasla kural temelli stratejileri daha fazla kullandıkları ve bu stratejilere daha yatkın oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yenilmez ve Yıldız (2018) rasyonel sayılar konusundaki öğrencilerin kullandıkları sayı hissi stratejilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma grubunu 7. sınıfa devam eden 38 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen dört sayı hissi bileşenini içeren 14 sorudan oluşan sayı hissi testi ile elde edilmiştir. Sayı hissi testindeki belirtilen sayı hissi bileşenleri şunlardır: (1) sayıların eşdeğer temsillerinin anlaşılması; (2) sayıların anlamının ve büyüklüğünün anlaşılması; (3) işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi ve (4) esnek (zihinsel) hesaplama bileşenidir. Verilerin analizi ise öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara göre kural temelli, sayı hissi temelli, yanlış çözüm ve boş şekilde kategorilere ayrılıp puanlanarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda eğitime okul öncesi okullarında başlayan öğrencilerin sayı hissi kullanma durumlarının okul öncesi eğitimi almayan öğrencilere kıyasla daha fazla oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin genellikle kural temelli yöntemleri kullanarak soruları çözdükleri bundan dolayı sayı hissi bileşenlerini çok az kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı hissi temelli stratejileri kullandıkları çözümlerde en fazla başarılı oldukları sayı hissi bileşeni “işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi” bileşeni olurken esnek (zihinsel) hesaplama bileşeninde başarıları daha düşük kalmıştır.

Çekirdekçi ve diğerleri (2016) çalışmasında sayı hissi becerisini kullanma durumları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelenmiştir. Yapılan araştırma ilkokul 4.sınıf öğrencilerine yönelik olup veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen sayı hissi testi kullanılmıştır. Sayı hissi testi Matematik öğretim programındaki kazanımlarına uygun olarak hazırlanan 2 açık uçlu ve 9 çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Sayı hissi testinde öğrencinin sorulara vermiş oldukları cevaplar analiz yapılırken kullanılan strateji türüne göre sayı hissi

temelli ya da kural temelli olarak puanlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sayı hissi kullanma düzeylerinin düşük olduğu soruları yanıtlarken sayı hissi temelli stratejileri kullanmak yerine kural temelli stratejileri kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi kullanımı; sayıların anlamı ve esnek kullanımı bileşeninde en fazla iken, (% 11.88) sayıların eşdeğerini bilme ve muhakeme etme bileşeninde ise en azdır (%8.26). Çalışma öğrencilerin sayı hissi kullanımlarının matematik dersi akademik başarılarını pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Iymen ve Duatepe Paksu (2015) öğrencilerin üslü sayılar konusunda sayı hissi durumlarını sayı hissi bileşenleri bakımından incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu 20 adet 8. Sınıf ortaokul öğrencisi oluştururken araştırmanın verileri üslü sayı çiftlerini karşılaştırma testi ve sayı hissi testi kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan ve Pitta Pantazi ve diğerlerinin (2007) geliştirdiği sayı hissi ölçeği, denk gösterimler; sayısal tahmin; sayı büyüklükleri; işlem etkisi ve referans noktası bileşenlerini içermektedir. Araştırma sonunda öğrencilerin sayı hissi kullanarak işlemleri kısa ve pratik yöntemler kullanma yerine uzun ve zaman alan işlemler yaparak kural temelli çözümler kullandıkları görülmüştür. Buna ek olarak öğrencilerin standart işlemleri ve önceden ezberledikleri kuralları kullanma eğilimlerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Denk gösterimler, sayı hissi bileşeni kullanımında diğer bileşenlere oranla öğrencilerin daha başarılı oldukları, diğer bileşenlerin kullanımında ise oldukça başarısız oldukları sonucuna varılmıştır.

Harç (2010) çalışmasında öğrencilerinin sayı hissi bileşenleri açısından mevcut durumlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma 95 altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının geliştirdiği Reys ve diğerleri (1999) tarafından oluşturulan altı bileşenin temel alındığı sayı hissi testi kullanılmıştır. Verilerin analizi yapılırken öğrencilerin sorulara verdikleri doğru ve yanlış cevaplar incelenmiş ve sayı hissi temelli, işlem ve kural temelli, kişisel genelleme, açıklamasız yanıtlar şeklinde kodlanarak analizler yapılmıştır. Öğrenciler en fazla doğru cevabı sayıların eşdeğer gösterimi bileşeninde vermelerine rağmen sayı hissi kullanımının en yüksek olduğu bileşen ölçüm referansları bileşenidir. Bunlara ek olarak cinsiyetin sayı hissi kullanımı üzerinde bir etkisinin olmadığı fakat öğrencilerin matematik başarıları ile sayı hissi kullanımları üzerinde pozitif yönde bir ilişkinin bulunmakta olduğu belirlenmiştir.

Gülbacı Dede (2015) öğretmen adaylarının sahip oldukları sayı hissi düzeyleri ile problem çözümlerinde kullandıkları sayı hissi stratejilerini belirlemeyi

amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini 365 ilköğretim öğretmen adayı ve 99 ortaöğretim öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen dört sayı hissi bileşenini temel alan (sayıların anlamı; sayıların büyüklüğü; esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama; tahmin etme) çoktan seçmeli 31 maddeden oluşan sayı hissi testi ile toplanılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar doğru ve yanlış cevaplar şeklinde ve sayı hissi stratejisi çözümlü ve kural temelli strateji çözümlü şeklinde kodlanarak analiz edilmiştir. Kullanılan çözüm stratejilerini derinlemesine inceleyebilmek için 30 öğretmen adayıyla görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda ilköğretim ve ortaöğretim öğretmen adaylarının sayı hissi stratejileri kullanma oranının düşük olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının kendilerine yöneltilen soruları yanıtlarken sayı hissi stratejileri kullanma yerine kural temelli stratejileri kullandıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının sayı hissi stratejisi kullanıldığı en başarılı bileşen sayıların anlamı bileşeni iken en başarısız bileşen ise esnek hesaplama ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni olduğu görülmüştür.

Tunalı (2018) özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi kullanım durumlarını normal gelişim gösteren öğrencilerle karşılaştırarak farklılıkları belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokula devam eden 99 normal gelişim gösteren öğrenci ve 50 özel yetenekli öğrenci olmak üzere toplam 149 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler Kayhan Altay ve Umay (2013) tarafından geliştirilen 17 maddelik sayı hissi ölçeği ile toplanmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar hem doğruluk hem de kullandıkları stratejiler açısından analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi becerilerini kullanma düzeyleri normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Normal gelişim gösteren öğrenciler daha çok kural temelli stratejileri tercih ederken özel yetenekli öğrenciler sayı hissi stratejilerini tercih ettikleri görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi stratejisini kullandığı en başarılı bileşen hesaplamada esneklik bileşeni iken en başarısız bileşenin ise referans kullanımı bileşeninin olduğu görülmüştür. Soyuk (2018) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı hissi becerilerini incelemiştir. Araştırmaya 210 adet 8. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen 20 maddelik sayı hissi testi kullanılarak toplanmıştır. Sayı hissi testi, Reys ve diğerlerinin (1999) çalışmasında kullanılan 6 sayı hissi bileşeni temel alınarak hazırlanmıştır. Bu bileşenler;

sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama, sayıların eşdeğer gösterimlerini kullanma, işlemlerin anlamlarını ve etkilerini anlama, denk ifadeleri kullanma ve anlama, esnek hesaplama, referans büyüklüğünü uygun şekilde kullanma bileşenleridir. Sonuç olarak öğrencilerin sayı hissi performansları incelendiğinde öğrencilerin ezber ve kural temelli yöntemlere yöneldikleri bundan dolayı sayı hissi becerilerin düşük seviyede kaldığı (%41 seviyelerinde) görülmüştür. Öğrenciler en fazla sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama bileşeninde başarılı olurken, referans büyüklüğünü uygun şekilde kullanma bileşeninde ise başarısız olmuşlardır.

Kayhan Altay'ın (2010) çalışmasında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı hissi becerilerini; sınıf düzeyi, cinsiyet ve sayı hissi bileşenleri açısından incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma grubu 584 ikinci kademe öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmacının geliştirdiği ve 17 maddeden oluşan sayı hissi testi araştırmanın veri toplama aracını oluşturmaktadır. Geliştirilen sayı hissi testi 3 bileşenden oluşmakta olup bu bileşenler hesaplamada esneklik, kesirlerde kavramsal düşünme ve kıyaslama (referans) noktası bileşenleridir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar bileşenler bazında incelendiğinde sayı hissi temelli stratejilerden çok standart, rutin hesaplamaları kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerde sayı hissi kullanımının en yüksek olduğu bileşen kesirlerde kavramsal düşünme bileşeni iken sayı hissini en az kullanıldığı bileşen kıyaslama noktası bileşeni olmuştur. Bununla birlikte sayı hissi becerileri sınıf düzeyine göre anlamlı sonuçlar verirken cinsiyet değişkeninde anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.

Kartal (2016) yaptığı çalışmada öğrencilerin kesirler konusu ile ilgili sayı hissi durumlarını sayı hissi bileşenleri bakımından incelemektir. Çalışma grubu 20 adet 8. sınıf ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler sayı hissi görüşme formu, araştırmacı notları ve dokümanlar ile elde edilmiştir. Sayı hissi görüşme formu sayı büyüklüğü, işlem etkisi, referans kullanma, denk gösterim, sayısal tahmin bileşenlerini temel alan 15 sorudan oluşmaktadır. Verilerin analizinde sayı hissi durumlarını belirleyebilmek için her öğrenciyle yaklaşık 40 dk. süren için klinik görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin düşük seviyede olduğu, ders kitaplarında sayı hissi kavramına yeterince önem verilmemesi neticesinde öğrencilerin soruları cevaplarken ilk olarak işleme yöneldikleri ve kural içeren çözümlerde bulundukları sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerde sayı hissi

kullanımının en yüksek olduğu bileşen denk gösterim bileşeni iken sayı hissinin en az kullanıldığı bileşen sayı büyüklüğü bileşeni olmuştur.

Şahin (2019) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma genel tarama modeli ile ortaokulda öğrenim gören 276 ortaokul öğrencisinin katılımıyla yapılmıştır. Veriler öğrencilere uygulanan veri toplama aracı kişisel bilgi formu ve sayı duyusu testi ile toplanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin sayı duyularında sınıf düzeyine göre artış olduğu ve erkek öğrencilerin sayı duyusunu kızlara göre daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin ana sınıfına devam edip etmedikleri ile sayı duyusu gelişimi arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Can (2017) yaptığı çalışmada öğrencilerin bağlam içeren ve içermeyen problemleri çözerken sayı hissinin kullanma durumlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin sayı hissi bileşenlerinden yararlanma durumlarını ve sayı hissinin kullanma düzeylerinin bağlam içeren ve içermeyen problemlerde farklılaşma durumunu incelenmiştir. Araştırma sekiz farklı okulda öğrenim gören toplam 496 ilköğretim 4. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Öğrencilerinin sayı hissi kullanma durumlarını belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilen altı bileşenin temel alındığı 24 sorudan oluşan sayı hissi testi kullanılmıştır. Bu bileşenler, sayıların anlamını kavrama, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, sayı büyüklüğü, referans (kıyaslama) kullanma, işlemlerin etkisini ve anlamını kavrama, sayı ve işlemlerin esnekliği olarak belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerinin sayı hissi kullanma düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problemlere çözüm üretirken kural temelli yaklaşımı daha çok tercih ettikleri ve sayı hissi bileşenlerinden az yararlandıkları görülmüştür. Sayı hissi bileşenleri arasında en az kullanılan bileşen referans kullanma iken en fazla kullanılan bileşenin ise sayı büyüklüğü bileşeni olduğu görülmüştür. Bağlam içeren problemlerde daha çok kural temelli çözüm yollarını kullanan öğrencilerden farklı çözüm üretmeleri istendiğinde, öğrencilerin farklı sayı hissi bileşenlerinden yararlanma durumlarının sorunun yapısına, soruda kullanılan sayıların özelliklerine ve sorunun bağlam içerip içermediğine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yukarıdaki ulusal literatüre bakıldığında sayı hissi temelli stratejilerin kullanımından daha çok öğrencilerin kural temelli stratejileri kullandıkları

görülmektedir. Bunun yanında sayı hissi bileşenleri bağlamında öğrencilerin gösterdikleri yüksek ve düşük performanslar değişmektedir.

Öğrencilerin yüksek performans gösterdikleri sayı hissi bileşenleri Iymen ve Duatepe Paksu (2015) ve Kartal (2016) göre “denk gösterim” bileşeni; Harç (2010) göre “ölçüm referans” bileşeni; Tunalı (2018) göre “hesaplama esneklik” bileşeni; Soyuk (2016) göre “sayıların anlam ve büyüklüğünü anlama” bileşeni; Yenilmez ve Yıldız (2018) göre “işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi” bileşeni; Kayhan Altay (2010) göre “kavramsal düşünme” bileşenidir. Öğrenciler bu bileşenlerde diğer bileşenlere göre daha başarılı olmuşlardır.

Öğrencilerin düşük performans gösterdikleri sayı hissi bileşenleri ise Can (2017) ve Kartal (2016) göre “sayı büyüklüğü” bileşeni; Tunalı (2018), Soyuk (2016) ve Kayhan Altay (2010) göre “referans” bileşeni; Yenilmez ve Yıldız (2018) göre “esnek hesaplama” bileşeni; Gülbagcı Dede (2015) göre “esnek hesaplama ve sonucun akla yatkınlığını yargılama” bileşeni; Çekirdekçi ve diğerleri (2016) göre “sayıların eşdeğerini bilme ve muhakeme etme” bileşenidir. Öğrenciler bu bileşenlerde diğer bileşenlere göre daha başarısız olmuşlardır.

Bu farklılıkların sınıf düzeylerinden kaynaklandığını veya ders kitaplarındaki sayı hissi kazanım miktarlarının etkili olduğunu göstermektedir. Sayı hissi gelişimini öğretim programları ve ders kitapları desteklemektedir. Bundan dolayı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nda sayı hissi kavramına doğrudan yer verilmediği, sayı hissi becerilerinin geliştirmesini destekleyecek kazanımlara yer verilmesinin gerekliliği ve ders kitaplarında sayı hissi kavramına daha açık vurgu yapacak şekilde düzenlemelerin yapılmasının gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte derslerde kullanılan araç ve gereçler öğretmenin sayı hissini öğretirken, kullandıkları sayı hissi bileşenlerin çeşitlenmesinde etkili olduğu görülmektedir. Öğrencilere sunulan öğrenme seçenekleri arttırıldığında ve çoklu öğrenme ortamları sağlandığında, öğrencilere sayı hissi gelişiminde olumlu katkı sağlamaktadır (Yang ve Lai, 2013). Bu bağlamda öğrencilerin sayı hislerini geliştirmek için sınıf içi etkinlikler ile desteklenmelerinin; sayı hissini eğitim ile geliştirilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir.

2.7.2. Sayı Hissinin Matematiksel Beceriler ile İlgili Çalışmalar

Matematiksel beceriler ile ilgili çalışmalar ulusal ve uluslar arası çalışmalar olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler aşağıda detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2.7.2.1. Sayı Hissinin Matematiksel Beceriler ile İlişisini İnceleyen Ulusal Çalışmalar

Gürkan (2023) çalışmasında öğrencilerin kullandıkları sayı hissi becerilerinin problem çözme başarılarına olan etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemini ilkokul 4. Sınıfa giden 323 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen sayı hissi ölçeği ve Ulu (2016) tarafından geliştirilen rutin olmayan problem çözme testi ile toplanmıştır. Sayı hissi ölçeği ana bileşenleri olan sayıların anlamı ve büyüklüğü, sayıları ayırıştırma ve birleştirme, referans noktası kullanma, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi, sayıların esnek kullanımı ve sayıların akla uygunluğu gibi bileşenlerle öğrencilerin sayı hissi becerileri tespit edilmiştir. Rutin olmayan problem çözme testi ile öğrencilerin kullandıkları şekil ve diyagram çizme, matematik cümlesi yazma, deneme yanılma, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma ve örüntü oluşturma gibi problem çözme stratejileri belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda etkin bir şekilde sayı hissi becerisini kullanan öğrencilerin problem çözme stratejilerini de etkili bir şekilde kullandığı belirlenmiştir.

Birgin, Gürbüz ve Memiş (2021) öğrencilerin sayma becerileri, sayıların yer değerlerinin anlaşılması ve doğal sayılarda toplama işlemleri ile ilgili performanslarını incelemektedir. Araştırma 205 ilkokul ikinci sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Araştırmanın verileri kişisel bilgi formu, sayım becerileri testi ve yer değeri anlama testi ile toplanılmıştır. Sonuç olarak öğrenciler sayma becerilerinde, sayıların yer değerini anlamalarında ve toplama işlemi yapabilme performansları açısından ortalamanın üzerinde başarı gösterdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenciler sayım becerilerinin ve sayılarda yer değeri anlama becerilerinin artmasıyla toplama işlemlerini daha hızlı yaptıkları ve doğru cevap verme performanslarının arttığı anlaşılmıştır. Bunun yanında öğrenciler en yüksek performansı sayma becerilerinde gösterirken en düşük performansı ise sayılardaki yer değerinin anlaşılmasında göstermişlerdir. Cinsiyete bağlı olarak kız ve erkek öğrencilerinde doğal sayılardaki sayma becerileri, yer değerinin anlaşılması ve

toplama işlem becerileri açısından gösterdikleri performanslarda önemli bir fark bulunamamıştır.

Dayı ve Kandemir (2018) farklı düzeyde sayı hissi becerilerine sahip öğretmen adaylarının kullandıkları sayı hissi stratejilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu 171 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veriler sayı duyusu testi, sayı duyusu klinik mülakat testi ile toplanılmıştır. Sonuç olarak yüksek ve düşük sayı hissi becerisine sahip öğretmen adaylarının sayı hissi özelliklerini kullanmaları açısından oldukça farklı oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının soru çözümleri incelendiğinde ise kural kullanma, hesaplamaları yanlış yapma, açıklama yapılmayan soru çözümleri, cevapları sezgi yoluyla bulma, zihinsel hesaplama yapma ve tahmin stratejilerini kullandıkları görülmüştür. Ayrıca yüksek sayı hissi becerisine sahip olan öğretmen adaylarının en başarılı olduğu sayı hissi bileşeni sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme iken en başarısız olduğu bileşenin ise sayı bilgisi bileşeni olduğu görülmüştür.

Takır (2016) öğrencilerin sayı hissi becerileri ile sınıf düzeyi, cinsiyet ve matematik özyeterlik algıları gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın örneklemi 6., 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören 286 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veriler sayı duyusu ve matematik özyeterlik algısı ölçekleri ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin soru çözümlerinde standart yöntemleri kural temelli kullandıkları ve sayı hissi düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Matematik özyeterlik algısının ve sınıf düzeyi değişkenlerinin sayı hissi becerisi arasında anlamlı bir farklılık varken cinsiyet değişkeni ile sayı hissi becerisi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Cansız Aktaş, Tugrul Özdemir ve Yavuz Mumcu (2017) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada sayı hissi becerilerini sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkenlerine göre incelemeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin sayı hisleri ile matematik performansları arasındaki ilişkiyi de incelemektedir. Araştırmanın örneklemini 366 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri sayı hissi testi ile toplanılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı hislerinin düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sınıf düzeyinin artması ile sayı hissi temelli çözümleri kullanma miktarları sıkılaşmaktadır. Bununla birlikte öğrencilerin cinsiyeti ile sayı hissi becerileri arasında ve sayı hisleri ile matematik performansları arasında yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur.

Uluçay (2021) çalışmasında öğrencilerin temel matematik becerilerini geliştirmek ve matematik alanında akademik başarılarının artmasını amaçlamıştır. Bu doğrultuda sınıf öğretmenlerin ve birinci sınıftaki öğrencilerin sayı hislerini incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini 102 sınıf öğretmeni ve 341 ilkokul birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın verilerinin toplanmasında genel bilgi formu, sayı hissi testi ve sayı hissi değerlendirme aracı kullanılmıştır. Öğretmenlerin ortalama düzeyde sayı hissine sahip oldukları ve sayı hislerinin cinsiyet, mesleki kıdem yılı, sayı hissi eğitimi alma değişkenlerine göre anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür. Bununla birlikte birinci sınıf öğrencilerin yüksek düzeyde sayı hissine sahip oldukları, anne babaların gördükleri eğitim ile anne babaların mesleki durumlarına göre anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin sayı hisleri ile birinci sınıf öğrencilerinin sayı hisleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Altay ve Umay (2010) yaptığı çalışmasında hesaplama becerisi ile sayı hissi arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Araştırmanın örneklemini 81 sınıf öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında sayı hissi testi ve hesaplama becerisi testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının sayı hissi kullanım düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının sahip olduğu sayı hissi ile matematiksel bir beceri olan hesaplama becerisi arasında pozitif ve zayıf bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca iyi hesaplama yapmanın düşünce becerisini geliştirmediği sonucu çıkmıştır.

Yaman (2015a) yaptığı çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı hissi becerilerinin seviyelerini incelemektir. Araştırmanın örneklemini 312 sınıf öğretmen adayını oluşturmaktadır. Çalışmada veriler 17 soruluk sayı duyusu testi kullanılarak toplanılmıştır. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı hissi performanslarının farklılaştığı görülmüştür. Özellikle 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarının sayı hissi performanslarının 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarına göre daha düşük olduğu sonuçları elde edilmiştir.

Bayak (2016) sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeylerini belirlemeyi ve ilkokul matematik öğretiminde sayı duyularını kullanma durumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmasını karma desenli araştırma yöntemini kullanarak, 302 sınıf öğretmeniyle yapmıştır. Araştırmada veriler sayı duyusu testi, yarı yapılandırılmış gözlem formu ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanılmıştır. Sonuç olarak sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeylerinin ortalamanın üzerinde bir düzeye sahip

olduklarını tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin sayı duygusunu ilkökul matematik öğretiminde kullanma durumlarında sayıları esnek bir şekilde birleştirip ayrıştırarak işlemin sonucuna ulaşabilme, ifadelerin yeniden düzenlenmesi yaklaşımlarını kullanmadıkları; sonuçların kabul edilebilirliğini değerlendirebilme ve referans noktası kullanma yaklaşımlarını az kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Can (2019) ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerini soruların bağlam içerip içermesi durumuna, sayı hissi bileşenlerine, cinsiyete ve Türkçe ve Matematik dersleri akademik başarıları gibi değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 199 ilkökul dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin sayı hissi performanslarını ölçmek için bağlam içeren ve içermeyen 20 sorudan oluşan sayı hissi testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı hissi performanslarının cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Türkçe ve Matematik derslerindeki akademik başarıları düşük düzeyde olan öğrenciler ile akademik başarıları orta ve yüksek düzeyde başarı gösteren öğrencilerin benzer sayı hissi performansı gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.7.2.2. Sayı Hissinin Matematiksel Beceriler ile İlişisini İnceleyen Uluslararası Çalışmalar

Pike ve Forrester (1996) yaptığı çalışmada öğrencilerin yaş ve sayı hissi düzeyleri ile ölçümlerde tahmin etme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda yaş faktörünün sayı hissi ve tahmin etme becerisi üzerindeki gelişimsel etkisi ile sayı hissini tahmin etme becerisi üzerindeki gelişimsel etkisini de incelenmiştir.

Bu çalışma 6-11 yaşları arasında olan 62 ilkökul öğrencisi ile yapılmış ve öğrencilere 7 ay süren çeşitli etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmada sayı hissi becerilerini zihinsel hesaplama yapabilme, sayıların büyüklüklerini anlayabilme ve sayılar arasındaki ilişkileri anlayabilme olmak üzere üçe ayırmış ve her bir beceriyi geliştirebilmek amacıyla 3 farklı etkinlik öğrencilere uygulanmıştır. Zihinsel hesaplama yapabilme becerisini geliştirmeye yönelik olan etkinlikte, bilgisayarda animasyon ile aritmetik problemler konuşma balonları şeklinde öğrencilere belli bir zorluk seviyesine göre sorulmuştur. İkinci etkinlik ise sayıların büyüklüklerini anlayabilme becerisi ile ilgilidir. Bu etkinlikte bilgisayarla yatay bir çizgi üzerinde 10 tane portakal gösterilmiş ve portakalların üzerine 0-100 ve 0-1000 arasında sayılar yazılmıştır. Öğrencilerden

portakalları hareket ettirerek yeni sayılar oluşturmaları ve sayıların ne kadar büyük ya da küçük olduklarını göstermeleri istenmiştir. Son etkinlik ise sayılar arasındaki ilişkileri anlayabilme becerisi ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilere $18+36$ gibi işlemler sorularak sonucu kaç farklı şekilde çözebilecekleri sorulmuştur. Öğrencilerin etkinlikte üç farklı strateji uygulamaları ön görülmüş olup bu stratejiler; ekleme/çıkarma stratejisi, onluk ve birliklere ayırma ve yeniden birleştirme stratejisi, farklı bir faktöre dayalı strateji olarak belirtilmiştir. Tahmin etme becerilerini geliştirmek amacıyla uzunluk ve alan ile ilgili çeşitli etkinlikler uygulanmıştır. Uzunluk ile ilgili etkinlikte farklı uzunluklardaki dallar üzerine kaç tane kuşun sığabileceğini tahmin etmeleri, alan ile ilgili etkinlikte ise su birikintisindeki yapraklar üzerine kaç tane kuşun sığabileceğini tahmin etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin yaş grupları arasında tahmin etme becerisinde önemli bir fark bulunamamıştır. Ayrıca öğrencilerin uzunlukları tahmin etmede genel olarak alanları tahmin etmeden daha iyi oldukları görülmüştür. Yaş gruplarında zihinsel hesaplama yapabilme becerisi bakımından farklılık bulunamamıştır. Öğrencilerin yaş sayısı ilerledikçe sayıların büyüklüklerini anlayabilme becerisinin geliştiği belirlenmiştir. Öğrencilerin 1-100 arasındaki sayıların sayı büyüklükleri 1-1000 arasındaki sayıların sayı büyüklüklerine göre daha iyi oldukları görülmüştür. Öğrencilerde sayı hissi yaşla birlikte gelişmekte iken tahmin etme becerilerinde bir gelişme görülmemiştir. Aynı zamanda uzunlukları tahmin etme becerileri ve sayı hissi arasında yüksek bir korelasyon bulunmazken, alanları tahmin etme becerileri ile sayı hissi arasında yüksek bir korelasyon belirlenmiştir. Sayı hissi becerileri arasında yapılan korelasyon incelemesinde, zihinsel hesaplama yapabilme ile sayıların büyüklüklerini anlayabilme ve sayılar arasındaki ilişkileri anlayabilme becerileri arasında yüksek korelasyon çıkmıştır.

Alsawaie vd. (2012) yaptığı çalışmada sayı hissi becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 30 öğrenci 15'i kız 15'i erkek olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır. Oluşturulan bu iki grubun her ikisine 10 sorudan oluşan sayı hissi testi uygulanmış ve sayı hissi kullanım becerileri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin sayı hissi becerilerinden sayı büyüklükleri, zihinden hesaplamalar, mantıksal yargılamalar ve tahmin etme gibi becerilerini kullanma sıklıklarının düşük olduğu görülmüştür.

Locuniak ve Jordan (2008) çalışmasında anaokulu öğrencilerin sayı hissi becerisinin 2. sınıf öğrencilerindeki hesaplama akıcılığına etkisini belirlemeyi

amaçlamaktadır. Araştırma 6 okuldan oluşan 198 anaokulu öğrencisiyle başlanmış ve 2. sınıfa kadar aynı öğrencilerle çalışma devam edilmiştir. Çalışmada kullanılan çoklu regresyon prosedürleri sayı hissi becerilerinin yanında bu beceriyle de ilişkili olan yaş, okuma, sözel dil, hafıza ve uzamsal muhakeme becerilerini de içermektedir. Çalışmada ilk olarak anaokulu öğrencilerin sayı hissi ve erken okuma becerileri, daha sonra öğrenciler 1. sınıf olduklarında bilişsel ölçümler, öğrenciler 2. sınıfta iken ise hesaplama akıcılığı ölçümleri yapılmıştır. Çalışmada sayı hissi becerileri sayma, sayı bilgisi, sözel olmayan hesaplama, hikâye problemleri, sayı kombinasyonları gibi görevlerden oluşmaktadır. Sayma görevinde öğrencilerin figürleri sayma, sayma ilkelerini belirleme ve sayıları isimlendirme yetenekleri ölçülmektedir. Bu görevlerde öğrencilere bir kâğıtta gösterilen yıldızları saymaları, sayabildikleri en yüksek sayıya kadar söylemeleri (50 sayısını üst limit belirlenmiştir) ve gösterilen sayıları okumaları istenmiştir. Sayı bilgisi görevinde ise öğrencilere bir sayı gösterilmiş ve gösterilen sayıdan sonra hangi sayının geldiği sorulmuştur. Öğrencilere aynı görev içinde iki sayı verildiğinde ise hangi sayının daha büyük olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Sözel olmayan hesaplama görevinde öğrencilere dört toplama ve dört çıkarma işlemi ($2+1$, $4+3$, $2+4$, $3+2$, $3-1$, $7-3$, $5-2$, $6-4$) içeren bir problem sorularak hesaplamaları istenmiştir. Hikâye problemleri görevinde sözel olmayan hesaplama görevindeki aynı işlemler probleme dönüştürülerek sorulmuştur. Örneğin “Ali’nin m tane oyuncacı var. Arkadaşı Ayşe ona n tane daha oyuncak veriyor. Ali’nin kaç oyuncacı olur?” Çıkarma problemleri ise “Hasan’ın m tane kalemi var” Yağız kaleminden n tanesini çıkarıyor. Hasan’ın şu anda kaç tane kalemi var?” şeklinde sorulmuştur. Sayı kombinasyonları görevinde öğrencilere de “m ve n ne kadardır? ya da m’den n çıkarılınca sonuç ne olur?” şeklinde sorulmuştur. Çalışmada erken okuma becerileri harf isimlendirme akıcılığı, fonsegmentasyon akıcılığı ve anlamsız kelime akıcılığı görevlerini içermektedir.

Öğrencilerden bu görevleri yaparken belirli bir süre içinde harf, fonem ve anlamsız kelimelerin kaç tanesini bildikleri ölçülmektedir. 1. Sınıfta öğrencilerin bilişsel ölçümleri hafıza süreleri bulunarak ölçülmüştür. Ölçümler öğrencilerin sayıları aynı şekilde tekrarlayarak ya da sayıları ters sırayla tekrarlayarak kısa sürede geri çağırabilmeleri istenmiştir. 2. sınıfta öğrencilerin hesaplama akıcılığı ölçülmüştür. Öğrencilere bir kâğıda yatay konumda 25 tane toplama ve çıkarma işlemi içeren problem sorulmuş ve öğrencilerden belirli bir süre içerisinde kaç soruyu çözebildikleri bulunmak istenmiştir. Süre sonunda aldıkları puanlar hesaplama akıcılığı puanları

olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin hesaplama akıcılıklarının sayı hissi becerilerinden sözel olmayan hesaplama, hikâye problemleri, sayı kombinasyonları ile güçlü bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Regresyon analizinde anaokuluna devam eden öğrencilerin sayı hissi becerilerinin yaş, okuma, sözel dil, hafıza ve uzamsal muhakeme becerilerinden daha fazla etkisinin olduğu sonucu bulunmuştur. Anaokulunda toplama ve çıkarma işlemlerinin anlamının iyi şekilde kavratılması öğrencilerin 2. sınıfta iyi bir akıcılıkla hesaplama yapmalarını sağlamaktadır.

2.7.3. Sayı Hissi ile İlgili Deneysel Çalışmalar

Sayı hissi ile ilgili deneysel çalışmalar ulusal ve uluslararası çalışmalar olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler aşağıda detaylı şekilde incelenmiştir.

2.7.3.1. Sayı Hissi ile İlgili Deneysel Ulusal Çalışmalar

Alkaş Ulusoy (2020) yaptığı çalışmada sayı duyusu temelli öğretim sürecinin matematik özyeterliği ve sayı duyusuna yönelik özyeterlikleri ile günlük hayattaki matematiği fark etme, matematik başarısı ve problem çözme başarısı değişkenlerindeki etkilerini incelemeyi amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu desen kullanarak 35 kişiden oluşan 6. sınıf öğrenci gruplarına uygulanmıştır. Araştırmada veriler sayı duyusu testi, sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeği, matematiğe karşı özyeterlik algısı ölçeği, günlük hayatta matematik anketi, problem çözme testi ve dönem sonu notu ile toplanılmıştır.

Bu çalışmada sayı duyusunu geliştirmeye yönelik sayı hissi bileşenlerini de kapsayan sayı duyusunu geliştirmeye yönelik etkinliklerle desteklenen ders planları hazırlanmış ve planlar yaklaşık 13 hafta boyunca öğrencilere uygulanarak öğrencilerin sayı duyusu ile ilgili deneyimler kazanmaları sağlanmıştır. Bu süreçte kontrol grubundaki öğrenciler ders kitabından öğretmenlerinin sürdürdüğü öğretimle ders işlerken deney grubundaki öğrenciler sayı hissi temelli öğretimle derslerine devam etmişlerdir. Sonuç olarak yapılan sayı duyusu temelli öğretimin öğrencilerin sayı duyuları, günlük hayattaki matematiği fark edebilmeleri, problem çözme başarıları değişkenlerinde katkıda bulunduğu gösterirken, çalışmanın diğer değişkenleri olan matematik özyeterlilikleri, sayı duyusuna yönelik özyeterlikleri ve matematik başarısı üzerinde bir katkısının olmadığı görülmüştür.

Yaman (2015b) Matematik eğitimi I ve II dersini alan sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarını incelemek ve eğitimden sonra sayı duyusu performanslarında bir değişiklik olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfında öğrenim gören toplam 74 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada karma araştırma yöntemleri kullanılmış, nicel bölümünde ön test-son test zayıf deneysel desen nitel bölümünde ise durum çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmanın hem nicel hem de nitel bölümlerinde veri toplama araçları olarak sayı duyusu testi kullanılmıştır. Araştırmada eğitim alan üçüncü sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarında son test lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuç, sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının verilen eğitimin sonunda geliştiğini göstermektedir.

Yakut (2020) ilkökul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı ile sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesini amaçlamıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması kullanılmış, köy okuluna giden 20 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmada veriler gözlem, görüşme, akademik başarı testi, sayı hissi testi ve öğrenci etkinlik kitabı ile toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sayı hissi düzeylerinde hem yazılı ve sözlü yanıtlarında hem de akademik başarı testleri ile dönemsel not ortalamalarında anlamlı düzeyde gelişmenin olduğu görülmüştür.

Yılmaz Yenioglu (2019) zihin yetersizliği olan çocukların sayı hissini geliştirmede doğrudan öğretim yöntemine dayalı etkinlik paketinin etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmasında tek denekli araştırma modellerinden yoklama evreli çoklu yoklama modelini kullanmıştır. Araştırmanın verileri; etkililik verileri, genelleme verileri, sosyal geçerlik verileri ve güvenirlik verileri şeklinde toplanmıştır. Sonuç olarak zihin yetersizliği olan çocukların sayı hissini geliştirmede doğrudan öğretim yöntemine dayalı etkinlik paketinin etkili olduğu ve katılımcıların uygulama bittikten üç hafta sonrada bu beceriyi sürdürdükleri görülmüştür.

2.7.3.2. Sayı Hissi ile İlgili Deneysel Uluslararası Çalışmalar

Tsao (2004) sınıf öğretmen adaylarına verilen problem çözmeye dayalı matematik derslerinin sayı hissi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Sayı ilişkilerini keşfederek öğrencinin sayı hissi ile ilgili fikirlerini geliştirmesini desteklemek için bir öğretim yöntemi olan manipülatifler kullanılmıştır. Bu amaçla manipülatiflerle problem çözme yaklaşımları ve işbirlikli öğrenme ortamı içeren, problem çözmeye dayalı

matematik dersi tasarlanmıştır. Derslerde sayı hissi birçok içerik alanında ele alınmıştır. Araştırma sınıf öğretmen adaylarının sayı hissini inceleme fırsatı sağlamakta aynı zamanda da derslerde öğrencinin sayı hissi üzerindeki etkilerini inceleme olanağı sunmaktadır. Bu çalışma 155 sınıf öğretmeni adayı ile yapılmış, eğitim sonunda öğretmen adaylarına sayı hissi testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Verilen eğitimin öğretmen adaylarının sayı hissini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Yang ve Wu (2010) matematik derslerinde kullanılan gerçekçi etkinliklerin sayı hissini gelişimine olan etkisini araştırmıştır. Tayvan'da yapılan bu çalışmaya deney ve kontrol grubundan oluşan 60 üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Matematik dersleri deney grubunda gerçekçi sayı hissi etkinlikleri ile işlenirken, kontrol grubunda ders kitabındaki etkinlikler kullanılmıştır. Eğitim sonunda öğrencilere ön test ve son test I yapılmış bir süre sonra son test II olarak kullanılan bir test daha uygulanmış ayrıca öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrencilerin sayı hissi performansları kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır.

Markovits ve Pang (2007) Kore ve İsrail'deki 6. sınıf öğrencileriyle sayı hissi kullanımlarını gerektiren görevleri yapabilme yetenekleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışma orta sosyo-ekonomik düzeyde olan 5 ilkokuldan 138 İsrailli öğrenci ve 4 ilkokuldan 137 Kore öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere yöneltilen 30 açık uçlu soruların içeriğinde doğrudan hesaplama becerisi ve sayı hissi becerisi yer almaktadır. Sayı hissi becerisini içeren soruların tamamı hesaplama becerisi ile cevaplanabildiğinden çalışmanın başka bir amaçta öğrencilerin soruları cevaplarken hangi becerileri tercih ettiği olmuştur. İsrailli ve Koreli öğrenciler soruları cevaplarken farklı bir yaklaşım sergiledikleri görülmüştür. Koreli öğrenciler hesaplama becerisi içeren sorularda daha isteklidir ve doğrudan hesap yapma eğilimindedir. Koreli öğrencilere sayı hissi kullanımı konusunda rehberlik yapıldığında sayı hissi becerilerini kullandıkları, rehberlik yapılmadığında ise hesaplama becerilerini kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. İsrailli öğrencilerin ise sayı hissi kullanmaya daha istekli olduklarından rehberlik yapmaya ihtiyaç duymadan sayı hissi becerilerini kullanabilmektedirler. Ortaya çıkan bu farklı durumun, matematik öğretimindeki öğretmen inançlarının etkilerinden, İsrail ders kitaplarında sayı hissine yer verilmesinden yani öğretim programındaki müfredattan kaynaklandığı belirlenmiştir. Ayrıca Kore'de bütün soruları cevaplamak bir kural olduğundan Koreli öğrenciler kendilerini bütün soruları

cevaplama zorunluluğunda hissetmişler bundan dolayı sayı hissi sorularını da hesaplamanın gerekli olmadığı durumda bile ısrarla hesaplama yaparak cevaplamaya çalışmışlardır. İsrailli öğrenciler ise yapamadıkları soruları boş bırakmışlardır, buda iki ülke arasındaki kültür farkıyla açıklanabilmektedir.

Markovits ve Sowder (1994) yaptığı çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin sayı hissini geliştirmek amacıyla öğretime yapılan müdahalenin etkilerini incelemiştir. Öğrencilere sayıları, sayı ilişkilerini ve işlemleri keşfetmek için zengin fırsatlar ve uygun alternatif stratejiler sunulmuştur. Öğrencilere 4 bölümden oluşan; zihinsel hesaplama ondalık sayılar, kesirli sayılar ve tahmin ile ilgili becerileri içeren öğretim programı uygulanmıştır. Zihinden hesaplama bölümünde iki basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri; 10'un katlarıyla çarpma işlemleri; 2, 4 ve 8 rakamlarıyla çarpma işlemleri; 10'un katlarına bölme işlemleri ve birden çok işlemin olduğu işlem önceliği gerektiren problemler yer almaktadır. Ondalık sayılar bölümünde öğrencilerin ondalık sayıları karşılaştırmaları istenmiştir. Kesirli sayılar bölümünde öğrencilerden kesirler ve ondalık sayılar arasındaki bağlantıyı bulmaları, büyüklüklerine göre kesirleri sıralamaları istenmiştir. Tahmin bölümünde ise öğrencilerden tahmin yapmaları ve buldukları sonuçları gerçek sonuç ile karşılaştırmaları istenmiştir. Öğretim programının sonunda öğrencilere yazılı sınavlar uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulanan öğretim programının öğrencilerin sayı hissini geliştirmelerinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Yang vd. (2004) yaptığı çalışmada 6. sınıf öğrencilerin süreç odaklı öğretim modeli ile sayı hissini geliştirmeyi amaçlamıştır. İki şehirden iki devlet okulu ve belirlenen iki okuldan iki sınıf deney grubu ve iki sınıf kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuyla yaklaşık 4,5 ay süren sayı hissi öğretme çalışmasında öğrencilere derslerde çeşitli sayı hissi etkinliklerine yer verilmiştir. Kontrol grubunda ise standart matematik müfredatı gösterilmiştir. Eğitim sonunda öğrencilere yazılı test yapılmıştır. Sonuç olarak sayı hissi eğitim alan deney grubu öğrencilerin eğitim almayan kontrol grubu öğrencilerine göre sayı hislerinin geliştiği ve süreç odaklı sayı hissi eğitimlerin etkili ve yararlı olduğu görülmüştür.

Yang (2003) sınıf öğretmenlerinin uyguladığı öğretim yöntemleriyle öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri kullanmanın sayı hissi becerilerinin gelişimine katkı sağladığı amaçlamıştır. Çalışma 37 ilkokul beşinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere okul bahçesine çıkarılarak bahçedeki

oyun alanına kaç öğrencinin sığabileceği sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen öğrencilere tartışma ortamı sağlamış, bir grup öğrenci sorunun cevaplanabilmesi için okuldaki sınıf sayısı, her sınıftaki öğrenci sayısının bulunması gibi işlemsel bilgilerin bilinmesi gerektiğini belirtmiştir. Bir kısım öğrenci ise işlemsel bilgilere ihtiyaç olmadan tahmin ederek soruyu cevaplayabileceklerini söylemiştir. Sonuç olarak gerçek hayat problemlerinin öğrencilerin sayı hislerini geliştirmede olumlu etkisinin olduğu, bununla birlikte gerçek hayat problemlerinin öğrencilerin referans kullanımı ve tahmin becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Yang (2002) öğretmenin iyi bir öğrenme ortamında süreç odaklı bir etkinlik ile öğrencilerin sayı hissini geliştirmeyi amaçlamıştır. Tayvan'da 6 sınıf öğrencilerinden oluşan 29 öğrenci ile bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğretmen sınıfı küçük gruplara ayırmış ve tartışma ortamı sağlayarak farklı stratejilerin çıkmasını ve grup içinde paylaşılmasını sağlamıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin zorluk çektikleri kısımları etkili öğretim yolu ve sınıf tartışmaları ile azaltılabileceği görülmüştür. Sayı hissini iletişim ve tartışmalarla geliştiği sonucunun yanında resimsel temsil, sembolik temsil ve birçok farklı etkinliklerinde sayı hissini gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.

Bobis (2008) küçük yaştaki öğrencilere (anasınıfı/okulöncesi) farklı etkinlikler sunarak öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişebileceğini göstermiştir. Etkinlikte bir sayının nokta ile düzenleyerek gösterilmesi bütünü farklı yollarda görmeyi (parça-bütün ilişkisini kurmayı), öğrencilerin sayılar arasındaki ilişkileri anlamalarını sağladığını belirtmektedir. (Örneğin, 6 sayısının $3+3$ veya $2+2+2$ şeklinde parçalanabileceğini bilmesi) Başka bir etkinlikte ise öğrencilerin sayıları esnek bir şekilde kullanabileceğini göstermiştir. Etkinlikte 2 tane 10 kareli nokta kartları kullanılmış ve 8 ile 6 sayılarının toplamı sorulmuştur. Öğrencilerden 10 kareli nokta kartlarını tamamlamaları ve daha sonra kalan sayıları eklenmesi istenmiştir. (Örneğin, 8 ve 2 noktayı ekleyerek 10 nokta yapma ve ardından kalan 4 noktayı ekleyerek 14 elde etme) Uygun materyaller ve aktiviteler yapıldığında, çocukların zihinsel olarak sayıları ayrıştırıp yeniden birleştirebilme becerilerine sahip oldukları görülmüştür. Sonuç olarak bu becerin toplama ve çıkarma işlemine başlamadan önce geliştirilmesi gereken önemli bir beceri olduğu, öğrencilerin görselleştirme stratejilerini kullanılmasının teşvik edilmesi gerektiği görülmüştür. Yani öğrencilere farklı etkinlikler sunularak sayı hissini geliştirilebildiği sonucuna varılmıştır.

Literatüre bakıldığında hem ulusal hem de uluslar arası alanda yapılan deneysel çalışmaların sayısının az olduğu görülmektedir. Türkiye’de yapılan öğrencilerdeki sayı hissini öğretim yöntemi kullanarak geliştiren çalışmanın az sayıda [Alkaş Ulusoy (2015); Yaman, (2015b); Yakut (2020); Yılmaz Yenioglu (2019)] olduğu ortaya çıkmıştır. Acar ve Peker (2022) matematik eğitimi alanında sayı hissi ile ilgili yayımlanan 50 çalışmanın sadece 2 tanesinin deneysel çalışma olduğunu belirtmesi deneysel çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.





ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanılması ve analizi ve araştırmanın uygulanması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin incelendiği bu araştırmada eşleştirilmiş ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desenler, bir sorunu çözmek veya bir durumu iyileştirmek için bilimsel yöntemlerle geliştirilmiş müdahalelerin etkililiğini test etmek amacıyla kullanılırlar (Erözkan, 2007; Çepni, 2009; Tabachnick ve Fidell, 2007). Eğitim bilimleri alanında yapılan deneysel araştırmalarda genellikle müdahalenin yapıldığı deney grubu ve müdahalenin yapılmadığı kontrol grubunun kullanılması önerilmektedir. Kontrol grubu deney grubundaki değişimin müdahaleden mi yoksa deney dışı etkenlerden mi kaynaklandığının görülmesine katkı sağlamaktadır (Karasar, 2020). Araştırma evrenindeki deneklerin deney ve kontrol gruplarına seçkisiz yöntemlerle atanabildiği durumlarda gerçek deneysel desenler kullanılmaktadır (Wallen, 2009; Karasar, 2020). Farklı şubelerde bulunan öğrencilerin seçkisiz yöntemlerle atanması durumunda deneysel çalışmanın yürütülmesi eğitim öğretim faaliyetlerini aksatacağı ve dersler bittikten sonra deneysel çalışmanın yapılması durumunda ise katılımın düşeceği görülmüş bu nedenle araştırmada gerçek deneysel desenlerin kullanımından vazgeçilmiştir. Deneklerin seçkisiz yöntemlerle belirlenmesinin zorlaştığı durumlarda yarı deneysel desenler veya zayıf deney desenler kullanılmaktadır (Gliner, Morgan, & Leech, 2017). Yarı deneysel desenlerde öntest yapılmadan denekler veya gruplar eşleştirilirken, zayıf deneysel desenlerde bir eşleştirme yapılmaz (Karasar, 2020). Bu kapsamda deneyin yapılacağı okulda bulunan öğretmenlerle bir toplantı yapılarak grupların benzer olup olmadıkları hakkında fikir sahibi olunmuştur. Öğretmenler grupların sosyo-ekonomik açıdan benzer olduklarını belirtmişlerdir. Deneklerin matematik karne notları incelendiğinde ise gruplar arası fark olmadığı görülmüştür. Grupların benzer olduğunun görülmesi sonucu araştırmada yarı deneysel desenlerden yararlanılmasına karar verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının sayı hissi becerileri yönüyle benzer olup olmadıklarını belirlemek amacıyla ise ön-test yapılmıştır. Araştırmada kullanılan deneysel model Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Deneysel Model

Gruplar	Öntest	İşlem	Sontest
Deney Grubu	Sayı hissi ölçeği	Sayı hissi stratejileri eğitimi	Sayı hissi ölçeği
Kontrol Grubu	Sayı hissi ölçeği	Sayı hissi stratejileri eğitiminde kullanılan soruların öğretmen tarafından çözülmesi	Sayı hissi ölçeği

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Kütahya ilinin Tavşanlı ilçesinde bulunan bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Yarı deneysel çalışmanın gerçekleştirildiği okul uygun örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Uygun örnekleme koşul, zaman, ekonomik şartlar ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Merriam, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Deneyin yapılacağı okulun fiziksel koşullarının sayı hissi strateji eğitimine hazır hale getirilmesi ve deneyin yapılacağı ders saatlerinin planlanması açısından kolaylık sağlayacağı düşünülmüş ve deneyin araştırmacının görev yaptığı okulda yapılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda Kütahya Valiliği ve İl Millî Eğitim Müdürlüğünden araştırma için resmi izin (EK 3) alınmıştır.

