



**İLKOKUL 2. VE 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ
DÜZEYLERİNE GÖRE TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMİ
YAPARKEN KULLANDIKLARI ZİHİNDEN İŞLEM YAPMA
STRATEJİLERİ**

Hatice Helvacı Yıldırım

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (3) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Hatice
Soyadı : Helvacı Yıldırım
Bölümü : Sınıf Eğitimi
İmza :
Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : İlkokul 2. ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerine Göre
Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Zihinden İşlem
Yapma Stratejileri

İngilizce Adı : Mental Strategies used by 2nd and 3rd Grade Primary School
Students for Addition And Subtraction According to the Level of
Number Sense

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Hatice Helvacı Yıldırım

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Hatice Helvacı Yıldırım tarafından hazırlanan ‘‘İlkokul 2. ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerine Göre Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Zihinden İşlem Yapma Stratejileri’’ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: (Dr. Öğr. Üyesi Serkan Düzgün)

.....

(Sınıf Eğitimi, Gazi Üniversitesi)

Başkan: (Prof. Dr. Neşe Işık Tertemiz)

.....

(Sınıf Eğitimi, Gazi Üniversitesi)

Üye: (Doç. Dr. Nida Temiz)

.....

(Sınıf Eğitimi, Başkent Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 25/01/2023

Bu tezin Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Araştırmam boyunca bana destek olarak araştırmamın tamamlanmasına kadar geçen süre zarfında rehberlik eden değerli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Serkan Düzgün'e, tez çalışmam boyunca her daim bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren saygıdeğer hocam sayın Prof. Dr. Neşe Işık Tertemiz'e teşekkürlerimi sunarım.

Değerli görüşleriyle çalışmama katkıda bulunarak tez savunma jürimde yer alan, sayın Doç. Dr. Nida Temiz'e kıymetli fikirleri için teşekkür ederim.

Destegiyle hayatımın her anında yanımda olan ve benden sonsuz güvenlerini esirgemeyen babam Mustafa Helvacı'ya, annem Zeynep Helvacı'ya, sevgisi ve ilgisi ile bana her zaman destek olan kıymetli kardeşim Hakan Helvacı'ya, sevgili eşim Burak Yıldırım'a ve tezimle beraber büyüyen biricik kızım Elif Defne'me teşekkür ederim.

**İLKOKUL 2. VE 3. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ
DÜZEYLERİNE GÖRE TOPLAMA VE ÇIKARMA İŞLEMİ
YAPARKEN KULLANDIKLARI ZİHİNDEN İŞLEM YAPMA
STRATEJİLERİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Hatice Helvacı Yıldırım

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat, 2023

ÖZ

Bu araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ilinin Keçiören ilçesindeki bir devlet ilkokulunun ikinci ve üçüncü sınıfına devam eden öğrencilerin “Sayı Hissi Testi” düzeylerine (yüksek, orta ve düşük) göre zihinden toplama ve çıkarma işlemlerini yapma stratejilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma nitel araştırma yaklaşımında ele alınmış olup bir durum çalışması niteliğindedir. Çalışma grubunun belirlenmesi amacıyla ölçüt olarak kullanılan “Sayı Hissi Testi” okuldaki tüm 2. ve 3. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Test sonucunda soruları sayı hissi temelli doğru yanıtlamalarına göre puanlandırma yapılmıştır. Çalışma grubunun oluşturulmasında maksimum çeşitlilik örnekleme ve ölçüt örnekleme yöntemi birlikte kullanılmıştır. Öğrencilerin sayı hissi temelli çözüm puanlarına göre düşük, orta ve yüksek puan alan öğrencilerden her grup için beşer öğrenci olmak üzere 2. sınıflardan 15 öğrenci, 3. sınıflardan ise yine 15 öğrenci seçilerek çalışma grubu oluşturulmuştur. Uygulanan Soru Formu, araştırmacı tarafından geliştirilerek İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) yer alan ilgili sınıfların zihinden işlemler kazanımları sınırlılığı doğrultusunda, her sınıf için onar maddeden oluşan toplama ve çıkarma işlemi sorularından oluşmaktadır. Veriler çalışma grubuyla yapılan

görüşmelerden elde edilerek kayıt altına alınmıştır. Elde edilen veriler yazıya dökülmüş, öğrencilerin kullandığı stratejiler kodlanarak belirlenen kategorilere göre betimsel analizi yapılmıştır. Bulgulara göre ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin bilinen algoritmalar (kâğıt-kalem işlemi), en az ise 10'un katına yuvarlama stratejileri olduğu, zihinden çıkarma işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin onluk birliklere göre (önce onluklar), en az ise üstüne sayma stratejileri olduğu görülmektedir. Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin bilinen algoritmalar (kâğıt-kalem işlemi), en az ise 5'in katına yuvarlama, zihinden çıkarma işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin kâğıt ve kalemle işlem yapma, en az ise ortak sıfırlar stratejileri olduğu anlaşılmıştır. Bunların yanı sıra ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin benzer olduğu görülmektedir. Ancak zihinden toplama işlemi yaparken ikinci sınıf öğrencilerinin bilinen algoritmalar (kâğıt-kalem işlemi) stratejisini, onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisini ve çiftlerden yararlanma stratejisini üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları, üçüncü sınıf öğrencilerinin bir toplananı sabit (birinci toplanan) ve bir toplananı sabit (ikinci toplanan) stratejilerini ikinci sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları görülmektedir. Zihinden çıkarma işlemi yaparken ise ikinci sınıf öğrencilerinin ortak sıfırlar stratejisini üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları, üçüncü sınıf öğrencilerinin bilinen algoritmalar (kâğıt-kalem işlemi) ve onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejilerini daha fazla kullandıkları görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçları her sayı düzeyinde ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin en fazla bilinen algoritmalar (kağıt-kalem işlemi) kullanarak çözüme ulaştıklarını göstermiştir. Dört işlem becerisi kazanmada ilkokuldaki matematik dersinin temel teşkil ettiği düşünüldüğünde, öğrencilerin sayı hissi ve zihinden işlem yapma becerilerinin geliştirilerek güçlendirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Öte yandan zihinden işlem yapma stratejilerinin işlem akıcılığını etkilediği de düşünüldüğünde üzerinde önemli durulması gereken bir durum olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Sayı hissi, zihinden işlem stratejileri, toplama işlemi, çıkarma işlemi

Sayfa Adedi : xvii + 98

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Serkan Düzgün

**MENTAL STRATEGIES USED BY 2ND AND 3RD GRADE PRIMARY
SCHOOL STUDENTS FOR ADDITION AND SUBTRACTION
ACCORDING TO THE LEVEL OF NUMBER SENSE
(M.S. Thesis)**

Hatice Helvacı Yıldırım

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION SCIENCES

February, 2023

ABSTRACT

This study was conducted to determine the mental addition and subtraction strategies for 2nd and 3rd grade students of a public primary school in Keçiören district of Ankara province according to their "Number Sense Test" levels (high, medium, and low) in the 2022-2023 academic year. The study is discussed in the qualitative research approach and is a case study. The "Number Sense Test," which was used as a criterion to determine the study group, was applied to all 2nd and 3rd grade students in the school. As a result of the test, the questions were scored according to their correct answers based on number sense. Maximum variation sampling and the criterion sampling method were used together in the formation of the study group. According to the students' number sense-based solution scores, the study group was formed by selecting 15 students from the 2nd and 3rd grades, five students for each group, from the students who got low, medium, and high scores. The Applied Questionnaire, developed by the researcher, consists of addition and subtraction questions, including ten items for each class, in accordance with the limitations of mental operations acquisitions in the relevant classes in the Primary School Mathematics Curriculum (MEB, 2018). The data were obtained from the interviews with the study group and recorded. The data obtained from the interviews was written down, the strategies used by the students were coded, and a descriptive analysis was made according to the determined categories. According to the findings, it is found that the strategies second grade students use most during mental addition are known algorithms (paper-pencil operation), rounding to 10 times

at the least, and the strategies they use most during mental subtraction are decimal (first decimal), overcounting strategy at the least. It is understood that the strategies that third-year students use most during mental addition are known algorithms (paper-pencil operation), rounding to a multiple of 5 at the least, and the strategies they use most during mental subtraction are paper-pencil operation and common zero strategies at the least. In addition, it is seen that the strategies used by second and third grade students during mental addition and subtraction are similar. However, it is seen that during mental addition, second grade students use the known algorithms (paper-pencil operation), the decimal strategy (first decimal), and the strategy of using pairs more than third grade students, and third grade students use a constant addend (first addend) and a constant addend (second addend) strategy more than the second grade students. It is seen that the second grade students use the common zeros strategy more than the third grade students, and the third grade students use the known algorithms (paper-pencil operation) and decimal (first decimal) strategies more than the second grade students. The results of this study show that at each number level, second and third grade students reached the solution by using the most known algorithm (paper-pencil operation). Considering that the mathematics course in primary school is the basis for acquiring four-operation skills, it is thought that it is important to develop and strengthen students' sense of number and mental processing skills. On the other hand, it is seen that there is a situation that should be emphasized, considering that mental strategies have an effect on operational fluency.