Resmi izinler alındıktan sonra araştırma yapılacak olan ilkokuldaki dördüncü sınıf öğretmenleriyle görüşülmüştür. Öğretmenlere “4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisi” konulu bir araştırma gerçekleştirileceği, gönüllü olan öğretmenlerin araştırmaya katılabileceği belirtilmiştir. Öğretmenlerden gelen geri bildirimler sonucunda deneysel çalışma için seçilen okulda 5 adet 4. sınıf olmasına rağmen katılmaya istekli olmayan bir şube çalışma grubundan çıkarılmıştır. Katılıma istekli olan 4 şube arasından bir deney birde kontrol grubu seçilmesine karar verilmiştir. Bu kapsamda Gürkan ve Ulu (2023) tarafından geliştirilen Sayı Hissi Testi 4 şubeye uygulanmıştır. Sayı hissi testinden alınan puanların şubelere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Anova yapılmış, elde edilen bulgular tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: Öğrencilerin Sayı Hissi Ölçeği Ön test Puanların Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplararası	588.799	3	196.266	.847	.471
Grup içi	25035.477	108	231.810		
Toplam	25624.277	111			

Tablo 3.2 incelendiğinde araştırmanın yapıldığı okulda bulunan 4 şube arasında sayı hissi becerisi yönüyle anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür [$F_{(3-108)} = .847$; $p > .05$]. Şubelerin karşılaştırılması sonucu elde edilen TUKEY post-hoc testi sonuçları tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3: Sayı Hissi Testinde Şubelere Göre Tukey Testi Sonuçları

	ŞUBE	N	1
Sayı hissi testi	C	29	41.62
	D	27	44.62
	B	25	45.44
	E	31	47.83

Tablo 3.3 incelendiğinde en yüksek sayı hissi becerisinin E şubesinde ($\bar{X}=47,83$) olduğu, onu sırasıyla B şubesinin ($\bar{X}=45,44$) ve D şubesinin ($\bar{X}=44,62$) takip ettiği, C şubesinin ise en düşük ortalamaya ($\bar{X}=41,62$) sahip olduğu görülmektedir. Sayı hissi testinden elde edilen toplam puanlar arasında şubelere göre anlamlı farklılık olmamasına rağmen sayı hissi testinin alt bileşenleri arasında fark olabileceği düşünülerek her bir faktöre göre şubeler arası fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tekrar Anova yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.4: Öğrencilerin Sayı Hissi Ölçeğinin Faktörleri Arasındaki Farka İlişkin Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Sayıların anlamı ve büyüklüğü	Gruplararası	42.598	3	14.199	.718	.54
	Grup içi	2135.116	108	19.770		
	Toplam	2177.714	111			
Ayrıştırma ve birleştirme	Gruplararası	.306	3	.102	.008	.99
	Grup içi	1448.801	108	13.415		
	Toplam	1449.107	111			
Referans noktası kullanımı	Gruplararası	87.612	3	29.204	2.693	.05
	Grup içi	1171.102	108	10.844		
	Toplam	1258.714	111			
İşlemlerin sayılara etkisi	Gruplararası	47.951	3	15.984	1.884	.13
	Grup içi	916.326	108	8.484		
	Toplam	964.277	111			
Sayıların Esnek Kullanımı	Gruplararası	9.852	3	3.284	.257	.85
	Grup içi	1380.863	108	12.786		
	Toplam	1390.714	111			
Sonucun Akla Yatkinliği	Gruplararası	102.945	3	34.315	3.287	.02
	Grup içi	1127.484	108	10.440		
	Toplam	1230.429	111			

Tablo 3.4 incelendiğinde şubelerin sayı hissi ölçeğinin alt boyutlarından sayıların anlamı ve büyüklüğü [$F_{(3-108)} = .718$; $p > .05$), ayrıştırma ve yeniden birleştirme [$F_{(3-108)} = .008$; $p > .05$], işlemlerin sayılara etkisi [$F_{(3-108)} = 1.884$; $p > .05$], sayıların esnek kullanımı [$F_{(3-108)} = .257$; $p > .05$] faktörlerine göre arasında farklılık göstermediği ancak referans noktası kullanımı [$F_{(3-108)} = 2.693$; $p < .05$] ve sonucun akla yatkinliği faktörleri [$F_{(3-108)} = 3.287$; $p < .05$] arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Sayı hissi becerisi ve sayı hissi becerisi alt faktörleri yönüyle en benzer grupları seçebilmek amacıyla referans noktası kullanımı ve sonucun akla yatkinliği faktörlerindeki farklılaşmanın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla TUKEY Post-hoc testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 3.5'te sunulmuştur.

Tablo 3.5: Sayı Hissi Testinde Şubelere Göre Farklılık Gösteren Faktörlere İlişkin Tukey Testi Sonuçları

	ŞUBE	N	1. Grup	2. Grup
Referans noktası kullanımı	C	29	4.7241	
	D	27	5.7407	5.7407
	B	25	5.8800	5.8800
	E			7.1290
Sonucun akla yatkinliği	C	29	3.4828	
	D	27	4.4074	4.4074
	B	25	5.5200	5.5200
	E	31		5.8710

Tablo 3.5'teki Tukey testi sonuçları incelendiğinde C şubesinin referans noktası kullanımı ve sonucun akla yatkınlığı faktörleri yönüyle sadece 1. grupta yer aldığı, E şubesinin ise sadece 2. grupta yer aldığı görülmüştür. D ve B şubelerinin ise hem referans noktası kullanımı hemde sonucun akla yatkınlığı faktörleri açısından hem 1. hemde 2. grupta yer aldığı görülmüştür. Bu duruma göre araştırmanın deney ve kontrol gruplarının B ve D grupları olmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Grupların belirlenmesinin ardından öğrencilerin velilerinden tez araştırması kapsamında gerçekleştirilecek olan çalışmaya katılmaları hususunda herhangi bir sakınca görmediklerini bildiren izin belgeleri istenmiştir (EK 2). Ancak velilerden bazıları izin vermediği için D şubesi araştırmaya katılamayacağı görülmüştür. Bu nedenle E şubesindeki öğrencilerin velilerinden izin istenmiş, velilerin tamamı öğrencilerinin çalışmaya katılabileceklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda çalışmanın B ve E şubelerinde gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Yapılan kura çekimi sonucu E şubesinin deney B şubesinin kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda çözülen soruların tamamına kontrol grubundaki öğrencilere çözdürüldüğü görüldüğünden bu gruptaki öğrencilerin tamamı değerlendirmeye katılmıştır. Ancak araştırma sürecinde deney grubu içerisinde yer alan 3 öğrencinin çeşitli sorunlardan dolayı eğitime katılamadıkları belirlendiği için bu öğrenciler çalışma grubundan çıkarılmıştır. Bu 3 öğrencinin çıkarılması sonucu deney ve kontrol gruplarının ön-test sonuçları arasında anlamlı fark olabileceği şüphesinden hareketle, deney ve kontrol gruplarının ön-test sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6: Deney Grubu Eğitimine Katılmayan Öğrencilerin Çıkarılması Sonucu Deney ve Kontrol Grubunun Sayı Hissi Ölçeği Ön-Test Sonuçlarının Karşılaştırılmasına İlişkin T Testi Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	28	46.28	11.27	51	1.061	.294
Kontrol	25	43.24	9.44			

Tablo 3.6 incelendiğinde 3 öğrencinin analizden çıkarılması sonucunda da deney ve kontrol grubunun ön-test sonuçları arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($t_{(51)}=1.061$; $p>.05$). Bu kapsamda deney grubu 28, kontrol grubu 25 olmak üzere toplam 51 ilköğretim 4. Sınıf öğrencisinin araştırmanın çalışma grubunu oluşturduğu görülmüştür. Deney grubunu oluşturan 28 öğrencinin 16'sı erkek, 12'si kızdır. Kontrol grubunu oluşturan 25 öğrencinin 11'i erkek, 14'ü kızdır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARACI

Çalışmada veri toplama aracı olarak Gürkan ve Ulu (2023) tarafından geliştirilen ‘Sayı Hissi Ölçeği’ gerekli izinler alınarak kullanılmıştır. Öğrencilerin sayı hissi becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen Sayı Hissi Ölçeği çoktan seçmeli ve açık uçlu toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Ölçek sayıların anlamı ve büyüklüğü, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme, referans noktası oluşturma, işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri, sayıların ve işlemlerin esnek kullanımı ve sonucun akla yatkınlığını yargılama olmak üzere toplam 6 faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin kapsam geçerliliğine uzman görüşlerinden hareketle hesaplanan Lawshe (1975) kapsam geçerlilik oranı hesaplanarak ulaşılmıştır. Ölçekteki maddelerin her biri için madde güclük (p_j) ve madde ayırtecdilik indeksleri hesaplanmış 6 madde ayırt edici olmadıkları için ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğine faktör analizi yapılarak ulaşılmıştır. Ölçeğin Cronbach- α güvenilirlik katsayısı birinci alt faktör için 0,79; ikinci alt faktör için 0,75; üçüncü alt faktör için 0,86; dördüncü alt faktör için 0,74; beşinci alt faktör için 0,81; altıncı alt faktör için 0,73; ölçeğin tümü için 0,88 bulunmuştur. Bu değerlerin testin güvenilir olabilmesi için gerekli olan ölçütü (Cronbach $\alpha \geq .70$) taşıdığını göstermektedir (Büyüköztürk, 2002). Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 100 en düşük puan ise 0’dır.

3.4. YARI DENEYSEL İŞLEMİN HAZIRLANMASI VE UYGULAMA SÜRECİ

Yarı deneysel işlem sürecinde araştırmacı tarafından hazırlanan sayı hissi stratejileri öğretim programı uygulanmıştır. Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı’nın geliştirilmesi aşamasından eğitim sürecini bir sistem olarak ele alan ve hedeflere ulaşmak için sistemi oluşturan tüm unsurların birlikte ve etkili çalışmasını teşvik eden sistem yaklaşım modeli kullanılmıştır. Eğitimde sistem yaklaşımı modeli; ihtiyaçları belirleme, öğretim hedeflerini saptama ve öğretim programını geliştirme; öğretim programını uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşan bir modeldir (Odabaşı, 1997, s. 29).

Tablo 3.7: Sistem Yaklaşımı Model Aşamaları ve İçeriği

Sistem Aşamaları	Aşama İçeriği
İhtiyaç	Önceki yapılan araştırmalar ihtiyaçlar incelenir. İhtiyaç duyulan konular belirlenir. Programın amaçları hedefleri belirlenir
Tasarım	Elde edilen bilgilere göre program tasarımı yapılır. İçerik metni hazırlanır Eğitim hedefleri oluşturulur
Eğitimin Planlanması	Öğretim materyali hazırlanır. Ölçme ve değerlendirme araçları hazırlanır
Uygulama	Hazırlanan eğitim programı uygulanır Süreç değerlendirilir.
Değerlendirme	Ölçme değerlendirme araçları uygulanır.

Kaynak: Sistem Yaklaşımı Aşamaları (Bartan, 2014; akt. Kaldırım, 2020)

Tablo 3.7 sistem yaklaşımı modeli beş aşamadan oluştuğu görülmektedir. Her basamakta gerçekleştirilmiş olan etkinlikler ayrıntılı bir şekilde başlıklar halinde aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1. İhtiyaç Analizi

Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı'nın geliştirilmesi aşamasında ilk olarak öğretim programının hangi becerileri kazandırmak amacıyla geliştirileceğine karar verilmiştir. Demirel (2015, s.79) ihtiyaç analizi yapılırken ihtiyaçların belirlenebilmesi amacıyla anket uygulama, gözlem, meslek analizi, test uygulama, görüşme, grup toplantıları yapma ve kaynak tarama gibi yöntemlerden biri veya birkaçını kullanarak ihtiyaçların belirlenebileceğini belirtmiştir. Demirel'in (2015) görüşleri doğrultusunda bu araştırmada 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerisiyle ilgili gereksinimleri belirlenirken kaynak tarama tekniğinden faydalanılmıştır. Bu çerçevede ulusal/uluslararası kurumlar tarafından uygulanmış olan testlerin raporları ve öğrencilerinin sayı hissi becerilerini konu edinen araştırmalar incelenmiştir. Araştırmanın literatür kısmında ayrıntılı bir şekilde ifade edilmesi nedeniyle söz konusu araştırmalar bu kısımda tekrarlanmamıştır.

3.4.2. Tasarım

Sayı hissi kavramını farklı değerlendiren görüşlerin olduğu ve sayı hissini farklı bileşenler ile tanımlayan araştırmacıların olduğu görülmektedir. Bundan dolayı çalışmanın çerçevesini birçok araştırmacının çalışmasında kullandığı ve birçok araştırmacının ortak alanda çalışmalarını sentezlediği Yang'ın (1995), Reys ve diğerleri (1999) ve Greeno (1991) sayı hissi tanımı ve bileşenleri ile sınırlandırılmıştır.

Greeno (1991) sayı hissi bileşenlerini üç başlık altında toplamıştır. Bu bileşenler; (1)Esnek Sayısal Hesaplama, (2) Sayısal Tahmin Yapma, (3) Akla yatkınlık bileşenleridir.

Reys ve diğerleri (1999) sayı hissi bileşenlerini altı başlık altında toplamıştır. Bu bileşenler; (1) Sayıların Anlam ve Büyüklükleri Anlama, (2) Sayıların Eşdeğer Temsillerinin Gösterimi ve Kullanma, (3) İşlemlerin Anlam ve Etkilerini Anlama, (4) Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama ve Kullanma , (5) Esnek Hesaplama, (6) Ölçüm Referansları bileşenleridir.

Yang (1995), sayı duyusu bileşenlerini altı başlık altında toplamıştır. Bu bileşenler; (1) sayıların anlamlarının anlaşılması, (2) sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme, (3) sayı büyüklükleri, (4) kıyaslama, (5) işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama ve (6) sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumlarına uygulamadaki esneklik bileşenleridir.

Reys ve diğerleri (1999) sayı hissi bileşenlerinden sayıların anlam ve büyüklüklerini kavramı ve işlemlerin etkileri bileşenlerinin olmasına; Yang'ın (1995) sayı hissi bileşenlerinden ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninin olmasına; Greeno (1991) sayı hissi bileşenlerinden Akla yatkınlık bileşeninin olmasına; hem Yang'ın (1995) hem de Reys (1999) sayı hissi bileşenlerinde kullandığı Referans noktası kullanımı ve hesaplamada esneklik bileşenlerinin olmasına karar verilmiş ve çalışmanın bu bileşenlerden yararlanarak yapılması sağlanmıştır.

Çalışmanın sayı hissi çerçevesi hazırlandıktan sonra sayı hissi stratejileri eğitimi verilecek konu içeriğinin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir.

4. sınıf matematik öğretim programı (MEB, 2022) incelendiğinde programda yer alan öğrenme alanlarının ve alt öğrenme alanlarının içeriği şu şekilde özetlenebilir:

Sayılar ve işlemler öğrenme alanı içerisinde yer alan doğal sayılar alt öğrenme alanında büyük sayıların ve basamakların öğretilmesi yer almaktadır. 4, 5, 6, basamaklı sayıların okunması yazılması bölüklere ayırıp basamak değerlerinin öğretilmesini içermektedir. Toplama ve çıkarma alt öğrenme alanında her iki işlemlerde farklı anlamının modellerle gösterilmesi, aralarındaki ilişkinin açığa çıkarılması, toplama ve çıkarma işlemlerin özellikleri zihinden işlemler yaparken farklı stratejiler geliştirmenin öğretilmesi yer almaktadır. Kesirler alt öğrenme alanında ise basit, bileşik ve tam sayılı

kesirleri bilmeleri ve kullanmaları; kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları ve kesirlerde uygun problemleri çözmelerinin öğretilmesini içermektedir.

Geometri öğrenme alanı içerisinde yer alan geometrik cisimler ve şekiller alt öğrenme alanında üçgen, kare, dikdörtgen kenar ve köşelerinin adlandırmaları, kenar özelliklerini söylemeleri ve kenar uzunluklarına göre sınıflayabilmeleri öğretilmelidir. Bunların yanında eş küpleri kullanarak izometrik yapıları oluşturabilmeleri sağlanmalıdır. Uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında geometrik modeller ile simetrinin açıklanması ve bir şeklin doğruya göre simetrinin çizilmesi öğretilmesini içermektedir. Geometride temel kavramlar alt öğrenme alanında ise düzlem kavramının açıklanması, örneklendirilmesi, açı kavramının öğretilmesi, açıları sınıflandırmasının öğretilmesini içermektedir.

Ölçme öğrenme alanı içerisinde yer alan geometrik cisimler ve şekiller alt öğrenme alanında ölçme yaparken milimetreyi kullanma ve diğer ölçme birimleri ile ilişkisinin öğretilmesi yer almaktadır. Zamanın ölçülmesi alt öğrenme alanında saat dakika, dakika saniye, yıl ay hafta gün arasındaki ilişkiyi ve birbiri cinsinden gösterilmesini ele almaktadır. Tartma ve sıvıları ölçme alt öğrenme alanında yarım ve çeyrek kilogramın gram cinsinden ölçmeyi, kilogram ve gramın bir cismin ağırlığını ölçerken birlikte kullanımını öğretilmektedir. Bunun yanında ton ve miligramın kullanım yerleri, litre ve mililitre birlikte kullanabilme ve kaptaki sıvı miktarını ölçme birimi ile tahmin etmesinin öğretilmesini içermektedir. Çevre ve alan alt öğrenme alanında ise kare ve dikdörtgenin çevre uzunluklarını ile kenar uzunlukları arasındaki ilişkiyi tespit edebilmeyi, gösterilen şeklin alanının birim karelerden oluştuğunun farkına varabilmeyi içermektedir.

Veri işleme öğrenme alanında sütun grafiği inceleme ve sütun grafiğini oluşturma istenmektedir. Bunun yanında veriyi sunmak için ağaç şema gösterimi, sütun grafiği ile tablo farklı modeller kullanmaları ve günlük hayatla ilişki kurarak karşılaştıkları problemlere çözüm bulmalarının öğretilmesini içermektedir.

Yapılan çalışmalarda sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki doğal sayılar, tam sayılar; kesirler; dört işlem ve dört işlem problemleri konularında; ölçme öğrenme alanındaki alan ve çevre ölçme konularında; veri ölçme öğrenme alanındaki sütun grafiği inceleme ve oluşturma konularıyla çalışma yapıldığı görülmüştür. Geometri öğrenme alanının içinde yer alan uzamsal ilişkiler, geometrik örüntüler ve geometride

temel kavramlar alt öğrenme alanı sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmalarda yer almaması ve sayı hissi kavramı ile ilişkilendirilmesinin çok anlamlı olmayacağının düşünülmesi sebebiyle içerikten çıkarılmıştır. Bu bağlamda konu içeriği çerçevesi sayılar ve işlemler, ölçme ve veri toplama öğrenme alanının diğer alt öğrenme alanları ve bu alanlara ait kazanımlarla sınırlandırılmıştır.

4. sınıf matematik programında araştırmanın konu içeriğini oluşturan öğrenme alanları ve bu öğrenme alanlarına kapsamında yer alan alt öğrenme alanlarına ait kazanımlar Tablo 3.8’de gösterilmiştir.



Tablo 3.8: Konu İçeriğini Oluşturan Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları ve Bu Alanları Kapsayan Kazanımlar

Öğrenme alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar
Sayılar ve işlemler	Doğal Sayılar Terimler veya kavramlar	1- En çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar.
		2- 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler
		3- Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar
		4- En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar
		5- En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.
	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	1- İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.
		2- En çok dört basamaklı doğal sayıları 100'ün katlarıyla zihinden toplar.
	Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	3- Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.
		1- Üç basamaklı doğal sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı doğal sayıları ve 100'ün katı olan üçbasamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.
		2- Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder, tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.
Sayılar ve işlemler	Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi	3- Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.
		1- Üç doğal sayı ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmedığını gösterir.
		2- En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla; en çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.
		3- En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar.
		4- En çok iki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı bir doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.
	Doğal Sayılarla Bölme İşlemi	1- Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'e zihinden böler.
		2- Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.
	Kesirler Terimler veya kavramlar	3- Çarpma ve bölme arasındaki ilişkiyi fark eder.
		4- Aralarında eşitlik durumu olmayan iki matematiksel ifadenin eşit olması için yapılması gereken işlemleri açıklar.
		1- Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanımlar ve modellerle gösterir.
Ölçme	Kesirlerle İşlemler	2- Birim kesirleri karşılaştırır ve sıralar.
		3- Çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.
	Uzunluk Ölçme Terimler veya kavramlar	1- Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.
		1- Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder.
		1- Aynı çevre uzunluğuna sahip farklı geometrik şekiller oluşturur.
	Çevre Ölçme Alan Ölçme	2- Şekillerin alanlarının, bu alanı kaplayan birim karelerin sayısı olduğunu belirler.
		3- Kare ve dikdörtgenin alanını toplama ve çarpma işlemleri ile ilişkilendirir.
	Zaman Ölçme Tartma Terimler veya kavramlar	1- Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.
		1- Yarım ve çeyrek kilogramı gram cinsinden ifade eder.
		2- Kilogram ve gramı kütle ölçerken birlikte kullanır.
Ölçme	Sıvı Ölçme	3- Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.
		1- Litre ve mililitre arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.
	Veri İşleme	2- Litre ve mililitreyi miktar belirtmek için bir arada kullanır.
Veri İşleme	Veri Toplama ve Değerlendirme Terimler veya kavramlar	1- Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.
		2- Sütun grafiğini oluşturur.
		Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.

Bu programlarda yer alan bazı kazanım ifadeleri ile hazırlanan ve sayı hissi stratejileri eğitiminde kullanılacak olan kazanımlar belirlenerek program taslağı oluşturulmuştur. Söz konusu sayı hissi program taslağı Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9: Sayı Hissi Program Taslağı (Belirtke Tablosu)

Verilen eğitim	Strateji	Kazanımlar
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Plan 1 (4 saat)	İnci Market & Papatya Market Etkinliği	Sayıların gösterdiği miktarı anlayabilme
		Sayıların büyüklüğünü fark edebilme
	Geçiş Etkinliği 1 (Kartonlar Etkinliği)	Kesirleri karşılaştırırken kesrin büyüklüğünün farkında olma
		Birim kesirleri sayı doğrusundan yararlanarak karşılaştırır ve sıralar.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Plan 1 (4 saat)	Geçiş Etkinliği 2 (Çikolata & Mayve Suyu Etkinliği)	Kesirlerle tahmini toplama işlemi yaparken yarım kavramını kullanır.
		Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanır ve modellerle gösterir.
	Tavşan ve Kaplumbağa Hikâyesi Etkinliği	Litre ve mililitre arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.
		Yarım ve Çeyrek Litreyi mililitre cinsinden ifade eder.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Sayıların Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Plan 2 (4 saat)	Dart & Sayı Kartları Etkinliği	Verilen sayıları karşılaştırabilme
		Sayıların sıralarken büyüklüğünü fark edebilme.
	Puzzle Eşleme Etkinliği	Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla sütun grafiği gibi farklı gösterimler kullanır.
		Sayıları basamaklarına ayırır, basamak değerlerini belirler ve çözümler.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Referans Noktası Oluşturma Plan 3 (4 saat)	Geçiş Etkinliği 1 (Sınıfımızın Yüksekliğini Buluyoruz Etkinliği)	İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucu ile karşılaştırır.
		Doğal sayılarda toplama işlemlerinde toplanan sayılarla sonuç arasındaki ilişkiyi fark eder.
	Geçiş Etkinliği 2 (Balon Etkinliği)	Doğal sayılarda çıkarma işlemlerinde eksilen, çıkan ve fark arasındaki ilişkiyi fark eder.
		Kesirlerin farklı gösterimlerinin olduğunun farkına varır.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Referans Noktası Oluşturma Plan 3 (4 saat)	Geçiş Etkinliği 1 (Sınıfımızın Yüksekliğini Buluyoruz Etkinliği)	0, ½, ¼, 1 veya 100 gibi sayıları referans noktası olarak kullanabilme.
		Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder.
	Geçiş Etkinliği 2 (Balon Etkinliği)	Yarım ve çeyrek kilogramı gram cinsinden ifade eder.
		İki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Referans Noktası Oluşturma Plan 3 (4 saat)	Geçiş Etkinliği 1 (Sınıfımızın Yüksekliğini Buluyoruz Etkinliği)	Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.
		Kesirleri karşılaştırırken ya da sıralarken yarım ve tam kavramlarını referans alır.
	Geçiş Etkinliği 2 (Balon Etkinliği)	Şekillerin alanlarının yarım ve tam birim karelerden oluştuğunun farkına varır.
		Kare ve dikdörtgenin alanlarını yarım ve tam birim kareleri kullanarak hesaplama yapar.

Tablo 3.9: (Devam) Sayı Hissi Program Taslağı (Belirtke Tablosu)

Verilen eğitim	Strateji	Kazanımlar
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Plan 4 (4 saat)	Gökkuşağı Etkinliği	Doğal sayılar ile yapılan çarpma işleminde sayıların birbirleriyle çarpılma sırasının değişmesinin, sonucu değiştirmedeğini bilir.
	Ceviz Etkinliği	Doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden çarpar. İki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Esneklik Plan 5 (4 saat)	Geçiş Etkinliği 1 (Market Etkinliği)	Toplama işleminin kısa yoldan çarpma işlemi olduğunu fark eder. ($4+4+4=3 \times 4$)
	Geçiş Etkinliği 2 (Biz Kaç Basamaklıyız Etkinliği)	Karşılaşılan bir problemde farklı çözüm yolları olduğunu fark eder.
		Uygun strateji ile niceliksel muhakeme ve çıkarım yapabilme.
Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Plan 6 (4 saat)	Geçiş Etkinliği 1 (Pinpon Topları Etkinliği)	Birbirlerini 10'a ve 100'e tamamlayan sayı çiftlerini fark eder.
	Zürafa Melman ve Arkadaşlarının Hikâyesi Etkinliği	Doğal sayılarda yaklaşık toplama işlemi yaparken küçük sayıları ihmal etmeyi bilir.
		Problem durumlarında sonucun akla uygun olanını tercih etme
		Problemlere çözüm üretirken zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejileri kullanabilme

3.4.3. Geliştirme

Araştırmada etkinliklerin, materyallerin, değerlendirme sürecinin sistemli bir şekilde öğrenciye sunulabilmesi için ders planları hazırlanmıştır.

Araştırmada çalışılacak konu içeriği belirlendikten sonra sayı hissi stratejileri eğitimi için öğretim programı yapılması aşamasına geçilmiştir. Konu içeriğini oluşturan öğrenme alanları ait kazanımlar Yang'ın (1995), Reys ve diğerleri (1999) ve Greeno (1991) sayı hissi bileşenleri ile ilişkilendirmesi yapılmıştır. Örneğin “Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır” kazanımı sayı hissini Sayıların anlam ve büyüklüğünü kavrama ve Kıyaslama bileşenleri ile ilişkilendirilmiştir. Tablo 3.10'da ilişkilendirmeye ait bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.10: Kazanım- Sayı Hissi Becerisi İlişkilendirme Örneği

Kazanım	Sayı Hissi Bileşeni	Açıklama
Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır.	Sayıların Anlam ve Büyüklüğünü Kavrama	Kesri karşılaştırırken kesrin büyüklüğünün farkında olma
	Referans Noktası Oluşturma	0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 gibi referans noktaları kullanabilme

Oluşturulan program taslağında bulunan kazanımlar için kazanım-sayı hissi ilişkilendirmeler yapılarak sayı hissi becerilerini geliştirmeye yönelik toplam 6 ders

planı ve çalışma kâğıtları oluşturulmuştur. Çalışmada kullanılacak olan ders planları hazırlanırken birçok kitap, makale ve tez incelenmiş ve kaynağından direk alınarak ya da adaptasyonu sağlanarak araştırmacı tarafından geliştirilerek oluşturulmuştur. Ders planlarını sayı hissi konusunda çalışmış 1 konu alanı uzmanı ve en az 15 yıllık tecrübesi olan 4 sınıf öğretmeni incelemiştir. Ders planların 4. sınıf öğrencilerin seviyesine uygun olduğunu, kazanım-sayı hissi ilişkilendirmelerinin uygunluğunu değerlendirmişler geri dönüşler ile ders planlarında düzenlemeler yapmıştır.

3.4.4. Uygulama

Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminin ilk haftası itibarıyla uygulamaya konulmuştur. Uygulama kapsamında okuldaki 4 şubeye Sayı hissi ölçeği ön test şeklinde uygulanmış ve uygulama sırasında çalışma gruplarının sınıf öğretmenleri tarafından yardım alınmıştır. Ön test aşaması tamamlandıktan sonra araştırmada kullanılacak deney ve kontrol grupları belirlenmiş ve sayı hissi stratejileri eğitime geçilmiştir. Deney gruplarındaki dersler Sayı Hissi Eğitimi çerçevesinde ile sayı hissi stratejilerini içeren etkinlikler, bu etkinlikler için hazırlanan çalışma kâğıtları ile yürütülürken kontrol grubunda ise MEB Müfredatındaki Programı'nın gerektirdiği süreçler takip edilerek işlenmiştir.

Dersler deney gruplarında araştırmacı tarafından verilen sayı hissi stratejisi eğitimi ile yapılırken kontrol gruplarında kendi sınıf öğretmenleri tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı 6 hafta boyunca haftada 4 ders saati olmak üzere sayı hissi stratejilerini içeren ders planlarını deney grubundaki öğrencilere uygulamıştır.

Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi içeren ders planları uygulanmadan önce deney grubundaki öğrencilere 1 ders saati sayı hissini tanıtmı yapılmış ve sayı hissini kullanımının günlük hayatla ilişkisi ile yararları anlatılmıştır. Ardından sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeninin gelişmesine amacıyla oluşturulan ders planı 1 öğrencilere uygulanmıştır.

Yapılan uygulamada her hafta bir sayı hissi bileşenini için hazırlanmış ders planları olsa da diğer sayı hissi bileşenlerini de kapsayan etkinliklerde yer almaktadır. Bu bağlamda ön plana çıkan sayı hissi bileşeni için planlar sırasıyla öğrencilere uygulanmıştır.

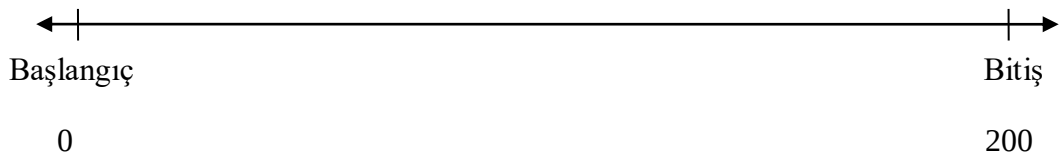
Ders planı 1’de sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeni yer almakta olup öğrencilerin sayıların anlamını, sayıları kullandıkları yerleri, birçokluğu nasıl ifade edebilecekleri, sayı kavramını ve sayıların önemini anlama gibi becerilerini geliştirmeye yöneliktir.

Ders planı 1’de öğretmen “ Çocuklar, 300 deyince aklınıza ne gelmektedir?” diyerek öğrencilerden bu sayı hakkında ne düşündüklerini, bu sayının öğrenciler için büyüklüğünün ne ifade ettiğini öğrenilmeye çalışmıştır. Öğrencilerden “3 tane yüz sayısının birleşimi”, “geçen yaz bahçemizden topladığımız 300 kasa vişne”, “3 kişi, 3 surat var öğretmenim” gibi cevaplar alır. Öğretmen benim için 300 sayısı 1 seneyi ifade ediyor diyerek kendisi için bu sayının anlamının yaklaşık yıl kavramı olduğunu belirtir. Öğretmen “Peki çocuklar 300 sayısı sizce büyük bir sayıdır, peki neden?” sorusu sorduktan sonra öğrencilerin sayının büyüklüğünü anlamaları sağlamaya çalışır. Bu sayının karşılaştırıldığı duruma göre değişeceğini söyler ve şu örneği verir. “300 TL paranın bir milyardere göre çok küçük bir meblağı ifade etmesine rağmen, 300 çuval patates hasat eden köydeki bir çiftçi için büyük bir miktarı temsil etmektedir.”

Ders planı 1 içerisinde olan “Tavşan ile Kaplumbağa Hikâyesi: En sevilen masallardan...” etkinliğinde ise öğrencilerin sayıları sıralamaları ve sayıların birbirine olan uzaklığını karşılaştırma yapma becerilerini kazanmaları beklenmektedir. Öğretmen (EK-1f) hikâyeyi okuduktan sonra bizimde benzer bir problemimiz var haydi çözelim diyerek “Bir ormanda hayvanlar bir yarışma yapmaya karar verirler. 200 metre olan parkurda tavşan, kaplumbağa, kurt ve tilkinin olduğu hayvanlar yarışıyor. Kurt yarışmada birinci oluyor. Kurt bitiş çizgisini geçtiği anda;

- ✓ Kurtun hemen arkasında olan tilki ile 50 metre;
- ✓ Yarışmanın başlangıç çizgisine en yakın olan kaplumbağa da 50 metre

olduğuna göre tavşanın konumu ne olabilir?”sorusunu sorar.

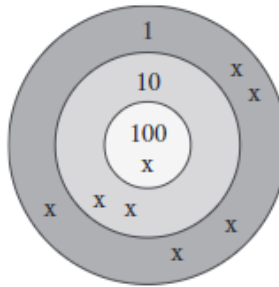


Öğrencilerden sayı doğrusu kullanarak tavşanın yarış içerisindeki konumunun ne olabileceği bulmaları istenmiştir. Öğrenciler senaryoyu okuduktan sonra düşünürler ve tavşanın konumu hakkında tahminde bulunurlar.

Bu etkinlikte öğrencilerden işlem yapmaksızın kablumbaga ve tilkinin yarıştaki konumları sıralamasından hareketle tavşanın bulunduğu konumunu ifade etmeleri ve böylelikle de öğrencilerin yarışmadaki hayvanları sayı doğrusundaki konumunu buldurarak sayıları sıralamaları ve sayıların birbirine olan uzaklığını karşılaştırabilmeleri sağlanmıştır. Ders planı 1’de yapılan bu etkinliklerle sayıların anlamının ve büyüklüğün anlaşılması sağlanmasının yanında öğrencilerinin birbirlerinin fikirlerinden haberdar olmalarını da sağlanmıştır.

Ders planı 2’de Sayıları ayırıştırma ve birleştirme bileşeni yer almakta olup öğrencilerin sayıların farklı gösterim biçimlerini esnek bir biçimde kullanabilme ve kolay hesaplama yapmak için uygun gösterim biçimlerini sunma becerisini geliştirmeye yöneliktir.

Ders planı 2’de öğretmen sınıfa daha önce hiç dart oyunu oynayıp oynamadıklarını sorarak derse geçer. Oyunu sınıfta oynamak için tahtaya hedef tablolarını çizer, öğrenciye 5 atış yaptırır ve atışın değerine bakarak aldığı puanları hesaplar:



Örneğin;

1 tane 100 puan; 2 tane 10 puan ve 2 tane 1 puanlık hedefini vuran öğrenci için

$100 + 2 \times 10 + 2 \times 1 = 122$ puan aldığını söyler.

Görsel 3.1: Ders Planı 2 Etkinlik İçinden Fotoğraflar



Bu etkinlikte öğrencilerden pratik hesaplama yapabilmek için sayının farklı gösterim biçimlerini kavramaları için sayıları çözümleyebilmeleri beklenmektedir. Ders planı 2 içerisinde olan bu etkinlikte ise öğrencilerden aynı miktar üzerinden belirli işlemler ile ayrıştırılan sayıların sonuçtan yola çıkarak pratik bir şekilde bütünle ilişkilendirerek çözüme ulaşmaları beklenmektedir.

Öğretmen öğrencilere “pazar alanında 4 gün boyunca meyve satan bir pazarcının gün sonunda kazandığı miktarlar şunlardır,

1. gün 81 lira 2. gün 83 lira 3. gün 87 lira 4. gün 89 lira

4 günün sonunda pazarcının kazandığı para miktarı pazar alanı için ödediği 320 lira dan çok mudur, eşit midir yada bu miktardan az mıdır ?” sorusunu sorarak derse başlar;

Öğrencilerden verilen sayıları 80 ya da 90 tamamlayacak şekilde ayrıştırma ya da birleştirme yapmaları, sayıları farklı gösterimini esnek bir şekilde sunmaları için rehberlik eder.

Öğrenciler sınıf içinde tartıştıktan 81, 83, 87 ve 89 sayılarını aşağıdaki gibi ayrıştırmaya karar verirler.

1.DURUM

$$✓ \quad 81 = 80 + 1 \text{ (8 onluk+1 birlik)}$$

$$83 = 80 + 3 \text{ (8 onluk+3 birlik)}$$

$$87 = 80 + 7 \text{ (8 onluk+7 birlik)}$$

$$89 = 80 + 9 \text{ (8 onluk+9 birlik) olacak şekilde sayıları ayırırlar.}$$

2.DURUM

- ✓ 4 gün için ödediği 320 sayısını, her bir gün için,
80+80+80+80 ayırırlar.

Ders planı 2’de yapılan bu etkinliklerle sayıları ayrıştırma ve birleştirme bileşeninin anlaşılmasının sağlanması yanında öğrencilerinin pazarcının kazandığı kazanç ile alana ödediği miktarda denk gösterime uygun olmadığı (çok olduğu) gösterilerek karşılaştırma yapmaları da sağlanmıştır.

Ders planı 3’te referans noktası oluşturma bileşeni yer almakta olup öğrencilerin bir nesneyi ölçmek için sonucu bilinen farklı bir nesneyi kullanabilme becerilerini geliştirmeye yöneliktir.

Ders planı 3’te öğretmen “masanın yüksekliğini ne kullanarak ölçebiliriz?” diyerek bir tartışma başlatılır. Öğrencilerden kalem, parmak, karış, metre, çubuklar gibi örnekler ile cevap vermeleri beklenmektedir. Tartışma sonunda ölçme biriminin kullanılma gerekliliğini en iyi açıklayan kişinin önerisi kabul edilip ölçme işlemine geçilir. Sıranın yüksekliğini kalem aracılığı ile ölçen öğrenci “Ben sıramın yüksekliği 5 kalem öğretmenim.” cevabından sonra masanın uzunluğunu kalemi referans olarak ölçülebilecekleri keşfettirilir.

Öğretmen her bir kalemin 15 cm. olduğunu söyledikten sonra öğrenciler “öyleyse masanın yüksekliği 15x5 işleminin sonucu olan 75 cm.dir, öğretmenim.”diyerek öğretmenin rehberliğinde masanın yüksekliğini bulurlar.

Ders planı 3 içerisinde olan bu etkinlikte ise öğrencilerden kesirleri büyüklüklerine göre sıralamaları ve sıralamayı yaparken 0, 1/2 ve 1 gibi sayıları referans kullanmaları istenmektedir.

Öğretmen 0 ile 1 aralığındaki sayı doğrusu tahtanın üzerine çizer ve getirmiş olduğu balonları öğrenciye dağıtır. “Çocuklar şimdi balonumuzu şişireceğiz, şişirdiğimiz balonun ne kadar aldığı merak ediyorum.” diyerek gönüllü öğrencilere balonları şişirtir. En fazla hava alan balonu sayı doğrusunda 1 sayısının üstüne yerleştirir. Öğrenciler tam şişirilmiş balonun bütünü temsil ettiği ve bundan dolayı 1 tam sayısının üstüne yapıştırılması gerektiği söylerler. Eline bir balon daha alarak şişirdiği balonu öğrencilere gösterir ve “benim balonum şişirilebilen balonların yarısı kadar miktar aldı. Ben bu balonu sayı doğrusunda orta noktayı işaret eden yere

koymalıyım.” der ve balonun üstüne de kesirsel olarak havanın miktarını gösteren $1/2$ ifadesini yazar.

Öğrencilerden kendilerine verilen her bir balonun istedikleri kadar şişirmeleri istenir ve sayı doğrusu üzerine kesirsel olarak havanın miktarını yazmalarını ve sayı doğrusunda üzerinde bulunması gereken yerlere koymalarını ister.



Sayı doğrusunun ortasına yerleştirilen yarımı temsil eden balondan büyük bir balon şişiren öğrenciden balonu sayı doğrusundaki 1 tam sayısına yakın bir yere balonunu yapıştırması ve yarım kesinden büyük bir kesir olan “ $5/9$, $7/12$ ” kesirleri gibi kesir yazması;

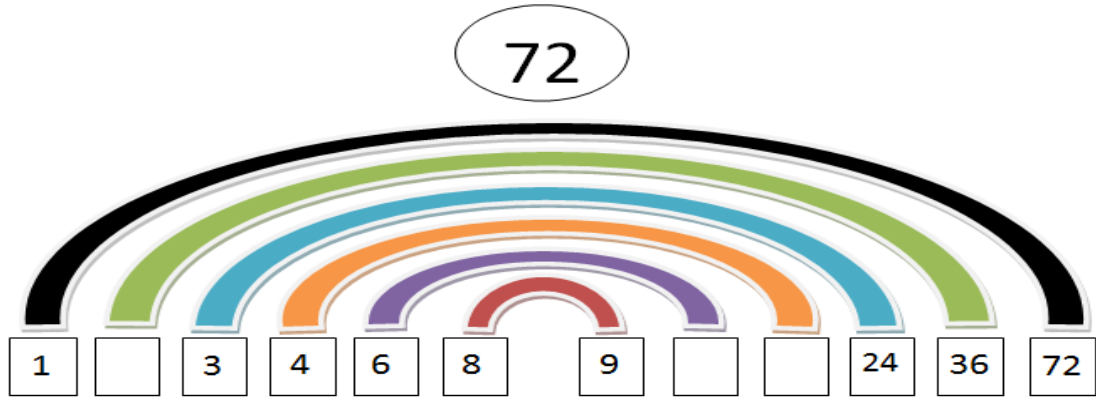
Sayı doğrusunun ortasına yerleştirilen yarımı temsil eden balondan küçük bir balon şişiren öğrenciden balonu sayı doğrusundaki 0 tam sayısına yakın bir yere balonunu yapıştırması ve yarım kesinden küçük bir kesir olan “ $3/7$, $4/9$ ” kesirleri gibi kesirleri kullanmaları sağlanır.

Görsel 3.2: Ders Planı 3 Etkinlik İçinden Fotoğraflar



Ders planı 4’te işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeni yer almakta olup öğrencilerin bir sayının veya işlemin değerindeki değişimin sonuca etkilerini fark etme, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anlama becerilerini geliştirmeye yöneliktir.

Ders planı 4'te öğretmen gökkuşağı modelini ile her renk katmanının her iki ucundaki sayıların birer çarpan olduğunu ve herhangi bir renk katmanındaki her iki çarpanın sonucun hep aynı olduğunu öğretmeye çalışılır.



Gökkuşağı modeli öğrencilere akılı tahtta yardımıyla gösterilir. Çarpımları 72 sayısına eşit olan gökkuşağı modelindeki çarpanları verilmeyen çarpanları bulmaya ne dersiniz diyerek öğrencilerin çarpanlara odaklanmalarını sağlar.

Örneğin;

“Yeşil gökkuşağındaki çarpanlardan birisi 36 sayısı ise 2. Çarpanı ne olabilir acaba, zihinden nasıl yapabiliriz?” sorusu sorularak 2. çarpanın ne olduğunu sorar. Öğrenciler her iki gökkuşağı çarpanların sonuçları 72 sayısına eşit olacağından, siyah gökkuşağındaki çarpan 2 kat azaldığında (yarısı alındığından), diğer çarpanında tersi şekilde 2 katı artması gerektiği söyleyerek ikinci çarpanın 2 olması gerektiğini söyler.

Ders planı 4 içerisindeki başka bir etkinlikte öğrencilerin 10, 100, 1000 sayıları ile kısa yoldan çarpma işlemi yaparak zihinden hesap yapma becerilerini kazanmaları beklenmektedir.

Öğretmen “ 42×5 İşlemin sonucunu zihinden yapabilir miyiz?” sorusunu sorar. Kısa yoldan çarpa yapmak için bu çarpanlardan birini 10 veya 100 gibi sayı yapmalarını ister. Öğrenciler biraz düşündükten sonra “ 42×5 ” işleminin ikinci çarpanı olan 5 sayısını iki katı olan 10 sayısına almaları gerektiğini, sonucun değişmemesi için “ 42×5 ” işleminin birinci çarpanı olan 42 sayısının da iki katı azaltmaları (yarısını almaları) gerektiğini söylerler.

Öğrenciler işlemi, “ 21×10 ” işlemine dönüştürmeleri ve daha sonrada 1. Çarpanın sağına bir sıfır konularak sonucu 210 bulmaları sağlanır. Etkinlik farklı sayılar ile pekiştirilir. Ders planı 4’de yapılan bu etkinliklerle öğrencilere artık bir problem

içinde sayıların değerinin değiştiğinde ya da işlemler değiştiğinde sonucun nasıl değiştiğini fark etmeleri ve işlemleri zihinden yaparak sonuca ulaşabilmeleri sağlanır.

Ders planı 5'te hesaplamada esneklik bileşeni yer almakta olup öğrencilerin karşılaştıkları problemlerde farklı çözüm yolları olduğunu fark etme ve zihinden işlem yapma stratejilerinden hangisinin uygun olduğuna karar verme becerilerini geliştirmeye yöneliktir.

Ders planı 5'te öğretmen “çocuklar size iki farklı marketin ürün katalogunu getirdim, bugün marketlerden alışveriş yapacağız.” diyerek öğrencilerin derse ilgilerini çeker. Alışveriş yaparken aile ekonomisine katkı sağlanması için uygun fiyatlı ürünleri alınması gerektiğini belirtir.



Öğrencilerden gösterilen market Kataloglarından ayçiçeği yağının alınacağını hesaplı alışveriş yapmak için hangi marketteki Ayçiçeği Yağını almak istedikleri sorulur.

- ✓ A marketteki 4,5 Lt. Yağın fiyatı 124,90 TL
- ✓ B marketteki 3 Lt. Yağın fiyatı 89,90 TL

Öğrencilerden düşünceleri için yeteri kadar zaman verildikten sonra “hangi marketten ayçiçeği yağını aldın, neden bu marketi tercih ettin?” soruları sorulur. Bu iki ürünün fiyat olarak birbirine eşit olmamasına rağmen lt olarak birbirine eşit miktarda alınabileceği belirtilir. A marketteki 4,5 lt yağdan 2 adet alınırsa ya da B marketteki 3 lt yağdan 3 adet alınırsa toplam olarak aynı miktarda ürün alınabileceği öğrenciye buldurulur.

Öğrencilerden yağın A marketteki fiyatı olan 250 TL nin B marketteki fiyatı olan 270 TL den az olduğundan A marketteki ürünün alınmasının daha uygun olunacağını söyler.

Görsel 3.3: Ders Planı 5 Etkinlik İçinden Fotoğraflar



Ders planı 5 içerisindeki başka bir etkinlikte öğrencilerin birler basamağı 10'a tamamlayan sayı çiftlerini gruplandırma strateji ile zihinden çözüm yapma becerilerini kazanmaları beklenmektedir.

Öğretmen tahtaya “ $51+16+32+44+28+9$ =işleminin sonucu nedir?” sorusunu öğrencilere sorar ve işleminin sonucu kısa yoldan bulmaları ister. Öğrencilerden birler basamağındaki rakamlara dikkati çekilerek birbirini 10'a tamamlayan rakamların hangi sayı çiftleri olabileceği sorulur.

✓ 16 sayısının Birler basamağının 6 olduğu,

✓ 44 sayısının Birler basamağının 4 olduğu,

Bu sayı çiftlerinin birler basamaklarını toplamının 10 olduğunun dikkati çekilir. Aynı şekilde diğer sayılarda odaklanmaları istenir.

Diğer sayı çiftlerinin birler basamağı 10 olan sayılarla eşlenip toplandığında oluşan $(51+9)$; $(16+44)$; $(32+28)$ sayı çiftlerinin toplamının 60 olduğu buldurulur, 3×60 işlemin sonucundan 180 cevabı zihinden yapmaları sağlanır.

Ders planı 5'te yapılan bu etkinliklerle öğrencilerin bir problem çözerken uygun stratejiyi seçerek hesaplama yapabilmeleri, sayılarını birbirine benzeterek hızlı bir kıyaslamaya gidebilmeleri ve sayıları esnek bir şekilde kullanabilmeleri sağlanır.

Ders planı 6'da sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni yer almakta olup öğrencilerin buldukları sayısal sonucu gerçek hayat koşullarına göre değerlendirerek karar verme ve sonucun akla uygun olduğunun farkına varma becerilerini geliştirmeye yöneliktir.

Ders planı 6'da öğretmen "4. Sınıf öğrencisi Ahmet futbol topunu gökyüzüne ayağıyla 13 metre çıkarabilmektedir. 8. Sınıfa geldiğinde Ahmet futbol topu gökyüzüne kaç metre kadar çıkarabilir?" sorusu sorularak öğrencilerin tahminlerini alarak tahtaya yazar. Öğrencilerden gelen tahminler "26 metre, 50 metre, 100 metre" şeklindedir. Öğrencilere bu cevapları nasıl buldukları sorulduğunda ise oran orantı kavramlarıyla cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Futbolcunun bile en fazla futbol topunu 25 metreye kadar ata bilgini bir öğrencinin ne kadar fiziksel olarak gelişme gösterse de 26 metre ya da daha fazla mesafeye ulaşamayacağını söyler ve cevapların akla uygun olmadığını söyleyerek tekrar cevap düşünerek cevap vermelerini ister. Öğrencilerden 8. sınıf öğrencisi en fazla 1 ya da 2 metre daha fazla yukarı atabilir şeklindeki cevapların akla daha uygun sonuçlar olduğunu söyleyerek etkinlik sonlandırılır.

Ders planı 6 içerisindeki başka bir etkinlikte öğrencilerin buldukları cevapların gerçek hayatla ilişkilendirerek cevaplarını revize etme becerilerini kazanmaları beklenmektedir.

Öğretmen getirdiği bir miktar pinpon topunu göstererek pinpon toplarını en fazla 30 adet alabilen kutulara yerleştireceğiz. "Peki, elimdeki 75 tane pinpon topu için sizce 30 adet alabilen kutulardan kaç tane gereklidir? Sorurunu yöneltir. Öğrencilerden 75 pinpon topum 2 kutu birde yarım kutu gereklidir cevapları geldikten sonra bu cevapların akla uygun olmadığı belirtilir ve Pinpon topları sırasıyla yerlerine yerleştirilir.

- ✓ 1. kutu sonunda 30 pinpon topu yerleştirilir.
- ✓ 2. kutu sonunda 30 pinpon topu daha yerleştirilir.

Çocuklar hala elimde pinpon topları var, bunlar içinde bir kutu alalım diyerek kalan pinpon topları içinde kutuya daha ihtiyacı olduğunu görürler.

- ✓ 3. kutuya da 15 pinpon topu yerleştikten sonra

3. kutunun bir kısmının boş kaldığını belirtir, 75 tane pinpon topunun her birinin yumurta kolilerine yerleşebilmesi için 3. kutunun de gerekli olduğunu gösterir.

Ders planı 6'da yapılan bu etkinliklerle öğrencilerin bir problem çözerken zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejileri kullanabilme ve akla uygun olan sonuçları tercih edebilmeleri sağlanır.

Dersler kontrol gruplarında ise kendi sınıf öğretmeni tarafından MEB yayınladığı öğretim programı ile ders kitaplarından işlenmiştir. Ders kitaplarındaki etkinlikler genellikle düz anlatım ve soru cevap gibi öğretim tekniğiyle yaptırılmıştır. Öğretmen ders kitabındaki etkinlikleri genellikle sınıf tahtasına kendisi çözmüş öğrencilerin defterlerine not almasını sağlamıştır. Örneğin Doğal sayılarla toplama işlemi alt alanında “en çok dört basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi yapar” kazanımında kontrol grubunda öğretmen “ $51+16+32+44+28+9 =$ İşleminin sonucu nedir? Sorusunu yazmış ve öğrencilerin soruyu çözmelerini istemiştir. Öğrencilere sorunun cevabını sormuş ve geri dönütler sonucunda tahtada soruyu kendisi sayıları alt alta gelecek şekilde toplamıştır. Diğer etkinlikler için gönüllü öğrencilerin tahtaya gelmesini istemiş ve gelen öğrencilere sorular çözdürülerek ders sonlanmıştır.

Görsel 3.4: Kontrol Sınıfından Fotoğraflar



Araştırmacı kontrol grubuna gözlemci olarak katılmıştır. Deney grubunda yapılan çalışma kâğıtların bazıları Kontrol grubuyla da paylaşılmış fakat öğretmen kendi öğretim yöntemlerini kullanarak yapması sağlanmıştır. Deney grubunda yapılan etkinliklerden kontrol grubunun etkilenmemesi içinse sayı hissi ile ilgili kazanımların ilk önce kontrol grubu tarafından işlenmesine özen gösterilmiştir.

3.4.5. Değerlendirme

Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı'nın geliştirme sürecinin son basamağı değerlendirme aşamasıdır. Değerlendirme çalışmaları, gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında daha önce belirlenmiş olan hedeflere ulaşma durumunu diğer bir deyişle programın etkililiğini ortaya koymaktadır. Program geliştirme sürecinde yapılan değerlendirme çalışmaları yönelik olduğu amaca göre “uygulama öncesinde, uygulama sırasında ve uygulama sonrasında” gerçekleştirilmek üzere üçe ayrılmaktadır (Demirel, 2015). Bu çalışma kapsamında Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı'nın değerlendirilmesinde üç değerlendirme türü de kullanılmıştır.

Uygulama öncesi değerlendirme aşamasında 4. sınıf öğrencilerin sayı hissi becerileri açısından ihtiyaçlarının belirlenmesi ve Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı'nın kazanımlarına karar verilmesi amacıyla tanılayıcı değerlendirme yapılmıştır. Tanılayıcı değerlendirme sırasında kaynak taraması yapılmış, ulusal/uluslararası kurumlar tarafından uygulanmış olan testlerin raporları ve öğrencilerinin sayı hissi becerilerini konu edinen araştırmalar incelenmiştir.

Uygulama sırasında gerçekleştirilen değerlendirme çalışmaları kapsamında ise Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı'na katılan öğrencilerin programa ilişkin geri bildirimleri dikkate alınmış bu değerlendirmeler doğrultusunda programda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Sayı Hissi Stratejileri Öğretim Programı'nın uygulanmasının ardından uygulama sonrası değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede öğretim programının öğrencilere kazandırılan sayı hissi becerileri Gürkan ve Ulu (2023) tarafından geliştirilen Sayı Hissi Testi kullanılmıştır.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizi sürecinin ilk aşamasında çalışma grubunun ön-test ve son-test ölçümleri için kullanılan İlkokul sayı hissi ölçeğinden elde edilen verilerin puanlaması yapılmıştır. Puanlama sürecinin ön-test sonuçları matematik eğitimi alanında uzman 3 uzman tarafından bağımsız bir şekilde puanlanmıştır. Puanlama sürecinde uzmanlardan boş bırakılan çözümler için 0 puan, kural temelli hatalı çözümler için 1 puan, kural temelli doğru çözümler için 2 puan, strateji temelli yanlış çözümler için 3 puan, strateji temelli doğru çözümler için 4 puan vermeleri istenmiştir. Uzmanlar çözümlere

verecekleri puanlara karar verirken her bir maddenin altında öğrencilerin soruları çözerken nasıl düşündüklerini anlattıkları metinlerden yararlanmışlardır. Öğrenci doğru cevabı yazsa bile çözüm sürecini anlatmadıysa o çözüme 0 puan verilmiştir. Örneğin “ $25+75+51+49+32+68$ işleminin sonucu kaçtır?” sorusunu öğrenci boş bırakmış doğru cevabı yazmış altına nasıl yaptığını açıklamamışsa bu öğrenciye 0 puan verilmiştir. Öğrenci soruyu alt alta yazıp toplamış fakat yanlış cevaba ulaşmışsa 1 puan; alt alta yazıp doğru cevaba ulaşmışsa 2 puan; sayılar arasındaki $25+75=100$, $51+49=100$, $32+68=100$ şeklinde uyuşan sayılar stratejisini kullanarak gruptandığı halde sonucu yanlış bulmuşsa 3 puan; uyuşan sayılar stratejisini kullanıp doğru cevaba ulaşmışsa 4 puan verilmiştir. Yapılan puanlamanın güvenilirliğini belirlemek amacıyla Weighted Kappa katsayısına bakılmıştır. Bu kapsamda üç alan uzmanının puanladığı 56 öğrencinin sayı hissi testine verdikleri puanlar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra uzmanların verdikleri puanlar arasındaki ilişkiyi gösteren kappa katsayısı hesaplanmıştır. Kappa katsayısından elde edilen veriler “Zayıf uyuma= < 0.20 ; Kabul edilebilir uyuma= $0.20-0.40$; Orta Derecede uyuma= $0.40-.60$; İyi uyuma= $0.60-0.80$; Çok iyi uyuma= $0.80-1.00$ ” olarak yorumlanmaktadır (Şencan, 2005, s. 485). Buna göre puanlayıcılar arası uyum, .87 bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar puanlayıcılar arası yüksek uyum olduğu göstermiş, bu nedenle son-test puanlaması tek bir uzman tarafından yapılmıştır.

Puanlamanın yapılmasının arsından ön-teste katılan 4 şube arasından hem ölçeğin bütünü hemde ölçeğin faktörlerine göre en çok benzeşen iki grubu belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (One Way Anova) yapılmıştır. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) üç ve daha fazla bağımsız ortalama arasındaki farkın manidarlığının hesaplanmasında kullanılır. ANOVA kullanımının ön koşulu veri setinin normal dağılım göstermesidir. (Büyüköztürk, 2016). Bu kapsamda sayı hissi testinin bütününden ve alt boyutlarından elde edilen ön-test sonuçlarının normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmış, elde edilen sonuçlar tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11: Sayı Hissi Ölçeğinden Elde Edilen Ön-Test Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	Anlamı	Ayrıştırma	Referans	Etki	Esneklik	Yatkınlık	Toplam
N	112	112	112	112	112	112	112
Ortalama	11.35	7.66	5.89	6.79	8.39	4.82	44.91
Standart sapma	4.42	3.61	3.36	2.94	3.53	3.32	15.19
Çarpıklık	.220	.277	.399	-.040	-.467	.359	.312
Çarpıklık hatası	.228	.228	.228	.228	.228	.228	.228
Basıklık	-.476	-.178	.219	-.251	-.313	-.595	-.179
Basıklık hatası	.453	.453	.453	.453	.453	.453	.453

Tablo 11 incelendiğinde sayı hissi testi ön-test puanlarının çarpıklık katsayılarının -.467 ile .399 arasında, basıklık katsayılarının ise -.595 ile .219 arasında değiştiği görülmektedir. Tabachnick ve Fidell (1996) çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1.50 ile +1.50 arasında olmasının dağılımının normalliğine bir kanıt olabileceğini belirtmişlerdir. Bu durum sayı hissi ölçeğinin ön-testinden elde edilen puanlarının hem ölçeğin bütünü hemde alt boyutlar açısından normal dağıldığını göstermektedir. Değişkenlerin normal dağılım göstermesi ön-test sonuçlarının karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi kullanılması bir sakınca olmadığını göstermektedir. Tek yönlü varyans analizi (One Way Anova) kullanılırken dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur ise grup ortalamaları arasında farklılık varsa, farklılığın hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla kullanılacak Post-hoc testine karar vermektir. Burada varyans şubelere homojen dağılmışsa farklı Post-hoc testleri, dağılmamışsa farklı Post-hoc testleri kullanılır. Kullanılacak Post-hoc testine karar vermek amacıyla ise Levene testi yapılır. Bu bağlamda birde sayı hissi testinden elde edilen öntest sonuçlarında şubelere göre farklılık görülen referans noktası belirleme ve sonucun akla yatkınlığı faktörlerine ilişkin Levene testi yapılmış, elde edilen bulgular tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12: Sayı Hissi Testi Öntest Sonuçlarına Göre Anlamlı Farklılık Gösteren Referans Noktası Belirleme ve Sonucun Akla Yatkınlığı Alt Boyutlarına İlişkin Levene Testi Sonuçları

	Levene testi	df 1	df 2	p	Post-hoc
Referans noktası belirleme	.837	3	108	.477	Tukey
Sonucun akla yatkınlığı	.246	3	108	.864	Tukey

Tablo 3.12 incelendiğinde referans noktası belirleme [$Levene_{(3-108)} = .477$; $p > .05$] ve sonucun akla yatkınlığı [$Levene_{(3-108)} = .246$; $p > .05$] alt boyutlarındaki varyansın dağılımında şubelere göre anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Varyansın homojen dağıldığının görülmesi sonucu Post-hoc testlerinden Tukey kullanılmasına karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2016).

Sayı hissi testinden ve alt boyutlarından elde edilen ön-test ve son-test puanlarının sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında farklılık oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla tekrarlı ölçümler için varyans analizi (Repeated Measures Anova) kullanılmıştır. Tekrarlı ölçümler için ANOVA aynı bağımlı değişkene ilişkin iki ya da daha fazla ölçüm alındığında kullanılır, tek yönlü ANOVA'dan farklı olarak grup sayısı 2 (deney, kontrol) ile sınırlı olabilir. Tekrarlı ölçümler için ANOVA kullanılabilmesinin ön koşulu veri setinin normal dağılım göstermesidir (Büyüköztürk, Çokluk-Bökeoğlu ve Köklü, 2016). Bu bağlamda araştırmanın çalışma grubunu oluşturan toplam 53 öğrencinin sayı hissi testinin bütününe ve sayı hissi testinin alt faktörlerine verdiği cevapların çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş, elde edilen bulgular tablo 3.13'de verilmiştir.

Tablo 3.13: Sayı Hissi Ölçeğinden Elde Edilen Ön-Test Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	Anlamı	Ayrıştırma	Referans	Etki	Esneklik	Yatkınlık	Toplam
N	53	53	53	53	53	53	53
Ortalama	8.30	6.75	8.22	7.33	7.79	6.43	44.84
Standart sapma	2.37	2.61	2.85	2.07	2.34	2.56	10.44
Çarpıklık	.382	.387	.235	.359	.417	.300	.367
Çarpıklık hatası	.327	.327	.327	.327	.327	.327	.327
Basıklık	-.360	-.245	-.403	-.206	-.220	.086	.103
Basıklık hatası	.644	.644	.644	.644	.644	.644	.644

Tablo 13 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test sonuçlarından elde edilen çarpıklık değerlerinin .417 ile .235 arasında, basıklık değerleri ise -.403 ile .103 arasında değiştiği görülmektedir. Tabachnick ve Fidell (1996) çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1.50 ile +1.50 arasında olmasının dağılımının normalliğine bir kanıt olabileceğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre ön-test sonuçlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Ön-test sonuçlarının normal

dağılım göstermesi sonucu birde son-test sonuçlarının çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiş, elde edilen bulgular tablo 3.14'te verilmiştir.

Tablo 3.14: Sayı Hissi Ölçeğinden Elde Edilen Son-Test Puanlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	Anlamı	Ayrıştırma	Referans	Etki	Esneklik	Yatkınlık	Toplam
N	53	53	53	53	53	53	53
Ortalama	9.98	9.09	8.62	8.83	9.92	8.90	55.35
Standart sapma	3.46	3.38	3.25	3.50	3.48	3.84	17.48
Çarpıklık	.517	.511	.528	.553	.338	.391	.508
Çarpıklık hatası	.327	.327	.327	.327	.327	.327	.327
Basıklık	-.768	-.550	-.567	-.878	-.737	-.845	-.601
Basıklık hatası	.644	.644	.644	.644	.644	.644	.644

Tablo 3.14 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test sonuçlarından elde edilen çarpıklık değerlerinin. 553 ile. 338 arasında, basıklık değerlerinin ise -.878 ile -.550 arasında değiştiği görülmektedir. Değerlerin -1.50 ve +1.50'den büyük olmadığı görülmüş, bu durumun verilerin normal dağıldığını göstermiştir. Tekrarlı ölçümler için ANOVA'da tek faktörlü ANOVA'dan farklı olarak homojenlik varsayımı yerine küresellik testi kullanılmaktadır. Ancak küresellik testi yapılabilmesi için aynı değişkene ilişkin en az 3 ölçüm yapılması gerekmektedir (Büyüköztürk, Çokluk-Bökeoğlu ve Köklü, 2016). Araştırmada sadece 2 ölçüm (ön-test, son-test) yapıldığı için küresellik testi yapılmamıştır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma kapsamında yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen nicel verilerin analiziyle ortaya çıkan bulgular ve bunlara ait yorumlara yer verilmiştir.

4.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARINDA BULUNAN ÖĞRENCİLERİN SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİNİN GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR

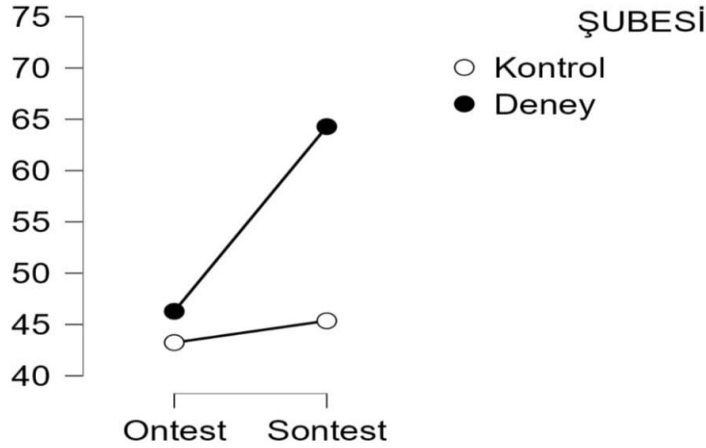
Araştırmanın ana problemi “4. sınıf öğrencilerinden sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayı hissi testinden aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin okuduğunu anlama başarısı ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Ön Test ve Son Test Ortalama Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	46.28	11.22
	Kontrol	25	43.24	9.44
Son Test	Deney	28	64.28	17.97
	Kontrol	25	45.36	10.09

Tablo 4.1 incelendiğinde Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi’ni alan deney grubu öğrencilerinin eğitim öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=46.28$ iken, bu değer eğitim sonrasında $\bar{X}=64.28$ ’e yükselmiştir. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi’ni almayan Kontrol grubu öğrencilerin ise eğitim öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=43.24$ iken, MEB Öğretim Programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=45.36$ olmuştur. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.1’de yer almaktadır.

Şekil 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan deney ve kontrol grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası						
Grup	3187.930	1	3187.930	11.369	.001	0.13
Hata	14300.429	51	280.401			
Denekleriçi						
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	2673.303	1	2673.303	56.401	.001	0.11
Grup * Ölçüm	1665.303	1	1665.303	35.134	.001	0.06
Hata	2417.320	51	47.398			
Toplam						

Tablo 4.2’de gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F_{(1-51)}=11.369$; $p<.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayrım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir. ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark oluşmuştur.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayrımı yapmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi ölçeği ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)} = 56.406$; $p < .05$]. Bu bulgu grup ayrımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitime bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ve MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi ölçümlerin (ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)} = 35.134$; $p < .05$]. Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0.06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.2’de gösterilen Ortak etkinin η^2 değeri incelendiğinde bu değerin 0.06 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerilerinin gelişimine orta düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamlı olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.3’de verilmektedir.

Tablo 4.3: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) Ölçüm	Grup(J) Ölçüm	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, Ön Test	Deney Grubu, Ön Test	-3.046	3.523	-0.865	.823
	Kontrol Grubu, Son Test	-2.120	1.947	-1.089	.698
	Deney Grubu, Son Test	-21.046	3.523	-5.974	.001
Deney Grubu, Ön Test	Kontrol Grubu, Son Test	0.926	3.523	0.263	.994
	Deney Grubu, Son Test	-18.000	1.840	-9.783	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-18.926	3.523	-5.372	.001

Tablo 4.3'te yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}=46.28$), sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}=43.24$) öğrencilerinin ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=0.865$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubunda birbirlerine yakın bir düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenebilir.

Sayı hissi stratejileri eğitiminden sonra ise deney grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}=64.28$) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}=45.36$) sayı hissi testi ölçeğinin son test ortalama puanları arasında anlamlı farklılık vardır ($t_{(53)}=5.372$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “4. sınıf öğrencilerinden sayı hissi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan

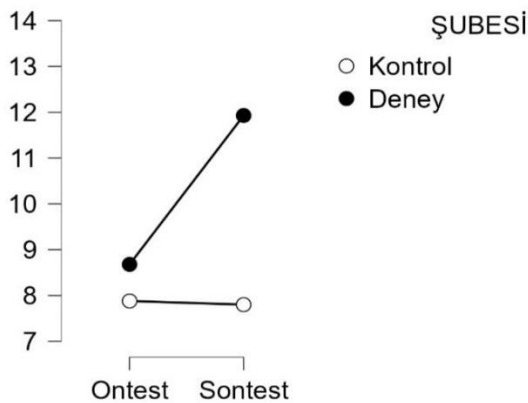
öğrencilerin sayı hissi testinde yer alan sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenleri ile ilgili olan madde 1, 3, 4, 5 ve 6'dan aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenleri ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	8.67	2.14
	Kontrol	25	7.88	3.50
Son Test	Deney	28	11.92	3.38
	Kontrol	25	7.80	1.91

Tablo 4.4 incelendiğinde sayı hissi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=8.67$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=11.92$ 'ye yükselmiştir. Sayı hissi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerin ise uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=7.88$ iken, MEB öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=7.80$ düştüğü görülmektedir. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.2'de yer almaktadır.

Şekil 4.2: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan deney ve kontrol grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.5: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü bileşeni Ön test ve Son Test Puanlarına Göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası						
Grup	160.318	1	160.318	15.513	.001	0.16
Hata	527.059	51	10.334			
Denekleriçi						
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	66.361	1	66.361	21.758	.001	0.06
Grup * Ölçüm	73.229	1	73.229	24.010	.001	0.07
Hata	155.545	51	3.050			
Toplam						

Tablo 4.5'te gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F_{(1-51)}=15.513$; $p<.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayırım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir. Ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark oluşmuştur.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayırımı yapmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeni ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=21.758$; $p<.05$]. Bu bulgu grup ayırımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitime bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ve MEB Öğretim Programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını

göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeni ölçümlerin (ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=24.010$; $p<.05$]. Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0,06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.5'te gösterilen ortak etkinin η^2 değeri incelendiğinde bu değer 0.07 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimine orta düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamlı olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.6'da verilmektedir.

Tablo 4.6: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) Ölçüm	Grup(J) Ölçüm	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, Ön Test	Deney Grubu, Ön Test	-0.799	0.712	-1.122	.677
	Kontrol Grubu, Son Test	0.080	0.494	0.162	.998
	Deney Grubu, Son Test	-4.049	0.712	-5.688	.001
Deney Grubu, Ön Test	Kontrol Grubu, Son Test	0.879	0.712	1.234	.607
	Deney Grubu, Son Test	-3.250	0.467	-6.963	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-4.129	0.712	-5.800	.001

Tablo 4.6'da yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sayı hissi stratejileri eğitimi alan olan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}=8.67$), Sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}=7.88$) öğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeni ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=1.122$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grupta birbirlerine yakın bir

düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenebilir.

Sayı hissi stratejileri eğitiminin sonra ise deney grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}=11.92$) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}=7.80$) sayı hissi alt bileşenlerinden sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeni son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır. ($t_{(53)}=5.800$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı hissi stratejileri eğitimi alanın deney grubunda yer alan 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda, grup ölçüm ortak etkisi, sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişiminin, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir $F(2-51)=24.010$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayıların anlamı ve büyüklüğü bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü bileşenini içeren Sorulara Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almadan Önceki ve Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Aldıktan Sonraki Vermiş Oldukları Cevaplar

Deney Grubunda yer alan 86 nolu öğrencinin 1 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı vermiş olduğu görülmektedir. Öğrencinin paydaki verilen sayıyı bulabilmek için şekli 2 defa sayması gerektiğini belirtmesi (kural ile çözüm yapılması) işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.1: Öğrencinin SHT 1. Soru Cevabı

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Şekli iki kere sayıp en yakın olan tarafı seçtim. Not: Şekil anlamlıdır.	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Kesrin ortası L olabilir kesir yarımından fazla olduğu için M olabilir.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
86 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-1)	

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümüne baktığımızda; verilen sayı doğrusunun orta noktasının kesrin yarısı olduğunun farkına varması ve verilen kesrin yarımından fazla olan bir kesir olduğunu belirtmesi işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözerek doğru cevap verdiğini göstermektedir.

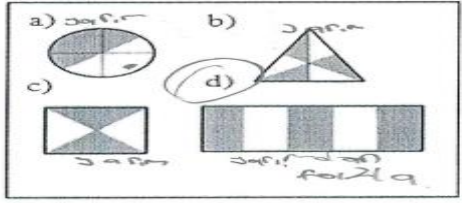
Görsel 4.2: Öğrencinin SHT 5. Soru Cevabı

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Meğer $\frac{1}{2}$ bir üstten fazla olacaktı $\frac{2}{3}$ dabilin. Böyle yaparak topladım ve fazla olanı buldum.	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? İlk kesirde ki iki kesir de yarım da az. İkinci kesirlerde ilk kesir yarımından fazla ikinci kesir yarımından az. İkinci ise yarım. Dördüncüde ise iki kesir de yarım dan fazla yani 1 den fazla olur.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
108 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-5)	

Deney Grubunda yer alan 108 nolu öğrencinin 5 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrenci işlemin sonucunu pay, payda ilişkisine bakarak cevabı bulduğundan işlemin sonucunu kural temelli çözdüğü ortaya çıkmaktadır.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan bu soruya sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş olduğu görülmektedir. Öğrencinin çözümüne baktığımızda iki yarımından fazla olan kesrin toplamının tamdan daha fazla olacağının farkına varması işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.3: Öğrencinin SHT 6. Soru Cevabı

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? A, C, D basit kesir Bise bileşik kesirdir	S  Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Çünkü 29'undan fazla ve diğer kısımlar da...
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
111 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-6)	

Deney Grubunda yer alan 111 nolu öğrencinin 6 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı vermiş olduğu görülmektedir. Öğrencinin verilen miktarı kesir olarak ifade edemediği görülmektedir. Öğrencinin işlemin sonucunu standart işlemler uygulayarak sonuca ulaştığından soruyu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan bu soruya sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş olduğu görülmektedir. Bu öğrenci verilen miktarların yarım kavramı ile kıyaslayarak sonuca ulaştığından işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğü görülmektedir.

4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “4. sınıf öğrencilerinden sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayı hissi testinde yer alan sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenleri ile ilgili olan madde 8, 9, 10 ve 11’den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayıları ayrıştırma

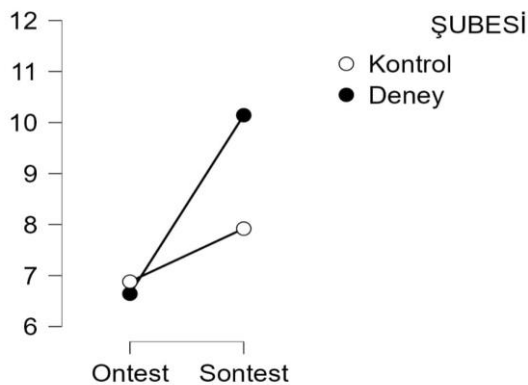
ve yeniden birleştirme bileşenleri ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	6.64	2.87
	Kontrol	25	6.88	2.35
Son Test	Deney	28	10.14	3.70
	Kontrol	25	7.92	2.58

Tablo 4.7 incelendiğinde sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=6.64$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=10.14$ ’ye yükselmiştir. Sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerin ise uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=6.88$ iken, MEB öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=7.92$ olduğu görülmektedir. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.3’te yer almaktadır.

Şekil 4.3: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan deney ve kontrol grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.8: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası	6588.303	1	6588.303			
Grup	26.039	1	26.039	1.999	.163	0.24
Hata	664.357	51	13.027			
Denekleriçi	336.120	53				
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	136.114	1	136.114	31.114	.001	0.12
Grup * Ölçüm	39.963	1	39.963	9.182	.004	0.03
Hata	221.980	51	4.353			
Toplam						

Tablo 4.8’de gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olmadığını göstermektedir [$F_{(1-51)}=1.999$; $p>.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayırım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olmadığı söylenebilir. Ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark oluşmamıştır.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayırımı yapmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=31.144$; $p<.05$]. Bu bulgu grup ayırımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitime bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ve MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni ölçümlerin (ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin

anlamli olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=9.182$; $p<.05$). Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0.06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.8’de gösterilen ortak etkinin η^2 değerince incelendiğinde bu değerin 0.03 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimine orta düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı  l  mler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamli olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.9’da verilmektedir.

Tablo 4.9: Deney ve Kontrol Gruplarındaki  ğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeni  n Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) �l��m	Grup(J) �l��m	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, �n Test	Deney Grubu, �n Test	0.237	0.811	0.292	.991
	Kontrol Grubu, Son Test	-1.040	0.590	-1.762	.303
	Deney Grubu, Son Test	-3.263	0.811	-4.023	.001
Deney Grubu, �n Test	Kontrol Grubu, Son Test	-1.277	0.811	-1.575	.399
	Deney Grubu, Son Test	-3.500	0.558	-6.277	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-2.223	0.811	-2.740	.037

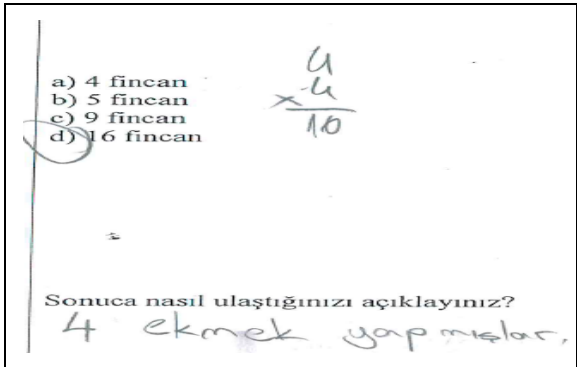
Tablo 4.9’da yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sayı hissi stratejileri eğitimi alan olan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}=6.88$), sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB  ğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}=6.64$)  ğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni ön test ortalama puanları arasında anlamli bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=0.292$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubunda birbirlerine yakın bir düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenbilir.

Sayı hissi stratejileri eğitiminden sonra ise deney grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}=10.14$) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}=7.92$) sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($t_{(53)}=2.740$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı hissi stratejileri eğitimi almanın deney grubunda yer alan 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda, grup ölçüm ortak etkisi, sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişiminin, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=9.182$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme bileşenini içeren Sorulara Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almadan Önceki ve Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Aldıktan Sonraki Vermiş Oldukları Cevaplar

Görsel 4.4: Öğrencinin SHT 8. Soru Cevabı

 a) 4 fincan b) 5 fincan c) 9 fincan d) 16 fincan Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? 4 ekmek yapmışlar.	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? 4 ekmek yapmış $\frac{1}{4}$ çeyreği ifade etmekte bir 4 tane çeyrek 1 bütün ettiği için 5 fincan olur.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
84 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-8)	

Deney Grubunda yer alan 84 nolu öğrencinin 8 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı verdiği görülmektedir. Öğrencinin soruyu cevaplarken standart işlemleri uyguladığı görülmektedir. Öğrenci işlem sonucunu bulurken doğal sayılarda çarpma işlemi yapmış ve kesirlerde çeyrek kavramını ve gösterimini bilmediğinden işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrencinin çeyrek kavramını kullanarak bütün kavramına ulaşabileceğini (4 adet çeyreğin birleşerek 1 bütün etmesi) fark ettiğinden dolayı işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.5: Öğrencinin SHT 9. Soru Cevabı

20-5=15 TL Ayşe 20-13=7 TL Ahmet Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Gösterdikleri paradan aldıkları para üstünü çıkardım. Ayşe'nin Ahmet'ten 8 TL fazla harcadığını buldum.	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Para üstü ne kadar azsa harcanan para fazladır demektir. 0 yazdım. C şıkkı yaptım.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
98 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-9)	

Deney Grubunda yer alan 98 nolu öğrencinin 9 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Öğrencinin soruyu cevaplarken standart işlemleri uygulaması, doğal sayılarda çıkarma işlemlerini yapması işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrencinin başlangıçta eşit miktarda olan paralarının alışveriş sonundaki para üstlerinden yola çıkarak kıyaslamaya gittiği görülmektedir. Öğrencinin aynı miktar üzerinden yapılan işlemler ile ayrıştırılan sayıların sonuçtan yola çıkarak pratik bir biçimde bütünle ilişkilendirdiğinden dolayı işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.6: Öğrencinin SHT 11. Soru Cevabı

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? <i>Çünkü resimde çeyrek gösteriliyor</i>	 a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{7}{14}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{4}{6}$ Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? <i>Şekli beş bölüme bölünmüş bulduğum beş bölümlü bölgenin boyalı olduğunu bulunca yarısından az olduğunu anladım ve c şikeli yarısından az olduğu için o şikeli işaretledim.</i>
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
100 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-11)	

Deney Grubunda yer alan 100 nolu öğrencinin 11 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Öğrencinin şekilde gösterilen taralı olan boyalı kısmın modelde çeyrek kesirin gösterimi olduğu kuralını temel alarak cevabı bulduğundan işlemin sonucunu kural temelli çözdüğü ortaya çıkmaktadır.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrencinin yarım kavramını referans alarak çözüme ulaştığı görülmektedir. Buda öğrencilerin işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

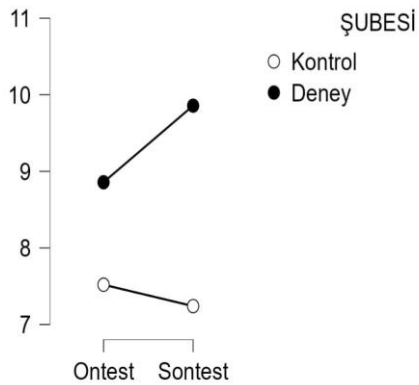
Araştırmanın birinci alt problemi “4. Sınıf Öğrencilerinden sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayı hissi testinde yer alan referans noktası oluşturma bileşenleri ile ilgili olan madde 12, 13, 15 ve 16’dan aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin referans noktası oluşturma bileşenleri ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Referans Noktası Oluşturma Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	8.85	2.88
	Kontrol	25	7.52	2.70
Son Test	Deney	28	9.85	3.38
	Kontrol	25	7.24	2.52

Tablo 4.10 incelendiğinde sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=8.85$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=9.85$ 'e yükselmiştir. Sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi almayan Kontrol grubu öğrencilerin ise uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=7.52$ iken, MEB öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=7.24$ olduğu görülmektedir. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.4'te yer almaktadır.

Şekil 4.4: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan Deney ve Kontrol Grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) Deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.11: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans noktası oluşturma bileşeni Ön test ve Son Test Puanlarına göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası	7399.712	1	7399.712			
Grup	103.259	1	103.259	7.906	.007	0.10
Hata	666.137	51	13.062			
Denekleriçi	336.120	53				
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	3.423	1	3.423	0.884	.352	0.00
Grup * Ölçüm	10.820	1	10.820	2.794	.101	0.01
Hata	197.520	51	3.873			
Toplam						

Tablo 4.11’de gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşeni ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F_{(1-51)}=7.906$; $p<.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayrım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir. Ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark oluşmuştur.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayrımı yapılmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşeni ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=.884$; $p>.05$]. Bu bulgu grup ayrımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitime bağlı olarak değişmediğini göstermektedir. Bununla birlikte analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ve MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşeni ölçümlerin (ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=2.794$; $p>.05$]. Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0.06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.11’de gösterilen ortak etkinin η^2 değeri incelendiğinde bu değer 0.01 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin referans noktası oluşturma bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimine küçük düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamlı olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.12’de verilmektedir.

Tablo 4.12: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) Ölçüm	Grup(J) Ölçüm	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, Ön Test	Deney Grubu, Ön Test	-0.799	0.712	-1.122	.677
	Kontrol Grubu, Son Test	0.080	0.494	0.162	.998
	Deney Grubu, Son Test	-4.049	0.712	-5.688	.001
Deney Grubu, Ön Test	Kontrol Grubu, Son Test	0.879	0.712	1.234	.607
	Deney Grubu, Son Test	-3.250	0.467	-6.963	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-4.129	0.712	-5.800	.001

Tablo 4.12’de yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}$ =8.85), sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}$ =7.52) öğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşeni ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=1.122$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubunda birbirlerine yakın bir düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenebilir.

Sayı hissi stratejileri eğitiminden sonra ise deney grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}$ =9.85) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}$ =7.24)

sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşeni son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($t_{(53)}=5.800$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı hissi stratejileri eğitimi almanın deney grubunda yer alan 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda, verilen eğitim sonrasında son test ortalamalarında deney grubu lehine çıkması ($t_{(53)}=5.800$; $p<.05$) ve iki grubun sayı hissi becerileri arasında farklılık oluştuğunun kanıtıdır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğuda görülmektedir [$F_{(1-51)}=7.906$; $p<.05$]. Dolayısıyla verilen eğitimin deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğunu göstermektedir. Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi alt bileşenlerinden Referans noktası oluşturma bileşenine göre sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Referans bileşenini içeren Sorulara Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almadan Önceki ve Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Aldıktan Sonraki Vermiş Oldukları Cevaplar

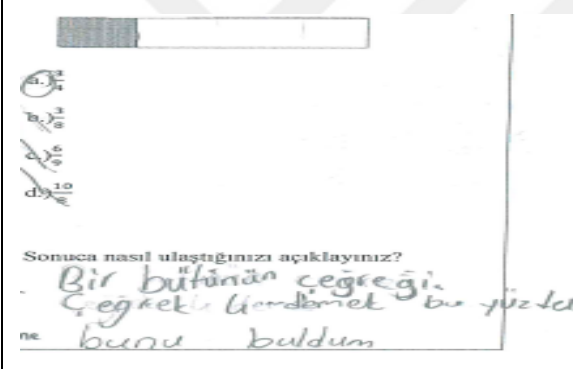
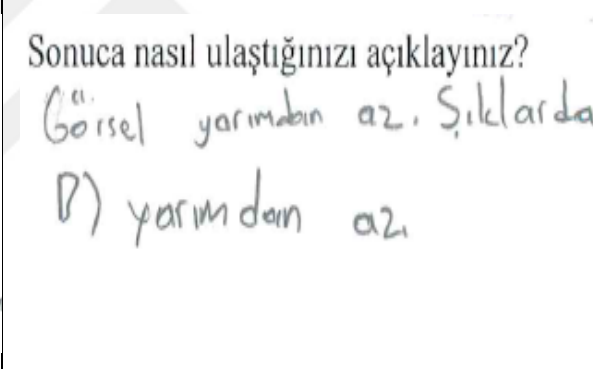
Görsel 4.7: Öğrencinin SHT 12. Soru Cevabı

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Kopladığı alanı saydım.	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? 12 buldum, çünkü 2 yarım 1 bütün ettiği için yarımları bütünne çevirip rek saydım ve buldum.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
100 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-12)	

Deney Grubunda yer alan 100 nolu öğrencinin 12 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruyu cevaplarken herhangi bir aşamada pratik bir akıl yürütme kullanmamıştır. Öğrenci boyalı olan kısımları tam, yarım, yarımdan az veya yarımdan çok ayırımı yapmadan sayarak işlem yaparak soruyu çözdüğünden sonucu kural temelli çözdüğü görülmektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrencinin tam ve yarım kavramını ve bu kavramların oluşma şekillerini (tam kavramı iki yarım kareden oluşur ya da yarımdan fazla kısım ile yarımdan az kısmın birleşmesi tam kareyi oluşturabilir) belirttiğinden işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir

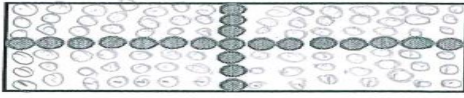
Görsel 4.8: Öğrencinin SHT 15. Soru Cevabı

	
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
89 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-15)	

Deney Grubunda yer alan 89 nolu öğrencinin 15 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruları cevaplarken kural tabanlı standart işlemleri uygulamıştır. Öğrenci bir bütün 4 eşit parçaya bölünürse payda 4 olmalıdır kuralına göre çözüm yaptığı için işlemin sonucunu kural temelli çözdüğü görülmektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrencinin çözümüne bakıldığında verilen kesrin taralı kısmının yarım kesirden az olduğunu fark etmesi yani yarım kesri referans olarak çözüme ulaşması işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.9: Öğrencinin SHT 16. Soru Cevabı

 Yukarıdaki tarlada Ahmet Amcanın öğlen kadar çıkartmayı planladığı karpuzlar şekildedir. Buna göre tarlanın tamamında kaç karpuz olabilir? a)50 b)100 c)200 d)300 Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? topladım	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? satır 15 sütun 7 ikisini carptm ve sonuca şıklardan en yakın olanı 2cm yuvarladım.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
109 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-16)	

Deney Grubunda yer alan 109 nolu öğrencinin 16 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı verdiği görülmektedir. Öğrencinin soruyu cevaplarken standart işlemleri uygulayarak ileri doğru sayma işlemi yapmıştır. Öğrenciler bütünü oluşturan küçük birimlere odaklandıklarından işlemin sonucunu kural temelli çözdüklerini göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Öğrencinin çeyrek küçük parçalara değil de şeklin bütününe odaklanarak şeklin aslında 7 satır ve 15 sütundan oluştuğunu görerek işlemin sonucuna ulaşması (referans olarak sütun ve satırları almaları) işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

4.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “4. Sınıf Öğrencilerinden sayı hissi alt bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayı hissi testinde yer alan işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşenleri ile ilgili olan madde 17, 18, 19 ve 20’den aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin işlemlerin sayılar

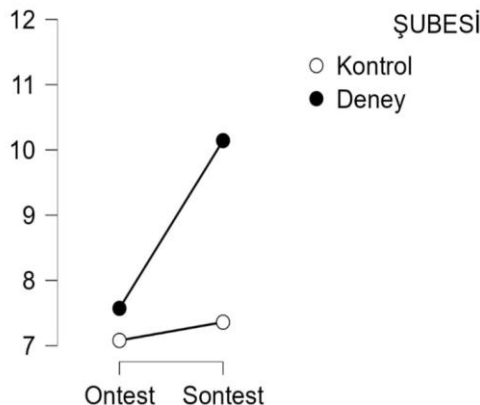
üzerindeki etkileri bileşenleri ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4,13'te verilmiştir.

Tablo 4.13: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	7.57	2.23
	Kontrol	25	7.08	1.89
Son Test	Deney	28	10.14	3.95
	Kontrol	25	7.36	2.17

Tablo 4.13 incelendiğinde sayı hissi alt bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=7.57$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=10.14$ 'ye yükselmiştir. Sayı hissi alt bileşenlerinden İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerin ise uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=7.08$ iken, MEB öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=7.36$ olduğu görülmektedir. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.5'te yer almaktadır.

Şekil 4.5: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan Deney ve Kontrol Grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) Deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.14: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına göre Tekrarlı ölçümler için ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası	6827.629	1	6827.629			
Grup	70.799	1	70.799	6.049	.017	0.07
Hata	596.937	51	11.705			
Denekleriçi	336.120	53				
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	53.693	1	53.693	17.228	.001	0.05
Grup * Ölçüm	34.674	1	34.674	11.125	.002	0.03
Hata	158.949	51	3.117			
Toplam						

Tablo 4.14'te gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F_{(1-51)}=6.049$; $p<.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayırım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir. Sayı hissi alt bileşenlerinden İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark oluştuğu ifade edilebilir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayırımı yapmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi alt bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=17.228$; $p<.05$]. Bu bulgu grup ayırımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitime bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ve MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi alt bileşenlerinden İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni ölçümlerin

(ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=11.125$; $p<.05$]. Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0.06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.14'te gösterilen ortak etkinin η^2 değeri incelendiğinde bu değer 0.03 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimine orta düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamlı olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.15'te verilmektedir.

Tablo 4.15: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) Ölçüm	Grup(J) Ölçüm	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, Ön Test	Deney Grubu, Ön Test	-0.491	0.749	-0.656	.913
	Kontrol Grubu, Son Test	-0.280	0.499	-0.561	.943
	Deney Grubu, Son Test	-3.063	0.749	-4.089	.001
Deney Grubu, Ön Test	Kontrol Grubu, Son Test	0.211	0.749	0.282	.992
	Deney Grubu, Son Test	-2.571	0.472	-5.450	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-2.783	0.749	-3.715	.002

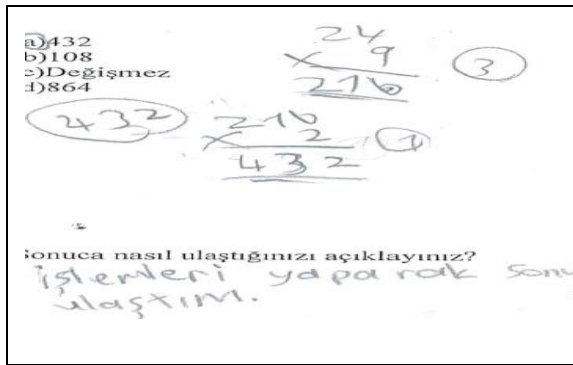
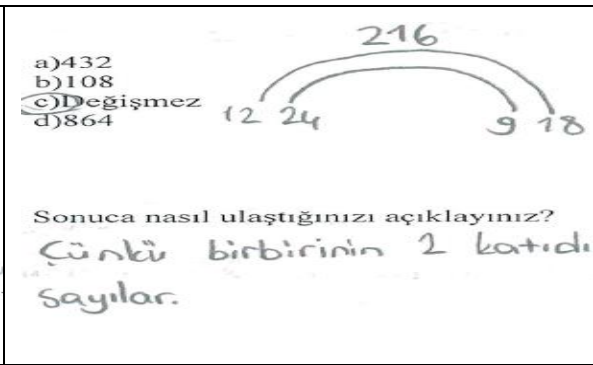
Tablo 4.15'te yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sayı hissi stratejileri eğitimi alan olan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}=7.57$), sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}=7.08$) öğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=0.656$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubunda birbirlerine yakın bir düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenebilir.