Keywords : Number sense, mental strategies, addition, subtraction
Page number : xvii + 98
Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Serkan Düzgün

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	4
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Sayıtlar	8
1.5. Sınırlılıklar.....	8
1.6. Tanımlar	8
BÖLÜM II	10
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	10
2.1. Matematik Dersi.....	10
2.1.1. Matematik Dersinin Önemi.....	11

2.1.2. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı	12
2.1.2.1. Sınıflara Göre Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ve Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı.....	14
2.1.3. Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlem Becerisi ve Öğretimi.....	15
2.1.3.1. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi Öğretimi	16
2.1.3.2. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi Öğretimi	18
2.2. Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sayı Hissi ve Zihinden İşlem Yapma Becerisi	19
2.2.1. Sayı Hissi ve Zihinden İşlem Yapma Becerileri Arasındaki İlişki	21
2.2.2. Matematik Dersi Öğretim Programında Zihinden İşlem Becerilerinin Yeri	22
2.2.3. Zihinden İşlem Yapma Stratejileri ve Öğretimi	24
2.2.4. Zihinden İşlem Yapma Becerilerinin Değerlendirilmesi	32
2.3. İlgili Araştırmalar.....	33
2.3.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	34
2.3.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	37
BÖLÜM III	41
YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırma Modeli.....	41
3.2. Çalışma Grubu	42
3.3. Veri Toplama Araçları	47
3.3.1. Soru Formu.....	47
3.4. Verilerin Toplanması.....	49
3.5. Verilerin Analizi.....	53
3.6. Araştırmacının Rolü	54
3.7. Geçerlilik ve Güvenilirlik.....	54

BÖLÜM IV.....	56
BULGULAR.....	56
4.1. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler.....	56
4.1.1. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	56
4.1.2. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	60
4.1.3. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları	63
4.1.4. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları	64
4.2. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler.....	66
4.2.1. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	66
4.2.2. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	69
4.2.3. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları	72
4.2.4. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları	73
4.3. İkinci ve Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Karşılaştırılması	74
BÖLÜM V.....	77
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	77
5.1. Sonuç	77
5.2. Tartışma.....	80

5.3. Öneriler	85
KAYNAKLAR.....	87
EKLER	95
EK 1. Soru Formu.....	96
EK 2. Veli Onam Formu	97



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Sınıflara Göre İlkokul Matematik Dersi Sayılar ve İşlemleri Öğrenme Alanı	14
Tablo 2. İlköğretim İkinci ve Üçüncü Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında Zihinden İşlem Yapma ile İlgili Kazanımlar	24
Tablo 3. Zihinden Toplama Stratejilerine İlişkin Araştırmacıların Yöntemleri	30
Tablo 4. Zihinden Çıkarma Stratejilerine İlişkin Araştırmacıların Yöntemleri.....	32
Tablo 5. İkinci ve Üçüncü Sınıf Sayı Hissi Testi Güvenirlilik Analizi	44
Tablo 6. Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı	46
Tablo 7. İkinci Sınıf Öğrencilerine Uygulanacak Olan Soru Formunda Yer Alan Sorular ve Kazanımları	48
Tablo 8. Üçüncü Sınıf Öğrencilerine Uygulanacak Olan Soru Formunda Yer Alan Sorular ve Kazanımları	49
Tablo 9. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Temaları ve Kodları	51
Tablo 10. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Temaları ve Kodları	52
Tablo 11. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	58
Tablo 12. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	62
Tablo 13. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	67
Tablo 14. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kümelerin birleşimi sonucunda oluşan toplama işlemi ön öğretimi. “ <i>Toplama İşlemi: İki Kümenin Birleşimi</i> ”	17
Şekil 2. Sayı doğrusunda artırım sonucunda oluşan toplama işlemi ön öğretimi. “ <i>Toplama İşlemi: Hesaba Katarak Üzerine Sayma</i> ”	17
Şekil 3. Küplerle yapılan parçalara ayırma modeli sonucunda oluşan çıkarma işlemi ön öğretimi. “ <i>Çıkarma Karşılaştırma</i> ”	18
Şekil 4. Dairelerle yapılan karşılaştırma modeli sonucunda oluşan çıkarma işlemi ön öğretimi. “ <i>Çıkarma Karşılaştırma</i> ”	19
Şekil 5. İkinci sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 1.....	25
Şekil 6. İkinci sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 2.....	25
Şekil 7. İkinci sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 3.....	25
Şekil 8. Üçüncü sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 1	26
Şekil 9. Üçüncü sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 2	26
Şekil 10. Üçüncü sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 3	26
Şekil 11. İkinci sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri	27
Şekil 12. Üçüncü sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri 1	28
Şekil 13. Üçüncü sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri 2	28
Şekil 14. Üçüncü sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri 3	29
Şekil 15. Araştırma Akış Şeması	43
Şekil 16. İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler	56

Şekil 17. İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler	61
Şekil 18. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları	64
Şekil 19. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları.....	65
Şekil 20. Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler.....	66
Şekil 21. Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler.....	70
Şekil 22. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları	73
Şekil 23. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek ve Düşük Olan Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları.....	74
Şekil 24. İkinci ve Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkları	75
Şekil 25. İkinci ve Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkları	76

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

NTCM: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

IEA: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu

TIMMS: Uluslararası Fen Eğilimleri, Matematik ve Fen Araştırması

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematik, kapsadığı konular itibariyle gündelik hayatın içerisinde yer alan bir bilimdir. Esnafla yapılan alışverişte kullanılan para hesabında, zamanın kaç olduğunu belirtebilmek için saatlerde, hangi gün, hafta, ay ve yılda olduğumuzu belirtebilmek için takvimlerde, terzinin elbise ölçüsü almak için kullandığı metre ve mezuralarda, mühendis ve mimarların proje çizimlerinde kullandıkları hesaplamalarda, markette seçilen ürünlerin etiketlerinde ve öğrencilerin dönemlik başarılarını gösteren karnelerde vb. gibi gündelik hayatın hemen her yerinde matematik ile bilgi ve becerilerin olduğu görülmektedir. Bu bilgi ve beceriler dört işlem becerisi olarak da adlandırılabilir (Bacakoğlu ve Tertemiz, 2022).

Gündelik yaşamda toplama, çıkarma, çarpma ve bölmeden oluşan dört işlem becerisi kullanılırken dört farklı hesaplama yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler hesap makinesi gibi teknolojik aletler kullanılarak yapılan hesaplama, yazarak yapılan hesaplama, tahmini olarak yapılan hesaplama ve zihinden yapılan hesaplama. Gündelik yaşamda diğerlerine göre tahmini olarak yapılan hesaplama ve zihinden yapılan hesaplama daha fazla kullanılmaktadır (Van De Walle, Karp ve Williams, 2016). Çünkü gündelik yaşamda karşılaşılan bir problem durumunda hızlı ve pratik bir çözüm gerektiğinden teknolojik alete veya kâğıt kaleme gereksinim olmadan tahmini veya zihinden yapılan hesaplama ile problem çözülebilmektedir.

Gündelik yaşamda karşılaşılan problem durumlarının çözülebilmesi için ilköğretim yıllarının başında verilen matematik dersinin oldukça işlevsel olduğu düşünülmektedir (Çekirdekçi, 2015). Öyle ki matematik dersinde çocuklara öğretilen bilgilerin gündelik yaşam becerilerine dönüşmesi daha kolay olmaktadır. Çünkü ilköğretim yılları çocukların zihinsel gelişimleri açısından en hızlı oldukları dönem olduğundan öğrendikleri bilgilerin

günlük yaşama aktarılması ve doğru bir şekilde kullanılması daha fazla mümkün olmaktadır (Baykul, 2021). Bu dönemde çocukların günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında pratik çözüm geliştirebilecekleri, hızlı ve kolay yöntemlerle hesaplama yapabilecekleri stratejilerin ve yöntemlerin öğretilmesi gerekmektedir (Bayram ve Duatepe Paksu, 2014). Bir diğer ifadeyle küçük yaşlarda başlayan matematik öğretiminin gündelik yaşamda karşılaşılan problemlerin hızlı ve akıcı çözümü doğrultusunda yapılması yaşamımızın tamamını etkilemektedir. Matematik dersinin gündelik yaşamdan uzak kalamayacağı dikkate alındığında hazırlanacak öğretim programının öğrencilerin titizlikle öğrendikleri bilgileri organize etmesine ve kullanabilmesine yardımcı olabilecek çerçevede hazırlanması gerekmektedir (Altun, 2005).

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri ilkokulun tüm sınıflarında yer almaktadır. Matematiğin ardışık ve yığılmalı bir bilim dalı olmasından dolayı farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara yer verildiği görülmektedir. Yani herhangi bir matematik kavramı onun ön koşulu durumundaki kavramlar kazandırılmadan, içselleştirilip anlamlandırılmadan gerçek anlamda öğretilmiş olunmamaktadır (Altun, 2005). Toplama ve çıkarma işlemleri diğer işlemlerin ön koşulu halindedir. Örneğin; çarpma işlemi yapılırken en basit anlamıyla tekrarlı toplama yapılarak sonuca ulaşılabilir ($4 \times 3 = 4 + 4 + 4$). Bölme işlemi ise ardışık çıkarmalar yapma yoluyla açıklanabilir ($12 \div 4 = 12 - 4, 8 - 4, 4 - 4$). Ön şart öğrenmeler yeterli seviyeye ulaşmamışsa ilgili davranışın kazanımı zorlaşır ve bazı durumlarda imkânsız hale gelir (Baykul, 2021). Bu bağlamda 1. Sınıfta toplama ve çıkarma işlemlerine giriş yapıp, anlamının kavratılması sağlanırken; 2. ve 3. sınıfta toplama ve çıkarma işleminin temel algoritması verilip, temel taşları atılmış olmaktadır.

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemi alt öğrenme alanında verilen toplama ve çıkarma işlemleri, ilkokul 1. sınıftan itibaren matematik dersi öğretim programı kazanımları arasında yer almaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça kazanımlar da eklenerek geliştirilmektedir. Her iki işlemin farklı anlamlarının modellerle ele alınması, aralarındaki ilişkinin belirtilmesi, toplama ve çıkarma işleminin temel özelliklerinin ortaya koyulması ve stratejiler kullanılarak zihinden işlemler yapılması ilkokul matematik dersi öğretim programının temel hedefleri arasında yer almaktadır (MEB, 2018). Matematik Öğretim Programı'nın özel amaçları içerisinde matematiğin günlük hayatta kullanımı, tahmin etme, esnek düşünme ve zihinden

işlem yapma gibi becerilerin etkin kullanılması yer almaktadır. Çocuklarda zihinden işlem yapma becerilerinin gelişmesinde sayı hissi önemli yer tutmaktadır. Hope'a (1989) göre sayı hissi sayılar ile mantıklı tahminler yapabilme, zihinden matematiksel işlemler yapabilme, sayı örüntülerini fark edebilme ve sayılardan oluşan bir problemde en etkili çözüm yolunu seçebilme hissidir.

Sayıları keşfetmenin ve onları çeşitli şekillerde görselleştirmenin bir sonucu olarak sayı duygusu yavaş yavaş gelişir. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi'ne göre sayı hissi gelişen öğrenciler, sayıların birbiriyle ilişkilerini kavrar, sayılarla düşünebilmeyi, hesaplamayı ve uygun tahminleri yapar (NCTM, 2000). Sayı ile ilgili kavramların gelişmesi sayma becerileri ile sağlanmaktadır. Bir sayının üzerine ekleme, bir sayıdan geriye doğru sayma öğrencilerin sayma becerilerinin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin elde edilmesi, ileri düzeyde sayma becerilerini gerektirmektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2020). Benzer şekilde sayı hissi, kendini çeşitli durumlarda gösterir. Öğrenci matematiksel düşünme ile ilgilenir. Özellikle, öğrencinin seçtiği çözüm yolu önemlidir, yazma dahil hesaplama yöntemleri geliştirir ve kullanır. Tahmin etme ve zihinsel hesaplama yapabilme vurgulanmaktadır (McIntosh, Reys ve Reys, 1992). Sayı duygusunu kullanmak, zihinsel matematik stratejilerini uygulamanın ayrılmaz bir parçasıdır (Heirdsfield ve Cooper, 2002). Zihinden hesaplama yaparken ortaya çıkan stratejiler tahmin etme, akıl yürütme ve yordama gibi becerileri içererek, bireylerin aynı zamanda sayı hissini de geliştirmektedir (Erdem ve Duran, 2015). Sayı duygusunu kullanmak, zihinden matematik stratejilerini uygulamanın ayrılmaz bir parçasıdır (Heirdsfield ve Cooper, 2002).

Yapılan bu çalışmada da yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı ilkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerindeki sayı hissi düzeyleri ve zihinden işlem yapma stratejileri belirlenmeye çalışılmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde çalışma ile problem durumuna, çalışmanın amacına, çalışmanın önemine, çalışmadaki sayıtlara, çalışmanın sınırlılıklarına ve ilgili tanımlara yer verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde matematik öğretimi ile ilgili alanyazın bilgisi üzerinde durularak matematik dersinin önemine, ilköğretim matematik ders programına, doğal sayılarla yapılan toplama ve çıkarma işlemi becerilerinin öğretimine, toplama ve çıkarma işlemlerinde yapılan sayı hissine ve zihinden işlem yapma becerilerine yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde araştırmanın yöntemi üzerinde durularak araştırma modeline, araştırmanın hangi evren ve örneklemle yapıldığına, araştırmada kullanılan ölçme araçlarına,

veri toplama sürecine ve verilerin analizine yer verilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde kullanılan ölçme aracı ile elde edilen veriler MS Excel hesap tabloları kullandıktan sonra gerekli nitel analiz yöntemleri uygulanarak ulaşılan bulgularına yer verilmiştir. Çalışmanın beşinci bölümünde ulaşılan bulguların belirli bir sonuca ulaştırılması, ilgili alanyazın ile karşılaştırılarak tartışılması ve sonraki araştırmacılar ve öğretmenler için de çeşitli önerilerin sunulmasına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Bireylerin yaşamları süresince kullanacakları matematik becerilerinin temelini ilkökul yıllarında aldıkları matematik eğitimi oluşturmaktadır. İlkokul yıllarında verilen matematik dersleri bireylerin matematik becerilerini geliştirecek nitelikte değildir. Bu ise etkili bir matematik dersi öğretim programı ile mümkündür.

2005 yılı öncesi ezberci eğitim anlayışı ile birlikte matematik öğretim programı çocukların çarpım tablosunu ezberleyerek dört işlem yapabilmesi üzerinde dururken 2005 yılından itibaren değişen yapılandırmacı eğitim anlayışı ile birlikte matematik öğretim programı çocukların karşılaştıkları olaylar ve durumlar hakkında düşünmesi ve aralarında ilişki kurması, zihinden işlem yapabilmesi, akıl yürütebilmesi ve kurala bağlı olmadan problem çözebilmesi üzerinde durmaktadır (MEB, 2005). Bu değişikliğin yapılmasında öğrencilerin ezberledikleri formül ve kuralları sınıf dışı etkinliklerde kullanamamalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim yapılan araştırmalarda da başarı testlerinde yüksek puan alan öğrencilerin günlük yaşamlarında ezberledikleri kuralları uygulamadıkları görülmektedir (Singh, 2009).

Bresser ve Holtzman (1999)'a göre öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemler arasında marketteki ürünlerin fiyatlarının karşılaştırılması, alışveriş yaparken yaklaşık olarak hesabın ne kadar olacağının belirlenmesi, okula giderken kalan yolu ne kadar sürede gidebileceğinin tahmin edilmesi, birlikte bezelyen yiyen çocukların hangisinin tabağında daha fazla bezelye olduğuna ilişkin tartışma yaşamları örnek gösterilmektedir. Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları bu ve buna benzer problemleri çözebilmeleri için ezberledikleri kuralları kullanmak yerine tahmin etmeleri, zihinden işlem yapmaları ve yuvarlamaları gibi becerilerin kullanılması daha yararlı olacaktır. Öğrencilerin kullandıkları bu beceriler alanyazında sayı hissi olarak belirtilmektedir (Çekirdekçi, 2015). Sayı hissi matematiğin karmaşık dünyasında her öğrencinin ihtiyaç duyabileceği sayıların esnek

yapılarının öğrencilerin anlayabileceği şekilde sunulduğu bir anahtar olarak ifade edilmektedir (Mathews, 2007).

Alanyazında öğrencilerin sayı hissi becerilerinin matematik başarıları düzeylerini olumlu yönde etkilediğinde ilişkin çalışmaların olduğu görülmektedir (Mohamed ve Johnny, 2010; Maryam, Mahnaz ve Hasan, 2011). Her ne kadar sayı hissinin matematik başarılarını etkilediği görülse de yapılan çalışmalarda öğrencilerin sayı hissi becerilerini düşük düzeyde kullandıkları, sayı hissi becerileri yerine öğrencilerin öğrendikleri kural ve formüllere daha fazla bağlı kaldıkları görülmektedir (Yang ve Li, 2008). Yurt içinde yapılan çalışmalarda da öğrencilerin sayı hissi becerilerini düşük düzeyde kullandıkları görülmektedir (Harç, 2010; İymen, 2012). Harç (2010) tarafından yapılan ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin sayı hissi beceri düzeylerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin yalnızca %9'unun sayı hissi becerilerini kullanabildikleri görülmektedir. Benzer şekilde İymen (2012) tarafından yapılan ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin üslü sayılar konusunda sayı hissi beceri düzeylerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin hiçbirinin üslü sayılar konusunda sayı hissi becerilerinin kullanamadıkları, ezberledikleri formül ve kurallara bağlı kalarak işlem yaptıkları görülmektedir.

Şengül (2013)'e göre öğrencilerin akademik başarılarının gelişmesinde sayı hissi becerilerini kullanmalarının olumlu etkisi olduğunun bilinmesine rağmen yurt içinde bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Oysa yurt dışında matematik eğitimi alanında son yirmi yıldır oldukça önemsenen ve çalışılan bir konu olan sayı hissinin ülkemizde çok fazla işlenmemesi matematik eğitimi için bir problem olarak düşünülmektedir. Özellikle ilköğretim matematik dersi öğretim programlarındaki kazanımlarda sayı hissine yönelik kazanımlara yer verilmesine karşın öğrencilerin sayı hissi becerilerini kullanma düzeylerine ilişkin yapılan çalışmaların sınırlılık gösterdiği düşünülmektedir.

İlkokul birinci sınıftaki matematik dersinde öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerine giriş yapılmakta ve anlamlarının kavratılması sağlanmaktadır. Ancak ikinci ve üçüncü sınıfta toplama ve çıkarma işlemlerinin temel algoritmaları öğretilmeye başlanmaktadır. Öğrencilerin ikinci ve üçüncü sınıfta algoritmalarının öğretildiği toplama ve çıkarma işlemlerini günlük yaşamlarında sayı hissi becerisi olarak kullanıp kullanmadıklarının belirlenmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu yüzden bu çalışmada ikinci ve üçüncü sınıftaki öğrencilerin sayı hissi becerilerini kullanma düzeylerinin belirlenerek zihinden işlem yapma stratejilerinin incelenmesine karar verilmiştir.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ilkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerine göre (yüksek, orta ve düşük düzeyde) olan öğrencilerin zihinden toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem yapma stratejilerini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerine göre toplama ve çıkarma işlemlerindeki zihinden işlem yapma stratejileri nelerdir?” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

- 1) Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin:
 - a) Zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?
 - b) Zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?
 - c) Zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
 - d) Zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
- 2) Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin:
 - a) Zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?
 - b) Zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?
 - c) Zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
 - d) Zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?
- 3) İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin:
 - a) Zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
 - b) Zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

1.3.Araştırmanın Önemi

Günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde sıklıkla kullanılan dört işlem becerisi matematik eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Dört işlem becerileri arasındaki toplam ve çıkarma işlemi ise ilköğretim matematik dersi öğretim programının tamamında yer

almaktadır. Bir diğer ifadeyle ilkokul birinci sınıftan itibaren toplama ve çıkarma işlemi tüm öğrencilere öğretilmeye başlanmaktadır.