Sayı hissi stratejileri eğitiminden sonra ise Deney Grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}=10.14$) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}=7.36$) sayı hissi alt bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeni son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($t_{(53)}=3.715$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı hissi stratejileri eğitimi almanın deney grubunda yer alan 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda, grup ölçüm ortak etkisi, sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişiminin, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=11.125$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi bileşenini içeren Sorulara Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almadan Önceki ve Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Aldıktan Sonraki Vermiş Oldukları Cevaplar

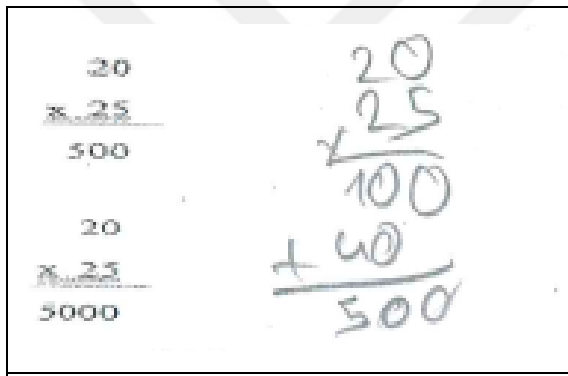
Görsel 4.10: Öğrencinin SHT 17. Soru Cevabı

	
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
97 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-17)	

Deney Grubunda yer alan 97 nolu öğrencinin 17 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruyu cevaplarken standart işlemleri uyguladığı görülmektedir. Öğrenci işlem sonucunu bulurken doğal sayılarda çarpma işlemi yapmış ve çıkan sonucu verilen sonuçla kıyaslama yaparak işlemin sonucuna ulaştığından çözümü kural temelli yaptığını göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci işlem yapmak yerine sonucu aynı olan sayıların birbiri ile çarpma işlemi yapıldığının farkına varmasından (12x18 sayısının sonucunun 24x9 işlemin sonucu ile aynı durumu ifade etmesi) dolayı işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.11: Öğrencinin SHT 18. Soru Cevabı

	c) 20 sayısını 100 ile çarpıp 4'e böleriz. d) 20 sayısını 100 ile çarpıp 2'ye böleriz 25 ile çarparken sayıyı 100 ile çarpıp 4'e böleriz. C şıkkında böyle yazdığı için C yaptım.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
98 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-18)	

Deney Grubunda yer alan 98 nolu öğrencinin 18 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruyu cevaplarken standart işlemleri uyguladığı görülmektedir. Öğrenci işlem sonucunu bulurken 20 sayısı ile 25 sayısını alt alta yazarak ya da yan yana yazarak çarpma işlemini yapması işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrencinin bir sayısı 25 ile çarpma işlemi yapmanın sonucu 100 ile kısa yoldan çarpıp 4'e bölmenin aynı durumu ifade ettiğinin farkına vararak sonuca ulaştıklarından dolayı işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.12: Öğrencinin SHT 19. Soru Cevabı

a)623 b)620 c)630 d)627 5016/8 627 16 050 Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Yukarıda	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? 16 5000'den 5016 çıkarırsak 16 kalır 16 içinde 2 sekiz vardır, $625 + 2 = 627$
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
86 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-19)	

Deney Grubunda yer alan 86 nolu öğrencinin 19 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruyu cevaplarken herhangi bir aşamada pratik bir akıl yürütme kullanmamıştır. İstenilen sonucu doğal sayılarda bölme işlemi yaparak çözüme ulaşması işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Öğrencinin verilen bir önceki işlemle hareketle ikinci işlemin sonucunu bulduğundan işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

4.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

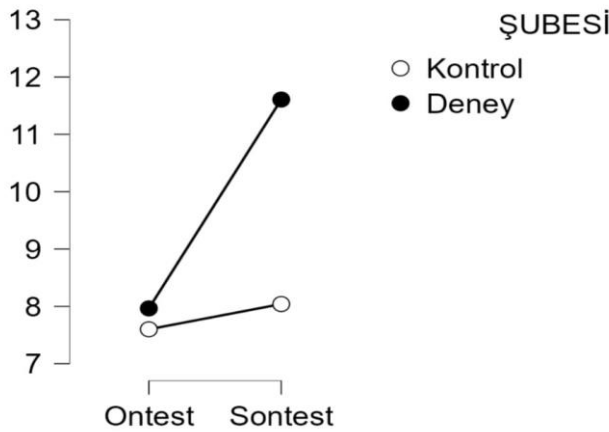
Araştırmanın birinci alt problemi “4. sınıf öğrencilerinden sayı hissi alt bileşenlerinden esneklik bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayı hissi testinde yer alan esneklik bileşenleri ile ilgili olan madde 22, 23, 24 ve 26’dan aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin esneklik bileşenleri ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Esneklik Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	7,96	2,67
	Kontrol	25	7,60	1,95
Son Test	Deney	28	11,60	3,65
	Kontrol	25	8,04	2,07

Tablo 4.16 incelendiğinde sayı hissi alt bileşenlerinden esneklik bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=7.96$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=11.60$ 'a yükselmiştir. Sayı hissi alt bileşenlerinden Esneklik bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerin ise uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=7.60$ iken, MEB öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=8.04$ olduğu görülmektedir. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.6'da yer almaktadır.

Şekil 4.6: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan Deney ve Kontrol Grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) Deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.17: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşeni Ön test ve Son Test Puanlarına Göre Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası	8187.654	1				
Grup	102.069	1	102.069	8.818	.005	0.09
Hata	590.309	51	11.575			
Denekleriçi	336.120	53				
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	110.083	1	110.083	35.467	.001	0.10
Grup * Ölçüm	67.743	1	67.743	21.826	.013	0.06
Hata	158.294	51	3.104			
Toplam						

Tablo 4.17’de gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F_{(1-51)}=8.818$; $p<.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayırım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir. Sayı hissi alt bileşenlerinden Esneklik bileşeni ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark oluştuğu ifade edilebilir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayırımı yapmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi alt bileşenlerinden esneklik bileşeni ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=35.467$; $p<.05$]. Bu bulgu grup ayırımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitimine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda Sayı hissi Stratejileri Eğitimi alan öğrencilerin ve MEB Öğretim Programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi alt bileşenlerinden Esneklik bileşeni ölçümlerin (ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=21.826$; $p<.05$]. Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0.06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.17’de gösterilen ortak etkinin η^2 değeri incelendiğinde bu değer 0.06 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin esneklik bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimine orta düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamlı olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.18’de verilmektedir.

Tablo 4.18: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) Ölçüm	Grup(J) Ölçüm	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, Ön Test	Deney Grubu, Ön Test	-0.364	0.745	-0.489	.961
	Kontrol Grubu, Son Test	-0.440	0.498	-0.883	.814
	Deney Grubu, Son Test	-4.007	0.745	-5.376	.001
Deney Grubu, Ön Test	Kontrol Grubu, Son Test	-0.076	0.745	-0.102	1.000
	Deney Grubu, Son Test	-3.643	0.471	-7.737	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-3.567	0.745	-4.785	.001

Tablo 4.18’de yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde sayı hissi stratejileri eğitimi alan olan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}=7.96$), sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}=7.60$) öğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden esneklik bileşeni ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=0.489$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubunda birbirlerine yakın bir düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenebilir.

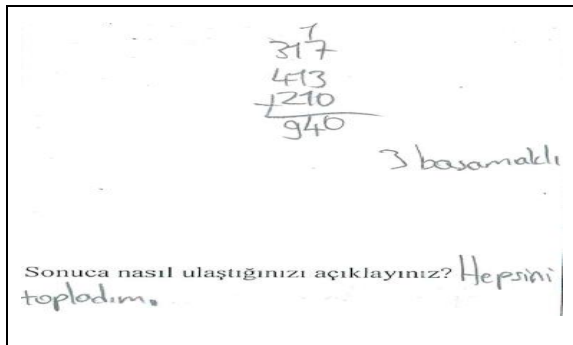
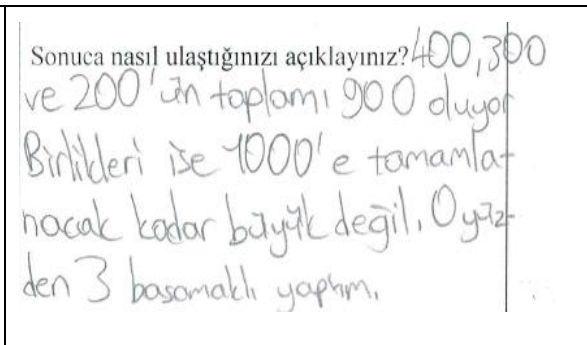
Sayı hissi stratejileri eğitiminden sonra ise deney grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}=11.60$) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp

MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}=8.04$) sayı hissi alt bileşenlerinden esneklik bileşeni son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($t_{(53)}=4.785$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı hissi stratejileri eğitimi alanın deney grubunda yer alan 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda, grup ölçüm ortak etkisi, sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişiminin, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=21.826$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin esneklik bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Esneklik bileşenini içeren Sorulara Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almadan Önceki ve Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Aldıktan Sonraki Vermiş Oldukları Cevaplar

Görsel 4.13: Öğrencinin SHT 22. Soru Cevabı

	
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
98 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-22)	

Deney Grubunda yer alan 98 nolu öğrencinin 22 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruyu cevaplarken herhangi bir aşamada pratik bir akıl yürütme

kullanmamıştır. Öğrenci alt alta toplama işlemi yaparak istenilen cevaba ulaştığından işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrenci soruları cevaplarken alt alta toplama işlemi yapmak yerine yüzler basamağındaki sayıları toplanması ardından da onlar basamağındaki sayıların değerinin toplamının yüz sayısına ulaşamayacağını dolayısıyla 4 basamaklı bir sayı elde edemeyeceğini farkına vardığından işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.14: Öğrencinin SHT 24. Soru Cevabı

	Fenerbahçe	Galatasaray
1. Periyot	25	20
2. Periyot	14	16 66
3. Periyot	13	13
4. Periyot	15	17 66

Fenerbahçe

Sonuç nasıl ulaştığımızı açıklayınız? Periyotları topladım, Fenerbahçe 67 oldu. Galatasaray 66 oldu.

	Fenerbahçe	Galatasaray
1. Periyot	25 5 fazla	20
2. Periyot	14	16 2 fazla
3. Periyot	13	13
4. Periyot	15	17 2 fazla

Sonuç nasıl ulaştığımızı açıklayınız? 1. Periyotta 5 fazla olarak Fenerbahçe, 2. Periyotta 2 fazla olarak Galatasaray aldı. 3. Periyot eşit, 4. Periyot Galatasaray 2 fazla olarak aldı. $2+2=4$ Galatasaray 4 fazla olur toplam. Fenerbahçe 67 toplam 5 fazla yani, Fenerbahçe kazanı.

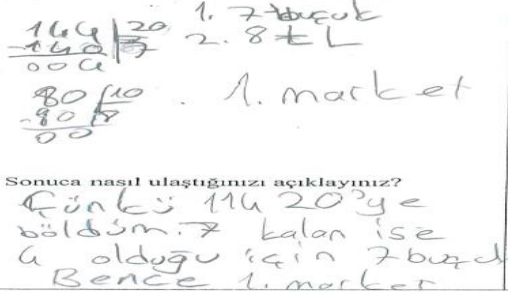
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
--	--

108 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-24)

Deney Grubunda yer alan 108 nolu öğrencinin 24 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı vermiştir. Öğrenci soruyu cevaplarken sayıları alt alta yazarak topladığı görülmektedir. Çok fazla sayıyı alt alta toplayarak işlemin sonucu bulunduğundan öğrencinin işlemin sonucunu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrencinin sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümüne baktığımızda; takımların periyotlarda attıkları farkların belirlenerek hangi takımın maçı kazanacağını bulunması işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözerek doğru cevap verdiğini göstermektedir.

Görsel 4.15: Öğrencinin SHT 26. Soru Cevabı

 Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Çünkü 164 20'ye bölünm. 7 kalan ise 4 olduğu için 7 buçuk. Bence 1. market	1. Market Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Çünkü 10 adet 80 ise 20 adet 160'dır.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
102 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-26)	

Deney Grubunda yer alan 102 nolu öğrencinin 26 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak doğru cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruyu cevaplarken doğal sayılarda bölme işlemini yaptıkları görülmektedir. Birim başına düşen fiyatı bulmaya çalışarak cevabı '7 buçuk' bulunduğundan öğrencinin işlemin sonucunu kural temelli çözdüğü görülmektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrenci soruları cevaplarken marketteki ayran sayılarını birbirlerine benzettikleri ve kıyaslama yaparak işlemin sonucunu bulduğundan öğrencinin soruyu sayı hissi temelli çözdüklerini göstermektedir.

4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarında Bulunan Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama Bileşeninin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisinin Gruplar Arası Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi "4. sınıf öğrencilerinden sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu ile sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu arasında sayı hissi testinden aldıkları puanlara göre anlamlı farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu çerçevede deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sayı hissi testinde yer alan sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşenleri ile ilgili olan madde 27, 28, 29 ve 30'dan aldıkları puanların ortalamaları karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin sonucun akla

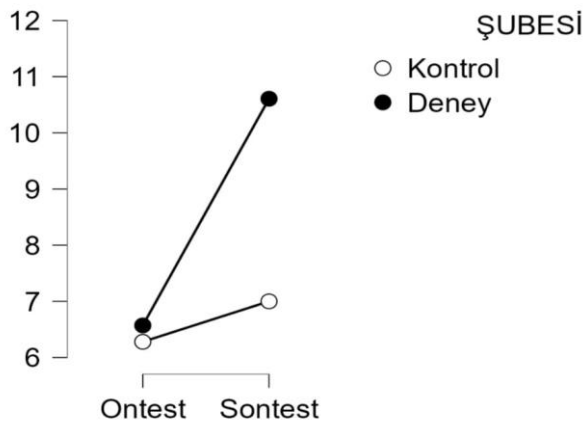
yatkınlığını yargılama bileşenleri ön test ve son test puanlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Testinde Yer Alan Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşenleri İle İlgili Maddelerin Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	Standart Sapma
Ön Test	Deney	28	6.57	2.60
	Kontrol	25	6.28	2.55
Son Test	Deney	28	10.60	4.03
	Kontrol	25	7.00	2.54

Tablo 4.19 incelendiğinde sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=6.57$ iken, bu değer uygulama sonrasında $\bar{X}=10.60$ ’a yükselmiştir. Sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenine göre sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerin ise uygulama öncesi sayı hissi becerileri ortalama puanları $\bar{X}=6.28$ iken, MEB öğretim programı çerçevesinde gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında $\bar{X}=7.00$ olduğu görülmektedir. Betimsel istatistiklerin çizgi grafiği ile gösterimi Şekil 4.7’de yer almaktadır.

Şekil 4.7: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşenine Göre Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimleri Çizgi Grafiği



Çizgisel grafikte de görüldüğü üzere 1. ölçümde (ön test ölçümlerinde) birbirine yakın olan Deney ve Kontrol Grubu ortalamaları 2. ölçümde (son test ölçümünde) Deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Bundan sonraki analizde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test puanlarına ilişkin Tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.20: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına Göre Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	η^2
Deneklerarası	6126.483	1				
Grup	100.370	1	100.370	7.668	.008	0.08
Hata	667.574	51	13.090			
Denekleriçi		53				
Ölçüm (Ön Test-Son Test)	149.356	1	149.356	28.316	.001	0.11
Grup * Ölçüm	72.602	1	72.602	13.765	.001	0.05
Hata	269.002	51	5.275			
Toplam						

Tablo 4.20’de gösterilen Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçlarında deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayı hissi ön test ve son test ortalama puanları üzerinde grup etkisinin anlamlı olduğunu göstermektedir [$F_{(1-51)}=7.668$; $p<.05$]. Bu bulgular neticesinde ön test ve son test ölçümleri şeklinde bir ayırım yapılmaksızın deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir. Sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni ön test ve son test puanları beraber düşünüldüğünde gruplar arasında bir fark olduğu ifade edilebilir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonuçları deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere grup ayrımı yapmaksızın, araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni ön test ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların ortalamaları arasında ortaya çıkan farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=28.316$; $p<.05$]. Bu bulgu grup ayrımı yapılmadığında, araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin araştırmada verilen eğitime bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Ayrıca bu analiz kapsamında araştırma için önemli olan ortak etkinin (grup*ölçüm etkisinin) incelenmesi sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ve MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin eğitim öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Yani deney grubunda veya kontrol grubunda yer almış olmak ile sayı hissi testi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni ölçümlerin

(ön test, son test farkının) sayı hissi becerileri üzerindeki ortak etkilerinin anlamlı olduğu tespit edilmiştir [$F_{(1-51)}=13.765$; $p<.05$]. Verilen eğitimin hangi düzeyde etki ettiğini görebilmek için eta değerine bakılması gerekmektedir.

Büyüköztürk (2011) ANOVA analizlerinde daha çok kullanılan ve grupların ortalamaları arasındaki farkın hangi ölçüde olduğunu gösteren eta değerinin; standart bir değer ifade ettiğini ve 0.01 değerinde olduğunda küçük düzeyde, 0.06 değerinde olduğunda orta düzeyde ve 0.14 değerinde olduğunda büyük düzeyde bir farklılaşmanın olduğu şeklinde yorumlamaktadır.

Tablo 4.20’de gösterilen ortak etkinin η^2 değeri incelendiğinde bu değerin 0.05 olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise deney grubuna verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimine orta düzeyde bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizinden elde edilen bu bulgulara göre, gruplar arasındaki ölçümlere bağlı olarak anlamlı olan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc ikili karşılaştırma testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Tukey testine ilişkin sonuçlar Tablo 4.21’de verilmektedir.

Tablo 4.21: Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşeni Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Tukey Testi Sonuçları

Grup(I) Ölçüm	Grup(J) Ölçüm	Ortalama Fark(I-J)	Standart Hata	t	p
Kontrol Grubu, Ön Test	Deney Grubu, Ön Test	-0.291	0.834	-0.350	.985
	Kontrol Grubu, Son Test	-0.720	0.650	-1.108	.686
	Deney Grubu, Son Test	-4.327	0.834	-5.190	.001
Deney Grubu, Ön Test	Kontrol Grubu, Son Test	-0.429	0.834	-0.514	.956
	Deney Grubu, Son Test	-4.036	0.614	-6.575	.001
Kontrol Grubu, Son Test	Deney Grubu, Son Test	-3.607	0.834	-4.326	.001

Tablo 4.21’de yer alan Tukey karşılaştırma sonuçları incelendiğinde Sayı hissi stratejileri eğitimi alan olan deney grubu öğrencilerin ($\bar{X}=6.57$), sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu ($\bar{X}=6.28$) öğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir ($t_{(53)}=0.350$; $p>.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubunda birbirlerine yakın bir düzeyde sayı hissi becerilerine sahip olduklarını yani araştırmaya dâhil olan grupların deneysel çalışma öncesinde sayı hissi becerisi kapsamında eşit oldukları söylenebilir.

Sayı hissi stratejileri eğitiminin sonra ise deney grubunda yer alıp sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin ($\bar{X}=10.60$) ve sayı hissi stratejileri eğitimi almayıp MEB öğretim programı kapsamında eğitim alan kontrol grubu öğrencilerin ($\bar{X}=7.00$) sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır ($t_{(53)}=4.326$; $p<.05$). Bu sonuçtan hareketle bu iki grubun sayı hissi becerilerin arasında farklılık oluştuğunu yani verilen eğitim sonrasında deney grubu lehine sayı hissi becerilerinde artış olduğu söylenebilir. Bu durum sayı hissi stratejileri eğitiminin MEB tabanlı eğitimden daha etkili olduğunu göstermektedir.

Sayı hissi stratejileri eğitimi almanın deney grubunda yer alan 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılan Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi sonucunda, grup ölçüm ortak etkisi, sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişiminin, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F(1-51)=13,765$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde yer alan sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerin Sayı Hissi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama Bileşenini İçeren Sorulara Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almadan Önceki ve Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Aldıktan Sonraki Vermiş Oldukları Cevaplar

Görsel 4.16: Öğrencinin SHT 27. Soru Cevabı

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Bebek 1 gün 3 kg ise 4 gün sonra 12 kg olur.	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? bebek yeni doğmuş 0 yüzden çok az kilo almıştır.
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
109 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-27)	

Deney Grubunda yer alan 109 nolu öğrencinin 27 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı verdiği görülmektedir. Bu öğrenci soruları cevaplarken herhangi bir aşamada pratik bir akıl yürütme kullanmamış, standart işlemleri uyguladığı görülmektedir. Öğrenci oran orantı kurarak işlemin sonucunu bulması soruyu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Bu öğrenci bebeğin 4. gün sonundaki kilosuna gerçekçi bir tahmin yaparak ulaştığı için işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

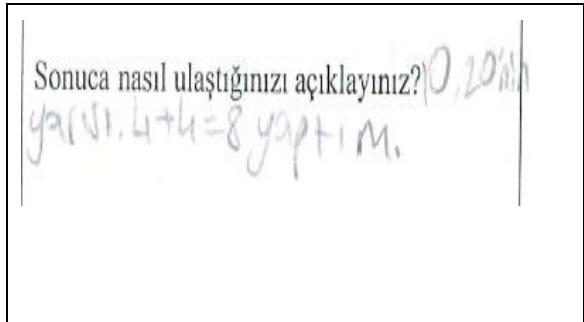
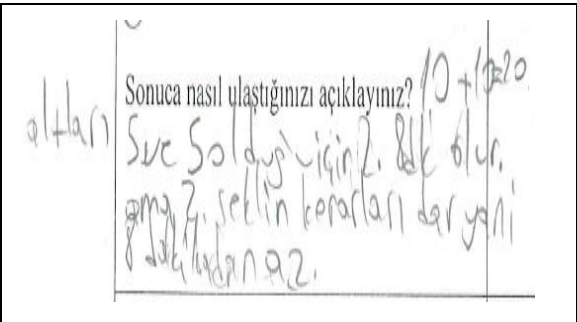
Görsel 4.17: Öğrencinin SHT 29. Soru Cevabı

	Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız? Aynı güşte oldukları için 20 günden daha az zaman da yani 10 günde bitirirler
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
97 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-29)	

Deney Grubunda yer alan 97 nolu öğrencinin 29 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı vermiştir. Öğrenci soruyu cevaplarken herhangi bir aşamada pratik bir akıl yürütme kullanmamış, standart işlemleri uyguladığı görülmektedir. Doğal sayılarda dört işlemini (toplama, çıkartma, çarpma, bölme) kurarak işlemin sonucunu bulması soruyu kural temelli çözdüğünü göstermektedir.

Aynı öğrenci sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümünde soruyu sayı hissi temelli olarak doğru cevabı vermiş görülmektedir. Öğrencinin çözümüne baktığımızda; bir işi 2 işçinin birlikte çalışarak 1 işçiden daha kısa sürede yapabileceğini düşünerek işlem yapmadan işlemin sonucunu bulması soruyu sayı hissi temelli çözdüğünü göstermektedir.

Görsel 4.18: Öğrencinin SHT 30. Soru Cevabı

	
Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Almadan Önce	Sayı Hissi Stratejisi Eğitimi Aldıktan Sonra
108 Nolu Öğrencinin Cevapları (Soru-30)	

Deney Grubunda yer alan 108 nolu öğrencinin 30 nolu maddedeki soruya sayı hissi eğitimi almadan önce kural temelli olarak yanlış cevabı vermiştir. Öğrenci soruyu oran orantı kullanarak cevap verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin işlemin sonucunu oran orantı ilişkisine bakarak cevabı bulduğundan işlemin sonucunu kural temelli çözdüğü ortaya çıkmaktadır.

Aynı öğrencinin sayı hissi stratejileri eğitimi aldıktan sonraki çözümüne baktığımızda; oran orantı ile sonuca ulaşmakla birlikte kabın şeklini de dikkate alarak gerçekçi bir çözümlemede bulunması işlemin sonucunu sayı hissi temelli çözerek doğru cevap verdiğini göstermektedir.



BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİ

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara göre ulaşılan sonuçlara, sonuçların alan yazındaki ilgili araştırma bulguları doğrultusunda tartışılmasına ve bu sonuçlardan yola çıkılarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNDEN SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ EĞİTİM ALAN DENEY GRUBU İLE SAYI HİSSİ STRATEJİLERİ EĞİTİMİ ALMAYAN KONTROL GRUBUNUN SAYI HİSSİ TESTİNDEN ALDIKLARI PUANLARA GÖRE SAYI HİSSİ BECERİSİNİN GELİŞİMİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİNE İLİŞKİN TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada sayı hissi stratejileri eğitimi alan ve almayan 4. Sınıf öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak amacıyla Tekrarlı ölçümler için ANOVA analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimi, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan öğrencilere göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=35.134$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır. Birçok çalışmaya göre bu beklenen bir durumdur. Yang (1995) sayı hissini durağan olmadığını aksine gelişebilir olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler bir problemle karşılaştıkları zaman sayıları ve işlemleri yorumlayarak tahminde bulunma, muhakeme etme yada pratik düşünme gibi yolları tercih etmemekte; uzun zaman alan kural temelli yaklaşımlar kullanarak sorularına yanıt bulmaya çalışmaktadırlar. Çoğu öğrencide kurallar tam öğrenemediğinden ya da kuralları kısa bir süre içinde unuttuklarından kural temelli çözümlerde hata yapmaktadır. Çünkü kural konularak öğrenilen bilgiler zaman geçtikçe unutulmaktadır. Buna rağmen sayı hissi temelli öğretimde sayı hissi becerilerin kullanılması unutmayı zorlaştıracığı için öğrencilerin her zaman kullanabilecekleri etkili bir yöntem olacaktır (Yenilmez ve Yıldız, 2018). Bununla birlikte sayı hissini uygun ortamın sağlanması, uygun öğretim metotların kullanılması ve gerekli araç gereçler ile teknolojik donanımlar sağlanmasıyla sayı hissini geliştirilebileceği deneysel olarakta kanıtlanmıştır (Griffin, 2004; Markovits Sowder, 2004; Yang, 2002; Yang Tsai, 2010). Yang vd. (2004) sayı ve işlemleri konularında sayı hissi etkinliklerini matematik derslerine entegre ederek öğrencilerin sayı hissi gelişimine katkı sağlayacağını dolaylı bir şekilde de sayı hissi becerilerinin gelişeceğini belirtmiştir. Örneğin sayı büyüklüklerini karşılaştırma becerisinin gelişimi

ile ilgili öğrencilerle yapılan görüşmelerde $\frac{5}{6}$ kesiri ile $\frac{8}{9}$ kesiri gösterilerek hangisinin daha büyük olduğu sorulmuştur. Öğrenci $\frac{8}{9}$ kesrinin daha büyük olduğu yanıtını verdiğinde ise bu cevabı vermesinin gerekçesini açıklaması istenmiştir. Öğrenci bütün ile $\frac{8}{9}$ kesiri arasında $\frac{1}{9}$ kadar farkın olduğunu aynı şekilde bütün ile $\frac{5}{6}$ kesiri arasında $\frac{1}{6}$ fark olduğunu dolayısıyla $\frac{1}{9}$ kesiri ile $\frac{1}{6}$ kesirini kıyaslayarak cevabı bulduğunu söylemiştir. $\frac{1}{9}$ kesiri ile $\frac{1}{6}$ kesirini kıyaslarken ise pastanın 9 parçaya bölünmüş bir parçasının 6 parçaya bölünmüş bir parçasından daha küçük olacağını düşünerek cevap verdiğini belirtmiştir. Alkaş Ulusoy (2017) de aynı şekilde sayı hissi temelli öğretimin gündelik hayatla ilişkisini fark edebilme ve problem çözme gibi beceriler üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunu belirtmiştir. Eğitim alan öğrencilerin tahmin ve zihinden işlem yapma becerileri ile referans noktası kullanma becerilerin daha çok geliştiğini sonucuna varmıştır. Önceki yıllarda tahmin ve zihinden işlem yapma becerilerinin öneminin yeterince dikkate alınmaması bunun sonucunda da öğrencilerin bu beceriler ile gündelik hayatta yeterince tecrübe yaşayamamalarından kaynaklandığını söylemektedir. Eğitim almadan önce öğrencilerin zihinden işlem yapmaları istendiğinde defterlerine yaptıkları işlemleri zihinden yapmaya çalışmışlar, zihinlerini defter gibi kullanmışlardır. Eğitimden sonra ise öğrencilerin sayılarla ilgili içsel süreçlerini dışa vurmaları gözlenmiştir. Örneğin (45,79; 55,28; 42,2; 59,96) dört ondalık kesirleri zihinden toplamaları istendiğinde dört sayıların 40 ile 50 civarlarında olduğu 50 üzerindeki birlikleri 40 eklendiğinde o sayıların 50 yaklaşacağını dolayısıyla 50×4 işleminden sonucun 200 civarında bir sayı olacağını söylemişlerdir. Başka bir öğrenci ise sayıların tam kısımların 208 ettiğini, ondalık kısımlardan 0,96 olanın 1 tama çok yakın olduğunu; 0,79 ile 0,2 sayıların toplamının da neredeyse 1 ettiğini; 0,28 sayısını ihmal edilebilecek kadar küçük olduğunu belirterek 208 sayısına 2 ekleyerek sonucun 210 olduğunu açıklamıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar dikkate alındığında sayı ve işlemlerle ilgili esnek düşünebildiklerini dolayısıyla zihinden işlem yapma, tahmin yapma gibi sayı hissi ile ilgili becerilerinin geliştiğini göstermektedir.

5.1.1. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Sayıların Anlamı ve Büyüklüğü Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan analiz sonuçları sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimi, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=24,010$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır. Soyuk (2018) öğrencilerin sayı hissi becerilerini kullanma düzeyini çalışmada işlenen konulara bağlamıştır. Yaptığı çalışmada öğrencilerin en fazla başarılı olduğu bölümün sayıların anlam ve büyüklükleri bileşeninin olduğu ortaya çıkmıştır. Okullarda kural temelli eğitimin yaygın olması, öğretmenlerin ezbere dayalı bir yöntemle ders işlemeleri öğrencilerin sınav odaklı olarak çoktan seçmeli sorulara alışmalarına, soruların çözümünde gerekçelerini açıklayamamalarına neden olmuştur. Bundan dolayı öğrencilerin sayı hissi ve muhakeme becerisini ölçen açık uçlu soru tarzlarına yönelmeleri gerektiğini belirtmektedir.

5.1.2. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan analiz sonuçları sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimi, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=9.182$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Bayrak (2016) sınıf öğretmenlerin sayı hissini matematik öğretiminde kullanma durumlarını incelediği çalışmada; öğretmenlerin sayıları ayırıştırarak ve yeniden birleştirerek işlem sonucuna ulaşabilme ve ifadelerin yeniden düzenlenmesi yaklaşımlarını kullanmadıkları görülmektedir. Bu bağlamda sayı hissi becerilerinin gelişebilmesi için etkin ders planları yapılarak öğretmenlerin uygun sayı hissi stratejileri eğitimi vermesine bağlıdır.

Yapılan araştırmada sayı hissi alt bileşenlerinden sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninde öğrencilerin farklı gösterim biçimlerini esnek bir biçimde kullanma ve hesaplamayı kolaylaştırmak için uygun gösterim biçimlerini sunma gibi becerilerinin geliştirilmesine çalışılmıştır. Örneğin öğrencilere sorulan 1 ekmek yapımı için 1 fincandan $\frac{1}{4}$ fazla un gerekli ise 4 ekmek yapabilmek için kaç fincan un gereklidir sorusuna uygulama öncesinde çoğu öğrencinin soruyu kural temelli çözdükleri görülmektedir. Öğrenci soruyu cevaplarken kesirlerde çeyrek kavramını ve gösterimini bilmediklerinden işlem sonucunu $4 \times 4 = 16$ olarak bulduğunu yani doğal sayılarda çarpma işlemi yaptığı görülmektedir. Eğitimden sonra aynı soruya aynı öğrencinin çeyrek kavramını kullanarak bütün kavramına ulaşabileceklerini ifade ettiğinden (4 adet çeyreğin birleşerek 1 bütün etmesi) sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme becerilerinin geliştiğini göstermektedir. İymen (2012) öğrencilerin üslü ifadeler konusunu sayı hissi bileşenleri açısından incelediği çalışması, araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Çalışmasında öğrencilerin üslü sayıların çarpımı ile ilgili bölümlerinde ayırıştırma ve yeniden birleştirme işlemlerini öğrencilerin başarılı bir şekilde yaptıkları görülmüştür.

5.1.3. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Referans Noktası Oluşturma Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan analiz sonuçları sayı hissi stratejileri eğitimi sonrası son test ortalamalarında deney grubu lehine çıkması ($t_{(53)}=5.800$; $p<.05$) deney grubunun ve kontrol grubunun sayı hissi becerileri arasında farklılık oluştuğunun kanıtıdır. Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Harç (2010) öğrencilerin sayı hissi ile ilgili mevcut durumlarını araştırdığı çalışmasında az sayıda öğrencinin sayı hissi stratejileri kullanarak sorulara doğru cevabı verdiğini ve fakat sayı hissi kullanımında en fazla doğru cevabı verilen sayı hissi bileşeninin ölçüm referansları olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin verilen eğitim ile sayı hissi kullanımlarının ve ayrıca sayı hissi kullanımında en üst düzeyde olan referans kullanma düzeyinin artacağı sonucuna varılabilmektedir.

Yapılan araştırmada sayı hissi alt bileşenlerinden referans noktası oluşturma bileşeni ile öğrencilerin zihinden işlem yapma sırasında $1/2$, $1/4$, 1, 25 veya 100 gibi sayıları kıyaslama (referans) noktası olarak kullanma becerilerini geliştirmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmadan alınan bir örnekle açıklamak gerekirse Ahmet amcanın dikdörtgen biçimindeki tarlasından çıkardığı karpuz miktarı yatay ve dikey sütunlarda gösterilerek tarladaki toplam karpuz (yatayda 15 ve dikeyde 7 karpuz mevcuttur) miktarı sorulduğunda uygulama öncesinde çoğu öğrencinin soruyu kural temelli çözdükleri görülmektedir. Öğrenci soruyu cevaplarken bütünü oluşturan küçük birimlere odaklandıkları ve ileri doğru sayma işlemi yaptıkları görülmektedir. Uygulamanın sonunda ise aynı soruya öğrenciler küçük parçalara değil de şeklin bütününe odaklanarak şeklin aslında 7 satır ve 15 sütundan oluştuğunu dikkate almaları sonucuna ulaşmışlardır. Netice olarak öğrencilerin sorunun çözümünde sütun ve satırları referans noktası almaları sayı hissi becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Bu sonuç Yang'ın (2003) yaptıkları çalışma ile benzer sonuçlar göstermektedir. Yang (2003) çalışmasında etkili bir sınıf ortamı oluşturularak öğrencilerin sayı hissini geliştirilebileceğini belirtmektedir. Deney sınıfı öğrencilerinin uygun öğretimle desteklenmesi ve öğrencilerin sınıfta sorular üzerinde tartışma imkânı sağlanmasıyla referans kullanımının kontrol sınıfı öğrencilerine göre daha fazla olduğunu görülmektedir. Araştırmada $4/5$ kesri ile $6/7$ kesrinin sonucunu tahmin etmelerini istediklerinde deney grubu öğrencilerin referans olarak 1'i seçmelerine rağmen kontrol grubu öğrencileri soruyu cevaplayamamışlardır. Bu çalışma iyi tasarlanmış eğitimlerle öğrencinin sayı hissi becerilerinden referans noktası kullanma becerisinin gelişebileceğini göstermektedir.

Alkaş Ulusoy (2017) ve Alkaş Ulusoy (2020) yaptığı çalışmalarda sayı hissi temelli öğretimin tahmin ve zihinden işlem yapma becerisi ve referans noktası kullanma becerilerinde daha fazla gelişim sağlaması yapılan araştırmanın sonucunu desteklemektedir.. Öğrencilere uygulanan etkinlikte; bir ucunun 4,6 ve diğer ucunun 4,7 ondalık sayıları temsil ettiği bir ip parçasında gösterilmiş ve 4,67 ondalık sayısının nerede olduğu sorulmuştur. Öğrenciler 4,65 olsaydı tam ortası olurdu o yüzden 6,67 olduğu için biraz sağ tarafta olmalı diyerek soruyu cevaplandırmaları 4,65 sayısını referans alarak sorunun cevaplandığını göstermektedir.

Sonuç olarak verilen eğitimlerle referans noktası kullanma becerilerinin geliştiği görülmektedir.

5.1.4. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkileri Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan analiz sonuçları sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimi, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir ($F_{(1-51)}=11.125$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Yenilmez ve Kürşat (2018) sayı hissi kullanımını sayı hissi bileşenleri bileşenleri açısından incelemiş ve işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeninde öğrencilerin diğer bileşenlere göre daha başarılı olduklarını tespit etmiştir. İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi bileşenini öğrencilerin dört işlemlerin ve sayıların hesaplamalar üzerindeki etkisini anlama yani bölme ve çarpma gibi işlemlerin sayıların niceliksel olarak attırıp azalttığını fark etme becerisi olarak belirtmektedir. Öğrencilerin rasyonel sayılardaki çarpma ve bölme işlemlerinin tam sayılarda olduğu etkilendiklerini düşündüklerini, çarpma işleminin sayıyı her zaman büyüttüğü ve bölme işleminin sayıyı her zaman küçülttüğüdür.

Yapılan araştırmada sayı hissi alt bileşenlerinden işlemlerin sayılar üzerindeki etkileri bileşeninde öğrencilerin hesaplama yaparken sayıların değerini anlayabilmeleri, işlemler değiştiğinde sonucun nasıl değişebileceğini fark etmeleri, tahmin etme ve esnek işlem yapma gibi becerilerinin geliştirilmesine çalışılmıştır. Örneğin 42×5 İşleminin sonucunu zihinden hesaplamak istiyorum, çözüm yolum nasıl olmalıdır, sorusunun tartışıldığı deney grubunda öğrencilerin zihinden kolay işlem yapmak için işlemin ikinci çarpanı olan 5 sayısını iki katı olan 10 sayısına dönüştürdüklerinde, sonucun değişmemesi için birinci çarpanında iki kat azalması gerektiğini şeklinde açıklamada bulunmuşlardır. Öğrencilerin yaptığı bu açıklama sayılar arasındaki ilişkiye baktıklarını, işlemde bulunan sayıların nasıl etkilendiklerinin içselleştirilmesini ve dolaylı olarak sayı hissi becerilerinin geliştiğini göstermektedir.

Yine uygulamanın başında Evleri ve okul arası 700 metre olan yolu beş dakikada Hasan $1/7$ 'sini, Can $1/14$ ünü ve Aylin $2/7$ 'sini yürüyebilmiştir. Evden okula giden bu üç kardeşten hangisi okula daha yakındır? probleminde öğrenciler dört işlem

yaparak her bir kardeşin yürüdüğü mesafeyi bulmuşlardır. Uygulamanın sonunda ise aynı soruya öğrenciler pay ve paydanın işlemler üzerinde etkilerini fark etmişler ve işlem yapmadan sonuca ulaşmışlardır. Böylelikle her çarpma işleminin sonucu her zaman büyütmeceği ya da bölme işleminin sonucu her zaman azaltmayacağına farkına varmaları sağlanmıştır.

Nitekim İymen & Duatepe Paksu (2015) çalışmasında öğrencilerin işlemlerin etkilerini anlama konusunda yetersiz olduklarını tespit etmiştir. Aynı şekilde Harç (2010) yaptığı çalışmasında da öğrencilerin “Çarpma işlemi sonucu büyütür, bölme işlemi ise sonucu küçültür” genellemelerinde bulunduklarını belirlemiştir. Aşırı genellemelerin kavram yanlışlarının artmasına neden olmasına ve bu tür yanlışlarında sayı hissinin yeteri düzeyde oluşamamasına dolayısıyla sayı hissi becerilerinin gelişmemesine yol açtığını göstermektedir.

5.1.5. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Esneklik Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan analiz sonuçları sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimi, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir $F_{(1-51)}=21.826$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır

Tunalı (2018) çalışmasında da araştırma sonucuna paralel sonuçlar ortaya koymuştur. Çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin normal gelişim gösteren öğrencilere göre daha fazla düzeyde sayı hissi stratejileri kullandıkları ve en başarılı oldukları sayı hissi bileşenin de hesaplamada esneklik bileşeninin olduğunu belirtmektedir.

Yapılan araştırmada sayı hissi alt bileşenlerinden esneklik bileşeni ile öğrencilerin hesaplama yaparken sayı ve işlemleri esnek bir şekilde kullanma, hangi cevabın uygun olduğuna karar verme, uygun stratejiyi seçme ve seçilen stratejiyi uygulama gibi becerilerini geliştirmeye çalışılmıştır. Örneğin öğrencilerin uygulama öncesinde $25+75+51+49+32+68$ işleminin sonucunu sayıları alt alta yazarak topladıkları görülmektedir. Öğrencilerin herhangi bir aşamada pratik bir akıl yürütmede

bulunmamışlar ve sayı ve işlemleri hesaplarken esnek kullanmamışlardır. Verilen eğitim sonrasında ise herhangi bir işlem yapmadan sayıları gruplayarak (gruplama stratejisi) ve işlemleri zihinden yaparak sonuca ulaştıkları görülmüştür. Renzulli'nin (2013) çalışmasında sunduğu üçlü çember modelinde yer alan esnek, pratik ve orijinal çözüm yolları bulabilme özellikleri, öğrencilerin hesaplamada esnek olduklarını desteklemektedir.

Takır'ın (2016) çalışmasında sayı hissi bileşenleri açısından öğrencilerin en başarılı olduğu boyut esneklik bileşenidir. Öğrencilerin matematikte yer alan işlemleri pratik düşünerek yapmaları, sayıların farklı gösterimlerini fark etmeleri ve problemlerde çözüm yolu üretirken kolay olan yolları tercih etmeleri; Cansız-Aktaş ve Özdemir (2017) yaptığı çalışmada da benzer şekilde öğrencilerin hesaplamada esneklik bileşeninde üst düzey performans göstermeleri sayı hissi becerilerinin geliştiğini ortaya koymaktadır.

5.1.6. Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Alan Deney Grubu İle Sayı Hissi Stratejileri Eğitimi Almayan Kontrol Grubunun Sayı Hissi Testi Alt Bileşenlerinden Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama Bileşeni Puanlarına Göre Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan analiz sonuçları sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin gelişimi, sayı hissi stratejileri eğitimi almayan kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede fazla olduğunu göstermektedir $F_{(1-51)}=13.765$; $p<.05$). Bu durumda sayı hissi stratejileri eğitimi alan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.

Çalışmalarda temel alınan sayı hissi bileşenleri açısından analiz edildiğinde bir tutarlılık olmadığı için bulunan sonuçlar birbirinden farklılaşmaktadır. Yang (2005), Gülbagcı Dede (2015) yaptıkları çalışmalarında araştırma sonucuna karşıt sonuçlar ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin en başarısız olduğu bileşeni “sonuçların uygunluğunun yargılama” olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan çalışmada sayı hissi alt bileşenlerinden sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşeni ile öğrencilerin problemleri çözerken zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejileri kullanarak akla uygun olan sonucu tercih edebilme gibi becerileri geliştirmeye çalışılmıştır. Örneğin uygulama öncesinde öğrencilere 3 kilogram doğan yeni bir bebeğin 4. gün sonundaki ağırlığı sorulduğunda öğrencilerin büyük bir

çoğunluğu doğal sayılarda çarpma işlemini ve oran orantı kurarak yani $3 \times 4 = 12$ işlemini yaparak 12 cevabını vermişlerdir. Verilen eğitim sonrasında ise öğrenciler bebeğin 4. gün sonundaki kilosuna gerçekçi bir tahmin yaparak “bebek yani doğmuş o yüzden çok az kilo almıştır” cevabını verdikleri görülmüştür. Yang ve Wu (2010) nun günlük hayatta karşılaştığı durumlarda sayı hissinin esnek ve yaratıcı yapısını akla uygun mantıklı düşünce gerektiğini belirtmesi yapılan araştırmada sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerileri içerisinde bulunan gerçekçi tahmin etme becerilerini geliştiğini göstermektedir. Gülbagcı Dede (2015) çalışmasında kural kullanmaya olan eğilimin yüksek olduğunu belirttiğinden yapılan araştırmanın yararlı olduğunu kanıtlamaktadır. Gülbagcı Dede (2015) çalışmasında tahmin etme bileşeni kapsamında 2 km’lik bir mesafeyi ne kadar süre içinde yürünebileceği sormuş ve doğru cevabı tahmin eden öğrenci sayısının yanlış tahmin eden öğrenci sayısına göre çok az olduğunu görmüştür. Günlük hayatta çokça karşılaşılan bir durum olan iki yer arasındaki mesafe ve yürüme süresi gibi durumlarda bile öğrencilerin makul tahminde bulunamadıklarını,; öğrencilerin davranışçı bir eğitim ile yetiştiğinin ve soruları çözerken ezberlemiş oldukları kuralları ve prosedürleri kullandıklarını sorulara tahminsel değil de işlemsel olarak baktıklarının göstergesidir.

Greer (1997) problem durumlarının gerçek hayattan seçilmesi gerektiğini ve öğrencilerin problem durumlarını çözerken kendi zihinsel süzgecinden geçirerek mantıklı cevaplar verdiklerini belirtmektedir. Bu kapsamda öğrencilere şubat ayında iki tane şemsiye satabilen bir dükkan haziran, temmuz ve ağustos aylarında toplam kaç şemsiye satar sorusuna öğrencilerin kural temelli çözüm yaparak $3 \times 32 = 96$ cevabını vermeleri, öğrencinin mevsim değişkenliğini göz ardı ettiğini sonucun akla yatkın olmadığını göstermektedir Sayı hissi gelişen bir öğrencinin doğru zihinsel bir modelleme ile akıl yürütebilmesi ve sayı hissi becerilerinin gelişebileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

Araştırmanın yararlı olduğunu kanıtlayan başka bir çalışmada Ulu (2017) nin ilkokul öğrencileriyle yaptığı araştırmadır. Ulu (2017) nin rutin olmayan problemlerde yapılan hataların belirlendiği çalışmasında; çoğu öğrencinin sorulan problemlere verdikleri cevapların makul sonuçlar olup olmadıklarını anlayamadıkları ve sonucu yaklaşık olarak tahmin edemedikleri görülmüştür. Öğrencilere tavuk ve tavşanların olduğu kümeste 12 tane başların sayısının 12 ve ayakların sayısının 30 olduğu bilgisi verilip kümesteki tavşan sorusu sorulduğunda öğrencilerin 12×30 işlemini yaparak

sonucun 360 olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak öğrencilerin 12 tane başın olduğu kümede 360 tane tavşanın olamayacağını yargısına varamadıkları görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin problemin çözümünde buldukları sonucu yargılamadıkları ve mantıksız sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Dowker (1992) de sayı hissi gelişmemiş bireylerin hesaplama yaparken bildikleri rutin kurallardan çıktıklarında akla uygun olmayan çözümlere dönüşeceğini belirtmektedir.