Matematik biliminin ardışık ve yığılmalı bir bilim olmasından dolayı öğretilecek konuların sarmal özelliğinin olması birinci sınıftaki toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili konuların sonraki öğrenmeler için ön koşul olmasını sağlamaktadır (Altun, 2005). Bu hususta ilköğretim birinci sınıftaki matematik dersi öğretiminde öğrencilere toplama ve çıkarma işlemi ilgili giriş bilgileri sunularak toplama ve çıkarma işleminin anlamı kavratılmaya çalışmakta ancak ikinci ve üçüncü sınıfta toplama ve çıkarma işlemlerinin temel algoritmaları öğretilmeye başlanmaktadır.

MEB (2018) tarafından hazırlanan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili kazanımlar birinci sınıftan itibaren verilirken öğrencilerin zihinden işlem yapmaları temel hedef olarak belirtilmektedir. Birinci sınıf toplama işlemine ilişkin "Toplamları 20'ye kadar olan doğal sayılarla toplama işlemi yapar ve toplamları 20'yi geçmeyen doğal sayılarla zihinden toplama işlemi yapar." kazanımı, ikinci sınıf toplama işlemine ilişkin "Toplamları 100'e kadar olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar ve toplamları en fazla 100 olan 10 ve 10'un katı doğal sayılarla zihinden toplama işlemleri yapar." kazanımı ve üçüncü sınıf toplama işlemine ilişkin "En çok üç basamaklı sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar ve toplamları 100'ü geçmeyen iki basamaklı iki sayının zihinden toplama işlemini yapar." kazanımı örnek olarak gösterilebilir (MEB, 2018). Öğrenim kademesi artmasına rağmen toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin hem algoritmaların hem de zihinden işlem yapma stratejilerinin verilmesi öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarısını arttırmak için gerçekleştirilmektedir (Harç, 2010).

Öğrencilerin zihinden işlem yapma becerilerini geliştirebilmeleri için sayı hissi düzeylerinin de gelişmesi gerekmektedir. Çünkü sayı hissi matematiğin karmaşık dünyasında her öğrencinin ihtiyaç duyabileceği sayıların esnek yapılarının öğrencilerin anlayabileceği şekilde sunulduğu bir anahtar olarak belirtilmektedir (Mathews, 2007). Bir diğer ifadeyle öğrenciler zihinden işlem yapabilmek için strateji geliştirirken sayı hissine başvurumaktadırlar.

İlköğretim matematik dersi öğretim programlarındaki (MEB, 2018) kazanımlarda sayı hissine yönelik kazanımlara yer verilmesine karşın öğrencilerin sayı hissi becerilerini kullanma düzeylerine ilişkin yapılan çalışmaların sınırlılık gösterdiği düşünülmektedir. Özellikle birinci sınıftan başlayarak ilköğretim matematik dersi öğretim programının

tamamında yer alan toplama ve çıkarma işlemlerinin ikinci ve üçüncü sınıfta temel algoritmaları ve kurallarının verilmesine karşın zihinden işlem yapma becerilerinin ve sayı hissi düzeylerinin nasıl olduğu hakkında çalışmaların sınırlı olması alanyazında boşluk oluşturmaktadır. Bu hususta bu çalışmanın ilgili alanyazına fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra elde edilecek bulgular zihinden işlem yapma becerilerinin uygulanmasına ilişkin örnek oluşturacağından sınıf öğretmeni adaylarına ve sınıf öğretmenlerine yol göstermesi açısından önem taşımaktadır.

1.4.Sayıtlılar

Araştırmanın sayıtlıları şunlardır:

- Araştırmada kullanılan Sayı Hissi Ölçeği ve zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesine ilişkin Soru Formu'nun araştırmanın amaç ve alt amaçlarına cevap verecek kapsamda olduğu varsayılmıştır.

1.5.Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır:

- Bu çalışma zihinden işlemlerde toplama ve çıkarma işlemi ile sınırlıdır.
- Zihinden toplama ve çıkarma işlemi soruları İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında belirtilen kazanımlarla sınırlıdır (MEB, 2018).
- Araştırmaya katılan ilkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve zihinden işlem yapma düzeyleri 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ili Keçiören ilçesindeki bir ilkokulda eğitim gören ikinci ve üçüncü sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.6.Tanımlar

Sayı Hissi: Matematiksel işlemleri anlamının yanı sıra hızlı ve pratik yolları kullanarak karşılaşılan sayısal durumları yönetme ve etkili yöntemler geliştirebilme yeteneğidir (Harç, 2010).

Zihinden İşlem Yapma Becerisi: Sayıların ve işlemlerin öğrenilen kurallara bağlı kalmadan kendi çözüm yollarını geliştirerek esnek bir şekilde çözebilme becerisidir (Gülbağcı Dede, 2015).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde sayı hissi ve zihinden işlem yapma becerileri ile ilgili alanyazın üzerinde durulmuştur. Bu hususta öncelikle matematik dersine, dersin önemine, ilköğretim matematik ders programına, doğal sayılarla yapılan toplama ve çıkarma işlemine ilişkin becerilere, toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılan sayı hissi ve zihinden işlem yapma becerilerine yönelik başlıklara yer verilmiştir.

2.1. Matematik Dersi

Matematik, olası tüm örüntüler sayı-ölçü temelini bulduğu nicelikler ve soyut varlıklar arasındaki ilişkinin incelendiği bir bilim olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2005). Yapılan başka bir tanımda da matematiğin çeşitli sembollerle belirtilen bilgilerin işlenerek sonuca ulaşıldığı ve sistemsal olarak mantıklı düşünmeyi geliştiren bir bilim olduğu kabul edilmektedir (Nasibov ve Kaçar, 2005).

Matematik eğitimi okul öncesi dönemden başlayarak yükseköğretime dek her sınıf düzeyinde ve seviyede var olan kapsamlı bir program olmasından dolayı sadece bir bilim alanı olarak değil yaşamın her alanında karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılabilecek bir araç olarak görülmektedir (Baykul, 2021). Bu hususta tüm sınıf düzeylerinde verilen matematik dersi de günlük yaşamda karşılaşılan veya gelecekte karşılaşma ihtimali bulunan problemleri çözebilecek bireylerin yetiştirilmesini misyon olarak belirlemektedir (Uzun, 2010).

Matematiğin günlük yaşamda karşılaşılan problem durumlarını çözebilecek bireyler yetiştirmeyi amaçlamasından dolayı yaşam koşullarının ve çağın şartlarının değişmesi matematiğin de kapsamının genişlemesine neden olmaktadır. Bu doğrultuda günümüzde karşılaşılan problemlerin çözümünde geleneksel matematik eğitiminin yeterli olmadığı

düşünülmektedir. MEB (2005) tarafından geliştirilen ilköğretim matematik dersi öğretim programında değişen yaşam koşulları ve çağın şartları dikkate alındığında; matematik dersine farklı yöntem ve yaklaşımların dahil edildiği anlaşılmaktadır. Öyle ki ezberci eğitim anlayışında yer alan temel algoritmalara bağlı olarak yapılan işlemsel bilgiler yerine sayı hissi, zihinden işlem yapma, tahminde bulunma, yuvarlama, eldeki verilere göre karar verme, bilginin çoklu temsillerini oluşturma ve bilgisayara dayalı örnekler oluşturma gibi bilgi ve beceriler daha fazla ön plana çıkmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2014). Bu bilgi ve becerilerin de günlük yaşamda karşılaşılan problemlere uyarlanarak kullanılması daha kolay olmaktadır.

2.1.1 Matematik Dersinin Önemi

Matematik dersi, yalnızca matematik bilen bireylerin yetiştirilmesi amacıyla değil edindikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında uygulayan bireylerin yetiştirilmesi amacıyla da verilmektedir (Aydın Akay, 2004). Okul öncesinden yükseköğretime dek tüm kademelerde matematik eğitiminin verilmesinden dolayı matematik dersinde kazandırılması gereken hedef ve becerilerin doğru şekilde algılanması matematik öğretiminin etkililiğini arttırmaktadır (Koç Deniz, 2019).

Altun (2005)'a göre matematik dersinin öğretimsel amaçları arasında bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarının çözümünde matematik bilgi ve becerilerin uygulanmasını sağlamak, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmek ve problem çözebilecek düzeyde düşünmelerini sağlamak yer almaktadır. Bu hedef ve davranışların uygulanabilmesi için de matematik dersinde kullanılan yöntem ve tekniklerin etkisi oldukça fazladır. Bu hususta bireylerin belirtilen hedef ve davranışları kazanabilmesi için en etkili öğrenme yönteminin yaparak yaşayarak öğrenme olduğu düşünülmektedir. Y yaparak yaşayarak öğrenme yönteminde bireyler çok sayıda duyu organı ile birlikte öğrenme faaliyetine katıldıklarından öğrenmeleri daha kalıcı olmaktadır. Bir diğer ifadeyle eğitim sürecinde bireylerin çok sayıda duyu organını kullanmaları öğrenmelerinin daha kalıcı olmasını ve doğrudan yaşantı geçirmelerinden dolayı öğrendiklerini pratiğe dönüştürebilmesini sağlamaktadır (Arslan, 2007).