Alkaş Ulusoy (2020) çalışmasında sayı hissi temelli öğretimin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmesi araştırmada çıkan sonucu desteklemektedir. Yaptığı çalışmasında öğrencilerin sayı hissi kullanma performanslarını geliştirebilmek için kullandıkları sayıları günlük hayatlarıyla ilişkilendirmelerini istemiştir. Günlük hayatlarında kullandıkları matematiksel kavramları; kavramsal olarak öğretilmediğinde öğrencilerin sadece kurallara bağlı kaldıkları ve esnek bir biçimde düşünemedikleri görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin kavramları günlük hayata transfer edemedikleri ve günlük hayatlarında etkili bir şekilde kullanımlarının zorlaştığı görülmektedir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular doğrultusunda, eğitim öğretime ve yeni araştırma yapacak olan araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.2.1. Eğitim ve Öğretime Yönelik Öneriler

Sayı hissi becerilerinin öğrencilere kazandırılması görevi ailelere, öğretmenlere ve Milli Eğitim Bakanlığı'na düşmektedir. Bakanlık tarafından ailelere düzenlenecek olan seminerlerle ailelerin sayı hissine yönelik farkındalıkları artırılabilir. Milli Eğitim Bakanlığının ilkokul matematik programında sayı hissine yönelik yapacağı değişikliklerle de öğrencilerin sayı hissi becerileri artırılabilir.

Milli Eğitim Bakanlığının tarafından ders kitaplarındaki etkinlikler ya da sorular öğrencilerin sayı hissi becerilerini geliştirecek şekilde yeniden düzenlenmelidir.

Öğretmenlerin, öğrencilerin sayı hissi becerilerini geliştirecek şekilde derslerini planlamaları ve sınıf etkinliklerini bu doğrultuda yapılandırmaları gerekmektedir.

Ders içi etkililer yapılırken problemlerin sonuçlarına yönelik, cevapların mantıklı olup olmadığı ile ilgili öğrenci görüşleri de mutlaka alınmalıdır. Akla uygun olan sonucu tercih edebilme becerisi ders içi etkinliklerle öğrencilere kazandırılmalıdır.

Öğretmenlerin sayı hissinin gelişmesinde katkıları büyük olmasına rağmen sayı hissi kavramını bilmeyen öğretmen sayısı da oldukça fazladır. Öğretmenlere hizmet içi seminerler verilerek bu eksiklik giderilebilir.

Öğretmenlerin hizmet-öncesinde de sayı hissi becerilerini kazanmaları için lisans programı sırasında aldıkları matematik öğretim derslerinde sayı hissine daha fazla yer verilmelidir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırmada yararlanılan sayı hissi bileşenlerinin dışında başka kaynaklarda belirtilmiş olan sayı hissi bileşenlerinden yararlanılarak sayı hissi becerilerinin geliştirilmesine yönelik farklı çalışmaların yapılması önerilebilir.

Sayı hissinin geliştirilebilmesi için yapılan deneysel çalışma sayısı çok azdır. İlkokulda farklı sınıf düzeylerinde bu çalışmaların sayısı arttırılabilir.

Sayı hissi gelişimi erken yaşlarda başlamaktadır. İlkokul düzeyinden önceki anaokulu çağındaki öğrencilerde sayı hissi becerilerinin geliştirilmesi önerilebilir.

Sınıf düzeyi arttıkça sayı hissinin azaldığı bilinmektedir. Sayı hissi gelişiminin sonlandığı düzeyi araştıran eylem araştırmaları yapılabilir.

Ülkemizde yapılan öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sayı hissi düzeylerini tespit edecek çalışmalar yerine sayı hissi becerilerini geliştirecek çalışmalara yer verilebilir.



EKLER

Ek 1: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve
Yayın Etik Kurulu

TOPLANTI TUTANAĞI

Toplantı Tarihi: 15.04.2022

Toplantı Sayısı: 2022/01

GÜNDEM 2: Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 23.03.2022 tarihli ve 97447 sayılı yazısı gereğince; Temel Eğitim (Sınıf Eğitimi) Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi Ali ÇİÇEK'in **"4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisi"** başlıklı akademik çalışmasında kullanılmak üzere, görüşme ve anket yapma talebinin etik açıdan uygunluğu üzerine görüşme.

KARAR 2 : Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 23.03.2022 tarihli ve 97447 sayılı yazısı gereğince; Temel Eğitim (Sınıf Eğitimi) Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi Ali ÇİÇEK'in **"4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisi"** başlıklı akademik çalışmasında kullanılmak üzere, görüşme ve anket yapma talebinin etik açıdan uygunluğu üzerine görüşüldü.

Yapılan görüşmeler ve değerlendirmeler sonucunda, çalışma kapsamında yapılacak olan uygulamanın, ilgili kurum ve kişilerden izin alınmak kaydıyla, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Ek 2: Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerilerinin Gelişimine Etkisi" adıyla, 1 Mayıs-15 Haziran 2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: 4. Sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi stratejileri eğitimlerinin sayı hissi becerisinin gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Sayı hissi stratejileri eğitimi matematik derslerinde öğrencilerin sahip olduğu sayı hissi becerilerini geliştirmek amacıyla 6 hafta süre ile 4 saat boyunca uygulanacaktır. Çalışma çerçevesinde elde edilen veriler bilimsel bir araştırma çerçevesinde değerlendirilip analiz edilecektir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Öğrencilerin bu araştırmaya katılmaları zorunlu değildir. İstedikleri zaman çalışmadan çekilebilir ve verilerin kullanılmamasını talep edebilirsiniz. Ancak sayı hissi kazanım erken yaşlarda edinilebilen bir süreç olmasından dolayı ileriki yaşlarda sayı hissi gelişimi yeterli düzeye çıkmadığından araştırmaya katılmanız ve onaylamanız çocuğunuz farklı stratejiler gösterilerek sayı hissini öğrenilmesine ve çocuğunuzdaki sayı hissi becerilerin gelişmesini sağlayacaktır.

Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamen gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Katılım sırasında herhangi bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse çalışmayı yanda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Ali ÇİÇEK ve Doç. Dr. Mustafa ULU

İletişim bilgileri :

Veli bulunduğunuz 4/... sınıfı numaralı öğrencini'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına için veriyorum. (Lütfen formu imzalıdıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz)*

✓/.../2022

İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası:

Ek 3: MEB Uygulama İzin Belgesi



T.C.
KÜTAHYA VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-53490996-44-49749301
Konu : Araştırma İzni (ALİ ÇİÇEK)

17/05/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Dumlupınar Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 06/05/2022 tarihli ve E-75557786-300-106238 sayılı yazısı.

İlgi yazıda, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim (Sınıf Eğitimi) Tezli Yüksek Lisans Programı 202085301217 numaralı öğrencisi Ali ÇİÇEK' in, İlimiz merkezinde bulunan resmi ilkokullarda eğitim gören öğrencilere yönelik "4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisi" konulu araştırma yapmak istediği bildirilmiştir.

Söz konusu Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Temel Eğitim (Sınıf Eğitimi) Tezli Yüksek Lisans Programı 202085301217 numaralı öğrencisi Ali ÇİÇEK' in, İlimiz merkezinde bulunan resmi ilkokullarda eğitim gören öğrencilere yönelik "4. Sınıf Öğrencilerine Verilen Sayı Hissi Stratejileri Eğitiminin Sayı Hissi Becerisinin Gelişimine Etkisi" konulu araştırma uygulaması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hasan BAŞYİĞİT
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
Hasan ERKAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Milli Eğitim Müdürlüğü/ Strateji Geliştirme Şubesi/ Ar-Ge Birimi / KÜTAHYA
Telefon No : 0 (274) 280 43 94
E-Posta: arge43@meh.gov.tr
Kop Adresi : meh@hs01.kap.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ebys>
Bilgi için: Çağla KAYNARCA
Unvan : Memur
İnternet Adresi:
Faks:
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evnksorgu.meh.gov.tr> adresinden 395b-253d-338f-ab24-94f5 koda ile teyit edilebilir.

Bu belge, Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Ek 4 : Sayı Hissi Ölçeği

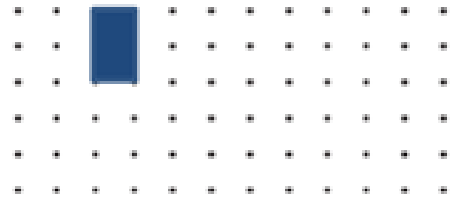
1.) Aşağıdaki şekil incelendiğinde $\frac{18}{20}$ kesrini ifade eden harf hangisidir? Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?



- a) J
- b) K
- c) L
- d) M

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

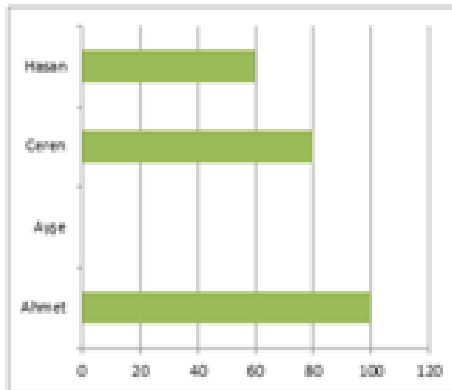
4.)



Yukarıdaki şekilde yer alan taralı bölge bir bütünün yansını temsil etmektedir. Buna göre $2\frac{1}{4}$ kesrini temsil eden şekli noktalı bölüme çiziniz.

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

3.) Aşağıdaki grafikte matematik sınavına giren 4 öğrencinin sıralaması verilmiştir. Ahmet birinci sıradadır. Ayşe ise üçüncü sıradadır. Ayşe'nin kaç puan aldığını gösteren sütunu çiziniz.



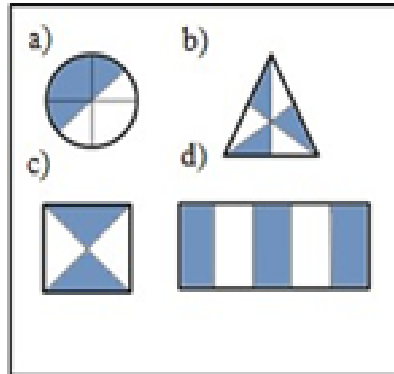
Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

5.) Aşağıda verilen şekillerden hangisi 1'den büyük bir kesri ifade eder?

- a) $\frac{5}{11} + \frac{2}{11}$
- b) $\frac{7}{12} + \frac{5}{12}$
- c) $\frac{1}{8} + \frac{4}{8}$
- d) $\frac{9}{15} + \frac{8}{15}$

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

6.) Aşağıda verilen şekillerden hangisi farklı bir kesri ifade eder?



Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

9.) Ayşe ve Ahmet yanlarında 20 şer lira ile markete giderler. Alışveriş sonunda Ayşe para üstü olarak 5 lira, Ahmet ise 13 lira alır. Alışveriş sonunda kim ne kadar fazla para ödemiştir?

- a) Ahmet Ayşe'den 7 lira fazla öder.
- b) Ayşe Ahmet'ten 15 lira fazla öder.
- c) Ayşe Ahmet'ten 8 lira fazla öder.
- d) Ahmet Ayşe'den 8 lira fazla öder.

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

8.) 1 ekmek için gerekli olan un miktarı 1 fincan $\frac{1}{4}$ fazladır. Buna göre 4 ekmek için kaç fincan gereklidir?

- a) 4 fincan
- b) 5 fincan
- c) 9 fincan
- d) 16 fincan

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

10.)

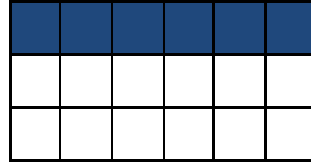
$$\begin{array}{r} A \\ + B \\ \hline 1000 \end{array}$$

Yanda verilen toplama işleminde A sayısına 50 ekleyip B sayısını 25 azaltırsak yeni işlemin sonucu kaç olur?

- a) 1075
- b) 1050
- c) 1025
- d) Sonuç değişmez

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

11.) Aşağıdaki şeklin taralı kısmını ifade eden kesir sayısı kaçtır?



a) $\frac{2}{3}$

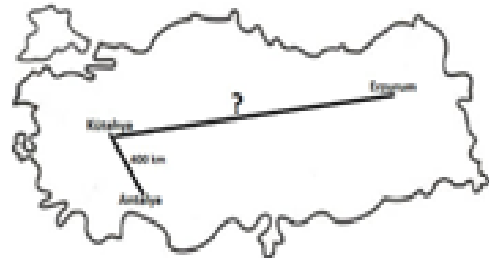
b) $\frac{7}{14}$

c) $\frac{1}{3}$

d) $\frac{4}{6}$

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

13.) Kütahya Antalya arası 400 km ise, Kütahya Erzurum arası kaç km olabilir?



a) 400km

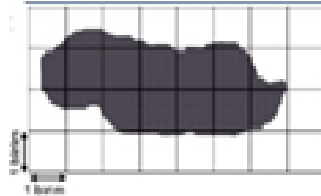
b) 600 km

c) 800km

d) 1200 km

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

12.) Aşağıda İznik gölünün haritası verilmiştir. Şekildeki taralı alanın kaç birim olduğunu tahmin ediniz?



a) 8

b) 9

c) 12

d) 17

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

15.) Aşağıdaki şekilde boyalı alanı ifade eden kesir hangisidir?



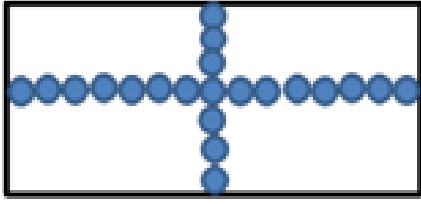
a) $\frac{3}{4}$

b) $\frac{3}{8}$

c) $\frac{6}{9}$

d) $\frac{10}{8}$

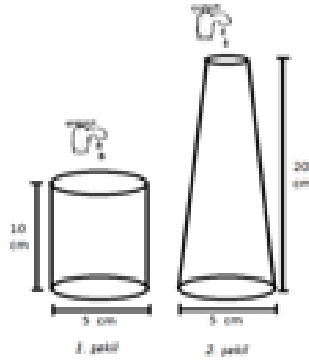
Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

16.)  Yukarıdaki tarlaya öğlene kadar bu şekilde tohum ekimi yapan Ahmet Arıca tarlanın tamamını bittiğinde yaklaşık ne kadar tohum ekmiş olacaktır? a)53 b)102 c)453 d)211	18.) 20×25 işlemini aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle yapmayı tercih edersiniz? Tercih ettiğiniz yöntemle bulduğumuz sonuç kaçtır? a) $\begin{array}{r} 20 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$ 500 b) $\begin{array}{r} 20 \\ \times 25 \\ \hline \end{array}$ 5000 c)20 sayısını 100 ile çarpıp 4'e böleriz d)20 sayısını 100 ile çarpıp 2'ye böleriz
17.) $12 \times 18 = 216$ ise 24×9 işleminin sonucu kaçtır? a) 432 b) 108 c) Değişmez d) 864 Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?	19.) $5000/8=625$ ise $5016/8$ işlemini sonucu kaçtır? a) 623 b) 620 c) 630 d) 627 Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

20.) Hasan, Can ve Aylin kardeşlerdir. Evleri ve okul arası 700 metre olan yolu beş dakikada Hasan $\frac{1}{7}$'ini, Can $\frac{1}{14}$'ünü ve Aylin $\frac{2}{7}$'sini yürüyebilmiştir. Evden okula giden bu üç kardeşten hangisi okula daha yakındır? Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?	23.) $25+75+51+49+32+68$ işleminin sonucu kaçtır? a)300 b)250 c)500 d)350 Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?															
22.) $317+413+210$ İşleminin sonucu kaç basamaklı olabilir? Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?	24.) Türkiye basketbol liginde maçlar her biri 10 dakikalık 4 periyot halinde oynanmaktadır. Fenerbahçe Galatasaray maçına ilişkin 4 periyottaki sonuçlar aşağıdaki gibidir. Bu bilgilere göre maçı hangi takım kazanmıştır? <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Fenerbahçe</th><th>Galatasaray</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Periyot</td><td>25</td><td>20</td></tr><tr><td>2. Periyot</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td>3. Periyot</td><td>13</td><td>13</td></tr><tr><td>4. Periyot</td><td>15</td><td>17</td></tr></tbody></table> Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?		Fenerbahçe	Galatasaray	1. Periyot	25	20	2. Periyot	14	16	3. Periyot	13	13	4. Periyot	15	17
	Fenerbahçe	Galatasaray														
1. Periyot	25	20														
2. Periyot	14	16														
3. Periyot	13	13														
4. Periyot	15	17														

26.) Birinci markette 20 adet ayranın fiyatı 144 tl'dir. İkinci markette ise 10 adet ayranın fiyatı 80 tl'dir. Ayranın fiyatı hangi markette daha uygundur? Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?	28.) Dedesinin yaşı Ali'nin yaşının 8 katıdır. Buna göre dedesinin yaşı kaç olabilir? a)10 b)20 c)30 d)40
27.) Bir bebek 3 kilogram doğmuştur. Bebeğin ağırlığı 4. gün sonunda kaç kilogram olabilir? a) 3 buçuk kilogram b) 6 kilogram c) 9 buçuk kilogram d) 12 kilogram Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?	29.) Bir evi bir usta 20 günde bitirebilmektedir. Aynı işi 20 günde bitirebilen bir başka usta daha işe çağırılmıştır. Bu işi iki usta birlikte kaç günde bitirebilir? a) 10 günde b) 20 günde c) 30 günde d) 40 günde Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

30.) Bir musluk 1. şekildeki su kabını 4 dakikada doldurmaktadır. Aynı musluğun 2. Şekildeki su kabını kaç dakikada doldurabileceğini tahmin ediniz?



- a) 4 dakikadan daha az zamanda
- b) 4 dakikada
- c) 8 dakikada olabilir
- d) 8 dakikadan daha az zamanda

Sonuca nasıl ulaştığınızı açıklayınız?

Ek 5 : Planlar

Plan-1

Ders: Matematik

Sınıf: 4

Süre: 80 dk.+ 80 dk.

Kazanım: Sayıların anlamı ve büyüklüğü (sayıların büyüklüğünü fark edebilme, gösterdiği (temsil ettiği) miktarı anlayabilme, verilen sayıları karşılaştırabilme)

Gerekli Malzemeler: Malzeme kutusu, a4 kâğıtları, hikâye kitapları, karton plakalar, bir miktar ip, plastik tabak, plastik top, karton bloklar, karton bardaklar

Öğretim Süreci:

Öğretmen elinde çeşitli kırtasiye ve market malzemelerinin bulunduğu iki kutu ile sınıfa girer. “Çocuklar markete gidip alış veriş yapan oldu mu aranızdan hiç?” diye sorar. Öğrencilerden gelen cevaplardan sonra “En son kiminle markete gittiniz, kasada aldığımız malzemelerin ücretini kim veriyor” diyerek öğrencilerin alışveriş deneyimlerini sorularak öğrencilerin derse ilgilerini çeker.

Burada bizde market alış veriş yapacağız ama bazı kurallarımız olacak diyerek marketten nasıl alış veriş yapılması gerektiğini açıklar, istekli öğrenciler arasından ikişer öğrenci seçer. İki farklı malzemelerin olduğu kutuyu gösterir, buradaki her bir kutu farklı bir marketi temsil ediyor.

- Kırmızı ve Turuncu etiketli malzemelerimizin olduğu kutu İnci Market,
- Yeşil ve Mavi etiketli malzemelerimizin olduğu kutu ise Papatya Market

İlk gelen öğrenciye “Senden İnci Marketten alış veriş yapmanı istiyorum. Markette bulunan Kırmızı, Turuncu ve Etiketsiz ürünlerden üç tanesini seç” diyerek marketten 3 ürün seçmesini ister. Öğretmen ürünlerin her birinin farklı fiyatları olduğunu ve bilinçli alışveriş yapmalarını söyler.

Örneğin;

1. Öğrenci

- ✓ Kırmızı Etiketli 1 Ürün 40 para
- ✓ Turuncu Etiketli 1 Ürün 50 para

- ✓ Etiketsiz 1 Ürün 60 para

İkinci gelen öğrenciye “Senin de Papatya Marketten alışveriş yapmanı istiyorum. Markette bulunan Yeşil, Mavi ve Etiketsiz ürünlerden üç tanesini seç” diyerek 2. öğrencinin de marketten 3 ürün seçmesini ister. Öğretmen aynı şekilde ürünlerin her birinin farklı fiyatları olduğunu dolayısıyla öğrencilerden bilinçli bir alışveriş yapmalarını söyler.

Örneğin;

1. Öğrenci

- ✓ Yeşil Etiketli 1 Ürün 38 para
- ✓ Mavi Etiketli 1 Ürün 47 para
- ✓ Etiketsiz 1 Ürün 59 para

İki öğrencinin de aldıkları ürünleri tek tek tahtaya yazarak “Acaba kimin alışveriş tutarları daha uygun, kim daha fazla para harcamış?” oldukları sorulur.

1.Durum

1. Öğrenci

$40+50+60 =$ Aldıkları Ürünlerin Fiyatları

2. Öğrenci

$38+47+59 =$ Aldıkları Ürünlerin Fiyatları

Öğrencilerin toplama işlemi yaparken zihinden işlem yapmaları sağlanır.

2.Durum

İşlemler yapılırken sayılar arasında karşılaştırma yapmaları istenir. Sayıların birbirlerine olan uzaklıklarını fark etmeleri sağlanır.

- 60 sayısı 59 sayısından büyüktür. $60 > 59$
- 50 sayısı 47 sayısından büyüktür. $50 > 47$
- 40 sayısı 38 sayısından büyüktür. $40 > 38$

Dolayısıyla yapılan işlemlerde ilk öğrencinin aldığı bütün ürünler 2. Öğrencinin aldığı bütün ürünlerden daha çok olduğu için $40+50+60$ sayısının $38+47+59$ sayısından büyük olduğu öğrencilere keşfettirilir.

- ✓ Öğrencilerden sadece etiketli ürünlerin alınarak yapılacak toplam maliyet,

- ✓ Bir ürünün kırmızı etiketli ve bir ürünün etiketsiz alınarak yapılacak toplam maliyet

Şeklinde ürün miktarı azaltarak farklı seçeneklerle örnekler pekiştirilir. Öğrencilerin aldığı etiketsiz ürünlerin yenilebilecek ürünlerden oluştuğu için ders sonunda yiyecekleri hatırlatılarak diğer etkinliğe geçilir.

Öğretmen öğrencilere ellerindeki aynı boyutlardaki kâğıtları göstererek bunların birbirinin eşi olup olmadığını sorar. Öğrencilerden aldıkları cevaplardan sonra kâğıtları üst üste getirmelerini sağlayıp iki kâğıdın birbirlerinin eşi olduğunun farkına varmasını sağlar.

- ✓ Boyutları aynı iki farklı hikâye kitabı eline alır “Büyüklikleri bakımından bu iki kitap birbirine eş midir?” sorusunu sorarak öğrencilerin tartışmaları için ortam sağlar. Ardından boyutları aynı olmayan iki kâğıt üst üste getirilerek bu iki kâğıdın eş olup olmadıkları sorulur.

Öğrencilerden gelen cevapların ardından eşlik kavramı öğrencilere hissetmelerini sağladıktan sonra kâğıtların herhangi bir bölünmeye, ayrılmaya tabi tutulmadıkları, nesnenin bütünlüğünün korunduğu sağlanarak “bütün” kavramı hissettirilir.

Günlük hayatımızda her zaman görebileceğimiz bölünmemiş bir ekmek, ısırılmamış bir elma, resim defterinin tam bir sayfası gibi örnekler verilerek öğrencilerinde bütünü temsil edebilecek nesne, yiyecek vb. gibi örnekler vermeleri sağlanır. Öğrencilerden gelen cevaplardan sonra akıllı tahtadan bütün kavramını gösteren resimler (EK-1a) öğrencilere gösterilir.

Öğrencilere bütünlüğü bozulmuş nesne ya da yiyeceklerin bütün kavramını temsil etmeyeceği söylenerek öğrencilerden örnekler istenir. Akıllı tahtadan Bütün kavramını temsil etmeyecek resimler (EK-1b) öğrencilere gösterilir.

Akıllı tahtadan gösterilerin örnekten sonra bir küme, bir topluluk içindeki varlıkların tamamının oluşturduğu örneklerinde bütünü temsil ettiği öğrencilere hatırlatılır.

Kendi sınıflarındaki öğrencilerin tamamının, bir kümesteki tavukların tamamının yada bir tabaktaki kurabiyelerin hepsinde bütün kavramını temsil ettiği; sınıftan bir kısım öğrenci çıktığında, kümesteki tavukların birkaçı kaçtığında yada tabaktaki

kurabiyelerden birazı yendiğinde bütünlüğün bozulacağı öğrencilere söylenir. “Bölünmemiş, ayrılmamış, kesilmemiş, içinden bir kısmı alınmamış varlıklar bütün halindedir.” ifadesini ya da benzer bir ifadenin öğrenciler tarafından söylenmesi beklenir. Akıllı tahtadan bütün kavramını temsil eden resimler (EK-1c) öğrencilere gösterilir.

Bütün kavramı öğretmen tarafından özetlendikten sonra bir a4 kâğıdı önce eş olan, daha sonra olmayan parçalara ayrılır ve parçalar üst üste getirilerek eş olup olmadıkları tartışılır.

- ✓ Eş olması için parçalar üst üste konulduğunda tam olarak örtüşmesi gerektiği bilgisi hissettirildikten sonra iki eş parçaya ne ad veriyorduk? şeklinde soru sorarak öğrencilerden “yarım” cevabının gelmesi beklenir. Akıllı tahtadan yarım kavramını temsil eden resimler (EK-1d) öğrencilere gösterilir.

Öğrencilerden yarım kavramı ile ilgili “Bir bütün ikiye bölündüğünde ortaya “iki eş parça” çıkıyorsa bu parçalardan her birine yarım denir.” “Bir bütünün iki eş parçası yarımır.” “Bir bütün ikiye ayrıldığında ortaya çıkan her parça birbirinin aynısıysa bunlar yarımır.” “Bütün bölündüğünde ortaya çıkan her iki parça yarım olmayabilir, yarım olması için birbirinin eşi olması gerekir.” ifadesini ya da benzer bir ifadenin öğrenciler tarafından söylenmesi beklenir.

- ✓ Yarım kavramı için yapılandırılan soru cevap süreci çeyrek kavramı için de işletilir. Ardından dört eşit parçaya bölünmüş nesnelerin, varlıkların görselleri gösterilir. (EK-1e). Bu görsel ve nesnelerle ilgili cümle kurmaları istenir.

Öğrencilerin süreç sonunda “Bir bütün dört eşit parçaya bölünüyorsa oluşan her bir parça çeyrektir.” “Bir bütün dörde bölündüğünde dört eş parça oluşuyorsa bu parçalar çeyrektir.” şeklinde cümle kurmaları beklenir. Öğretmen özetler nitelikte benzer cümleleri kendisi de verir.

Akıllı tahtadan bütün bir Pizza 4 eşit parçaya ayrılır ve “Ben bu parçalardan ikisini yeseydim, nasıl ifade ederdik?” sorusu sorulur. Öğrencilerin iki parça, iki dilim gibi muhtemel cevaplarından yola çıkarak “dört parçanın ikisini, dört eş parçadan ikisini, bütün bir pizzanın dört eş parçasından ikisini yedim.” gibi ifadelere ulaşmaları sağlanarak parça sayıları saydırılır.

Kesir gösteriminde bütünün kaç eş parçaya ayrıldığı altta yazıldığı, bu eş parçalardan kaç tanesinin alındığının ise üste yazıldığı ve aralarına bir çizginin çekildiği hatırlatılır.

- ✓ “Bir bütün karpuz 4 eş parçaya bölünüp 2 eş parçası yendiğinde” Bu kesrin $\frac{2}{4}$ (dörtte iki) şeklinde;
- ✓ “Bir bütün pizza 2 eş parçaya bölünüp ve 1 parçası satıldığında satılan kısmın $\frac{1}{2}$ (ikide bir) parça satıldı.” şeklinde ifade edilgi bu kesirlerin aslında yarıma eş olduğu hissettirilir.

Ardından Etkinlik Kâğıdı- 1 öğrencilere dağıtılır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 1

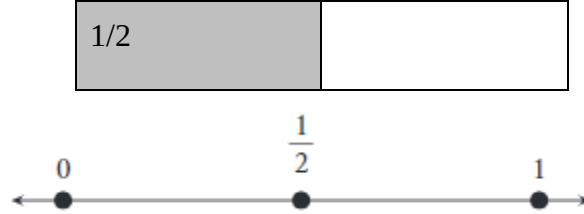
3 cm. x 10 cm. boyutlarında 4 karton alınır. Şerit şeklindeki kartonlardan biri bütün olarak alınır. Şeritlerden ikincisi iki eş parçaya, üçüncü şerit dört eş parçaya, dördüncü şerit ise on eş parçaya bölünecek şekilde kesilir.



Bütünün yarısını gösteren karton boyanır. Boyanan karton büyüklüğüne eş diğer kartonlarda boyanır. Boyanan kısımları gösteren kesir için yazılarak; boyanan kısımları belirten kesirlerin yazılışları farklı olmasına rağmen değer olarak aynı büyüklükteki kesirleri ifade ettiği bu kesirlerinde aslında yarıma eş olduğu vurgusu yapılır.

Öğretmen getirdiği bir parça ipi öğrencilere göstererek tahtaya ip uzunluğu kadar bir doğru parçası çizer. İpin bir bütünü temsil ettiğini söyledikten sonra ipin

yarısını kimin bulabileceğini sorar. Gelen cevaplarla birlikte ip ikiye katlanır ve bu katlanan kadar uzunluğun ipin yarısı olduğu keşfedilir. Doğru parçasının başlangıç ve bitiş kısımları belirlenir. Yarım kısım sayı doğrusu üzerinde işaretlenir.



- ✓ Bir bütün parçanın orta noktasının o bütünün yarısı olduğu keşfettirilir.

Ayrıca Öğretmen öğrencilere bir bütünün farklı şekillere oluşabileceğini söyleyip,

- ✓ 2 yarım 1 bütünü oluşturduğunu,
- ✓ 2 çeyrek 1 yarımı oluşturduğunu,
- ✓ 4 çeyrek 1 bütünü oluşturduğunu keşfetmeleri sağlanır.

Ardından Etkinlik Kâğıdı- 2 öğrencilere dağıtılır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 2

Öğrencilere bileşik kesirlerin ve tam sayılı kesirlerin öğretimi için “ Ali elindeki çikolatayı 4 eşit parçaya bölerek arkadaşlarına dağıtıyor. Elindeki 2 çikolatadan 3 dilimi dağıttığına göre geriye kalan çikolataları hangi sayı ile gösterebiliriz?” şeklinde soru yönelterek öğrencilerden cevaplamaları beklenir.

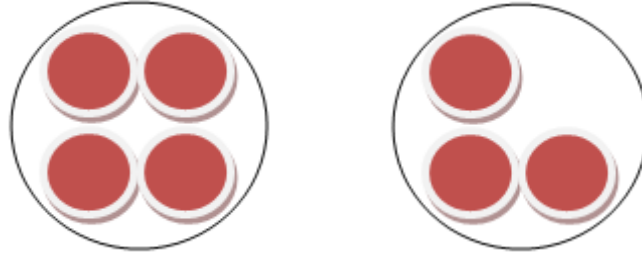
- ✓ Her bir çikolata için model kullanılır, model boyanır, Her bir parçanın bütünün $\frac{1}{4}$ olduğu ifade edilir. 5 tane $\frac{1}{4}$ kesri dağıtıldığı sonucu buldurulur.



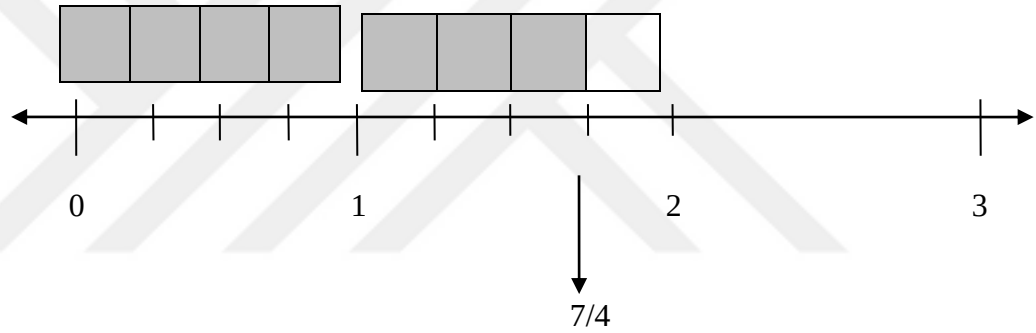
1 tane $\frac{1}{4}$, 2 tane $\frac{1}{4}$, 3 tane $\frac{1}{4}$, 4 tane $\frac{1}{4}$, 5 tane $\frac{1}{4}$ hepsi $\frac{5}{4}$ e eşittir.

- ✓ Aynı etkinlik tabak ve plastik toplar ile yapılarak pekiştirilir. Öğrenciler 4'erli gruplara ayrılır. Tüm öğrencilere plastik tabaklar dağıtılarak bir tabağın en fazla

4 top alacağı söylenerek öğrenci gruplarına verilen bir miktar topları tabaklara yerleştirmeleri istenir. Tabaklara yerleştirilen topların kesirsel olarak hangi sayı ile gösterildiği defterlere yazılmaları istenir.



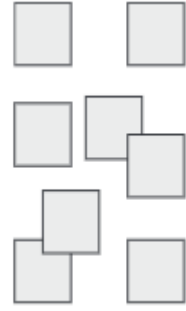
Bileşik kesirlere örnekler verilerek, kesirlerin pay ve paydaları arasındaki ilişkiye dikkat çekilir. Her bir bütünün paydası kadar toplara sahip olduğu hissettirilir.



Yapılan etkinlikler sayı doğrusu üzerinden de gösterilerek her bir bütünün sahip olduğu top sayısı kadar paydası olduğu, kullanılan sayının Paydası 3 olan kesrin bir bütün için 3 toptan oluştuğu, 2 bütün için 6 toptan oluştuğu 3 top için 9 toptan oluştuğu hissettirilir.

“Veli 2 adet su şişesindeki suyu susayan arkadaşlarına vermek istiyor. Her bir şişe 4 su bardağı kadar su almaktadır. 3 arkadaşına 3 bardak suyu veren Velinin geriye kana su miktarını hangi sayı ile gösterebiliriz?” Şeklinde soru yönelterek problem çözümü öğrencilerden beklenir.

- ✓ Öğrencilere daha önceden hazırlanan yeteri kadar kartonlar dağıtılır, kartonların boyalı kısımlarının kesir olarak ifade etmeleri istenir.

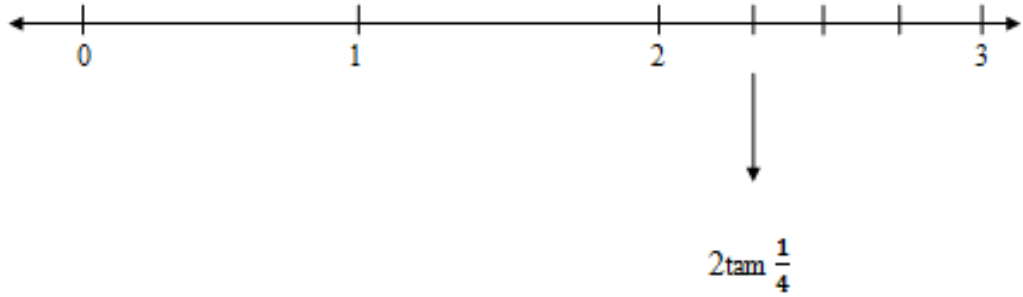


Tamı ifade eden Kartonlar

Parçalanmış Kartonlar

- ✓ Boyalı kısımlarının çokluğunu 2 tam ve $\frac{1}{4}$ ya da 2 tam $\frac{1}{4}$ şeklinde okuyup defterlerine yazmaları sağlanır.

Yapılan etkinlikler sayı doğrusu üzerinden de gösterilerek parçalara ayrılmamış kartonların tamı ifade ettiği parçalara ayrılmış kartonların ise boyalı kısımları kadarını temsil ettiği keşfettirilir.



GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 3

“Çocuklar, 300 deyince aklınıza ne gelmektedir?” diyerek öğretmen öğrencilerden bu sayı hakkında ne düşündükleri, bu sayının öğrenciler için büyüklüğünün ne ifade ettiği öğrenilmeye çalışılır.

Öğrencilerden “3 tane yüz sayısının birleşimi”, “geçen yaz bahçemizden topladığımız 300 kasa vişne”, “3 kişi, 3 surat var öğretmenim” gibi ya da buna benzer ifadelerden sonra, benim içinde yaklaşık 1 seneyi ifade ediyor diyerek bir sayının bir kavramı yaklaşık ifade edebileceği hissettirilir.

“Peki çocuklar 300 sayısı sizce büyük bir sayıdır, peki neden?” sorusu sorduktan sonra öğrencilerden beyin fırtınası yapmaları sağlanır.

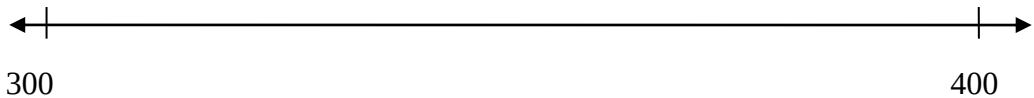
Bu sayının karşılaştırıldığı konuma göre değişeceğini, Örneğin, 300 TL paranın bir milyardere göre çok küçük bir meblağı ifade etmesine rağmen, 300 çuval patates hasat eden köydeki bir çiftçi için büyük bir miktar olduğu keşfettirilir.



- ✓ 0-1000 sayı doğrusunun orta noktasının hangi sayıya denk geldiği sorulur. Öğrencilerden 500 sayısını söylenmesi beklenir. Daha sonra bu sayı doğrusunda belirtilen rakamın yaklaşık olarak yerinin neresi olabileceği buldurulur.

Sayı doğrusuna göre sayıların yaklaşık değerini bulunabileceği, işlem yaparken tahmin gerektiren problemlerde sayıları en yakın yüzlüğe yada onluga yuvarlayarak daha kolay işlem yapılacağı söylenir.

Örneğin;



- ✓ “365” sayısı sayı doğrusunda sizce nerede olabilir, 400 sayısına daha yakın bir konumda olacağı öğrenciler tarafından buldurulduktan sonra bu sayının sayı doğrusundaki sol hizaya daha yakın olduğundan 400 yuvarlanması gerektiği öğrencilere keşfettirilir. Bu ve buna benzer örnekler yaptırılır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 4

Öğrencilere daha önceden hazırlanmış etkinlik karton bardakları dağıtılır, bardakların alt kısmında rakamların yazılı olduğu bardakları kullanarak

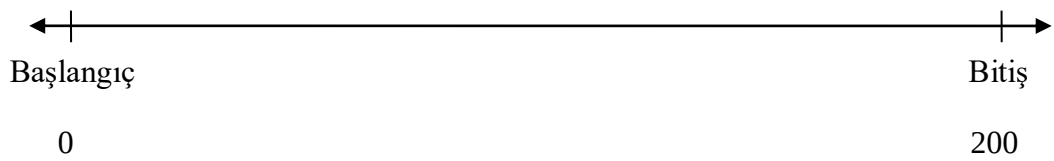
- ✓ 3 basamaklı en büyük sayı,
- ✓ 3 basamaklı en küçük sayı,
- ✓ 3 basamaklı en küçük çift sayı,
- ✓ 3 basamaklı en küçük tek sayı oluşturmaları istenir.

3 basamaklı sayı oluşturulurken, her altlık bir basamağı temsil ettiği için 3 adet altlığa ihtiyaç olduğu hatırlatılır ve rakamların büyüklüğüne göre diziliminin yapmaları sağlanır. Aynı şekilde 4 basamaklı sayılar içinde bu etkinlik yapılarak örnekler çeşitlendirilir. Tavşan ile Kaplumbağa Hikâyesi: En sevilen masallardan... Öğretmen (EK-1f) hikâyeyi okuduktan sonra bizimde benzer bir problemimiz var haydi çözüm diyerek;

“Bir ormanda hayvanlar bir yarışma yapmaya karar verirler. 200 metre olan parkurda Tavşan, Kaplumbağa, Kurt ve Tilkinin olduğu hayvanlar yarışıyor. Kurt yarışmada birinci oluyor. Kurt bitiş çizgisini geçtiği anda;

- ✓ Kurt’un hemen arkasında olan Tilki ile 50 metre;
- ✓ Yarışmanın başlangıç çizgisine en yakın olan Kaplumbağa da 50 metre

olduğuna göre Tavşanın konumu ne olabilir?”sorusuna cevap beklenir.



Sayı doğrusu kullanarak Tavşanın yarış içerisindeki konumunun ne olabileceği buldurulur. Ardından Etkinlik Çalışma Kâğıtları-3 dağıtılır, öğretmen rehberliğinde yaptırılır.

Değerlendirme Bölümü

Bu bölüm kazanım sonucunda ulaşılan hedeflerin belirtildiği, değerlendirme yapılarak kapanışın yapıldığı bölümdür. Öğrencilere artık karşılaştığınız doğal sayılarla temsil ettiği miktarı açıklayabileceklerini; verilen bir sayının büyüklüğüne karar verebilecekleri söylenir.

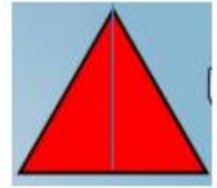
EK-1a

Öğrencilere Gösterilen resimler:

**EK-1b**

EK-1c

Öğrencilere Gösterilen resimler:

**EK-1d****EK-1e**

EK-1f**Tavşan ile Kaplumbağa Hikâyesi: En sevilen masallardan...**

Dünyanın en yeşil ormanlarından birinde bir tavşancık yaşarmış. Bu tavşan iyiymiş hoşmuş ama çok kendini beğenirmiş. Herkese ne kadar hızlı koştuğunu, onu kimsenin geçemeyeceğini anlatır dururmuş. Ormandakiler artık onun bu kibirinden bıkmışlar ama kibarlıktan bir şey dememişler.



Herkese “Benimle yarışır mısın?” diye sorarmış ama kimse onu geçemeyeceğini düşündüğü için buna evet demezmiş.

Ormanda yaşayanlardan biri de zekâsıyla ünlü kaplumbağaymış. Tavşanın aksine kendini övmeyi hiç sevmeyen kaplumbağa tavşanın bu tavırlarından bıkmış ve onu ziyarete gitmiş.

Onu gören tavşan:

-Hayırdır dünyanın en yavaş hayvanı, demiş.

Kaplumbağa hiç bozulmadan:

-Seni ziyarete gelmek istedim çünkü seninle yarışmak istiyorum. Önümüzdeki hafta bir yarış düzenleyelim ve bakalım hangimiz daha hızlı olacak, demiş.

Tavşan uzun bir kahkaha atmış ve:

-Sen galiba rezil olmak istiyorsun. Beni geçebileceğini nasıl düşündün? Ben bu ormanın hatta bu diyarların en hızlı hayvanıyım. Henüz beni geçebilen birini göremedim, demiş.

Kaplumbağa:

-Korktun galiba, demiş.

Tavşan sinirlenip:

-Ne alakası var, tamam teklifini kabul ediyorum, demiş.

Ormandaki bütün hayvanlar merakla yarışı bekliyormuş. Hazırlıklar yapılmış, tavşan ve kaplumbağa başlangıç noktasına gelmiş ve sincabın işaretleriyle yarış başlamış. Tavşan fırlamış, kaplumbağa ise sakın sakın ilerlemeye başlamış. Tavşan bir süre gittikten sonra bakmış ki ne gelen var ne giden.

Şu çalıların arkasında biraz kestireyim, nasıl olsa bana yetişmesi imkânsız, demiş ve oracıkta uyuyakalmış.

Tavşan uyuyadursun kaplumbağa yılmadan ilerlemiş. Tavşanı geçmiş ve bitiş çizgisine yaklaşmış. Tavşan tam o sırada uyanıp kaplumbağayı görmüş ama ne kadar hızlı koştuysa da ona yetişememiş ve yarışı kaybetmiş.

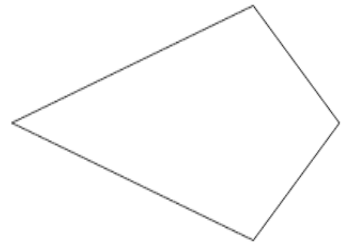
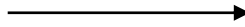
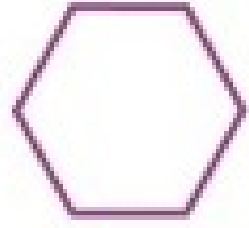
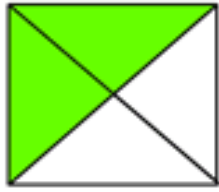
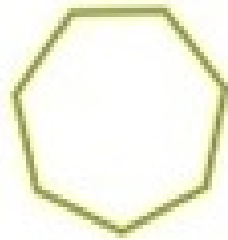
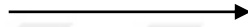
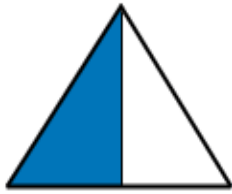
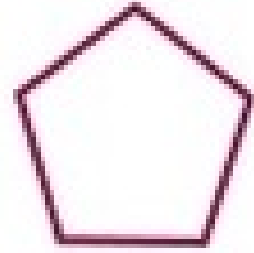
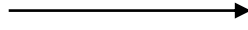
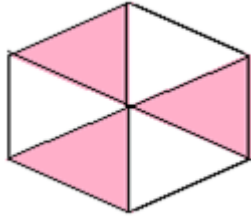
Kaplumbağa tavşanın yanına gelmiş ve sakince:

-Hepimizin üstün özellikleri olabilir ama alçakgönüllü olmak önemli bir erdemdir. Üstelik kararlı olmak ve başladığın işi bitirmek de çok değerlidir. Sen çok yetenekli olabilirsin ama o yeteneğini doğru kullanmazsan ve sürekli böbürlenirsen kimse seni sevmez ve yalnız kalırsın.

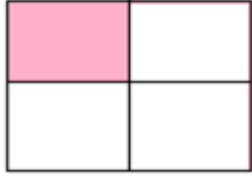
Tavşan hatasını anlamış ve o günden sonra kimseye ukalalık yapmamış.

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-1 (Plan-1)

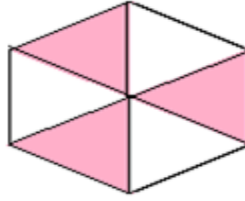
1- Aşağıdaki gösterilen şekilleri taralı alana denk (eşdeğer) olacak şekilde tarayalım.



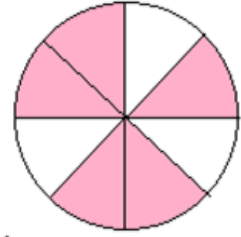
2- Aşağıdaki gösterilen taralı alana sahip şekillerin “yarıma eş”, “yarımdan fazla” ya da “yarımdan az “ olup olmadıklarını belirleyip yazalım.



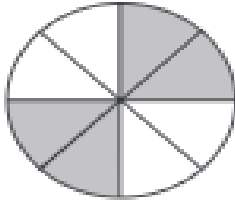
.....



.....



.....



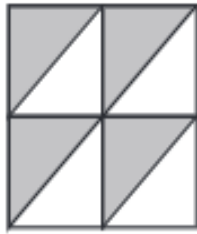
.....



.....