Matematik dersi, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarının çözümünde gerekli olan bilgi ve becerilerin verildiği bir ders olmasının yanı sıra bilgi toplumunun oluşmasına ve ülkenin kalkınmasını da sağlamaktadır. Öyle ki matematik başarılarının artmasında bilgi ve becerilerin gelişmesinde ülkeler matematik dersine ilişkin çeşitli

programlar geliştirmektedirler (Çimer, Bütünler ve Yiğit, 2010). Uluslararası yapılan sınavlar da öğrencilerin hangi düzeyde matematik başarısına sahip oldukları hakkında bilgi vermektedir. Bu hususta yapılan en önemli uluslararası sınavlarda Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından yapılan TIMSS ve PISA sınavlarıdır (Karadayı, 2022). Uluslararası Fen Eğilimleri, Matematik ve Fen Araştırması olan TIMSS, ülkelerin matematik ve fen bilimleri alanında kazandıkları bilgi ve beceriler doğrultusundaki başarı eğilimlerinin ve ülkelerin eğitim sistemlerindeki farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılan bir sınavdır (Bedir, 2020). Dört yılda bir uygulanan bu sınav sonuçlarına göre Türkiye 2011 yılında 66 ülkenin katıldığı sınavda 469 puan alarak 35. olmuş, 2015 yılında 57 ülkenin katıldığı sınavda 483 puanla 36. olmuş ve 2019 yılında 58 ülkenin katıldığı sınavda 523 puanla 23. olmuştur (MEB, 2020). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA ise 15 yaşından küçük olan öğrencilerin matematik, fen bilimleri ve okuma becerileri ile bu becerileri günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında kullanma yeterliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir sınavdır (Bedir, 2020). Üç yılda bir uygulanan bu sınav sonuçlarına göre Türkiye 2015 yılında 72 ülkenin katıldığı sınavda 420 puanla 50. olmuş, 2018 yılında 79 ülkenin katıldığı sınavda 459 puanla 42. olmuş ve son yapılan 2021 yılında 85'ten fazla ülkenin katıldığı sınavın sonuçları Aralık 2022 tarihinde açıklanacağından henüz belirlenememiştir (MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2021). Yapılan her iki uluslararası sınav puanları dikkate alındığında yıllara göre Türkiye'nin puanlarının artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu da uygulanan matematik dersi öğretim programının öğrenci başarısını artırıcı ve iyileştirici etkisi olarak yorumlanabilir.

2.1.2. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı, 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu tarafından belirlenen Genel Amaçlar ve Temel İlkeler dikkate alındığında öğrencilerin şu amaçlara ulaşmaları için geliştirilmiştir:

- Öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerini geliştirerek günlük yaşamda kullanmalarını sağlamak,
- Matematik ile ilgili kavramları anlayarak yaşamında yer vermek,
- Karşılaştıkları problem durumlarında çözüm geliştirebilmek için akıl yürütme ve rahatça düşünce geliştirebilmek,

- Matematik ile ilgili düşünceleri mantık çerçevesinde açıklayabilmek için matematik dilini doğru kullanabilmek,
- Matematikten yola çıkarak bireyler ve nesneler hakkında ilişki kurabilmek ve kurulan ilişkiyi anlamlandırabilmek,
- Öğrencilerin kendi öğrenme süreçleri hakkında farkındalık geliştirmek ve yönetebilmesini sağlamak,
- Öğrencilerin zihinden işlem yapma ve tahmin etme becerilerini kullanabilmelerini sağlamak,
- Matematiksel kavramların farklı temsil biçimlerini açıklayabilmek,
- Matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirebilmek ve problem durumlarında özgüven sahibi olabilmek,
- Öğrencilerin dikkatli, sorumluluk sahibi, sistemli ve sabırlı olmalarını sağlamak,
- Öğrencilerin bilgi üretebilmesi, üretilen bilgiyi kullanabilmesi ve araştırma yapabilmesini sağlamak,
- Matematik ile estetik ve sanat arasında bir ilişki olduğu fark edebilmek,
- Matematiğin evrensel ve insanlığın ortak değeri olduğunu algılayabilmektir (MEB, 2018).

İlkokul matematik dersi öğretim programının temel amaçları dikkate alındığında “Her birey matematik öğrenebilir.” ilkesinin ön plana çıktığı bu yüzden de öğrenme-öğretme sürecinin öğrenci merkezli olarak ilerletildiği görülmektedir. Oluşturulan eğitim programında öğrencilerin matematiği anlamaları, öğrenmeye aktif katılım göstermeleri, araştırma yapabilmeleri, problem durumlarında akıl yürütebilmeleri ve problem çözebilmeleri, işlem yapabilmeleri ve bireysel farklılıklarını verilen ödev ve projelerle gösterebilmeleri öncelik kabul edilmektedir (Kılınç, 2018).

İlkokul matematik dersi öğretim programı bu hususta birinci sınıf öğrencilerinin somut nesnelerin birbirleri ile arasındaki ilişkiyi açıklayabilmesini, nesneleri karşılaştırabilmesini, sınıf düzeyindeki problemlerin çözümlenebilmesini, etkinliklere katılabilmelerini ve soru sorulabilmesini hedeflemektedir. İkinci sınıf öğrencilerinin uzunluk birimi ile nesnelerin uzunlarının ölçülmesini ve iki basamaklı sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılabilmesini hedeflemektedir. Üçüncü sınıf öğrencilerinin ise uzunlukların ölçme birimi ile değil tahmin yoluyla belirlenmesini ve tahminin doğrulanabilmesi için uygun ölçme aracının kullanılabilmesini hedeflemektedir (Baki, 2015)

2.1.2.1.Sınıflara Göre Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ve Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanı

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı içerisinde sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri İşleme olmak üzere dört öğrenme alanı bulunmaktadır. Sayılar ve işlemler öğrenme alanı, Matematik Dersi Öğretim Programı'nda öğrenme alanları içerisinde ilkokulda en fazla ders saatini alan ve diğer öğrenme alanları içinde de etkili olarak yer alan öğrenme alanıdır (MEB, 2018). Programda ilkokul matematik dersindeki sayılar ve işlemler öğrenme alanına ilişkin “Doğal Sayılar”, “Doğal Sayılarla Toplama İşlemi”, “Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi”, “Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi”, “Doğal Sayılarla Bölme İşlemi”, “Kesirler” ve “Kesirlerle İşlemler” olmak üzere yedi alt öğrenme alanı bulunmaktadır (MEB, 2018).

Doğal sayılar alt öğrenme alanı kazanımları öncelikle rakamların öğretilmesi ile başlamaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça daha büyük sayıların ve basamakların öğretilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018). Tablo 1’de sınıflara göre Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı kazanımlarına yer verilmiştir.

Tablo 1.

Sınıflara Göre İlkokul Matematik Dersi Sayılar ve İşlemleri Öğrenme Alanı

Sayılar ve İşlemler	
1.Sınıf	Rakamların öğretilmesi
	20’ye dek olan sayıların onluk ve birlik şeklinde basamaklara ayrılmasına hazırlık yapılması
	20’ye dek olan sayılarla parça-bütün ilişkisine dikkat ederek toplama ve çıkarmayı destekleyen etkinlikler verilmesi
2.Sınıf	Basamak kavramının öğretilmesi
	Dört işlem becerisinin kazandırılması
	Bütün, yarım ve çeyrek arasındaki ilişkinin öğretilmesi
3. Sınıf	Üç basamaklı sayıların model şeklinde incelenmesi
	Tek ve çift sayıların ve sayıların toplamalarının tek ve çift olma durumlarının öğretilmesi
	Zihinden çarpma ve bölme işlemi yapma becerisinin geliştirilmesi
4.Sınıf	Kesirlere ilişkin terimlerin ve kesirlerdeki pay ve payda arasındaki ilişkinin öğretilmesi
	Dört, beş ve altı basamaklı sayıların okunabilmesi, yazılabilmesi, basamak değerlerinin belirtilmesi
	Basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerle ilgili toplama ve çıkarma işlemlerinin yapılması

Kaynak: MEB (2018). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, ss. 9-11. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı’ndan alınmıştır.

Tablo 1’de görüldüğü üzere ilkokul matematik dersi öğrenme alanlarının sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işleme başlıklarında toplandığı anlaşılmaktadır. Bu temel başlıklar altında daha ayrıntılı şekilde belirtilen konular olan doğal sayılar, uzunlukları ölçme, kesirler ve tablo ise alt öğrenme alanları olarak ifade edilmektedir (Duartepe ve Akkuş, 2007).

Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlemi alt öğrenme alanında verilen toplama ve çıkarma işlemleri, ilkokul 1. sınıftan itibaren matematik dersi öğretim programı kazanımları arasında yer almaktadır. Öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça kazanımlar da eklenerek geliştirilmektedir. Her iki işlemin farklı anlamlarının modellerle ele alınması, aralarındaki ilişkinin belirtilmesi, toplama ve çıkarma işleminin temel özelliklerinin ortaya koyulması ve stratejiler kullanılarak zihinden işlemler yapılması ilkokul matematik dersi öğretim programının temel hedefleri arasında yer almaktadır (MEB, 2018).