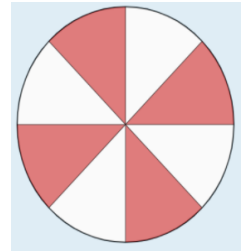
.....



.....



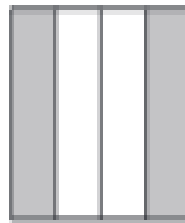
.....



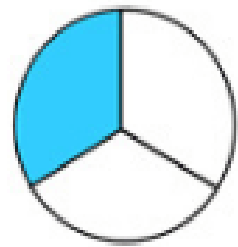
.....



.....

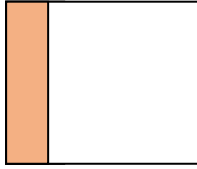
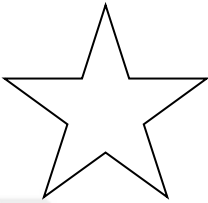
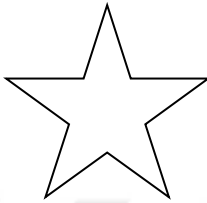
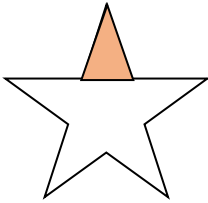
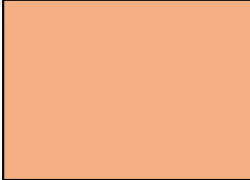
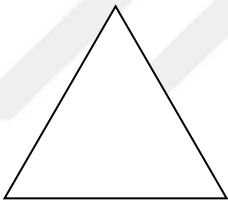
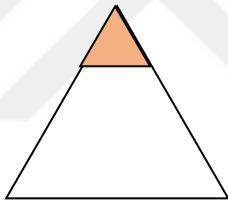
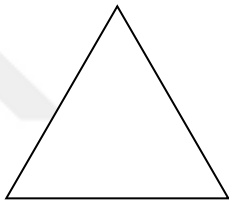
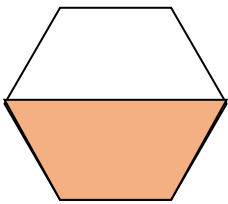
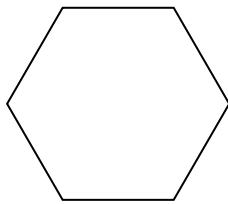
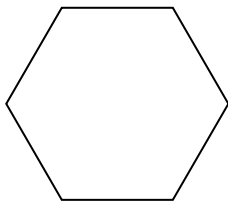
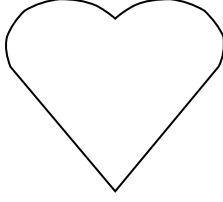
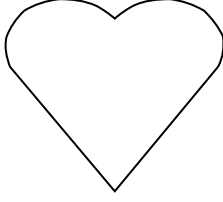
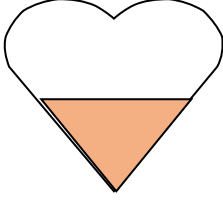
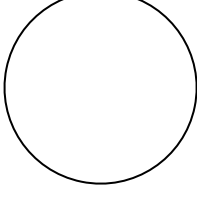
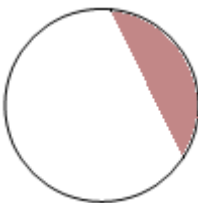
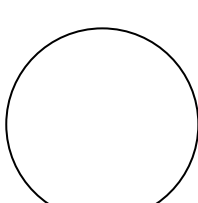


.....



.....

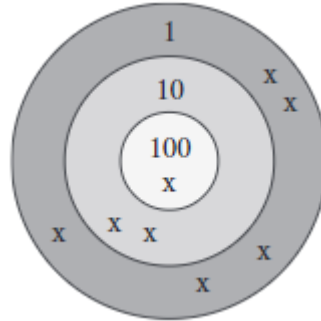
3- Aşağıdaki gösterilen şekilleri yarıma eş olup olmadığını belirleyerek uygun ifadeye göre boyayalım.

YARIM	YARIM DEĞİL	YARIM DEĞİL
		
		
		
		
		
		
		

Plan-2**Ders:** Matematik**Sınıf:** 4**Süre:** 80 dk.+ 80 dk.**Kazanım:** Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme**Gerekli Malzemeler:** Sayı blokları, tahta kalem sayı kartları, çikolatalar, kalemlik, kurşun kalemler, paket lastikler, puzzle eşleme kartları**Öğretim Süreci:****GİRİŞ:**

Öğretmen sınıfa girer ve öğrencilere daha önce hiç dart oyunu oynayıp oynamadıklarını sorar. Dart oyununun ufak okların (dartların) elle atılarak saplanması suretiyle oynanan bir spor olduğunu bugün sizinle bu oyunu oynamak istediğini söyler.

Dartın sınıf içinde oynanması tehlike arz edeceğinden bu oyunu sınıfta oynanabilecek bir şekilde tasarladığını söyler ve tahtaya hedef tablolarını çizer. Öğrencilere ok atan oyuncak tabanca ile yaptıkları 5 atışın değerine bakarak aldığı puanları hesaplar.



Örneğin;

1 tane 100 puan; 2 tane 10 puan ve 2 tane 1 puanlık hedefini vuran öğrenci

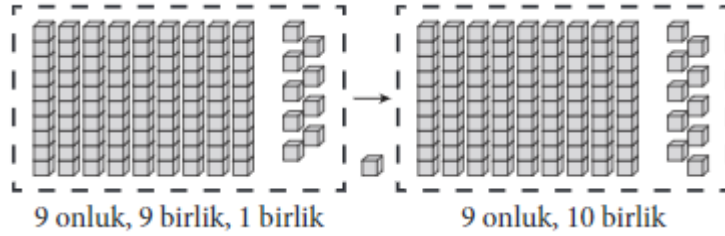
$100 + 2 \times 10 + 2 \times 1 = 122$ puan alır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ-1

9 Onluk ve 9 Birlik bloklar öğrencilere gösterilerek “ Benim elimdeki küpler ne kadar çocuklar?” diye sorar. 99 küp var öğretmenim cevabı alındıktan sonra “Ahmet arkadaşınızsın 1 küp (bir birlik blok) daha aldığında ne kadar küpüm olur peki?”

sorusuna 100 cevabı alındıktan sonra Elde ettiğimiz bu yeni gruba yüzlük denildiğini söylenir.

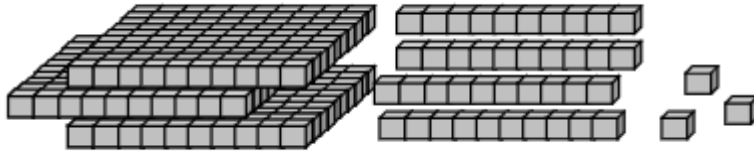
- ✓ 1 yüzlüğün 100 tane birlikten oluştuğu
- ✓ 1 yüzlüğün 10 tane onluktan oluştuğu keşfettirilir.



Dart oyunundaki gibi her bir atış için alınan puanların, sayının basamak değerlerini oluşturduğu, aldığı toplam puanlarda sayılar aynı olmasına rağmen yani sayı değerleri aynı olmasına rağmen basamak değerinin farklı olduğu öğrenciye sezdirilir.

Sayı blokları kullanarak farklı sayılar yazdırılır, ardından sayı kartları ile her bir basamağın sayı değeri ve basamak değeri arasındaki ilişki kavratılır.

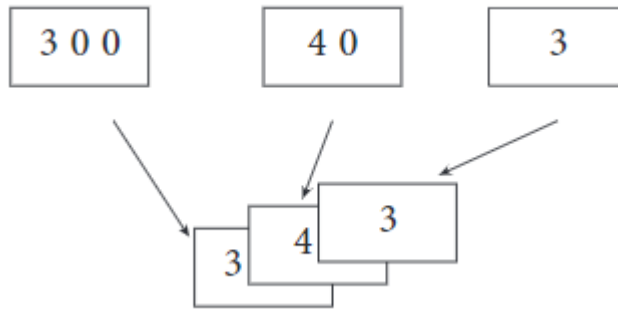
Örneğin;



Bloklardan oluşan sayı 343 tür. Yüzler ve birler basamağındaki rakamların sayı değeri 3 olmasına rağmen ifade ettiği sayılar farklıdır. Yüzler basamağındaki sayı 300 küpten oluşurken Birler basamağındaki sayı 3 küpten oluşmaktadır.

Öğrencilere sayı kartları dağıtılarak sayı değeri ve basamak değerleri pekiştirilir.

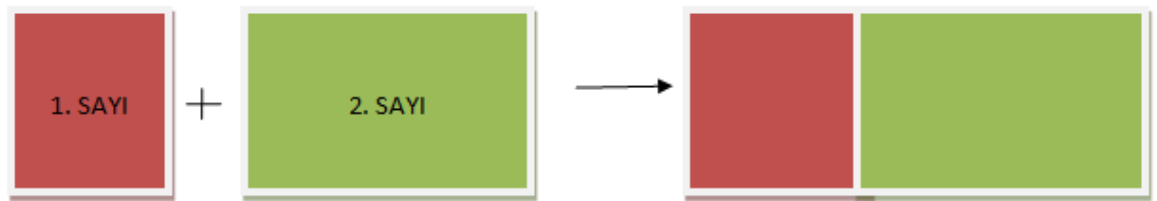
Sayı kartları ile oluşturulan sayılar;



Aynı etkinlikler binler blokları kullanarak yaptırılır.

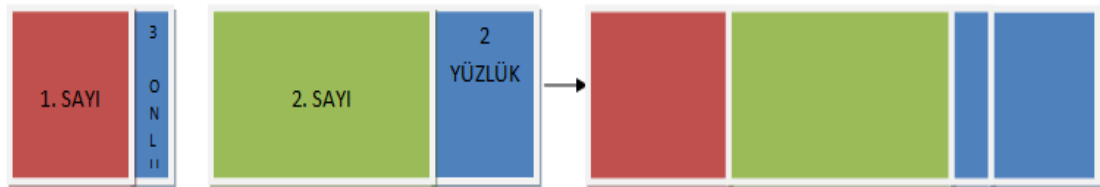
Öğretmen “Ahmet 387 sayısı ile 457 sayısını topluyor. 1. sayıya 3 onluk 2.sayıya ise 2 yüzlük arttırdığında sonuç nasıl değişir?” sorusunu cevaplamalarını ister.

Doğal sayılarda toplama işlemlerinde, 2 toplanan arasındaki ilişkiyi açıklamak için şemalar kullanılır.



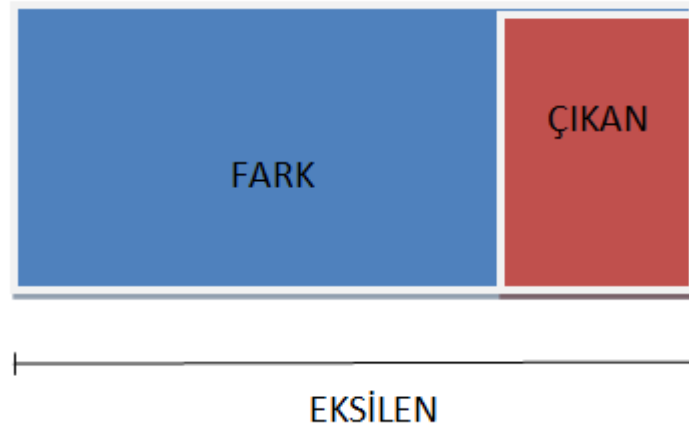
1.Toplanan + 2. Toplanan → Sonuç

- ✓ Sayıya eklenen 3 onluk sayı değeri olarak 30
- ✓ 2. sayıya eklenen 2 yüzlük sayı değeri olarak 200 eşit olduğundan

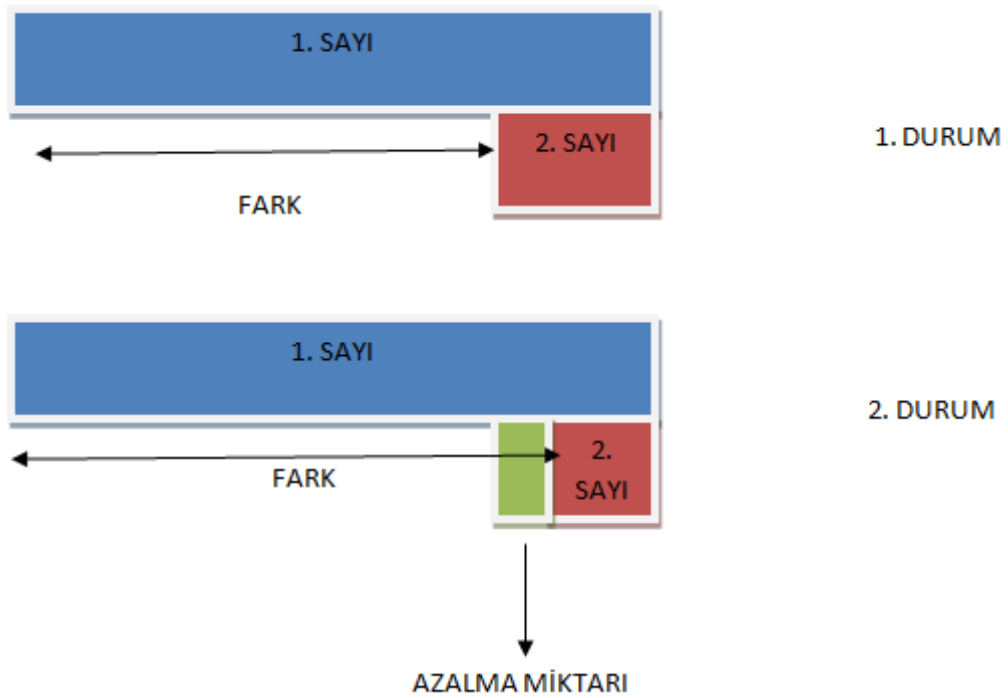


Sonucunda 230 kadar artması gerektiğini şekillerle göstererek kavramalarına yardımcı olunur.

Doğal sayılarda çıkarma işlemlerinde Eksilen, Çıkan ve Fark arasındaki ilişkiyi açıklamak içinde şemalar kullanılır.



Öğretmen “ $472 - 38 = 434$ işlemin sonucu olduğuna göre, $472 - 18$ işleminin sonucu nedir? sorusu yöneltirilerek öğrencilerden şemalar kullanarak soruyu nasıl çözebileceklerini sorar.



- ✓ 2. Sayıdaki eksilen sayı miktarının 20 olduğu,

- ✓ Fark miktarınızda eksilen kadar artacağı sonucun şemadaki gibi $434+20$ sayısının toplamı olacağı belirtilir.

Ardından Etkinlik Kâğıdı- 1 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen rehberliğinde yapılır.

Öğretmen “Veli marketten 4 tane biskrem satın alıyor. Her bir biskrem’in fiyatı 2 lira 25 kuruştur. 10 lira yeterli olacak mıdır?” sorusunu cevaplamalarını ister.

Farklı tür paralar arasında ilişki kurmak, paralar arasındaki ilişkiyi uygun şekilde birleştirerek tüm miktarı oluşturarak için aşağıdaki gibi yapılar oluşturulur.

1.Durum



- ✓ 4 tane 25 kuruşun 1 tane 1 lira oluşturduğu,
- ✓ Kırmızı ile gösterilen paranın 4 katının mavi renkte gösterilen paraya denk geleceği,
- ✓ Mavi renkte gösterilen paranın çeyrek miktarının kırmızı para edeceği çocuklara hissettirilir.

2. Durum



- ✓ 2 Mavi ve 1 Kırmızı para miktarının bir ürün edeceği,
- ✓ 4 tane ürün için,
 $(2\text{Mavi}+1\text{Kırmızı}) + (2\text{Mavi}+1\text{Kırmızı}) + (2\text{Mavi}+1\text{Kırmızı}) + (2\text{Mavi}+1\text{Kırmızı})$
- ✓ Paraların denk gösterimini modelleyerek,

$$2\text{Mavi} + 2\text{Mavi} + 2\text{Mavi} + 2\text{Mavi} = 8 \text{ Mavi}$$

$$1\text{Kırmızı} + 1\text{Kırmızı} + 1\text{Kırmızı} + 1\text{Kırmızı} = 4 \text{ Kırmızı}$$

✓ Ürünlerin toplam fiyatı;

$$8 \text{ Mavi} + 4 \text{ Kırmızı}$$

$$8 \text{ Mavi} + 1 \text{ Mavi} = 9 \text{ Mavi}$$

✓ 9 Mavi para yani 9 lira edeceğinden parasının yeteceğini söylemesi gerekmektedir.

Öğretmen “Pazar alanında 4 gün boyunca meyve satan bir pazarcının gün sonunda kazandığı miktarlar şunlardır,

1. gün 81 lira

2. gün 83 lira

3. gün 87 lira

4. gün 89 lira

4 günün sonunda pazarcının kazandığı para miktarı Pazar alanı için ödediği 320 lira dan çok mudur, eşit midir yada bu miktardan az mıdır ?” sorusunu cevaplamalarını ister.

Öğrencilerden verilen sayıları 80 ya da 90 tamamlayacak şekilde ayrıştırma ya da birleştirme yapmaları, sayıları farklı gösterimini esnek bir şekilde sunmaları için;

1. Durum

✓ $81 = 80 + 1$ (8 onluk + 1 birlik)

$$83 = 80 + 3 \text{ (8 onluk + 3 birlik)}$$

$$87 = 80 + 7 \text{ (8 onluk + 7 birlik)}$$

$$89 = 80 + 9 \text{ (8 onluk + 9 birlik) olacak şekilde sayıları ayırabilecekleri,}$$

✓ 4 gün için ödediği 320 sayısını, her bir gün için,

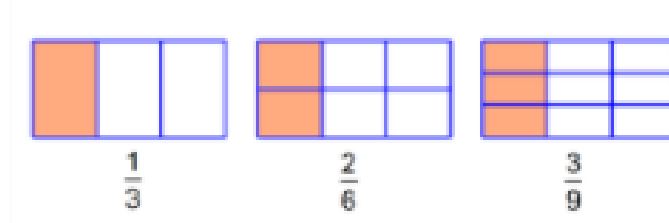
$$80 + 80 + 80 + 80 \text{ ayırabilecekleri söylenir.}$$

Pazarcının kazandığı kazanç ile alana ödediği miktarda denk gösterime uygun olmadığı (çok olduğu) gösterilerek karşılaştırma yapmaları istenir.

Ardından Etkinlik Kâğıdı- 2 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen rehberliğinde yapılır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ-1

Sayıların denk gösterimini öğrencilere kazandırmak için öğretmen daha önceden oluşturulan gruplara elinde aynı boyutta 3 adet çikolatanın olduğunu söyler.



1.Kalıp

2. Kalıp

3. Kalıp

Öğrencilere çikolatayı sevip sevmedikleri kimin daha fazla çikolata yemek istediği sorulur. Çikolatayı sevdiğini söyleyen çocuklara; çikolataları yukarıdaki gibi ilkini üç, ikincisini altı, üçüncüsü núde dokuz parçaya ayırdıklarını söyleyerek hangi şekildeki çikolatayı almak istiyorsun diye sorular sorulur.

- ✓ Bana göre 1. Kalıptaki çikolata almak istiyorum çünkü...
- ✓ Bana göre 2. Kalıptaki çikolata almak istiyorum çünkü...

İddia ve gerekçelerini söyleyen öğrencilerden daha büyük çikolata olması için yüzeysel alanın fazla miktarda çikolata ile kaplı olması gerektiğinin söylemesini bekler. Ayrıca öğrencilerden aldıkları parçaları üst üste koyarak eşleşme ile şeklin miktar olarak da aynı büyüklükte olduğunu keşfetmeleri sağlanır. Çikolata gruplardaki öğrencilere dağıtılır ve ardından çikolata afiyetle yenir.

İçerisinde 12'şer kalem bulunan üç tene kalemlik, paket lastiklerle eşit bir şekilde gruplanıyor.

- ✓ 1.Kalemlik 2 gruba;
 - ✓ 2. Kalemlik 4 gruba,
 - ✓ 3. Kalemlik ise 6 gruba
- şeklinde paket lastiklerle paketlenmiştir. Buna göre;

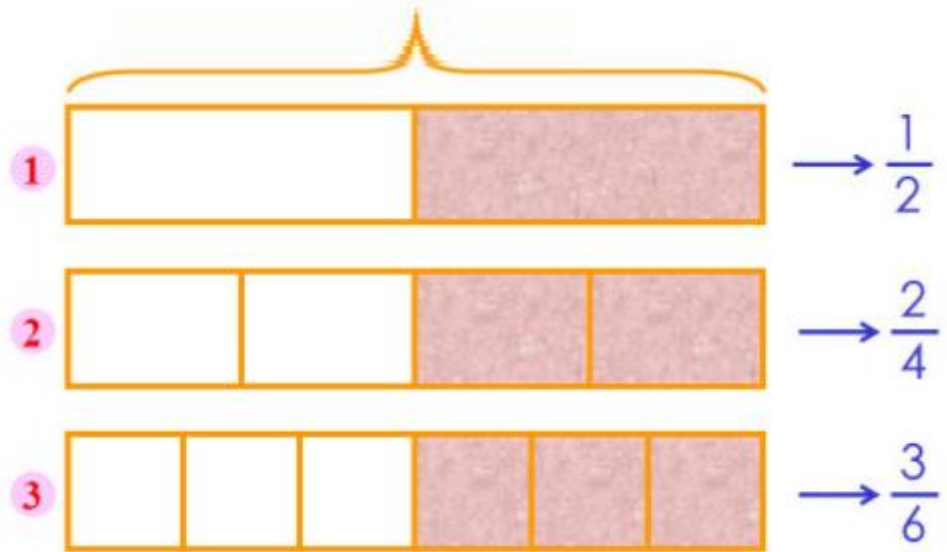
Ayşe 1. Kalemlikten 1 paket

Hatice 2. Kalemlikten 2 paket

Veli 3. Kalemlikten 3 paket aldığına göre aldıkları kalemlerin durumları nedir?

1. Durum

KALEMLİKLER



Kalemliklerin kesir olarak ifade edildiğinde, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$ şeklinde ifade edildiği, Kalemliklerin içindeki kalem sayısı aynı olduğundan taralı bölüm kadar kalem olması gerektiği gösterilir.

2. Durum

Kalemlikten alınan tüm kalemlerin eş olduğunu ve tüm kalemlerin yarısını ifade ettiği tüm kalemlerin yarısının da 6 olduğundan tüm öğrencilerin eşit miktarda kalem aldıklarını ifade etmeleri istenir.

Ardından puzzle eşleme etkinliği (EK-2a) öğrencilere dağıtılır. Aynı miktarı gösteren denk kesirleri eşlemeleri istenir. Aynı miktarı gösteren kesirlerin arka yüzünün aynı renklerde olduğu belirtilerek etkinliği yapmaları sağlanır.

Ardından Etkinlik Kâğıdı- 3 öğrencilere dağıtılır. Öğretmen rehberliğinde yapılır.

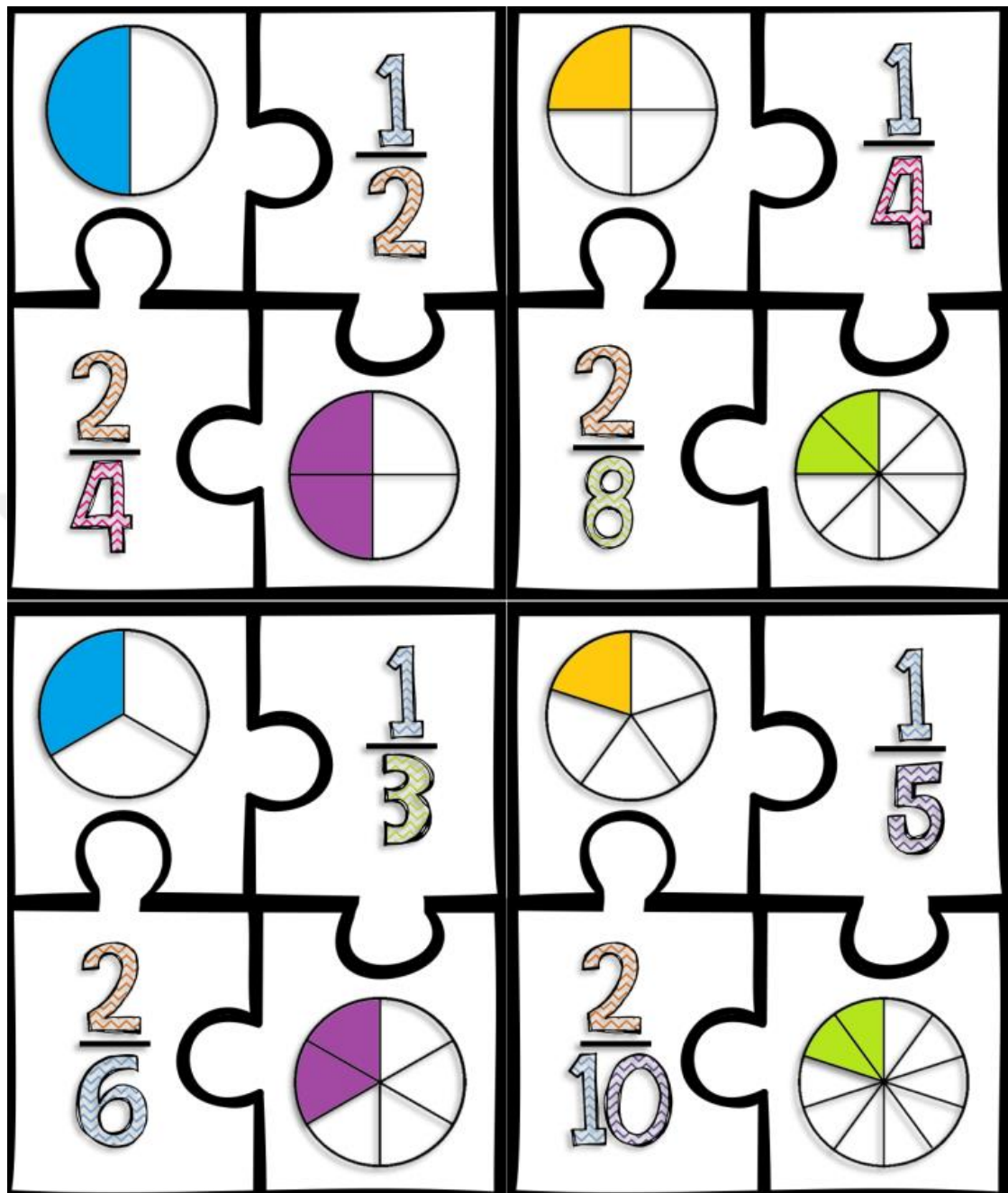
Değerlendirme Bölümü

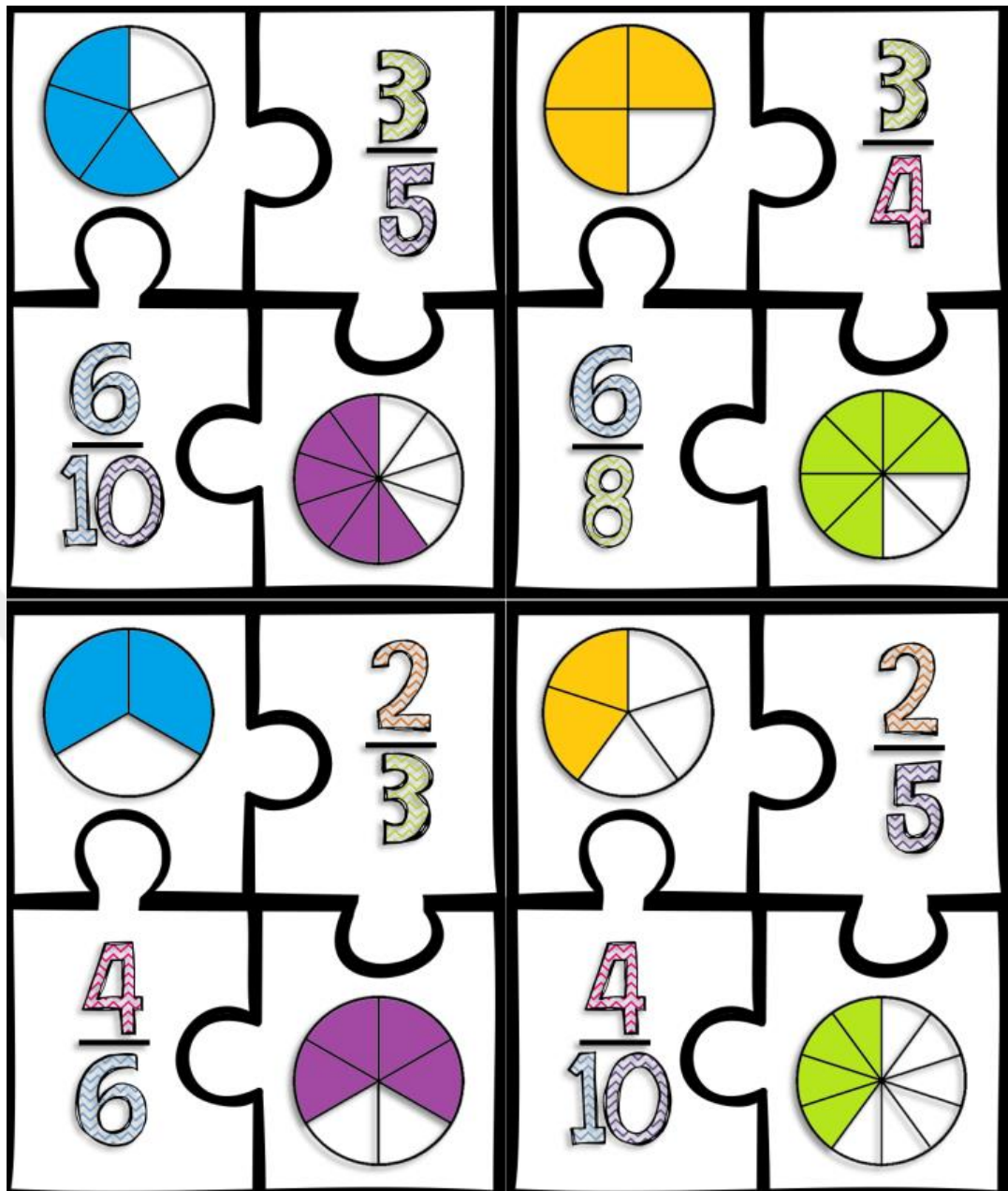
Bu bölüm kazanım sonucunda ulaşılan hedeflerin belirtildiği, değerlendirme yapılarak kapanışın yapıldığı bölümdür.

Öğrencilere sayıları esnek bir biçimde farklı gösterimlerini kullanabileceklerini hesaplama yaparken uygun gösterim biçimlerinden yararlanarak sonuca daha kolay ulaşabilecekleri söylenir.



EK-2a





ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-1(Plan-2)

1- $48+23$ işlemin sonucuna elma diyen bir öğrenci, $50+21$ işlemin sonucuna hangi meyvenin ismini söyler, açıklayalım.

.....

2- Bir çıkarma işleminde fark 118'dir.Eksilen 40 artarsa yani fark kaç olur, açıklayalım.

.....

3- Bir toplama işleminde 1. Sayıya yüzler basamağı 2 arttırılıp 2. Sayının onlar basamağı 3 azaltılırsa yeni sonucun değişimi nasıl olur?

.....

4- $363-44 = ?$ İşlemin sonucunu yaparsak sonuç için aşağıdakilerden hangisini söyleyebiliriz? Açıklayalım.

a) 300 ile 310 arasında b) 311 ile 320 arasında c) 320 ile 330 arasında

.....

5- Veli hesap makinesinde 9456 sayısını yazmak istiyor. Fakat bir hata yaptığını hesap makinesine yanlışlıkla 9556 yazdığını fark ediyor. Yaptığı bu hatayı düzeltmek için sayıdan 100 çıkartıyor. Siz Velinin yaptığı hakkında ne düşünüyorsunuz? Açıklayalım

a) Hata yapmıştır, sonuç yanlıştır.

b) Hatasını düzelterek doğru sonuca ulaşmıştır.

c) Hata yapmıştır, doğru sonuç için sayıyı 100 ile toplaması gerekir.

.....

6- a) 403-45 b) 83-29 c) 213-139

İşlemlerin sonuçları nedir? Nasıl yaptığınızı açıklayalım.

.....

7- $139+156+105$ işlemin sonucu nedir? Nasıl yaptığınızı açıklayalım.

.....

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-2 (Plan-2)

1- $51+53+57+59$ işlemin sonucu aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) 220' den büyüktür. b) 220'e eşittir. c) 220'den küçüktür.

Bu şıkkı işaretledim çünkü,

.....

2- Bakkaldan 3 tane Horoz şeker alan Ali arkadaşı Velide gördüğü 4 bilye ile Horoz şekerlerini takas ediyor. Buna göre bir Horoz şekerinin değeri için ne söylenebilir?

- a) Horoz şekerini bir bilyenin değerinden $\frac{1}{3}$ fazladır.
 b) Horoz şekerini bir bilyenin değerinden $\frac{1}{3}$ azdır.
 c) Horoz şekerini bir bilyenin değerine eşittir.

Bu şıkkı işaretledim çünkü,

.....

3- Bir sürahi dolması için 3 bardak sudan $\frac{1}{3}$ fazla su almaktadır. Buna göre 3 sürahi için ne kadar bardak su gereklidir?

- a) 9 bardak su
 b) 10 bardak su

Bu şıkkı işaretledim çünkü,

.....

4- 38×52 işlemin sonucu ile 40×50 işlemin sonucunu arasında nasıl bir ilişki vardır?

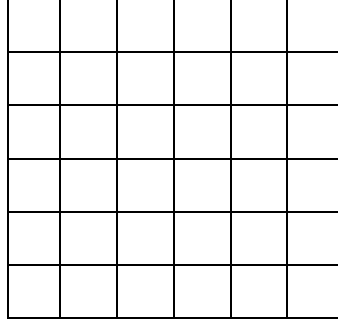
- a) 38×52 işlemin sonucu daha büyüktür.
 b) 40×50 işlemin sonucu daha büyüktür.
 c) Her iki sonuç birbirine eşittir.

Bu şıkkı işaretledim çünkü,

.....

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-3 (Plan-2)

1-Aşağıdaki şeklin $\frac{5}{9}$ kesri kadarını boyayarak gösterelim. Nasıl yaptığımızı açıklayalım.



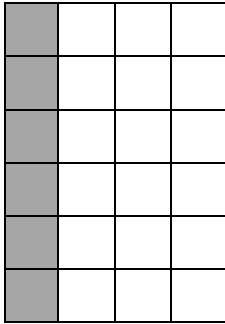
Sonucu bu şekilde düşünerek buldum;

.....

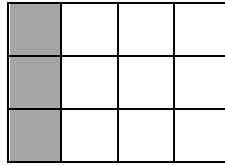
.....

2-Aşağıdaki boyalı şekillerden hangisi $\frac{2}{5}$ kesri kadarı boyanmıştır? Nasıl bulduğumuzu açıklayalım.

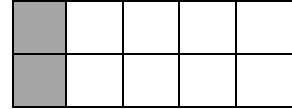
a)



b)



c)



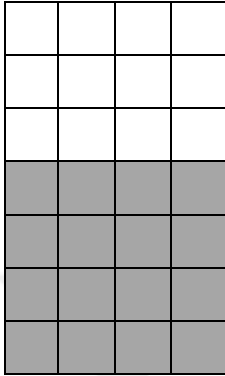
Sonucu bu şekilde düşünerek buldum;

.....

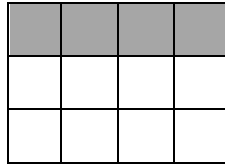
.....

3-Aşağıdaki boyalı şekillerden hangisinde $\frac{4}{7}$ kesrinden fazlası boyanmıştır? Nasıl bulduğumuzu açıklayalım.

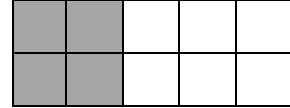
a)



b)



c)



Sonucu bu şekilde düşünerek buldum;

.....

.....

Plan-3

Ders: Matematik

Sınıf: 4

Süre: 80 dk.+ 80 dk.

Kazanım: Referans Noktası Oluşturma (Zihinden işlem yapma sırasında $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, 1, 25 veya 100 gibi sayıları kıyaslama (referans) noktası olarak kullanabilme)

Gerekli Malzemeler: Sayı kartonları, su şişeleri, baskül, Balonlar

Öğretim Süreci:

Öğretmen sınıfa girer, öğrencilerin nasıl olduklarını sorar. Getirdiği malzemeleri göstererek bugün çok çeşitli etkinlikler yapacağız diyerek derse giriş yapar.

“Bildiğiniz gibi okulumuz bu dönemde deprem güçlendirme yapıldığından güçlendirmenin bitimine kadar bu okulda yani yeni okulda eğitim öğretime devam ediyoruz. Eski okulumuzun bahçesi ne kadarda genişti değil mi çocuklar” diyerek ortamdaki fiziksel değişimlerinin farkına varmaları sağlanır.

Öğrencilerden “Öğretmenim evet, eski okulda okul bahçemiz çok büyük olduğu için istediğimiz her oyunu oynuyorduk, bu okulun bahçesi küçük” bu ve buna benzer cevaplar vererek okul bahçelerindeki alansal olarak farklara dikkat çekilir.

“Peki çocuklar, bu okulumuzun bahçesinin büyüklüğü sizce ne kadardır?” sorusuyla alanının tahmin edilmesi istenir. Öğrenciden cevaplar alındıktan sonra, “Ben geçen hafta sonu okulun önünden geçerken okul bahçesinde arabalar vardı, tüm bahçeye kaç araba sığacağını merak ettim, tahminen 10 araba alabiliyor okul bahçemiz.”

“Evet öğretmenim, küçük bahçemiz”.

“Peki çocuklar, her araba yaklaşık 10 metrekare alanı kapsıyorsa, okul bahçemiz ne kadar alana sahiptir?”

Hep beraber “100 metrekare öğretmenim” cevabından sonra. “Bakın çocuklar ölçmeye dayalı tahminlerimizde ölçüsü tahmin edilebilecek bir nesneyi kullanarak yani kıyas yapabileceğimiz bir aracı kullanırsak daha kolay ve pratik ölçme işlemleri yapabiliriz” diyerek ölçme yaparken bir nesneyi referans almaları gerekliliğinin önemini kavratmaya çalışır.

Öğretmen masanın üstüne getirdiği farklı uzunluktaki birçok malzemeyi koyar ve sınıftan bu malzemeleri karşılaştırmaları için öğrenci seçer.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 1

Öğrencilerden masanın yüksekliğini ne kullanarak ölçebiliriz diyerek bir tartışma başlatılır. Kalem, parmak, karış, metre, çubuklar gibi örnekler gelebilir. Tartışma sonunda ölçme biriminin kullanıma gerekliliğini en iyi açıklayan kişinin önerisi kabul edilip ölçme işlemine geçilir.

- ✓ Sıranın yüksekliğini kalem aracılığı ile ölçen öğrenci “Ben sıramın yüksekliği 5 kalem öğretmenim.

Öğretmen her bir kalemin 15 cm. olduğunu söyleyip, masanın yüksekliğinin 75 cm. olabileceğini söyler.

Çocuklar sizce masanızın alanı ne kadardır sizce? Diyerek öğrenci masasının alanını tahmin etmelerini ister. Bir nesnenin alanını bulmak için boyunun ve eninin uzunluğunu bilmek gerektiğini hatırlatır. Öğrencilerden gelen tahminlerden sonra öğretmen 20 x 20 cm. ebatlarındaki kartonları göstererek birde sayı kartonlarını kullanarak sonucu bulalım der.

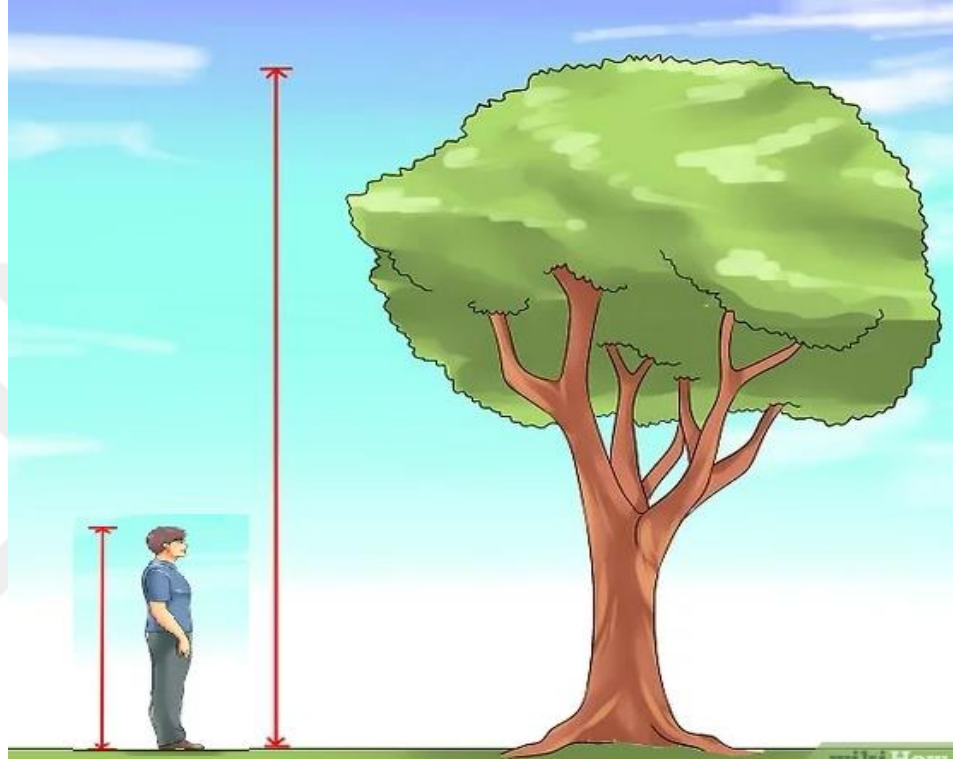
Öğrenciler bu kartonlardan 10 tanesinin masanın alanını kapladığını söyler. “O zaman çocuklar bir aracı referans kullanarak ölçüm sonucuna daha kolay ve rahat ulaşabiliriz.

- ✓ Her bir karton 400 cm. kare olduğuna göre ve masamızın toplam alanı 10 tane kartonun toplamına eşit olduğuna göre,
- ✓ $10 \times 400 = 4000$ cm. kare’dir

Peki sınıfımızın yüksekliğini bulabilmemiz için hangi nesneyi referans alabiliriz çocuklar sorusunu sorar, öğrencilerden “kalem, kalemtıraş, karış,” ve buna benzer cevaplar geldiğinde Ölçülecek nesne ile ölçümde kullanacak nesnenin uygun olması gerekliliği hatırlatır.

“Bu sefer biraz daha uzun bir araç tercih edelim, Ahmet senin boyun ne kadar?” diye sorar. “Bir hafta önce babam boyumu ölçtüğünde 1 metre 50 cm. di.” cevabından sonra Ahmet çağırarak duvara sırtını yastamasını ister. Boyunun ölçüsünü kalemle duvara işaretleyerek

- ✓ “Çocuklar, sınıfımızın yüksekliğini ölçebilmek için bu sefer Ahmet’in boyunun ölçüsünü referans alalım. Duvara Ahmet’in boyunu tam olarak işaretledim. Üst üste bu uzunlukları birleştirirsek yaklaşık kaç Ahmet’in oyu kadar olur?”
- ✓ “Yaklaşık 3 Ahmet’in boyu olur öğretmenim”
- ✓ “O zaman sınıfımızın yüksekliği yaklaşık olarak Ahmet’in boyunun üç katı yani 4 metre 50 cm. çocuklar.”



Akıllı tahtadan yukarıdaki görsel açılarak, öğrencilerin görselle ilgili sorulara cevap vermeleri beklenir.

- ✓ Çocuklar sizce ağacın boyu kaç çocuğun boyuna eşittir?
- ✓ Ağacın boyu 310 cm ise çocuğun boyu için ne diyebiliriz?

1. Durum

Öğrencilerin ağacın boyunu çocuğun boyunu referans alarak yaklaşık 3 çocuğun boyu kadar olduğu bulmaları beklenir.

Ağacın boyunun 310 cm olduğu ve üçte biri kadar çocuğun boyuna eşit olduğundan üçe eşit parçaya bölünebilmesi açısından ağacın boyunun 300 sayısını referans almaları sağlanır.

2. Durum

300 sayısı olması durumunda her bir çocuğun boyunun 100 cm. olması gerektiği, ağacın boyunun 300 cm.den daha uzun olduğu için çocuklarının boyunun da 100 cm.den uzun olduğu durumunu saptamaları beklenir.

Ardından Çalışma Kâğıdı-1 öğrencilere dağıtılır ve öğretmen rehberliğinde yapılır.

Öğretmen elindeki 3 adet kitabı göstererek “çocuklar sizce elimde tuttuğum bu üç ders kitabı kaç kg. dır?”

Gelen cevaplardan sonra diğer elindeki yarım lt. su şişesini göstererek, çocuklar yaklaşık olarak bu elimdeki su şişesiyle bu üç kitap yaklaşık olarak aynı ağırlıkta. Yani yarım kg. ozaman 6 tane ders kitabı ne kadar ağırlıkta olur.

- ✓ 3 tane ders kitabının yarım kg. olması referans alınarak 6 tane ders kitabının 1 kg. olması beklenir.

“Geçen sene sene sonunda 2 ton atık kâğıt topladığını söyleyen bir kurum ne kadar kitap topladığını iddia etmektedir?” sorununı sorarak öğrencilerden toplanan kitap sayısını tahmin etmeleri sağlanır.

- ✓ 1000 kg. 1 tona eşit olduğu vurgusu yapılarak, 1 kg. kitap yaklaşık 6 kitaptan oluştuğu varsayılarak,
- ✓ $6 \times 1000 = 6000$ yani, 6000 tane kitap 1 ton ağırlığa
- ✓ $6000 \times 2 = 12000$ tane kitap 2 ton ağırlığa eşit olduğu buldurulur.

Lt. nin sıvı ölçme birimi kg. ağırlık ölçme birimi olarak kullanıldığından her ikisinin kendi içinde kullanılamıyacağı, kavram yanlışlarını gidermek için

5 lt. ayçiçek yağı 5 kg. ağırlığa eşit midir ? sorusu sorularak giderilir.

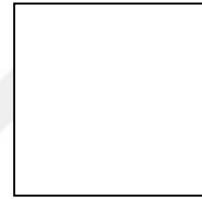
- ✓ Suyun özgül ağırlığının 1 e eşit olmasından dolayı, suyun 1 lt si 1 kg ağırlığa eşitken, kendi iç ağırlığı farklı olan yağ yada farklı sıvıların kg eşit olmadığı vurgulanır.
- ✓ 5 lt. yağ yaklaşık olarak 4 kg. 500 gram ağırlığa eşit olduğu söylenir.

Size bir bilmecem var çocuklar, haydi cevaplayalım diyerek bilmeceyi sorar.

“En yakın 10’un katına yuvarlanmış halim 560’dır.Ben bir tek sayıyım 557 sayısından büyük 569 sayısından küçüğüm.Ben hangi sayıyım.” 559, 561, 563

Çeşitli örneklerle sayılara yuvarlama işlemi pekiştirilir.

- a) 38 sayısının en yakın 10'un katına yuvarlanmış hali 40'dır. 84 sayısının en yakın 10'un katına yuvarlanmış hali 80'dir
- b) 144 sayısının en yakın 100'un katına yuvarlanmış hali 100'dur. 769 sayısının en yakın 100'un katına yuvarlanmış hali 800'dur.
- c) 1236 sayısının en yakın 10'un katına yuvarlanmış hali 1240'dır. 3561 sayısının en yakın 10'un katına yuvarlanmış hali 3560'dır



çocuk

300 kg.