İlköğretim matematik dersi öğretim programının sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki doğal sayılar alt öğrenme alanının ilkokul 1. sınıftan itibaren öğrencilere en fazla kazandırılmak istenen kazanım olduğu bilindiğinden program içerisinde de en fazla yer verilen alt öğrenme alanı olmaktadır. İlkokulda doğal sayılar ve doğal sayılar ile ilgili dört işleme ilişkin alt öğrenme alanlarının her sınıf bazında program içerisinde ağırlıklı olarak yer aldığı görülmektedir. Dört işleme ilişkin alt öğrenme alanları diğer öğrenme alanlarının içerisinde yer almasından dolayı sebebiyle matematik eğitiminin amacına ulaşması için ilkokulda dört işlem becerilerinin öğrencilere kazandırılması kaçınılmaz olmaktadır (Yorulmaz, 2018).

2.1.3. Doğal Sayılarla Toplama ve Çıkarma İşlem Becerisi ve Öğretimi

MEB (2018) tarafından hazırlanan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’ndaki toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili kazanımlar birinci sınıftan itibaren verilmektedir. Öğrencilere verilen toplama ve çıkarma işlemi ile ilgili kazanımlar öğrencilerin zihinden işlem yapmaları hedeflenerek gerçekleştirilmektedir. Öyle ki birinci sınıf toplama işlemine ilişkin “Toplamları 20’ye kadar olan doğal sayılarla toplama işlemi yapar ve toplamları 20’yi geçmeyen doğal sayılarla zihinden toplama işlemi yapar.” kazanımı, ikinci sınıf toplama işlemine ilişkin “Toplamları 100’e kadar olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemi yapar ve toplamları en fazla 100 olan 10 ve 10’un katı doğal sayılarla zihinden toplama işlemleri yapar.” kazanımı ve üçüncü sınıf toplama işlemine ilişkin “En çok üç basamaklı sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemi yapar ve toplamları 100’ü geçmeyen

iki basamaklı iki sayının zihinden toplama işlemini yapar.” kazanımı örnek olarak gösterilebilir (MEB, 2018).

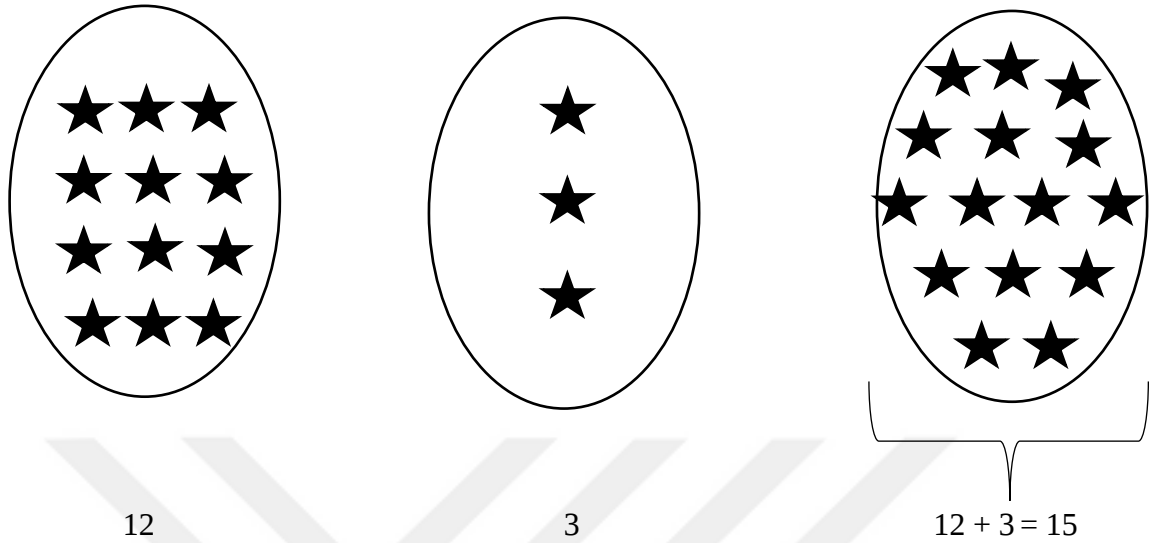
Öğrenim kademesi artmasına rağmen toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin hem algoritmaların hem de zihinden işlem yapma stratejilerinin verilmesi öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarısını arttırmak için gerçekleştirilmektedir (Harç, 2010). Buna rağmen öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemleri ile becerilerini geliştirebilmeleri için belirli ön koşul davranışları kazanmış olmaları gerekmektedir. Baykul (2021)’a göre doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapabilmek için belirli ön öğrenmelerin sağlanması, eksikler varsa bunların tamamlanması gerekmektedir. Bu hususta toplama ve çıkarma işlemi yapabilmek için kazanılması gereken ön öğrenmeler şunlardır:

- Sayı kavramına ilişkin kazanımların belirli ölçüde kazanılmış olması gerekmektedir.
- Çeşitli varlıklardan oluşan kümelerin oluşturulabilmesi, birleştirilebilmesi ve ayrılabilmesi gerekmektedir.
- 10’a dek birer ve ikişer ileriye ve geriye doğru ritmik sayabilme becerisine sahip olmaları gerekmektedir.
- Yazılı şekilde görülen toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilecek rakamları yazma olgunluğuna ulaşmış olmaları gerekmektedir.
- Azlık-çokluk ve büyüklük-küçüklük gibi ilişkileri algılayabilmeleri gerekmektedir (Baykul, 2021).

2.1.3.1. Doğal Sayılarla Toplama İşlemi Öğretimi

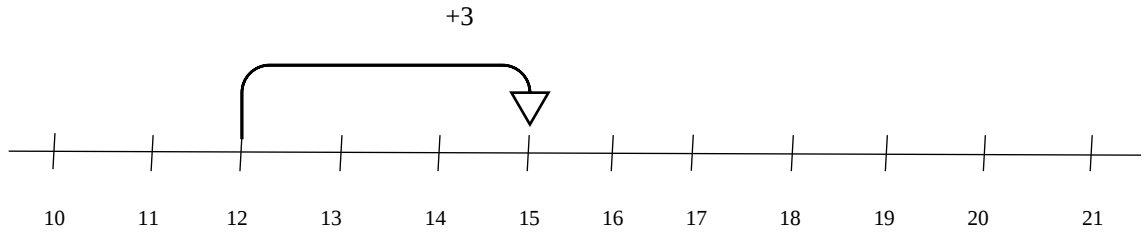
Doğal sayılarla toplama işlemi yapabilmek için öğrencilerin sahip olmaları gereken ön öğrenme koşulları bulunmaktadır. Haylock ve Cockburn (2014)’a göre bu ön öğrenmeler kümelerin birleşimi ve sayı doğrusu üzerinde sayıların artırımı şeklinde gruplanabilmektedir. Kümelerin birleşimi ile ilgili olarak ortak elemanı bulunmayan iki kümenin birleştirilerek oluşan kümenin eleman sayısının belirlenmesi ifade edilmektedir.

Şekil 1.'de $12+3$ işlemine ilişkin kümelerin birleşimi ile ilgili örneğe yer verilmiştir.



Şekil 1. Kümelerin birleşimi sonucunda oluşan toplama işlemi ön öğretimi. “*Toplama İşlemi: İki Kümenin Birleşimi*”, Şekil 1 araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Sayı doğrusu üzerinde sayıların artırımı ile ilgili olarak ise sayı doğrusunda bir noktanın başlangıç noktası olarak kabul edilerek belirli bir sayma ve arttırma işlemi yapılması ifade edilmektedir. Şekil 2.'de $12+3$ işlemine ilişkin sayı doğrusunda arttırımı ile ilgili örneğe yer verilmiştir.



Şekil 2. Sayı doğrusunda artırım sonucunda oluşan toplama işlemi ön öğretimi. “*Toplama İşlemi: Hesaba Katarak Üzerine Sayma*”, Şekil 2 araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Doğal sayılarla yapılan toplama işleminin öğretiminde ise öncelikle yapılan işlemin iki doğal sayıdan üçüncü bir doğal sayının elde edilmesi işlemi olduğu anlatılmalıdır. Sonrasında bu işlemin ne olduğu, özelliklerinin neler olduğu, işlemin nasıl tanımlandığı ve yapılan işlemin tekniklerinin neler olduğu üzerinde durulmalıdır (Baykul, 2021).

Doğal sayılarla toplama işlemini seri bir şekilde yapabilmek için ise temel toplama işlemi olarak da kabul edilen toplama işlemine katılan sayıların bir basamaklı sayılar olduğu yani

1+1, 1+,3, 2+2, 4+5 vb. şeklindeki işlemlerin iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir (Altun, 2014). Doğal sayılarla toplama işleminin öğretiminde temel toplama işlemlerinden başlanarak iki ve ikiden fazla basamaklı doğal sayılarla toplama işlemlerine geçilmektedir (Baykul, 2021). Temel toplama işlemlerine ilişkin örnekler şunlardır:

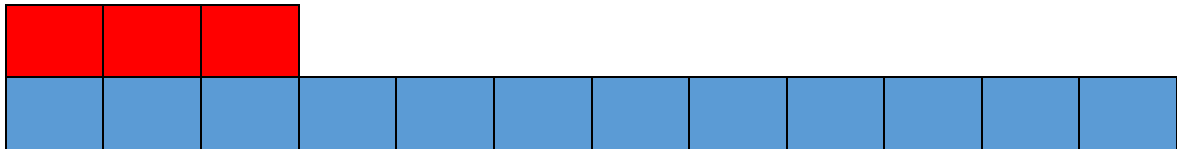
$$\begin{array}{rcl}
 1 + 3 = 4 & 2 + 7 = 9 & \begin{array}{r} 4 \\ + 4 \\ \hline 8 \end{array}
 \end{array}$$

Temel toplama işlemlerinin öğretilmesinde ve doğal sayılarla yapılan toplama işlemlerinin kolaylaştırılmasında kullanılan bazı yöntemler bulunmaktadır. Bunlar:

- Toplanacak sayıların 5 ile ilişkilendirilerek kullanılması
- Toplanacak sayıların 10 ile ilişkilendirilerek kullanılması
- Toplanacak sayıların kendileri ile toplanarak kullanılması
- Toplanacak sayıların ritmik şekilde yani beşer beşer veya onar onar gibi sayılarak kullanılmasıdır (Altun, 2014).