“Bir boz ayının ağırlığı yaklaşık olarak 300 kg. gelmektedir. En fazla kaç tane çocuk bir boz ayı kadar gelir?”

Sorusu sorularak kendi yaklaşık ağırlıkları tahmin etmeleri istenir.

1. Durum

Öğrencinin bir tanesinin ağırlığı getirilen baskül ile kaç kg. geldiği ölçülür. Örneğin 27 kg. gelen çocuk için bu sayının 300 sayısının 30 ile tam bölüneceğinden yaklaşık olarak bir cocugun ağırlığını 30 kg olduğu söylenir

2. Durum

300 : 27 İşleminin sonucunu yaklaşık olarak 300 : 30 olarak hesaplanabileceğini;

300 : 30 = 10 olduğundan yaklaşık olarak 10 çocuğun ağırlığına eşit olacağı söylenir.

Yaklaşık değerler gerçek sonuca ne kadar yakın olursa geçerliliğin o kadar doğru sonuca yaklaştırdığı söylenir.

“Bir bakkal her gün 98 tane ekmek satmaktadır. Bu bakkalın bir ay sonunda sattığı ekmek sayısı yaklaşık kaç tanedir?” sorusu sorularak öğrencilerden sonuca daha yakın cevabı vermeleri beklenir.

1. Durum

Zaman kavramlarında 1 Yıl'ın yaklaşık 300 gün (Gerçek değerin 365 olduğu)

1 Ay'ın yaklaşık olarak 30 gün (Ayların 28,29,30,31 gün olduğu)

1 Yıl'ın yaklaşık olarak 50 hafta olduğu(Gerçek değerin 52 olduğu)

Hatırlatılır ve hesaplamalarda kolaylık olması için yaklaşık değerlerin kullanılabileceği söylenir.

Bir ay ifadesinin yaklaşık olarak 30 günü temsil ettiği dolayısıyla 98×30 işleminin sonucu sorulduğu belirlenir.

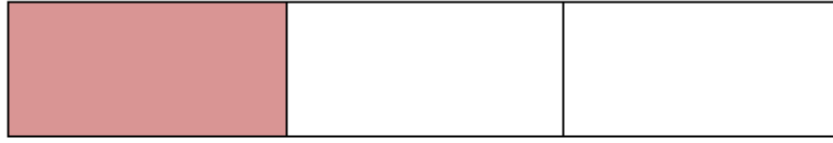
2. Durum

98 sayısının en yakın 10'un katına yuvarlanmış hali (100 sayısı referans alınır) 100 olduğu, dolayısıyla 100×30 işleminin sonucunun problemin sonucuna yakın cevabı olacağı belirtilir.

$100 \times 30 = 3000$ adet ekmek sattığı ifade edilir.

Öğretmen “Sizce $1/3$ mü yoksa $1/7$ mi daha büyüktür?” sorusunu sorar.

Öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda bu cevabı nedenini açıklarmışın sorusuyla öğrencinin cevaba ilişkin gerekçeleri söylenir.



$\frac{1}{3}$ lük kısım



$\frac{1}{7}$ lik kısım

Paylaştırılan aynı miktardaki ürünün paylaştırılan kişi sayısının artmasıyla sonucun daha azalacağı modellenmektedir.



$\frac{1}{3}$ lük kısım



$\frac{1}{3}$ lük kısım

Bu ifadenin tersindede aynı kişiye pay edilen ürünün artması sonucunda ise sonucun artacağı aşağıdaki modelle öğrencilere sezdirilir.

“790/8 işleminin sonucu için ne denilebilir?” sorusu sorularak sonuca yakın olan sayıyı tahmin etmeleri sağlanır.

1. Durum

790 sayısı en yakın 100’un katına yuvarlanarak (100 sayısı referans alınır) 800 sayısı bulunur. Dolayısıyla işlemin sonucunun 800/8 olarak ifade edilir.

2. Durum

$800/8 = 100$ eşit olduğundan, pay edilen miktarın(bölünenin) küçük olması sonucunda 100’den küçük olduğunu göstermektedir.

Çeşitli örneklerle sayılara yuvarlama işlemi pekiştirilir.

- a) 792/18 işlemin sonucu yaklaşık olarak kaçtır?
- b) 508-309 işlemin sonucu yaklaşık olarak kaçtır?
- c) 37×64 işlemin sonucu yaklaşık sonucu nedir?
- d) 253-78 işlemin sonucu yaklaşık olarak kaçtır?

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 2

0 ile 1 aralığındaki sayı doğrusu tahtanın üzerine çizilir. Öğretmenin getirmiş olduğu balonlar her öğrenciye dağıtılır.

- ✓ Çocuklar şimdi balonumuzu şişireceğiz, yanına bir gönüllü öğrencinin gelmesini ister. Sınıfa dönerek çocuklar bu balonun en fazla aldığı hava miktarını bulmak istiyorum. Yanındaki öğrenciye dönerek ikimizde eşit hacimle balonumuzu şişirmeye çalışacağız balonumuz patlayınca en fazla balonumuzun alacağı bulmuş olacağız.

Eşit zamanlı şişirilen balonun biri patlayınca diğer balonun en fazla alacağı hava miktarı bu kadar çocuklar, bu balon bizim en fazla alacağı miktarı göstermektedir diyerek sayı doğrusunda 1 sayısının üstüne yerleştirir.

Tam şişirilmiş balonun bütünü temsil ettiği ondan dolayı 1 tam sayısının üstüne yapıştırılması gerektiği hissettirilir.

Eline bir balon daha alarak şişirdiği balonu öğrencilere gösterir ve benim balonum şişirilebilen balonların yarısı kadar miktar aldı. Ben bu balonu sayı doğrusunda orta noktayı işaret yere koymalıyım. Balonun üstüne de kesirsel olarak havanın miktarını gösteren $\frac{1}{2}$ ifadesini yazar.

Verilen her bir balonun istedikleri kadar şişirmeleri istenir ve sayı doğrusuna kesirsel olarak havanın miktarını yazmalarını ve sayı doğrusunda üzerinde bulunması gereken yerlere koymalarını ister.



Örneğin ;

Sayı doğrusunun ortasına yerleştirilen yarımı temsil eden balondan büyük şişirilen bir balon için sayı doğrusundaki 1 tam sayısına yakın ve yarım kesinden büyük bir ifade yazması örneğin $\frac{5}{9}$, $\frac{7}{12}$ beklenir.

Sayı doğrusunun ortasına yerleştirilen yarımı temsil eden balondan küçük şişirilen bir balon için sayı

Ardından Çalışma Kâğıdı-2 öğrencilere dağıtılır ve öğretmen rehberliğinde yapılır.

Değerlendirme Bölümü

Bu bölüm kazanım sonucunda ulaşılan hedeflerin belirtildiği, değerlendirme yapılarak kapanışın yapıldığı bölümdür.

Öğrencilere artık zihinden işlem yaparken $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, 1, 100 gibi sayı ve kesirleri kıyaslama noktası olarak kullanabilecekleri söylenir.

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-1 (Plan-3)

1- Aşağıdaki bölgelere gösterilen nesneler kaç tane tam olarak sığabilir. (Örnekteki gibi yapınız.)

Örneğin,

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Satırda 4 nesne, Sütunda 3 nesne yerleşir.
yerleşir.

Satırda nesne, Sütunda nesne

4x3 ya da 3x4 nesne= 12 nesne vardır.
vardır.

..... ya da nesne = ... nesne

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Satırda ... nesne, Sütunda ... nesne yerleşir.

Satırda ... nesne, Sütunda ... nesne yerleşir.

.... ya da nesne = ... nesne vardır.

.... ya da nesne = ... nesne vardır.



2- Görseldeki çocuğun boyu yaklaşık 60 cm.dir. Bunu göre vitrinin uzunluğu yaklaşık kaç cm olur? Cevabı nasıl bulduğumuzu açıklayalım.

.....

.....

.....

3- Ali ile Ayşe 3 yıl önce tanışmışlardır. Buna göre yaklaşık kaç gündür Ali ile Ayşe arkadaş olmuşlardır. Cevabı nasıl bulduğumuzu açıklayalım.

.....

.....

.....

4- Ali kedisi Lokum'un Sfenks kedisi olduğunu söylemekte ve 2000 gün yaşadığını belirtmektedir. Acaba Ali kedisinin ömrünün yaklaşık kaç yıl olduğunu düşünmektedir? Açıklayalım

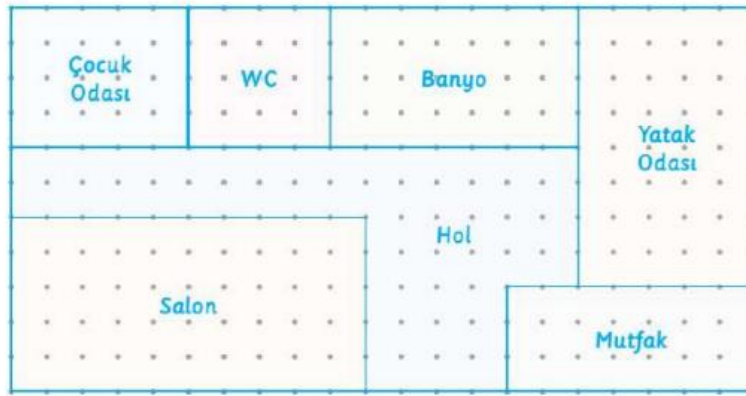
a) 4 b) 6 c)8

.....

.....

.....

4- Bölümleri verilen bir evin birim kare olarak alanlarını bulalım.

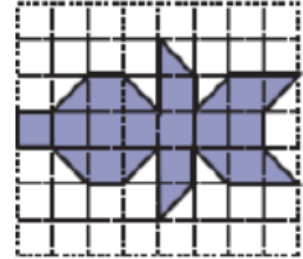
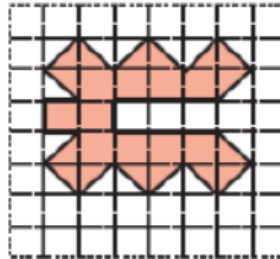
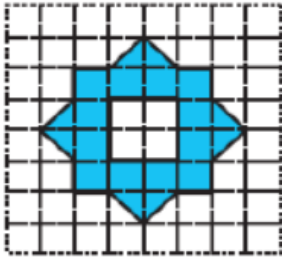


Alanlarını Bulunuz

Çocuk Odası.....
 WC.....
 Banyo.....
 Hol.....
 Salon.....
 Mutfak.....
 Yatak Odası.....
 Evin Tamamı.....

3- Her bir şeklin tam kare ve yarım kare alanlarını bularak şeklin toplam alanını bulalım.

Örneğin,



Tam birim kare sayısı: 12

Tam birim kare sayısı: ...

Tam birim kare sayısı: ...

Yarım birim kare sayısı: 8

Yarım birim kare sayısı: ...

Yarım birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az 12

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en çok.

Şeklin alanı en çok

Şeklin alanı en çok

20 birim karedir

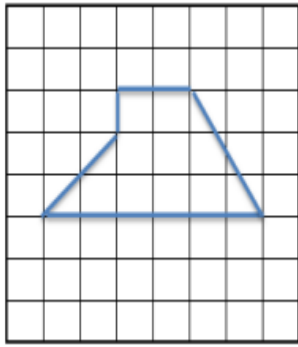
.....

.....

Toplan Alan: 16

Toplan Alan: ...

Toplan Alan: ...



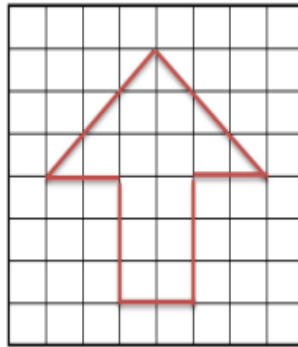
Tam birim kare sayısı: ...

Yarım Birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en fazla ...

Toplan Alan: ...



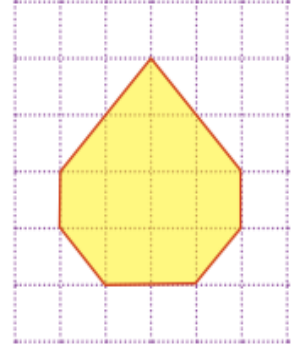
Tam birim kare sayısı: ...

Yarım Birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en fazla: ...

Toplan Alan: ...



Tam birim kare sayısı: ...

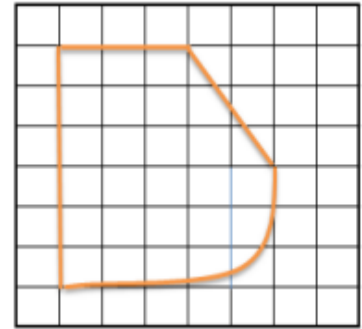
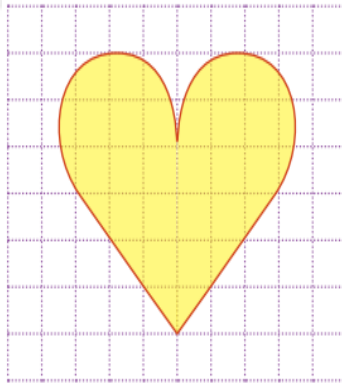
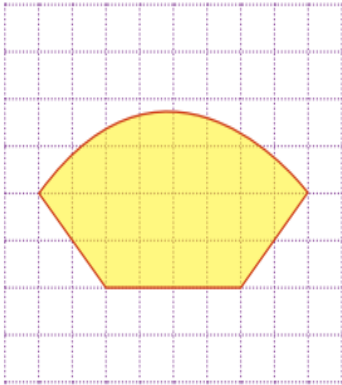
Yarım Birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en fazla: ...

Toplan Alan: ...

3- Her bir şeklin tam kare ve yarım kare alanlarını kullanarak şeklin alanını tahmin edelim.



Tam birim kare sayısı: ...

Yarım Birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en çok ...

Tam birim kare sayısı: ...

Yarım Birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en çok: ...

Tam birim kare sayısı: ...

Yarım Birim kare sayısı: ...

Şeklin alanı en az: ...

Şeklin alanı en çok: ...

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-2 (Plan-3)

1- 56 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{3}{8}$ ini karşılaştıralım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

- a) 56 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{3}{8}$ inden büyüktür.
- b) 56 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{3}{8}$ inden küçüktür.
- c) 56 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{3}{8}$ ine eşittir.

.....

2- 48 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{7}{12}$ ini karşılaştıralım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

- a) 48 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{7}{12}$ inden büyüktür.
- b) 48 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{7}{12}$ inden küçüktür.
- c) 48 sayısının $\frac{1}{2}$ si ile $\frac{7}{12}$ ine eşittir.

.....

3- 70×97 işlemin sonucunun hangi sayıya daha yakın olduğunu bulalım ve sonucu nasıl yaptığımızı açıklayalım?

- a) 700
- b) 7000
- c) 70000

.....

4- $615 \div 2$ işlemin sonucu için hangisi doğrudur ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

- a) Sonuç 300'dur.
- b) Sonuç 300'den büyüktür.
- c) Sonuç 300'den küçüktür.

.....

5- Bir oyuncakçı satın aldığı 775 oyuncacın 282 tanesinin defolu(hatalı üretim) olduğunu ambalajından çıkardıktan sonra anlamıştır.Oyuncacının sağlam ürünleri yaklaşık kaç tanedir? Sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım.

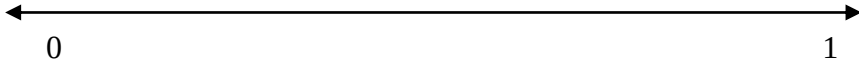
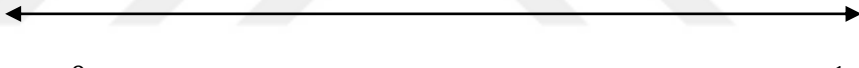
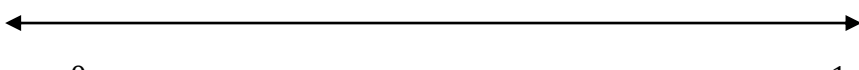
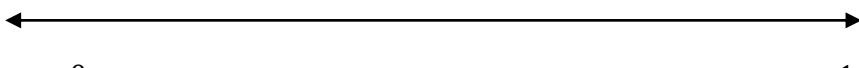
- a) 400
- b) 500
- c) 600

.....

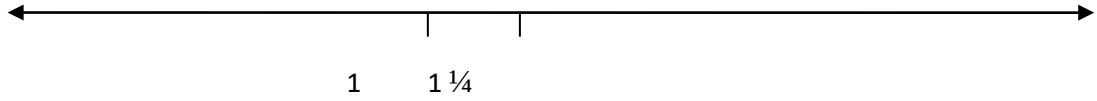
6- $51+53+57+59$ işlemin sonucu için ne söylenebilir, açıklayalım?

- A) 200' den büyüktür.
- B) 200'e eşittir.
- C) 200'den küçüktür.

7- Tabloda gösterilen kesirleri sayı doğrusunda yerleştirelim. Sayı doğrularında kesirlerin neden o konumda olduğunu düşündüğümüzü açıklayalım.

Kesir	Sayı Doğrusunda Bulunduğu Konum Tahminim
1/3	 1/3 kesrinin sayı doğrusunda işaretlediğim konumda olduğunu düşünüyorum çünkü.....
6/9	 6/9 kesrinin sayı doğrusunda işaretlediğim konumda olduğunu düşünüyorum çünkü.....
3/7	 3/7 kesrinin sayı doğrusunda işaretlediğim konumda olduğunu düşünüyorum çünkü.....
4/11	 4/11 kesrinin sayı doğrusunda işaretlediğim konumda olduğunu düşünüyorum çünkü.....
4/8	 4/8 kesrinin sayı doğrusunda işaretlediğim konumda olduğunu düşünüyorum çünkü.....

7- $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, kesirleri sayı doğrusunda yerleştirelim. Kesirleri Sayı doğrularında yerleştirirken sayı doğrusundaki yerleri verilmiş olan kesirleri düşünelim.

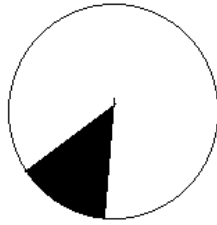


8- $\frac{1}{2}$ ile $\frac{8}{9}$ kesirleri arasında hangi kesirleri yazabiliriz. Sonucu nasıl buldugumuzu açıklayalım.

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem

.....

9-



a) Boyalı alanı ifade eden sayı hangi aralıktadır? Sonucu nasıl buldugumuzu açıklayalım.

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

Sonuca şu şekilde ulaştım;

.....

a) Boyalı olmayan alanı ifade eden sayı hangi aralıktadır? Sonucu nasıl buldugumuzu açıklayalım.

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

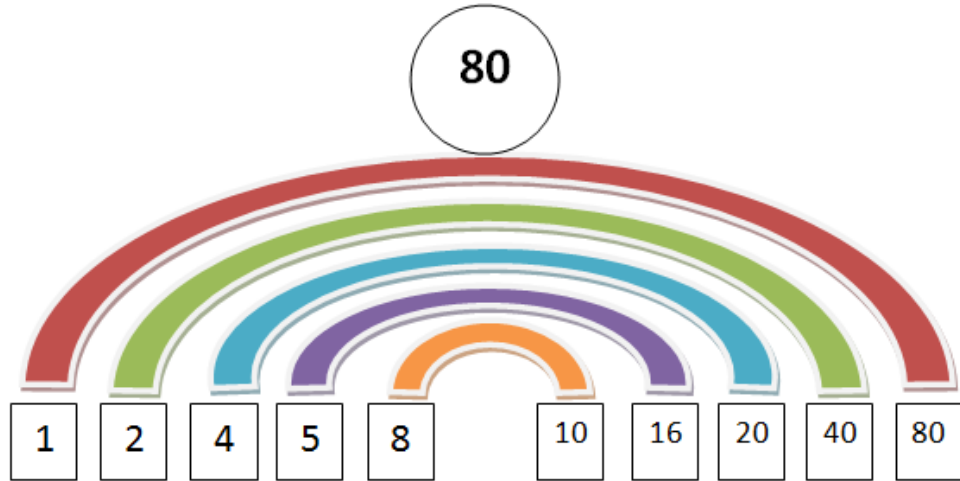
Sonuca şu şekilde ulaştım;

.....

Plan-4**Ders:** Matematik**Sınıf:** 4**Süre:** 80 dk.+ 80 dk.**Kazanım:** İşlemlerin sayılar üzerindeki etkileri**Gerekli Malzemeler:** Ceviz, plastik tabaklar**Öğretim Süreci:**

Öğretmen sınıfa girer, öğrencilerin nasıl olduklarını sorar. Getirdiği malzemeleri göstererek bugün çok çeşitli etkinlikler yapacağız diyerek derse giriş yapar.

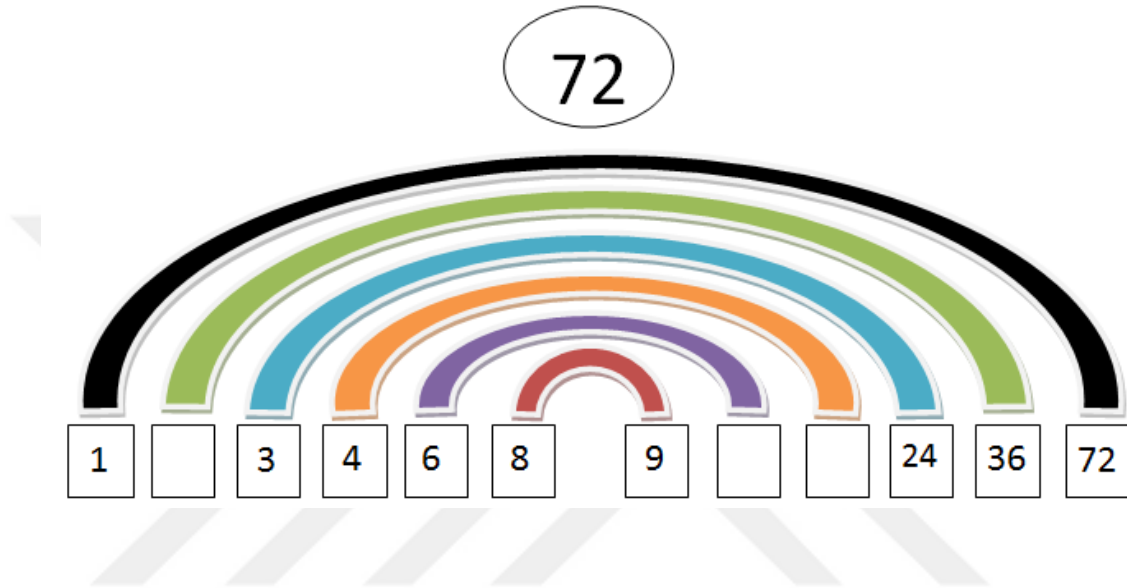
Öğretmen tahtaya $2 \times 6 = 12$ işlemini yazarak, bu işlemin sonucuna bakarak $4 \times 6 = ?$ İşlemin sonucunu bulabilir miyiz? Diye çocuklara soru sorar. Sayılar arasındaki ilişkiye bakmaları istenerek 1. Çarpan olan 2 sayısı ile diğer işlemdeki 1. Çarpan olan 4 sayısına odaklanmaları sağlanır. 4 sayının 2 sayısının iki katı olduğu fark ettirilir.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 1

Gökkuşağını bilmeyeniz var mı çocuklar, yağmurdan sonra çıkan rengârenk renk cümbüşüdür. Bu etkinliğimizde gördüğünüz gibi Gökkuşağı modelini kullanacağız. Öğrencilerden gökkuşağı modelini incelemeleri istenir. Gökkuşağı ile yapılan bu modelde her renk katmanının her iki ucundaki sayıların birer çarpan olduğu ve herhangi bir renk katmanındaki her iki çarpanın sonucun hep aynı olduğu gösterilir.

Örneğin,

- ✓ Mor renk kuşağında çarpanların 5 ve 16 olduğu, bu iki sayının çarpım sonucunun
- ✓ Mavi renk kuşağındaki çarpanları 4 ve 20 olan iki sayının çarpım sonucuyla aynı olduğu buldurulur.



Gökkuşağı modeli öğrencilere akıllı tahtta yardımıyla gösterilir. Çarpımları 72 sayısına eşit olan gökkuşağı modelindeki çarpanları verilmeyen çarpanları bulmaya ne dersiniz diyerek öğrencilerin çarpanlara odaklanmaları sağlanır.

Örneğin;

“Yeşil gökkuşağındaki çarpanlardan birisi 36 sayısı ise 2. Çarpanı ne olabilir acaba, zihinden nasıl yapabiliriz?” sorusu sorularak 2. çarpanın ne olduğu sorulur.

1. Durum

Siyah gökkuşağındaki çarpanların ne olduğu sorularak siyah ve yeşil gökkuşaklarına odaklanmaları sağlanır.

- ✓ 1. çarpanı “1” ve 2. çarpanı “72” sayıları siyah gökkuşağında
- ✓ Yalnızca 2. Çarpanı “36” sayısı yeşil gökkuşağında

2. Durum

Her iki gökkuşuğu çarpanların sonuçları 72 sayısına eşit olacağından, siyah gökkuşandaki çarpan 2 kat azaldığından (yarısı alındığından), diğer çarpanında zıt şekilde 2 katı artması gerektiği buldurulur.

Aynı şekilde Mavi gökkuşuğu ile Turuncu gökkuşuğu, Mavi gökkuşuğu ile Kırmızı gökkuşuğu ile örnekler yapılarak bu etkinlik çeşitlendirilir.

Öğretmen tahtaya “ $25 + \text{Kırmızı Kutu} : \text{Mor Kutu} = 100$ ” işlemini yazar ve eşitliğin sağlanması için Kırmızı ve Mor kutulara hangi sayıların yazılabileceğini sorar.

1. Durum

Kırmızı ve Mor Kutulardaki sayının 75 olduğu, Çarpımları 75 sayısına eşit olan gökkuşuğu modelinin çizilmesi gerektiği, gökkuşuğu modellerinde çarpanları verilmeyen 1.çarpanı ve 2. çarpanı bulduğumuz gibi Kırmızı ve Mor kutulara gelen çarpanları bulabileceğimiz söylenir.

2. Durum

- ✓ Gökkuşuğu modelinde bir renk katmanındaki sayıların 1, 75
- ✓ Gökkuşuğu modelinde diğer renk katmanındaki sayıların 3, 25
- ✓ Gökkuşuğu modelinde diğer renk katmanındaki sayıların ise 5, 15

sayıları olduğundan Kırmızı ve Mor kutulara bu sayıların gelmesi gerektiği buldurulur.

Öğretmen tahtaya “ 4×100 ” işlemini yazar ve “İşlemin sonucunu zihinden yapabilir miyiz çocuklar?” diyerek kısa yoldan 10, 100, 1000 sayılarını verilen sayının sağına bir, iki veya üç sıfır konulmasının sebebi sayının on, yüz, bin kart artmasındandır.

Bir sayıyı 10, 100 veya 1000 ile çarpmak kolaydır. 1. Çarpandaki sayı 2. Çarpandaki sayının kaç katı artıyorsa sonuca yazıyoruz. Peki, çarpanları 10,100 veya 1000 sayısına dönüştürebilsek çarpma işlemi ne kadar kolay olurdu değil mi? Sorusuyla zihinden çarpma işlemlerinde 10,100 ve 1000 sayıların önemi vurgulanır.

“ 42×5 İşlemin sonucunu zihinden yapabilir miyiz?”

1.Durum

Kısa yoldan çarpa yapmak için bu çarpanlardan birini 10 veya 100 gibi sıfırlı olan sayı yapmaları istenir.

“ 42×5 ” işleminin ikinci çarpanı olan 5 sayısını iki katı olan 10 sayısına almaları, sonucun değişmemesi için “ 42×5 ” işleminin birinci çarpanı olan 42 sayısının da iki kat azaltmaları (yarısını almaları) sağlanır.

2.Durum

“ 21×10 ” sayısına dönüştürdükten sonra 1. Çarpanın sağına sayı 10 kat arttığı için bir sıfır konuyoruz ve işlemin sonucunu olan 210 sayısını buluyoruz.

“ 32×25 İşlemin sonucunu zihinden yapabilir miyiz?”

1.Durum

Kısa yoldan çarpa yapmak için bu çarpanlardan birini 10 veya 100 gibi sıfırlı olan sayı yapmaları istenir.

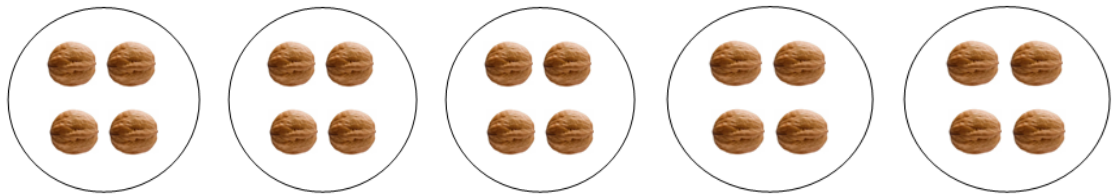
“ 32×25 ” işleminin ikinci çarpanı olan 25 sayısını dört katı olan 100 sayısına, sonucun değişmemesi için “ 32×25 ” işleminin birinci çarpanı olan 32 sayısının da dört kat azaltmaları (çeyreğini almaları) sağlanır.

2.Durum

“ 8×100 ” sayısına dönüştürdükten sonra 1. Çarpanın sağına iki sıfır konularak işlemin sonucunu olan 800 sayısını bulmaları sağlanır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 2

Öğretmen öğrenciler arasından gönüllü 5 kişi çağırır ve ellerindeki aynı boyutlardaki 20 adet cevizleri göstererek “çocuklar bunu aranızdan beş kişiye pay etmek istiyorum. Acaba her biriniz kaçar ceviz alacaksınız?” dedikten sonra cevizler plastik tabaklar ile pay edilir.



- ✓ 5 defa 4'er ceviz paylaştırıldıkları öğrenciye hissettirilir
- ✓ $4+4+4+4+4$ cevizin aynı zamanda 5×4 ile gösterilebileceği sezdirilir.

Peki çocuklar,

a) Her birinize 7 şer cevizin düşmesi için kaç cevize daha ihtiyacım olurdu?

b) Bu cevizlerinize 25 ceviz daha getirseydim her birinize kaç ceviz düşerdi?

gibi sorularla bir sayının ya da işlemin değeri değiştiğinde sonucun nasıl değişeceğini fark etmesi sağlanır.

Tahtaya “ 5×4 işlemin sonucu 4×4 işlemin sonucundan ne kadar fazladır?” sorusu sorularak zihinden hesaplama yapmaları istenir.

1. Durum

5×4 işleminin 5 defa 4 olduğu, 4×4 işleminde ise 4 defa 4 olduğu buldurulur.

2. Durum

İşlemlerin sonucunun 5 defa 4 işleminin 4 defa 4 işleminden 1 defa 4 işlemi kadar fazla olduğu dolayısıyla işlem sonucun 4 olduğu bulunur.

“Çocuklar şimdide sizden 45×9 İşlemin sonucunu zihinden yapmanızı istiyorum?”

1.Durum

Kısa yoldan çarpa yapmak için bu çarpanlardan birini 10 yapmaları istenir.

45×10 işleminin aslında 45×9 işleminden 45 eksik olduğu buldurulur.

2. Durum

45 sayısının sağına bir sıfır atılarak 450 buldurulur ve 45 eksiltiyle cevap 405 olduğu bulunur.

Çeşitli örneklerle zihinden hesaplama işlemi pekiştirilir.

a) 25×18 ifadesi 24×18 ifadesinden ne kadar fazladır?

b) Okul müdürü sınıftaki 29 öğrenciye 4’ er kalem hediye ediyor. Sınıfa sonradan gelen 5 kişi aynı miktarda hediye kalemlerden alabilmeleri için ne kadar daha kaleme ihtiyaçları vardır ?

c) 22×9 İşlemin sonucunu zihinden hesaplayarak yapalım

Ardından Çalışma Kâğıdı-1 öğrencilere dağıtılır ve öğretmen rehberliğinde yapılır.

Değerlendirme Bölümü

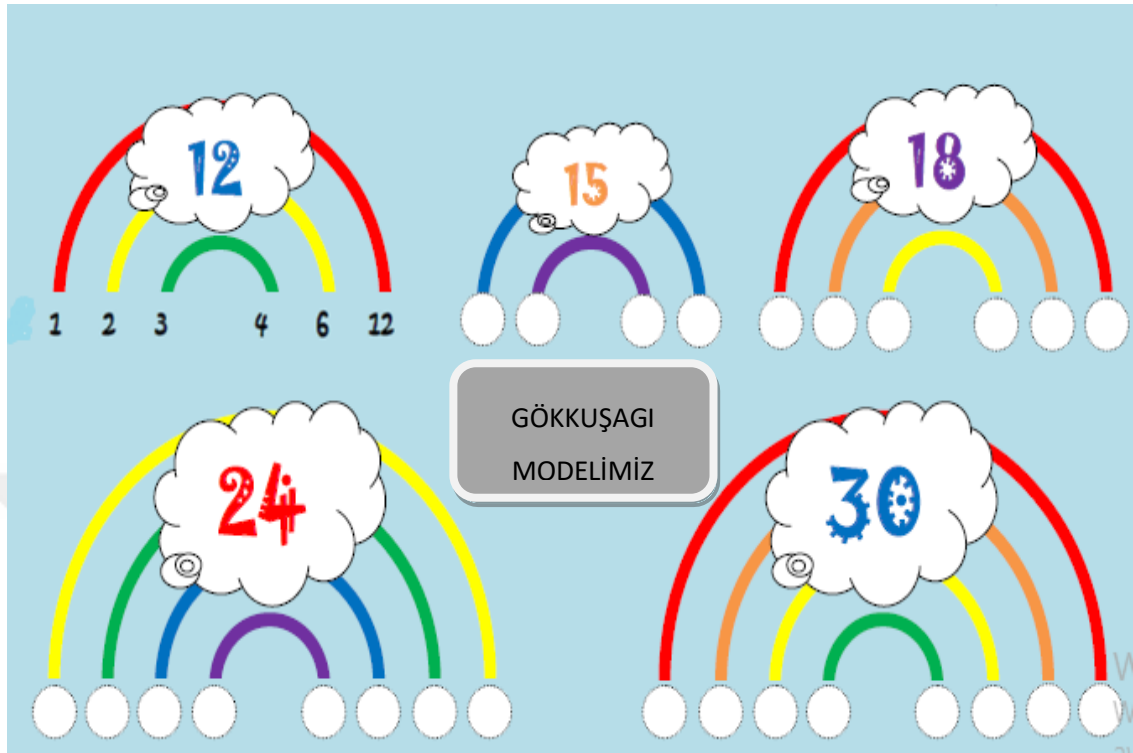
Bu bölüm kazanım sonucunda ulaşılan hedeflerin belirtildiği, değerlendirme yapılarak kapanışın yapıldığı bölümdür.

Öğrencilere artık bir problem içinde sayıların değerinin değiştiğinde ya da işlemler değiştiğinde sonucun nasıl değiştiğini fark edebileceklerini ve zihinden işlem, tahmin etme gibi esnek işlemleri yapabilecekleri söylenir.

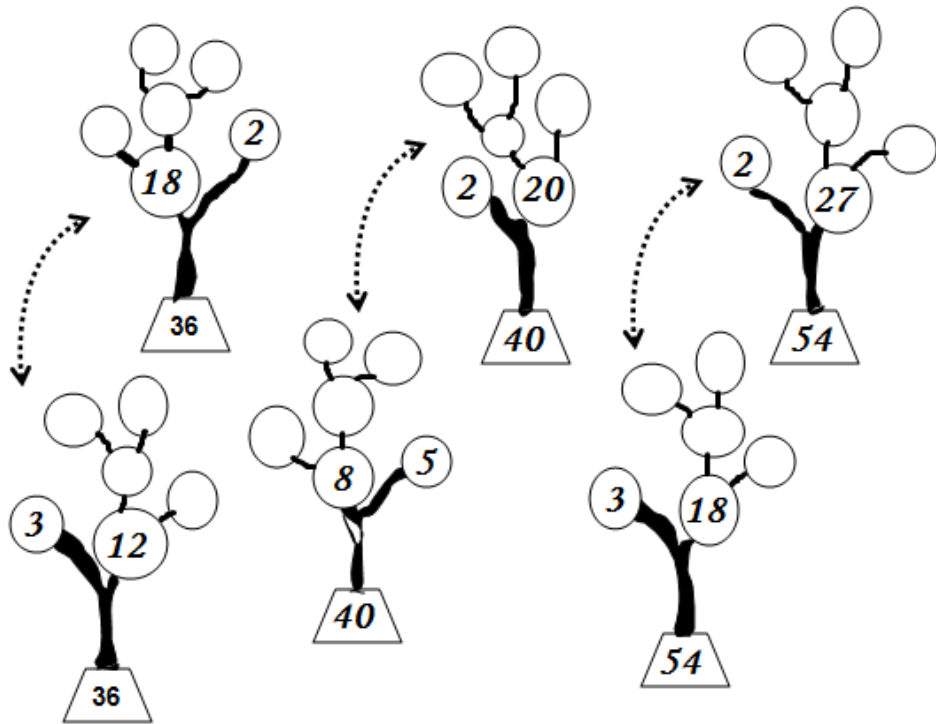


ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-1 (Plan-4)

1- Aşağıdaki gökkuşağı modelini örnekteki gibi çarpanlarını bulalım.



2- Aşağıdaki ağaç modelinde uygun şekilde çarpanlarını bulalım.



3- Aşağıdaki işlemleri zihinden hesaplayarak yapalım.

a) $16 \times 50 =$

e) $34 \times 5 =$

b) $27 \times 5 =$

f) $48 \times 25 =$

c) $12 \times 250 =$

g) $462 \times 50 =$

d) $16 \times 125 =$

h) $24 \times 125 =$

4- Aşağıdaki işlemleri kısa yoldan yapalım.

a) $6 \times 98 =$

d) $23 \times 9 =$

b) $50 \times 97 =$

e) $45 \times 9 =$

c) $624 \div 6 =$

f) $1005 \div 5 =$

5- 47×17 işlemin sonucu A, 48×17 işlemin sonucu B ve 47×16 işlemin sonucu C ise işlemlerin sonuçları ile ne söylenebilir?

a) $A > B > C$

b) $B > A > C$

c) $C > A > B$

Bu şıkkı işaretledim çünkü, (Problemi nasıl çözdüğümüzü açıklayalım)

.....

6- 19×33 işlemin sonucu 21×33 işlemin sonucundan kaç eksiktir?

a) 19

b) 33

c) 66

Bu şıkkı işaretledim çünkü, (Problemi nasıl çözdüğümüzü açıklayalım)

.....

7- 11×27 işlemin sonucu için aşağıdakilerden hangisi söylenir?

a) İşlemin sonucu 270'dir. b) İşlemin sonucu 270'den büyüktür. c) İşlemin sonucu 270'den küçüktür.

Bu şıkkı işaretledim çünkü, (Problemi nasıl çözdüğümüzü açıklayalım)

.....

Plan-5**Ders:** Matematik**Sınıf:** 4**Süre:** 80 dk.+ 80 dk.**Kazanım:** Esneklik (karşılaşılan bir problemde farklı çözüm yolları olduğunu fark etme ve uygun strateji ile niceliksel muhakeme ve çıkarım yapabilme)**Gerekli Malzemeler:** Market katalogları, hesap makinesi, sayı kutuları**Öğretim Süreci:**

Öğretmen elinde iki market katalogu ile sınıfa girer. “Çocuklar aileniz marketlerden evinizin ihtiyacını alırken onlara yardımcı olduğunuz oluyor mu? diye öğrencilere sorar. Gelen cevaplar ile birlikte “Uygun fiyatlı ürünleri alarak aile ekonomisine yardımcı olabiliriz” diyerek öğrencilere “Çocuklar size iki farklı marketin ürün katalogunu getirdim, bugün evimizde eksik olan ürünleri marketlerden biz alacağız?” diyerek öğrencilerin dersi ilgililerini çeker.

“Şimdi bende sizden alışveriş listemizde olan ürünü bu iki farklı marketten birisinden almanızı isteyeceğim. Alışveriş yaparken uygun fiyatlı ürünleri almamız aile ekonomimize katkı sağlayacağını unutmayalım diyerek akıllı tahtadan iki marketin ürün katalogunu (EK-5a ve EK-5b) öğrencilere gösterilir.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 1

Anneniz evinizde eksik olan ürünleri belirleyerek alışveriş listesini oluşturdu ve size bunları almanız için markete gönderdi. Alışveriş için uygun ürünleri almanızı ve ayrıca kendi istediğiniz bir ürünü de alabileceğinizi söyledi. “Çocuklar bu alışverişini kim yapmak ister?” diyerek gönüllü bir öğrencinin alışverişini yapması istenir.

Örneğin;

Alış Veriş Listesi

1- Ayçiçeği Yağı

2- Pirinç

3- İstenilen Ürün

Öğrencinin Katalogları dikkatlice incelemesini ve hangi marketteki Ayçiçeği Yağını almak istediği sorulur.

- ✓ A marketteki 4,5 Lt. Yağın fiyatı 124,90 TL
- ✓ B marketteki 3 Lt. Yağın fiyatı 89,90 TL

İki ürünü birbiriyle karşılaştırılırken ürün miktarı ya da fiyat özellikten birisinin birbirine denk ya da eşit olması gerektiği öğrenciye belirtilir.

1. Durum (Ürün miktarının eşit olması)

- ✓ A marketteki ürünün yaklaşık fiyatının 125 TL olduğu,
- ✓ B marketteki ürünün yaklaşık fiyatının 90 TL olduğu,

Bu iki ürünün fiyat olarak birbirine eşit olmamasına rağmen lt olarak birbirine eşit miktarda alınabileceği belirtilir.

A marketteki 4,5 lt yağdan 2 adet alınırsa ya da B marketteki 3 lt yağdan 3 adet alınırsa toplam olarak aynı miktarda ürün alınabileceği öğrenciye hissettirilir.

Yağın A marketteki fiyatı olan 250 TL nin B marketteki fiyatı olan 270 TL den az olduğundan A marketteki ürünün alınmasının daha uygun olunacağı öğrenciye buldurulur.

2. Durum (Ürün fiyatlarının eşit olması)

- ✓ A marketteki negro ürününün 7 adet fiyatı 10 TL
- ✓ B marketteki negro ürünün 3 adet fiyatının 5 TL

Durumunda ise ürünün fiyat olarak eşit miktarda almanın hesaplamada kolaylık sağlayacağı belirtilir.

A marketteki üründen aynı miktar paraya 7 adet alabilirken B marketteki üründen 6 adet alınabileceği öğrenciye hissettirilir.

Marketlerin manav bölümlerine gitmelerini ve oradan belirtilen meyvelerden her bir öğrencinizin aynı miktarda meyve alması istenir.

Meyve Listesi

- 1- 3 kg. elma
- 2- 5 kg. armut

3- 2 kg çilek

Hangi marketin daha pahalı ürün sattığı, “Siz olsanız hangi marketten alış veriş yapmayı isterdiniz?” sorusuna cevap aranır.

1. Durum

- ✓ A marketten alınan elmaların kg. fiyatı 6 TL olduğundan 18 TL ödeme yapması gerektiği,
- ✓ B marketten alınan elmaların kg. fiyatı 7 TL olduğundan 21 TL ödeme yapması gerektiği

Elma ürünü için B marketinde 3 TL daha fazla para ödendiği;

- ✓ A marketten alınan armutların kg. fiyatı 5 TL olduğundan 25 TL ödeme yapması gerektiği,
- ✓ B marketten alınan armutların kg. fiyatı 4 TL olduğundan 20 TL ödeme yapması gerektiği

Armut ürünü için A marketinde 5 TL daha fazla para ödendiği;

- ✓ Çilek ürününün A ve B marketlerinde kg. fiyatı 9 TL olduğundan her iki markette de 18 tl ödeme yapması gerektiği

Çilek ürünü için her iki markette aynı miktarda para ödendiğinden her iki marketinde uygun olduğu belirtilir.

2. Durum

- ✓ Elma ürününde 3 TL B Marketine;
- ✓ Armut ürününden 5 TL A marketine,

fazla ödeme yapıldığından A marketin 2 TL daha pahalı olduğu, B marketine giden arkadaşınızın daha uygun alışveriş yapacağı belirtilir.

Farklı alışveriş listeleri oluşturularak öğrenci ile yapılan örnekler pekiştirilir ve diğer etkinliğe geçilir.

Öğrencilerin basamak ile ilgili ön bilgileri hatırlatmak amacıyla basamak nedir, sayının kaç basamaklı olduğu nasıl bilinir gibi sorular öğrencilere sorulur. Öğrencilerden alınan cevaplardan sonra “bir sayıda rakamların yazıldığı bölüme basamak dendiği” öğrencilere hatırlatılır.

Tahtaya 348 964 ve 12 724 264 gibi herhangi iki sayı yazılır ve öğrencilere bu sayıları toplamları ya da çıkarmaları sonucunda elde edilen sayıların kaç basamak olacağını tahmin etmeleri istenir. (İstenilmesi durumunda hesap makinesinden yararlanmaları sağlanır.)

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 2

Öğrencilere sayıların basamak ve sayı değerleri öğretimi için “Bilin bakalım biz kaç basamaklıyız” etkinliği için gönüllü üç öğrenci seçer ve öğrencilerden üç kutudan istedikleri kutuyu seçmeleri ve içinden bir sayı almaları istenir.

“Bilin bakalım biz kaç basamaklıyız” etkinliği için oluşturulan kutular;

- ✓ Onlar basamağı kutusunda olan iki basamaklı sayılardan,
- ✓ Yüzler basamağı kutusunda yer alan üç basamaklı sayılardan
- ✓ Binler basamağı kutusunda yer alan dört basamaklı sayılardan oluşmaktadır.

Öğrenciler seçtikleri kutudan çıkan sayıları kol kola girip sınıfa göstererek “Bilin bakalım biz kaç basamaklıyız?” sorusunu sınıfa sorarlar.

Örneğin;

1. öğrenci yüzler basamağı kutusundan 214 sayısını,
2. öğrenci yüzler basamağı kutusundan 319 sayısını,
3. öğrenci yüzler basamağı kutusundan 417 sayısını,

seçtiğinde 214 sayısının 200 ve 14 sayısından oluştuğu, 319 sayısının 300 ve 19 sayısından oluştuğu, 417 sayısının 400 ve 17 sayısından oluştuğu buldurulur.

5 basamaklı en küçük sayı olan 10000 sayısının 10 tane 1000 sayısından

4 basamaklı en küçük sayı olan 1000 sayısının 10 tane 100 sayısından

3 basamaklı en küçük sayı olan 100 sayısının 10 tane 10 sayısından

2 basamaklı en küçük sayı olan 10 sayısının 10 tane 1 sayısından

oluştugu ve bu sayıların yüzler basamaklarının toplamının 900 olduğu 4 basamaklı en küçük sayı olan 1000 sayısının 10 tane 100 sayısından oluştuğundan bu sayıların toplamının 3 basamaklı olacağı belirtilir.

Peki çocuklar,

a) $35+11+624$ sayılarını seçen öğrenciler sayıları göstererek “Bilin bakalım biz kaç basamaklıyız?” sorusunu sorduklarında cevabımız ne olması gerekir?

b) $6482+951+824$ sayılarını seçen öğrenciler sayıları göstererek “Bilin bakalım biz kaç basamaklıyız?” sorusunu sorduklarında cevabımız ne olması gerekir?

c) $8216+97+5124$ sayılarını seçen öğrenciler sayıları göstererek “Bilin bakalım biz kaç basamaklıyız?” sorusunu sorduklarında cevabımız ne olması gerekir?

gibi sorularla örnekler çeşitlendirilerek öğrencilerin bir sayının değeri değiştiğinde sonucun nasıl değişeceğini fark etmeleri sağlanır.