2.1.3.2. Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi Öğretimi

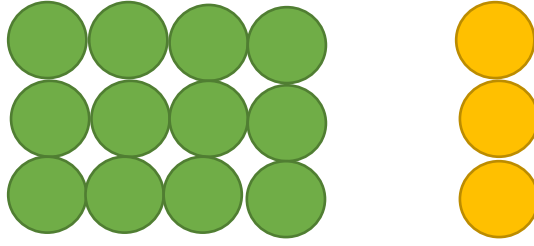
Doğal sayılarla çıkarma işlemi yapabilmek için öğrencilerin sahip olmaları gereken ön öğrenme koşulları bulunmaktadır. Haylock ve Cockburn (2014)’a göre bu ön öğrenmeler parçalara ayırma ve karşılaştırma şeklinde gruplanabilmektedir. Parçalara ayırma ile ilgili olarak küplerle yapılan modellemelerde belirli sayıdaki küpten bir miktar küpün içerisinde alınması ifade edilmektedir. Şekil 3.’te 12-3 işlemine ilişkin parçalara ayırma ile ilgili örneğe yer verilmiştir.



Şekil 3. Küplerle yapılan parçalara ayırma modeli sonucunda oluşan çıkarma işlemi ön öğretimi. “Çıkarma Karşılaştırma”, Şekil 3 araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3.’te görüldüğü üzere bu işlemde 12 mavi küp ile 3 tane kırmızı küpün birbirinden ayrıldığı belirtilmektedir. Çıkarma işleminin diğer ön öğretimi olan karşılaştırma ile ilgili olarak ise dairelerle yapılan modellemelerde eleman sayısı farklı olacak şekilde iki kümenin

karşılaştırılması ifade edilmektedir (Haylock ve Cockburn, 2014). Şekil 4.'te 12-3 işlemine ilişkin karşılaştırma ile ilgili örneğe yer verilmiştir.



Şekil 4. Dairelerle yapılan karşılaştırma modeli sonucunda oluşan çıkarma işlemi ön öğretimi. “Çıkarma Karşılaştırma”, Şekil 4 araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Doğal sayılarla çıkarma işleminin etkili bir şekilde öğretilmesi için günlük dilde çıkarmayı ifade edilen kavramların kullanılması önem arz etmektedir. Öyle ki bir doğal sayıdan başka bir sayıyı çıkarmak yerine sayı azaldı, sayı eksildi, sayı yenildi ve sayı gitti gibi kavramların kullanılması çıkarma işleminin öğretilmesini kolaylaştırmaktadır (Haylock ve Cockburn, 2014). Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin öğretimini kolaylaştıran diğer unsurlar ise şunlardır:

- Sayı doğrusu kullanıldığında bir doğal sayıyı başlangıç noktası kabul edip o sayıdan kaç çıkarılmak isteniyorsa o kadar geriye gitmek
- Çıkarma işlemi yaparken bozuk para, uzunluk, nesne vb. herhangi bir somut gerçeklik kullanmak
- Yapılan işleminin toplamının tersi olacak şekilde ilişkilendirmektir (Önal, 2017).

Özellikle çıkarma işleminin toplama işleminin tersi olarak kabul edilmesi çıkarma işleminin öğretilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu durum herhangi birisi ile yapılan bir işlemin diğeri ile geri alınabilir olmasından kaynaklanmaktadır. Öyle ki $12+3$ işlemi yaparken elde edilen sonuç 15 olduğundan yeniden 12'ye ulaşabilmek için $15-3$ işleminin yapılabilmesi bunun bir örneğidir (Olkun ve Toluk Uçar, 2012).

2.2. Toplama ve Çıkarma İşlemlerinde Sayı Hissi ve Zihinden İşlem Yapma Becerisi

Matematik öğretiminde yeni bir kavram olarak kabul edilen sayı hissine son yıllarda araştırmacıların yoğun ilgisi olduğu bilinmektedir. Her ne kadar sayı hissini anlama, anlamlı öğrenme sağlama ve ilişkisel düşünme gibi kavramlarla ilişkili olduğu düşünülse de araştırmacıların farklı şekilde tanımladıkları görülmektedir (Berch, 2005). Bu durumun sayı

hissinin sayılardan, işlemlerden ve sayıların ve işlemlerin ilişkilerini kapsayan birden çok bileşenden oluşan karmaşık bir süreç olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Yang ve Li, 2008). Her ne kadar sayı hissi ile ilgili olarak yapılabilecek ortak kabul edilen bir tanım bulunmasa da farklı araştırmalarda sayı hissi ile ilgili yapılan farklı tanımlar olduğu görülmektedir.

Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang (1999)'a göre sayı hissi sayılarla ilgili durumları etkili yönetebilmek, matematiksel yargılarda bulunabilmek için esnek yolları kullanabilmek ve sezgi yoluyla kullanılabilir stratejiler geliştirebilmek amacıyla sayılara ve işlemlere ilişkin genel anlayış olarak tanımlanabilmektedir. Öyle ki yapılan bu tanımlamada sayı hissinin matematiksel bir durumla başa çıkabilmek için sayılarla ve işlemlerle ilgili özellikleri bilme, ulaşılan bilgilerle alternatif çözüm yolu geliştirebilecek stratejiler oluşturabilmek amacıyla sezgileri kullanma ve sezgi yoluyla esnek düşünme becerisini ortaya koymak olduğu belirtilmektedir. Bir başka deyişle karşılaşılan matematiksel durumla başa çıkabilmek için yalnızca bilginin yeterli olmayacağı aynı şekilde esnek düşünmenin ve sezgilerin de kullanılması gerektiği ifade edilmektedir.

Yang ve Hsu (2009)'ya göre ise sayı hissi, gündelik yaşamda karşılaşılan problem durumları ile başa çıkabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Bu becerinin ortaya koyulabilmesi için karşılaşılan matematiksel problemler hakkında tahminde bulunma, zihinden hesap yapma ve kullanışlı ve esnek stratejiler geliştirme gerekmektedir.

Olkun ve Toluk Uçar (2012)'a göre ise sayı hissi, sayıların ve işlemlerin yalnızca bilinmesinin yeterli olmadığı aynı şekilde sayıları kapsayan tüm azlık-çokluk, parça-bütün gibi ilişkilerin anlamlandırılabilmesi becerisi olarak tanımlanmaktadır.

Sayı hissi ile ilgili yapılan tüm tanımlar dikkate alındığında sayı hissinin matematiksel ifadeleri daha anlaşılabilir ve anlamlı kullanabilmeleri için gerekli olan sayıların esnek biçimde kullanılması, sayıların farklı gösterimlerine hakim olarak aralarında geçişler yapabilmesi ve sayılar, semboller ve işlemler arasında ilişki kurulabilmesi olduğu düşünülmektedir.

Matematik öğretiminde sıklıkla yer verilen sayı hissinin daha iyi anlaşılabilmesi için sahip olduğu bileşenlerinin de bilinmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Sayı hissi ile ilgili yapılan tanımlamaların farklı olması bileşenlerinin de farklılık göstermesine neden olmaktadır. Palabıyık (2022)'a göre yapılan tüm tanımlamalar dikkate alındığında sayı hissi bileşenlerinin sahip oldukları ortak olarak kabul ettikleri hususlar şunlardır:

- Matematiksel işlemin çözümüne ilişkin yaklaşık bir sayı değerini ifade edebilmek,
- Sayıların ve sembollerin farklı gösterimlerine hakim olarak aralarında geçiş yapabilmek,
- Sayılar ile ilişkili olan azlık-çokluk, büyüklük-küçüklük gibi yapılar hakkında bilgi sahibi olarak karşılaştırma yapabilmek,
- Matematiksel işlemin sonucuna ilişkin mantıklı bir tahminde bulunabilmek,
- Sayılar arasında bulunan ilişkiyi anlayabilmektedir (Palabıyık, 2022).

Günlük yaşamda karşılaşılan ve matematiksel işlem gerektiren problem durumlarının çözümünde sayı hissi oldukça fazla önem arz etmektedir. Öyle ki sayı hissi düzeyi yüksek olan öğrenciler matematiksel işlemler ve sayısal ifadeler ile günlük yaşamda karşılaşılan durumlar arasında ilişki kurabileceklerinden problemlerini çözüme kavuşturabilmektedirler. Ancak sayı hissi düzeyi düşük olan öğrencilerin ise günlük yaşamda karşılaşılan problem durumları ile başa çıkabilmeleri için tüm kuralları öğrenmeleri ve hatırlamaları gerekmektedir (Case, 1998; akt., Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2020). Buna rağmen günlük yaşamda karşılaşılan matematiksel problem durumlarının %80'ine yakınının kuralların öğrenerek değil de sayı hissinin kullanılıp zihinden hesaplama yapılarak giderilmeye çalışıldığı bilinmektedir (Reys, Reys, Nohda ve Emori, 1995).