Öğretmen tahtaya “ $51+16+32+44+28+9 =$ İşleminin sonucu nedir?” sorusunu öğrencilere sorularak işleminin sonucu kısa yoldan bulmaları istenir.

1. Durum

Öğrencilerden birler basamağındaki rakamlara dikkati çekilerek birbirini 10’a tamamlayan rakamların hangi sayı çiftleri olabileceği sorulur.

- ✓ 16 sayısının Birler basamağının 6 olduğu,
- ✓ 44 sayısının Birler basamağının 4 olduğu,

Bu sayı çiftlerinin birler basamaklarını toplamının 10 olduğunun dikkati çekilir. Aynı şekilde diğer sayılarda odaklanmaları istenir.

2. Durum

Diğer sayı çiftlerinin birler basamağı 10 olan sayılarla eşlenip toplandığında oluşan 3 sayı çiftinin toplamının 60 olduğu belirtilir.

- ✓ $51+9 = 60$
- ✓ $16+44 = 60$
- ✓ $32+28 = 60$

3. Durum

Oluşturulan 3 sayı çiftinin toplamının 60 olduğu dolayısıyla 3 defa 60 sayısının 180 olduğu belirtilerek işlem sonucunun 180 olduğu gösterilir

Öğretmen tahtaya “ $5000036+2000075+1000064+1000025 =$ İşleminin sonucu nedir?” sorusunu öğrencilere sorularak işleminin sonucu kısa yoldan bulmaları istenir.

1. Durum

Öğrencilerden birler basamağındaki rakamlara dikkati çekilerek birbirini 100'a tamamlayan rakamların hangi sayı çiftleri olabileceği sorulur.

- ✓ 36 sayısının Birler basamağının 6 olduğu,
- ✓ 64 sayısının Birler basamağının 4 olduğu,

Bu sayı çiftlerinin birler basamaklarını toplamının 10 olduğunun ve bu sayıların birbirlerini 100 tamamladıklarının dikkati çekilir. Aynı şekilde diğer sayılarda odaklanmaları istenir.

2. Durum

Diğer sayı çiftlerinin birbirlerini 100 tamamlayan sayıların varlığı fark ettirilir.

- ✓ $36+64 = 100$
- ✓ $25+75 = 100$

3. Durum

Sayıların en büyük basamaklarına bakmaları sağlanır.

- ✓ 5000036 sayısındaki en büyük basamağı olan milyonlar basamağındaki rakamın 5,
- ✓ 2000075 sayısındaki en büyük basamağı olan milyonlar basamağındaki rakamın 2,
- ✓ 1000064 sayısındaki en büyük basamağı olan milyonlar basamağındaki rakamın 1,
- ✓ 1000025 sayısındaki en büyük basamağı olan milyonlar basamağındaki rakamın 1

Olduğundan her bir sayının milyonlar basamakları “5+2+1+1” milyon şeklinde toplanarak elde edilen sayılar bulunur.

4. Durum

Toplam sayı değerinin 9 milyon ve 2 yüzlük olduğundan sayının 9000200 olduğu buldurulur.

Ardından Çalışma Kâğıdı-1 öğrencilere dağıtılır ve öğretmen rehberliğinde yapılır.

Değerlendirme Bölümü

Bu bölüm kazanım sonucunda ulaşılan hedeflerin belirtildiği, değerlendirme yapılarak kapanışın yapıldığı bölümdür.

Öğrencilere artık bir problem çözerken uygun strateji seçerek hesaplama yapabilecekleri ve niceliksel mukakeme ve çıkarımda bulunabilecekleri söylenir.



EK-5a (KATOLOG)

A MARKET KATOLOG

6'lı Çilekli Süt 14,90 TL

YUDUM
Ayçiçek Yağı
4,5L

124,90 TL

Topitop
8 adet
12,10 TL

Ülker Gofret
Adet 2,40 TL

Yayla
Pirinç kg
22,10 TL

34,99 TL

ETİ
petit
beurre
klasik

MANAV REYONU



Elma kg.
6 TL



Armut kg.
5 TL



Çilek kg.
9 TL



Havuç kg.
12 TL



Muz kg.
17 TL



Portakal kg.
10 TL

EK-5b (KATOLOG)

B MARKET KATOLOG

Çilekli Süt - 200ml

ADET
5,00 TLÜlker
Gofret
3 ADET
5,00 TLTopitop
5 ADET
5,00 TL

5,00 TL

Yayla
Pirinç
5 kg
22,10 TLYudum
Ayçiçek Yağı
3 Lt
89,90 TLNegro
3 ADET
5,00 TL

MANAV REYONU



Elma kg.
7 TL



Armut kg.
4 TL



Çilek kg.
9 TL



Havuç kg.
10 TL



Muz kg.
14 TL



Portakal kg.
12 TL

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-1 (Plan-5)

1- $139+161+125+175$ işlemin sonucunu bulalım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem

.....

2- $48+76+53+24$ işlemin sonucunu bulalım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem

.....

3- $39+53+61+47+21$ işlemin sonucunu bulalım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem

.....

4- $74+36+27+63$ işlemin sonucunu bulalım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem

.....

5- $31+38+52+48+69$ işlemin sonucunu bulalım ve sonucu nasıl bulduğumuzu açıklayalım?

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem

.....

Plan-6

Ders: Matematik

Sınıf: 4

Süre: 80 dk.+ 80 dk.

Kazanım: Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama (zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejilerin oluşturularak ve sonucun akla uygun olduğunun farkına varabilme)

Gerekli Malzemeler: a4 kâğıtları, bütün elmalar, bir miktar ip, paket çikolatalar

Öğretim Süreci:

Öğretmen sınıfa girer, öğrencilerin müstakil ev ya da apartman dairelerinden hangisinde yaşadıklarını sorar.”Evinizin bölümlerin büyüklüklerini hiç merak ettiniz mi?” diyerek derse giriş yapar.

“Çocuklar, herkesin evinde metre olmadığını düşünüyorum, ama evimizin bölümlerini adımlayarak da bulabiliriz değil mi?” diyerek standart olmayan ölçme birimleriyle ölçülmesine yönlendirir.

“Evimizin koridoru sizce kaç adım gelmektedir? Sorusunu sorarak öğrencilerden yaklaşık tahminlerini alır ve tahtaya yazar. “15 adım, 20 adım, 100 adım” öğrencilerden gelen cevaplardan sonra benim okulumuz ne kadarda büyük değil mi, çok büyükte koridoru var. Sizin evinizin koridoru okulumuzun koridorundan büyük mü sorusunun cevabı öğrencilerden hayır olarak alındıktan sonra Ben sınıfa gelmeden önce kaç adım geldiğini merak ederek adımladım. “Benim adımlarımla tam 25 adım gelmekte, bunu göz önünde bulundurursak hiç birimizin evinin koridoru 100 adım gelemez, 100 adım çok büyük bir uzunluk” diyerek sonucun akla yatkın olması gerektiği belirtilir.

“4. Sınıf öğrencisi Ahmet futbol topunu gökyüzüne ayağıyla 13 metre çıkarabilmektedir. 8. Sınıfa geldiğinde Ahmet futbol topu gökyüzüne kaç metre kadar çıkarabilir?” sorusu sorularak öğrencilerin tahminlerini alarak tahtaya yazılır.

Öğrencilerden gelen tahminler “26 metre, 50 metre, 100 metre” ya da buna benzer cevaplar gelmesi beklenmektedir.

https://www.youtube.com/watch?v=TWISck3Id_s linkindeki video izletildikten sonra Dünyaca ünlü olan futbolcunun en fazla futbol topunu 25 metreye kadar ata

bilgini bir öğrencinin ne kadar fiziksel olarak gelişme gösterse de 100 metre gibi rakamlara ulaşamayacağı söylenir.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 1

Öğretmen elinde getirdiği bir miktar pinpon toplarını öğrenciye gösterir. Pinpon toplarının bir miktarını alarak “Çocuklar burada sizce ne kadar pinpon topu vardır?” diye sorar.

Gelen cevaplardan sonra “Hadi gelin sayalım, 69 tane pinpon topu, çocuklar bu topları kutulara yerleştirelim mi?” diye sorulur. “Kolayım öğretmenim, bu şekilde çok dağıldılar etrafa saçılmaya başladılar” gibi cevaplardan sonra öğretmen elindeki kutularını göstererek devam eder.

“Peki elimdeki 69 tane pinpon topu için sizce 30luk kutularından kaç tane gereklidir? Pinpon toplarını yerleştirelim ve kaç kutu gerektiğini bulalım”

Pinpon topları sırasıyla yerlerine yerleştirilir.

- ✓ 1. Kutuya 30 pinpon topu yerleştirilir.
- ✓ 2. Kutuya 30 pinpon topu daha yerleştirilir.

Çocuklar hala elimde pinpon topları var, bunlar içinde bir koli alalım diyerek kalan pinpon topları içinde kutuya ihtiyacı olduğu belirtilir.

- ✓ 3. kutuya 9 pinpon topu yerleştildikten sonra

3. kutunun bir kısmının boş kaldığını belirtir, 69 tane pinpon topunun her birinin kutulara yerleşebilmesi için 3. kutunun da gerekli olduğunu vurgular.

Pinpon topu miktarları ve kutu ebadı değiştirilerek örnekler çeşitlendirilir

Peki çocuklar,

a) 69 tane pinpon topunu 15lik kutulara yerleştirmek istesem kaç tane kutuya ihtiyacım olurdu?

b) 47 tane pinpon topunu 15lik kutulara yerleştirmek istesem kaç tane kutuya ihtiyacım olurdu?

c) 37 tane pinpon topunu 6lik kutulara yerleştirmek istesem kaç tane kutuya ihtiyacım olurdu?

d) 27 tane pinpon topunu 6lik kutulara yerleştirmek istesem kaç tane kutuya ihtiyacım olurdu?

gibi sorularla pinpon topu miktarları ve kutu ebadı değiştiğinde de sonucun akla uygun olduğunu fark etmesi sağlanır.

“ Ahmet çiftliğinde kaz ve koyunların bulunduğunu, hayvanların başlarını saydığında 11, hayvanların ayaklarını saydığında 30 olduğunu görmüştür. Buna göre Ahmet’in çiftliğinde kaç koyun vardır?” sorusuyla ilgili verilen seğeneklerden hangisi doğrudur sorusu öğrencilere yöneltilir.

a) Çiftlikteki koyunların sayısı 330’dur.

b) Çiftlikteki koyunların sayısı 8’den azdır.

1. Durum

İki rakamın çarpımının sonucu olan 330 gibi cevapların 11 baş olan bir çiftlikle koyunların sayısı olmasının akla uygun olmadığı,

Çiftlikte sadece koyunların olduğu durumunda bile 8 koyunun ayakları sayısının fazla olduğunu vurgulanır.

“80 kg. ağırlığındaki Ahmet kilolarından kurtulmak için çok diyeti yapmaya karar verir. Diyet ile Ahmet 3 günün sonunda 3 kg. vermiştir. Sizce Ahmet yaptığı diyetle 1 ay devam etseydi kilosu ne kadar olurdu?” sorusuyla ilgili verilen seğeneklerden hangisi doğrudur sorusu öğrencilere yöneltilir.

a) Ahmet’in kilosu 50 kg.dır.

b) Ahmet’in kilosu 50 kg.dan fazladır.

c) Ahmet’in kilosu 50 kg.dan azdır.

1. Durum

3 günde 3 kg. kilo vermesi, 30 günde 30 kg. verebileceği anlamına gelmediği belirtilir.

İlk başlarda verilen hızlı kilo kayıplarının aynı şekilde devam edemeyeceği söylenir.

Bundan dolayı Ahmet’in kilosunun 50 ve altında olmasının akla uygun olmadığı vurgulanır.

Ardından Çalışma Kâğıdı-1 öğrencilere dağıtılır ve öğretmen rehberliğinde yapılır.

GEÇİŞ ETKİNLİĞİ – 2

Zürafa Melman ve Arkadaşlarının Hikâyesi: En sevilen yardım masallardan... Öğretmen “Şimdi size (EK-6a) hikâyeyi okuyacağım, beni dikkatlice dinleyin” diyerek hikâyeyi anlatmaya başlar.

Çocuklar Madagaskar hayvanlarını bilmeyeniz yoktur, sizce burada bu dörtlü nasıl bir macera içine girecekler hikâyenin başlığından tahmin edebilir misiniz? Diyerek öğrencilerin dikkatini çeker. Öğrencilerden aldıkları cevaplardan sonra “Bu hikâye onların bize aktardığı bir yardım hikâyesi... Acaba neler olmuş hep birlikte dinleyelim” diyerek hikâyeye devam eder.

Görsel-2 ye geldikten sonra öğretmen öğrencilere “Çocuklar bu resimde ormanda ne olmuş olabilir? sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(*) yere geldikten sonra “Sizce Hipopotam Gloria burada söylediği o tek kelime nedir sizce?” sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(**) yere geldikten sonra “Zürafa Melman’ın kararı nedir sizce, ne yapmış?” sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(1a) yere geldikten sonra Görsel-3 akıllı tahtadan öğrencilere gösterilir ve öğretmen

- ✓ “Görsele göre Zürafa Melman’ın meyve bahçesine saat kaçta varmış olabilir sizce?”
- ✓ “Zürafa Melman’ın meyve bahçesinde topladığı yemişler nedir sizce?”

sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(1b) yere geldikten sonra Görsel-4 akıllı tahtadan öğrencilere gösterilir ve öğretmen

- ✓ “Görsele göre Zürafa Melman’ın meyve bahçesindeki bu meyveleri ne kadar sürede toplamış?”

sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(2a) yere geldikten sonra Görsel-5 akıllı tahtadan öğrencilere gösterilir ve öğretmen

- ✓ “Görsele göre Zürafa Melman’ın meyve bahçesine saat kaçta varmış olabilir sizce?”
- ✓ “Meyve bahçesine meyveleri toplamak için kaç kişi geldiler?”

sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(2b) yere geldikten sonra Görsel-6 akıllı tahtadan öğrencilere gösterilir ve öğretmen

- ✓ Görsele göre “Zürafa Melman ve Hipopotam Gloria meyve bahçesindeki meyveleri ne kadar sürede toplamış?”
- ✓ “Görsele göre meyve bahçesinin büyüklüğü ilk günkü meyve bahçesine göre nasıl (büyük, küçük ya da eşit mi) ?”

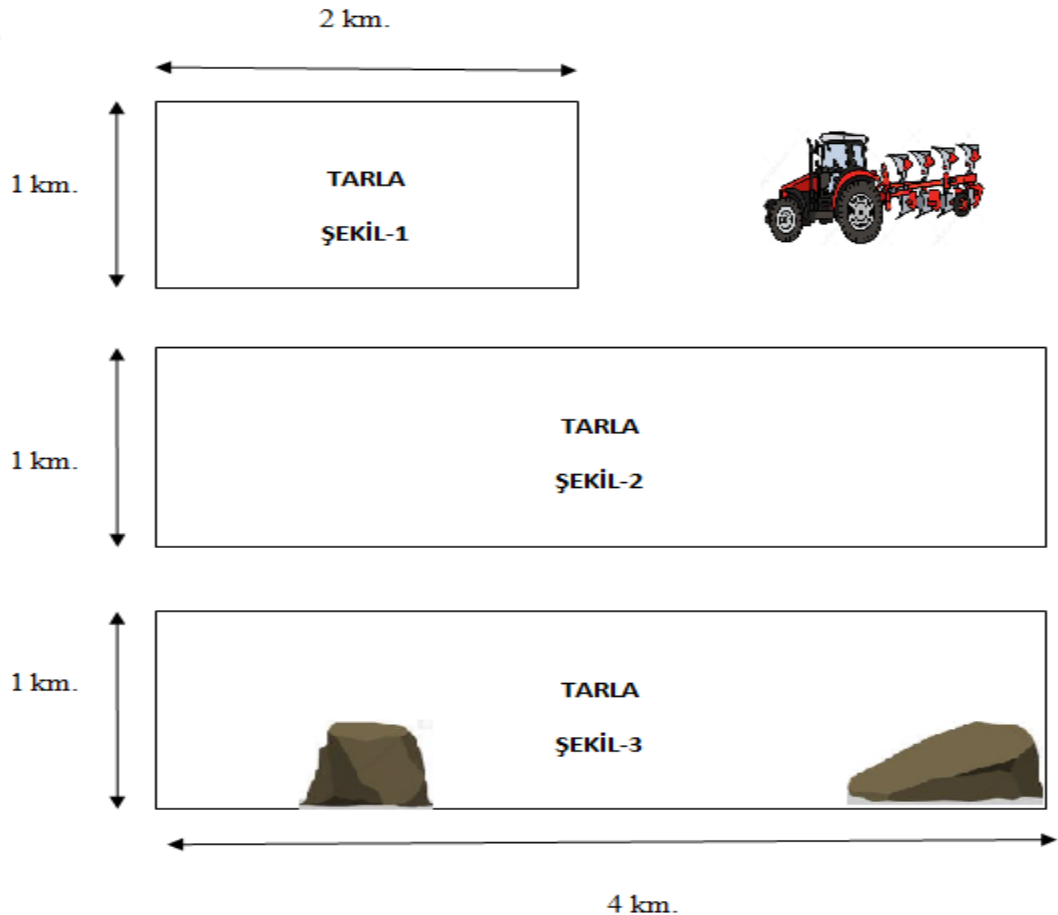
sorusunu sorar. Gelen cevaplardan sonra hikâyeye kaldığı yerden devam eder.

(3a) yere geldikten öğretmen öğrencilere

- ✓ “Meyve bahçesine meyveleri toplamak için kaç kişi geldiler?”
- ✓ “4 arkadaş meyve bahçesindeki yemişleri kaç saatte toplamışlardır sizce?”

Sorularını sorarak öğrencilerin cevaplaması beklenir. Bahçe boyutunun aynı olması koşuluyla yardıma gelen kişi sayısı, arttığı kat oranında; yapılan işin süresinin de aynı kat oranında azaldığı öğrencilere sezdirilir.

Öğretmen “Ahmet Bey şekil-1 deki Dikdörtgensel bölge biçimindeki, eni 1 km ve Boyu 2 km olan tarlasını traktörüyle 1 saatte sürdüğü biliniyor. Komşusu Veli Bey ve Hakkı Bey’in tarlaları ise sırasıyla Şekil-2 ve Şekil -3 deki tarlalardır.



- a) Veli Beyin Tarlası ne kadar sürede sürülür? Açıklayalım.
- b) Hakkı Beyin Tarlası yaklaşık olarak ne kadar sürede sürülebilir? Açıklayalım.
- c) Veli Beyin tarlası aynı güçteki iki adet traktörle sürülseydi ne kadar sürede biterdi? Açıklayalım.
- d) Hakkı Beyin tarlası aynı güçteki iki adet traktörle sürülseydi yaklaşık olarak ne kadar sürede biterdi? Açıklayalım.

gibi sorular öğrencilere yöneltilerek bir işin yapılması için gerekli iş gücü ve süre arasındaki ilişki öğrencilere gösterilir.

1. Durum

Şekil-1 deki dikdörtgensel bölgenin alanının $1 \times 2 = 2$ km. kare (1 bütün) olduğu, Şekil-2 deki dikdörtgensel bölgenin alanının $1 \times 4 = 4$ km. kare (2 bütün) yani Şekil-1 in 2 katı olduğu, Şekil-2 deki dikdörtgensel bölge olmasına rağmen tarla içinde taş kısımların sürülemeyeceğinden alanının $1 \times 4 = 4$ km kareden az (2 bütünden az) olduğu belirtilir.

2. Durum

Bölgesel alanın artması oranında traktörün çalışma süresinin artması gerektiği yani,

Şekil-1 (1 bütün),tek traktörle 1 saat ise;

Şekil-2 (2 bütün),tek traktörle 2 saat, çift traktörle (1 traktör bir bütün + 1 traktör 1 bütün) 1 saatte,

Şekil-3 (2 bütünden az) tek traktörle 2 saatten az bir zamanda, çift traktörle 1 saatten az bir zamanda tarlayı süreceği gösterilir.

Ardından Çalışma Kâğıdı-1 öğrencilere dağıtılır ve öğretmen rehberliğinde yapılır.

Değerlendirme Bölümü

Bu bölüm kazanım sonucunda ulaşılan hedeflerin belirtildiği, değerlendirme yapılarak kapanışın yapıldığı bölümdür.

Öğrencilere artık bir problem çözerken zihinden işlem, tahmin etme gibi farklı stratejileri kullanabilecekleri aynı zamandada sonucun akla uygunlun olanı tercih edebilecekleri söylenir.

EK-6a**Zürafa Melman ve Arkadaşların Hikâyesi: En Sevilen Yardım masallardan...**

Görsel -1

Hayvanat Bahçesinde insanların gelip kendilerine bakmasından çok sıkılan zebra Marty doğaya geri dönmek istemektedir. Diğer arkadaşları ile bu konuyu konuşmaya karar verir.

Zürafa Melman: “Hayvanat bahçesi ortamı çok sıkıcı değil mi, burada boş boş durmaktan bunalmadınız mı?” der.

Arkadaşları olan, Zebra Marty: “Evet burada sıkılıyoruz ama en azından aç değiliz, dışarıya ormanlara kaçarsak bize kim yemek verir, aç kalırız.” diyerek doğaya gitmek istemediğini belirtir.

Zürafa Melman: “Bizim akrabalarımız ormanda yaşamıyor mu, onlar nasıl hayatta kalıyorlar? Ormanda yaşayan sadece bizler miyiz? Ben ormanda olup biteni herkesten önce görür size de haber veririm, benim boynum herkesten daha uzun.” diyerek arkadaşlarını ikna etmeye çalışır.

Hipopotam Gloria: Benim iştahım çok fazladır, yemek yemeyi çok severim. Burada çok ta bunaldım, ne yapmalıyım bilemiyorum” diyerek ikilemde kaldığını söyler.

Zebra Marty: “Söz veriyorum size arkadaşlarım, acıktığınız da ormanda sizlere yemek bulacağım, aslan Alex de bizimle birlikte olursa bize ormanda kimse bir kötülükte bulunamaz” diyerek arkadaşlarını ikna eder.

Akşam olup hava kararınca bu dörtlü hayvanat bahçesinden sessiz sedasız kaçarak kendilerini ormanda bulurlar.



Görsel -2

Bugüne kadar hayvanat bahçesinden hiç ayrılmayan bu dörtlü ormanın içinde çok korkmaktadırlar. Orman çok büyük olduğundan ormanın içinde bir süre yürümüşler ve çok yorulmuşlardır.

Zebra Marty: “Ben çok korkuyorum ormanda her yerden farklı sesler geliyor. Ayrıca saatleridir yürüyoruz ve hepimiz çok yorulduk, dinlenmeliyiz” diyerek ormanın içinde mola vermeye ve bilmedikleri bir alana kamp kurmaya karar verirler. Aslan Alex: “Aranızda en cesur benim siz yatın ben nöbet tutayım” diyerek onların yatmalarını dinlenmelerini sağlar.

Hipopotam Gloria yattığı yerde sürekli bir sağa bir sola dönmekte istemsiz bir şekilde midesinden sesler gelmektedir. Zebra Marty dayanamaz ve dönerek “neden yatmıyorsun, yarın yeni bir gün bizi bekliyor. Yatmamız, dinlenmemiz gerekli.” diyerek neden yatmadığını sorgular. Hipopotam Gloria tek bir sözcük ile cevap verir(*) “Acıktım”.

Sabah olur ve güneş tüm güzelliğiyle ışınlarını bu dörtlüye yönlendirir. Sabaha kadar bir o tarafa bir bu tarafa dönen, yatamayan Hipopotam Gloria yine başlar söylenmeye “ Ben çok açıktım.” Zürafa Melman: “Söz verdiğim gibi ben sizi bu ormanda aç bırakmayacağım,” diyerek etrafına uzun boyunun avantajıyla şöyle bir bakar .”İleride bir meyve bahçesi görüyorum, sizlere biraz meyve toplayalım da karnımız doysun.” der.

Sabaha kadar nöbet tutan aslan Alex:”Ben çok uykusuzum oraya kadar gidemeyeceğim” dedikten sonra Hipopotam Gloria da ekler: Açlıktan sabaha kadar bir o tarafa döndüm bir bu tarafa çok açım ama oraya kadar gidemem.” Zürafa Melman arkadaşlarının bu dediklerinden sonra Zebra Marty bakar. O da “ Bana hiç bakma, ben çok korkuyorum arkadaşlarımın yanından ayrılmayacağım.” dedikten sonra Zürafa Melman (**) “Peki, ben gidip geleceğim o zaman beni burada bekleyin ve hiçbir yere de ayrılmayın.”der ve uzaklardaki meyve bahçesine doğru yol alır.



1.GÜN



Görsel 3

Zürafa Melman: meyve bahçesine varınca saatine bakar (1a) ve “Saat tam 8, sabahın erken saatleri. Hemen meyveleri toplamaya başlayayım.” Kamp yerinde bekleyen arkadaşları onun getireceği meyveleri yemek için sabırsızlanmaktadırlar. Ama bir türlü meyveleri toplamaya giden arkadaşları zürafa gelmez. Öğlen vakti olur zürafa hala yoktur, vakit su misali geçer akşam olmaya başlamıştır bile.



Görsel 4

Zürafa Melman saatine tekrar bakar, saati öğleden sonra 4 olmuştur. (1b) “Tam sekiz saattir bu meyve bahçesinde arkadaşlarıma meyve topluyorum. Hava kararmadan kamp alanına gitmeliyim, karanlık çökünce yolumu göremem zira” diyerek hemen kamp alanına gider.

DÖNÜŞ

Akşam hava kararmaya yakın Zürafa kamp alanına ulaşmıştır. En çokta onu gören Hipopotam Gloria sevinmiştir. Çok açıldım, Açlıktan ölmek üzereyim” derken. Diğer arkadaşları ise hep beraber “neden geç kaldın, seni merak ettik”. Derler.

Zürafa Melman’ın getirdiği meyveleri afiyetle yiyen Arkadaşları, bu meyveler bir harika, daha var mı orada diye Zürafa Melman’a sorarlar.

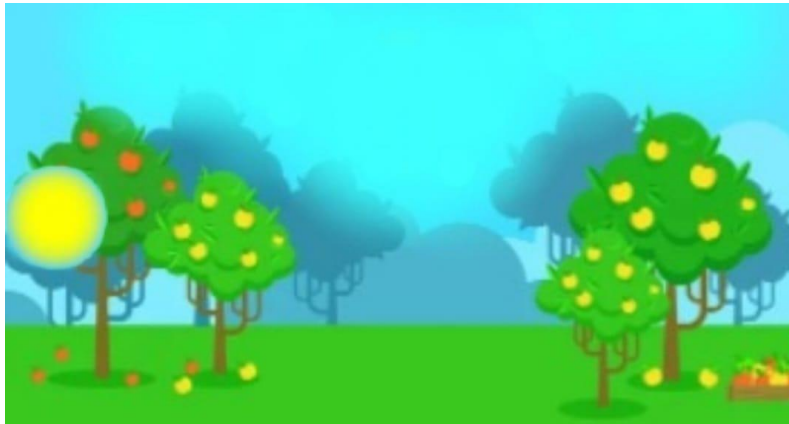
Zürafa Melman: “Büyük bir bahçe ama bütün meyveleri topladım. Az daha ileride aynı boyutta bir bahçe daha vardı orada da meyveler var, Yarın hep beraber gider meyve toplarız” der. Meyvelerin tamamını bitiren arkadaşları karınları tok bir şekilde güzel bir uyku çekmektedirler.

Sabah olunca meyve bahçesine gitmek istemeyen Zebra Marty ve Aslan Alex yine aynı bahaneleri söylediler. Hipopotam Gloria ise dün geç kalan Zürafa Melman’a “akşama kadar seni bekleyemem bende seninle geliyorum, hem birlikte gidersek daha hızlı toplarız meyveleri” der ve ikisi yola düşerler.



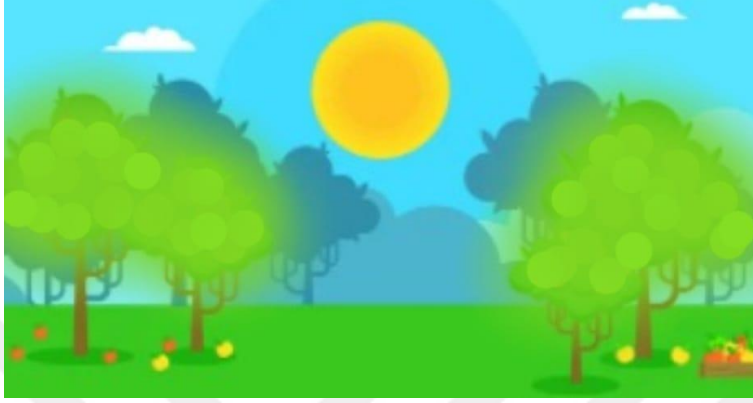
Hipopotam Gloria ve Zürafa Melman meyve bahçesine adeta uçarcasına gitmektedirler. Zürafa Melman: ” Evet görebiliyorum, meyve bahçesi tam karşımızda” meyve bahçesine bakmak isteyen Hipopotam Gloria ‘da Zürefanında yardımıyla o muhteşem meyve ağaçlarını görürler. Ewet tam karşılarında kıpkırmızı elmalar, muzlar daha neler neler...

2. GÜN



Görsel-5

Zürafa Melman: meyve bahçesine varınca saatine bakar(2a) ve “Saat tam 8, sabahın erken saatleri. Hemen meyveleri toplamaya başlayayım.” İki arkadaş meyveleri toplamaya devam ederken .”Dün meyve topladığım meyve bahçesiyle aynı büyüklükte bir bahçe .”der. Meyve bahçesindeki tüm meyveleri toplayan iki arkadaş bugün hava kararmadan gidebileceğiz.



Görsel-6

Zürafa Melman saatine bakar, saati 12.Tam öğle vakti.(2b) “Tam dört saattir bu meyve bahçesinde meyve topluyoruz.” Der ve diğer arkadaşlarının yanına gitmek üzere Zürafa ve Hipopotam kamp alanına doğru yola çıkarlar.

DÖNÜŞ

Kamp alanındaki arkadaşları sizleri çok merak ettik ve çokta açtık diyerek meyve toplamaya giden arkadaşlarını karşılarlar. Getirilen meyveler hemen o akşam yenerek biter. Zürafa Melman meyve toplarımız bahçelerle aynı büyüklükte olan bir bahçe daha var orada isterseniz sabah onları toplamak içinde gidebiliriz” diyerek kokmamaları gerektiğini belirtir.

Sabah olur ve aynı büyüklükteki meyve ağaçlarını bu sefer dördü birden gitmeye karar verirler.

Meyve bahçelerine geldiklerinde Zürafa Melman saatine bakar ve “Saat tam 8...(3a)

ETKİNLİK ÇALIŞMA KAGIDI-1 (Plan-6)

1- 25 yaşındaki Ahmet 60 kg olup İtfaiye eri alımı için spor mülakatlarına girmek istemektedir. 3. günün sonunda yapılacak mülakatta 75 kg. alt limit uygulandığına göre Ahmet spor mülakatına girebilir mi?

- a) Mülakata girebilir.
- b) Mülakata giremez.
- c) Soru için yorum yapılamaz.

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem;

.....

.....

2- Okulumuz 4. Sınıflarına uygulanacak olan Sportif yetenek taramasına 20 kişi kapasiteli minibüslerle gidilecektir. A şubesi 20, B şubesi 30, C şubesi 32 olduğuna göre öğrencileri taramaya götürmek için kaç minibüse ihtiyaç vardır?

- a) 3 b) 4 c) 5

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem;

.....

.....

3- Bir kâse çekirdeği Ahmet 1 saatte yiyeabilmektedir. Yarım saatin sonunda;

- a) Arkadaşı Veli'de Ahmet'in kalan çekirdeğini birlikte yemeye başladığına göre, kâse çekirdek kaç saatte yenmiştir?
- b) Arkadaşı Veli ve Zeynep Ahmet'in kalan çekirdeğini birlikte yemeye başladığına göre, kâse çekirdek kaç saatte yenmiştir?
- c) Arkadaşı Veli ve Zeynep yanında getirdikleri bir kâse çekirdek ve Ahmet'in kalan çekirdeğini birlikte yemeye başladığına göre, kâse çekirdek kaç saatte yenmiştir?

- a) 2 saat b) 1 saat c) 45 dk d) 40 dk

Sonucu Bulurken Kullandığım Yöntem;

.....

.....

KAYNAKÇA

- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33-52.
- Acar, S. ve Peker, B. (2022). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayımlanan sayı hissi ile ilgili makalelerin içerik analizi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 9(1), 14-32.
- Alkaş Ulusoy, Ç. (2017). *Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliklerine ve performanslarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- (2020). Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliklerine ve performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 417-439.
- Alkaş Ulusoy, Ç. ve Şahiner, Y. (2017). Sayı duyusuna yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 17-32.
- Alsawaie, O. N. (2012). Number sense-based strategies used by high-achieving sixth grade students who experienced reform textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(5), 1071-1097.
- Altay, M. K. ve Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241-255.
- Altun, M. (2015). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi* (9. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Aydoğdu, M. ve Ayaz, M. F. (2008). Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *Journal of New World Sciences Academy Social Sciences*, 3(4), 588-596.
- Bayak, N. (2016). *Sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeyleri ve ilkokul matematik öğretiminde kullanma durumları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Behr, M. J., Wachsmuth, I., Post, T. R., & Lesh, R. (1984). Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(5), 323–341.

- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Birgin, O., Gürbiz, R. ve Memiş, K. Z. (2021) Performance of second-grade elementary school students on counting, place value understanding, and addition operation in natural numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(12), 3377-3392.
- Birgin, O. ve Peker, E. S. (2021). Türkiye’de sayı duyusu konusunda yapılan çalışmalara ilişkin tematik içerik analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(3), 593-609.
- Birgin, O. ve Peker, E. S. (2022) Development of number sense test for eighth-grade students: A validity and reliability study. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51(1), 187-219.
- Bobis, J. (2008). Early spatial thinking and the development of number sense. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 13(3), 4-9.
- Bonn, I. (2005). Improving strategic thinking: A multilevel approach. *Leadership and Development Journal*, 26(5/6), 336-354.
- Boz Yaman, B. (2019). Sayı kavramı ve sayı hissinin geliştirilmesi. İçinde E. Ertekin ve M. Ünlü (Ed.), *Kuramdan uygulamaya etkinlik örnekleriyle sayıların öğretimi*, (s. 1-23). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483.
- , (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı-istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (15. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- , (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (22. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk Bökeoğlu, Ö. ve Köklü, N. (2016). *Sosyal bilimler için istatistik* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma süresince nicel veri analizi* (9. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

- Can, D. (2017). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan problem durumlarında incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(4), 1751-1765.
- (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme yeteneğine göre sayı duyusu performanslarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(2), 367-389.
- Cansız Aktaş, M., Tuğrul Özdemir, E. ve Yavuz Mumcu, H. (2017, 3 Mart). *Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin incelenmesi*. Erişim Adresi: https://bilmat.org/calisma_grubu/wp-content/uploads/2023/09/ozet2017.pdf
- Case, R. (1998). *A psychological model of number sense and its development*. In annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
- Cobb, P. & Merkel, G. (1989). Thinking strategies: Teaching arithmetic through problem solving. In P. Trafton & A. Schulte (Ed.), *New directions for elementary school mathematics. 1989 yearbook*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çekirdekci, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. (2016). 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies*, 11(4), 48-66.
- Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, C. (2020). 4. Sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerin belirlenmesi. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(31), 680-695.
- Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoglu, S. S. (2011, 3 Aralık). *Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları*. Erişim Adresi: https://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/AB11_Celen-Celik_Seferoglu_PISA-Sonuclari.pdf

- Çepni, S. (2009). *Ölçme ve değerlendirme* (1. Baskı). Ankara: Celepler Matbaacılık.
- Çetin, H. ve Öztürk, Ş. (2020). İlkokul matematik öğretim programının sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 163-180.
- Dayı, Ö. ve Kandemir, M. A. (2018). Farklı düzeyde sayı duyusu becerisine sahip ilköğretim matematik öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 276-305.
- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Doğmaz, S. (2022). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üst biliş, farkındalık ve özyeterlilik algısı üzerindeki etkililiği* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dowker, A. (1992). Computational strategies of professional mathematicians. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (1), 45-55.
- Duran, M., Doruk, M. ve Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin zihinden hesaplama yaparken kullandıkları stratejiler. *İlköğretim Online*, 15(3), 742-760.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for lowincome kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 46(2), 166-181.
- Er, Z. ve Dinç Artut, P. (2021). Investigation of number sense strategies used by primary school teachers and mathematics teachers. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi (EKUAD)*, 7(1), 48-61.
- Erdem, Z. Ç. ve Duran, H. (2015). Yetişkinlerin zihinden hesaplama becerilerinin özellikleri üzerine karşılaştırmalı bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 463-482.
- Erözkan, A. (2007). Bilimsel araştırmalarda yöntemler. İçinde D. Ekiz (Ed.), *Bilimsel araştırma yöntemleri*, (s. 99-123). İstanbul: Lisans Yayıncılık.

- Filiz, A. ve Moralı, H. S. (2020). Öğrencilerin sayı duygusu stratejilerinin sınıf düzeyi ve sayı duygusu bileşenlerine göre analizi. *Manisa Celal Bayar University Journal of the Faculty of Education*, 8(2), 39-62.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A., & Leech, N. L. (2017). *Research methods in applied settings: An integrated approach to design and analysis*. New York: Routledge Press.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal For Research In Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Greer, B. (1997). Modelling reality in mathematics classrooms: The case of word problems. *Learning and Instruction*, 7(4), 293-307.
- Griffin, S. (2004, 11 Kasım). Teaching number sense. *Educational Leadership*, 61(5), 39. Erişim Adresi: <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/5/518>
- Gülbacı Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülbacı Dede, H. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(2), 285-303.
- Gürbüz, R. ve Güder, Y. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözmede kullandıkları stratejiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 371-386.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi*. Matematik Etkinlikleri Sempozyumu, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gürkan, A. K. (2023). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin problem çözme başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Halmos, P. R. (1980). The heart of mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87(7), 519-520.

- Harç, S. (2010). *6. Sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Higgins, K. M. (1997). The effect of year-long instruction in mathematical problem solving on middle-school students' attitudes, beliefs, and abilities. *The Journal of Experimental Education*, 66(1), 5-28.
- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 12-16.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 6-11.
- İymen, E. (2012). *8. Sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duygularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- İymen, E. ve Duatepe Paksu, A. (2015). Analysis of 8th grade students' number sense related to the exponents in terms of number sense components. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 109-125.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N. & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning disabilities research & practice*, 22(1), 36-46.
- Kaçar, A. (Ed.). (2019). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kaldırım, A. (2020). *Barrett taksonomisine dayalı öğretim programının 7. Sınıf öğrencilerinin okudugunu anlama becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kamii, C., & Lewis, B. A. (1991). Achievement tests in primary mathematics: Perpetuating lower-order thinking. *The Arithmetic Teacher*, 39(9), 4-9.
- Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S. ve Ergut, G. (2019). 2009-2013-2017 Ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duygusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1760-1774.
- Karasar, N. (2020). *Bilimsel araştırma yöntemi (35. Baskı)*. Ankara: Nobel Akademik.

- Kartal, A. (2016). 8. Sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Kayhan Altay, M. (2010). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kayhan Altay, M. ve Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeği'nin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 241-255.
- Kayhan Gencer, G. (2019). Problem çözme strateji eğitimi ve matematiksel problem kurma becerisi arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Koçyiğit S., Tuğluk M. N. ve Kök M. (2007). Çocuğun gelişimsel sürecinde eğitsel bir etkinlik olarak oyun. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 324-342.
- Küçükbardakcı, Ö. E. (2022). Ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarının sayı hissi ve bileşenleri yönünden incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Markovits, Z., & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research In Mathematics Education*, 25(1), 4-29.
- Markovits, Z., & Pang, J. (2007). The ability of sixty grade students in Korea and Israel to cope with number sense tasks. *In Proceedings Of The 31st Conference Of The International Group for The Psychology Of Mathematics Education*, 3(1), 241-248.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For The Learning of Mathematics*, 12(3), 2-44.
- Menon, R. (2004). Elementary school children's number sense. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 57(1), 1-16.

- Mentor, P. (2016). *Stratejik düşünmek* (M. İnan, Çev.). İstanbul: Optimist Yayıncılık.
- Merriam, S. B. (2009). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5.sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- , (2015). *İlkokul matematik dersi 1-4.sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- , (2022). *İlkokul matematik dersi 1-4.sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mutlu, Y. (2016). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM). (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- , (2000). The principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Odabaşı, F. (1997). Eğitimde sistem yaklaşımı ve eğitim teknolojisi. *Eğitim ve Bilim*, 21(106), 23-34.
- Olkun, S. (2012, 10 Şubat). Sayı hissi: Nedir? Neden önemlidir? Nasıl gelişir? *Eğitimci Öğretmen Dergisi*, 10, 6-9. Erişim Adresi: <https://www.researchgate.net/publication/283711235>
- Olkun, S., Fidan, E. ve Babacan Özer, A. (2013). 5-7 Yaş aralığındaki çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözmede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236-248.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (6. Baskı). Ankara: Eğitim Bilimleri Yayıncılık.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.

- Palabıyık, E. (2022). *Okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pike, C. D., & Forrester, M. A. (1996). The role of number sense in childrens estimating ability. *British Society for Research into Learning Mathematics*, 16(3), 43-48.
- Resnick, J. H., Viehe, J., & Segal, S. (1982). Is math anxiety a local phenomenon? A study of prevalence and dimensionality. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 39-47.
- Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Russell, S. J. (2000). Developing computational fluency with whole numbers in the elementary grades. *New England Mathematics Journal*, 32(2), 40-54.
- Schonfeld, A. H (2005, 4 Nisan). Mathematics teaching and learning A draft for the *Handbook of Educational Psychology, Second Edition*. Erişim Adresi: <http://www-gse.berkeley.edu/faculty/AHSchoenfeld/AHSchoenfeld.html>
- Sheikhi, H., & Parizi, M. I. (2016). The relationship between organizational intelling and strattегic thinking of managers: Case study of crouse. *International Business Management* 10(18), 4193-4199.
- Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2005). Development of numerical estimation. In J. Campbell (Ed.), *Handbook of Mathematical Cognition*, (s. 197-212). New York: Psychology Press.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 19, 1-29.
- Sowder, J. T., & Schappelle, B. P. (1989). *Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference*. San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education, SanDiego.
- Soyuk, R. (2018). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Soyuk, R. ve Yenilmez, K. (2021). Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 961-996.
- Şahin, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinde sayı duyusu gelişimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951-1974.
- (2018, 15 Kasım). Sayı hissi nedir? *APSİSTEK Matematik Dergisi*. Erişim Adresi: <https://www.apsistek.com/index.php/orneksayi/32sayilar/orneksayi/142-sayihissi-nedir>
- Şengül, S. ve Gülbacı Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(8), 645-664.
- Şengül, S. ve Gülbacı Dede, H. (2013). 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik özyeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4), 1049-1060.
- Şirin, B. ve Yıldız, A. (2020). 8. Sınıf matematik ders kitabının PISA temel matematik beceri seviyelerine göre incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(4), 1158-1176.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics (5th ed.)*. Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Takır, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin sınıf düzeyi, cinsiyet ve matematik özyeterlilik algı düzeyi değişkenleri ile ilişkisinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(29), 309-323.
- Tetik, G. (2022). *Stratejik düşünme temelli oyunların erken eleştirel düşünme eğilimine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tsao, Y. L. (2004a). Exploring the connections among number sense, mental computation performance, and the written computation performance of elementary preservice school teachers. *Journal of College Teaching and Learning*, 1(12), 71-90.

- , (2004b). Effects of a problem-solving-based mathematics course on number sense of preservice teachers. *Journal of College Teaching and Learning*, 1(2), 33-49.
- Tsao, Y. L., & Lin, Y. C. (2011). The study of number sense and teaching practice. *Journal of Case Studies in Education*, 2(1), 1-16.
- Tunalı, C. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Türkgenç, Ş. (2023). *Sekizinci sınıf öğrencilerinde kareköklü ifadelerde sayı hissi ve matematik başarıları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ulu, M. (2016). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin akıcı okuma, basit anlama ve çıkarımsal anlama düzeylerinin problem çözme başarısına etkilerini açıklayan bir yapısal eşitlik modeli. *Ted Eğitim ve Bilim Dergisi*, 41(186), 93-117.
- , (2017). Errors made by elementary fourth grade students when modelling word problems and the elimination of those errors through scaffolding. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(3), 553-580.
- Ulu, M. ve Özdemir, K. (2018). Determining the mental estimation strategies used by primary fourth-grade students in four operation. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(1), 63-75.
- Uluçay, E. (2021). *Sınıf öğretmenleri ile ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin incelenmesi (uşak ili örnekleme)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Yakut, M. (2020). *İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin additif öğretim tasarımı temelinde geliştirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bozok Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yozgat.
- Yaman, H. (2015a). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duyusu performansları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 739-754.

- , (2015b). The mathematics education I and II courses' effect on teacher candidates' development of number sense. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 15(4), 1119-1135.
- Yang, D. C. (1995). *Number sense performance and strategies possessed by sixth-and eighth-grade students in Taiwan*. (Unpublished PhD Dissertation). University of Missouri-Columbia.
- , (2002). Teaching and learning number sense: One successful processoriented activity with sixth grade students in Taiwan. *School Science and Mathematics*, 102(4), 152-157.
- , (2003). Teaching and learning number sense—an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1, 115-134.
- , (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D. C., Hsu, C. J., & Huang, M. C. (2004). A study of teaching and learning number sense for sixth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 407–430.
- Yang, D. C., & Li, M. F. (2008). An investigation of 3rd-grade Taiwanese students performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455.
- Yang, D. C., & Lai, M. L. (2013). Teaching benchmark strategy for fifth graders in Taiwan. *Journal of Education and Learning*, 2(2), 69-77.
- Yang, D. C., & Tsai, Y. F. (2010). Promoting sixth graders' number sense and learning attitudes via technology-based environment. *Educational Technology & Society*, 13(4), 112–125.
- Yang, D. C., & Wu, W. R. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392.
- Yenilmez, K. ve Yıldız, Ş. (2018). 7. Sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(3), 457-485.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. H. (2023). *İlkokul 2. ve 3. sınıf öğrencilerin sayı hissi düzeylerine göre toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz Yenioglu, B. (2019). *Zihin yetersizliği olan çocukların sayı hissini geliştirmede doğrudan öğretim yöntemine dayalı etkinlik paketinin etkililiği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yörür, K. (2022). *Kırsal bölgelerde ve şehir merkezinde öğrenim gören öğrencilerin sayı hissi becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

DİZİN**-E-**

Esnek Düşünme, 22, 23, 24, 25, 31, 59

-K-

Kural Temelli Strateji, 22, 28, 59, 60, 61, 63

-M-

Matematiksel Beceriler 64, 68,

-S-

Sayı Hissi, 2, 3, 4, 11, 14, 15, 18, 20, 21, 37, 43

Sayı Hissi Bileşenleri, 28, 37, 59, 62, 71, 83, 89, 150, 152

Sayı Hissi Stratejileri, 7, 10, 11, 42, 44, 83

Stratejik Düşünme, 39, 40, 41, 43