Günlük yaşamda karşılaşılan ve toplama ve çıkarma gibi matematiksel işlem gerektiren problem durumlarında dört farklı hesaplama yöntemi kullanılabilmektedir. Bu yöntemler teknolojik alet kullanılarak yapılan hesaplama, yazı yoluyla yapılan hesaplama, tahmin ederek yapılan hesaplama ve zihinden hesaplama. Günlük yaşam içerisinde en fazla tercih edilen hesaplama yöntemleri ise tahmin ederek yapılan hesaplama ile zihinden hesaplama yöntemleridir. Bunun sebebi ise karşılaşılan problem durumlarının hızlı bir şekilde çözülebilmesi için çözümün tahmin edilerek bulunması ve zihinden hesaplanarak bulunması kağıt kaleme veya teknolojik alete göre daha avantajlı olmasıdır (Van De Walle ve Williams, 2016).

2.2.1. Sayı Hissi ve Zihinden İşlem Yapma Becerileri Arasındaki İlişki

Bireylerin çevreleri ile kurdukları başarılı etkileşim neticesinde oluşan, rutine dayanmayan ve kuralları bulunmayan sonuçlara ulaşabilmek amacıyla kuralları uygulamak yerine farklı yöntemlerle sonuçlara ulaşabileceğini anlama sezgisine sayı hissi adı verilmektedir (Heirdsfield, 2002). Reys ve ark., (1999)'a göre ise sayı hissi, sayılarla ilgili durumları etkili

yönetebilmek, matematiksel yargılarda bulunabilmek için esnek yolları kullanabilmek ve sezgi yoluyla kullanılabilir stratejiler geliştirebilmek amacıyla sayılara ve işlemlere ilişkin genel anlayış olarak tanımlanabilmektedir. Yapılan tanımlar dikkate alındığında sayı hissinin sayılara ve işlemlere ilişkin bilgi ve beceri sahibi olma, karşılaşılan bir problem durumunda matematiksel bir işlem yapılırken kurallara bağlı olmadan farklı yöntemlerle sonucun bulunacağını anlama, yapılan farklı işlemlerin sonuca etkisinin nasıl olduğunu anlama, sayılar ve işlemlere ilişkin zihinden işlem yapma, zihinsel strateji geliştirilerek yapılan işlemde ulaşılan sonucun doğru olup olmadığına ilişkin yargıda bulunma ve sayıları esnek kullanarak tahminde bulunma olduğu düşünülmektedir.

Henry ve Brown (2008)'a öğrencilerin zihinden işlem yapma becerilerine sahip olabilmesi için karşılaşılan problem durumlarında yapılacak matematiksel işlemlerin yalnızca kurallara bağlı olarak çözülmesine gerek olmadığı aksine öğrencilerin bilgilerini esnek şekilde kullanabilecekleri ve kendi stratejilerini geliştirebilecekleri etkili bir sayı hissi ile mümkündür. Bir diğer ifadeyle öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarında kendilerini kuralları uygulamakla sınırlamayıp sayılan anlamları ve büyüklerine göre zihinde yuvarlamaları, farklı stratejiler uygulamaları veya tahminde bulunarak çözüme ulaşabileceklerine ilişkin sezgiye sahip olmaları sayı hissi ile mümkün olmaktadır. Öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin gelişmesi günlük yaşamda karşılaşılan problem durumlarında matematiksel işlem yaparken zihinden işlem becerilerinin de gelişmesine katkı sağlamaktadır (Heirdsfield ve Cooper, 2002).

Günlük yaşamda karşılaşılan problem durumlarında yapılan matematiksel işlemlerde kullanılan zihinden hesaplamalarda ortaya çeşitli stratejiler çıkmaktadır. Bunlar sonuca ilişkin tahminde bulunma, sayıya ilişkin akıl yürütme ve sayıyı yuvarlayarak yordama becerileridir. Bireylerin sahip oldukları bu beceriler sayı hissi düzeylerinin gelişmesini de sağlamaktadır (Erdem ve Duran, 2015).

2.2.2. Matematik Dersi Öğretim Programında Zihinsel İşlem Becerilerinin Yeri

Ülkemizde yürütülen ilköğretim matematik dersi öğretim programında sayı hissi kavramına düşük düzeyde yer verildiği görülmektedir. Ancak sayı hissinin özelliklerini ve sayı hissine sahip olma becerilerini içeren kazanımlara yer verildiği görülmektedir. Günlük yaşamda karşılaşılan problem durumlarda yapılabilecek matematiksel işlemlerin kullanımı, esnek

düşünebilme, kağıt ve kaleme ihtiyaç duymadan zihinden işlem yapma ve tahminde bulunma öğretim programının içerisinde bulunan kazanımlardan sadece bazılarıdır (MEB, 2018). Özellikle 2005 yılından sonra ilköğretim matematik dersi öğretim programının yapılandırmacılık felsefesi ile revize edilmesi program içerisindeki kazanımların daha çok öğrencilere tahminde bulunmayı ve zihinden işlem becerilerinin geliştirilerek günlük yaşamda kullanabilmeyi kazandırmayı amaçladığı görülmektedir (MEB, 2005).

1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu tarafından belirlenen genel amaç ve ilkeler dikkate alındığında İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ile ulaşılmaya çalışılan genel amaçlar arasında öğrencilerin zihinden işlem becerilerinin kullanılabilmesine ilişkin bir madde bulunmaktadır. Genel amaçların yedinci maddesi olan bu maddede “*Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecekler.*” ifadesinin bulunması öğrencilere öğretim programı içerisinde zihinden işlem becerilerinin kazandırılmaya çalışılacağını göstermektedir (MEB, 2018). Nitekim hazırlanan ders ve çalışma kitaplarında da sayı hissinin ve zihinden işlem yapma becerilerinin kazandırılmasına ilişkin etkinlik örneklerine rastlanmaktadır (Coşkuntürk, 2013).

Tablo 2’de araştırmanın konusu olan ikinci ve üçüncü sınıf matematik öğretim programında yer alan zihinden işlem yapma becerilerine ilişkin kazanımlara yer verilmektedir.

Tablo 2.

İlköğretim İkinci ve Üçüncü Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında Zihinden İşlem Yapma ile İlgili Kazanımlar

Sınıf	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
İkinci Sınıf	Sayılar İşlemler	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Toplamları en fazla 100 olan 10 ve 10'un katı doğal sayılarla zihinden toplama işlemleri yapar.
		Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	100 içinde 10'un katı olan iki doğal sayının farkını zihinden bulur.
Üçüncü Sınıf	Sayılar İşlemler	Doğal Sayılarla Toplama İşlemi	Toplamları 100'ü geçmeyen iki basamaklı iki sayı; üç basamaklı bir sayı ile bir basamaklı bir sayı; 10'un katı olan iki basamaklı bir sayı ile 100'ün katı olan üç basamaklı bir sayının zihinden toplama işlemlerini yapar.
		Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi	İki basamaklı sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı sayıları, üç basamaklı 100'ün katı olan doğal sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.

Kaynak: MEB (2018). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı, ss. 33-39. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'ndan alınmıştır.

2.2.3. Zihinden İşlem Yapma Stratejileri ve Öğretimi

İlkokul 2. Sınıf matematik ders kitabı incelendiğinde zihinden toplama işlemi öğretimine ilişkin stratejiler şu şekilde verilmiştir (MEB, 2021):

Soru: “Melike ve arkadaşları tavuklara yem vermeye geldiler. Kümesin dışında 11 tavuk vardı. Melike tavukların 19 tanesinin de kümeste olduğunu söyledi. Kümeste kaç tane tavuk olduğunu zihinden işlem yaparak bulalım.”

3 farklı çözüm yolu verilerek açıklanmıştır ve çözüm yolları şu şekildedir:

1. yol: Toplananlar onluk ve birliklerine ayrılarak zihinden işlem yapılır.

$$\begin{array}{r} 11 \longrightarrow 1 \text{ onluk} + 1 \text{ birlik} \\ + 19 \longrightarrow 1 \text{ onluk} + 9 \text{ birlik} \\ \hline 2 \text{ onluk} + 10 \text{ birlik} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 2 \text{ onluk} + 1 \text{ onluk} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 3 \text{ onluk} = 30 \text{ tavuk vardır.} \end{array}$$

Şekil 5. İkinci sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 1 (MEB, 2021, s.93)

Birinci yolda görüldüğü üzere sayılar onluk ve birliklerine ayrılarak zihinden olacak şekilde onluklar bir taraftan birlikler bir taraftan toplanarak sonuca ulaşılmaktadır.

2. yol: Sayılar basamak değerlerine ayrılarak toplanır.

$$\begin{array}{r} 11 \longrightarrow 10 + 1 \\ + 19 \longrightarrow 10 + 9 \\ \hline 20 + 10 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 30 \text{ tavuk vardır.} \end{array}$$

Şekil 6. İkinci sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 2 (MEB, 2021, s.93)

İkinci yolda ise toplanan sayıları 10'un katına yuvarlayarak sayılar toplanıp sonuca ulaşılmaktadır.

3. yol: Sayılar daha kolay toplanabilecek şekilde yazılır. Sonra zihinden toplanır.

$$\begin{array}{r} 11 \longrightarrow 10 + 1 \\ + 19 \longrightarrow 19 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 + 1 \\ + 19 \\ \hline 29 + 1 = 30 \text{ tavuk vardır.} \end{array}$$

Şekil 7. İkinci sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 3 (MEB, 2021, s.93)

Üçüncü yolda ise toplananlardan sadece bir tanesi 10'un katına yuvarlanarak toplama işlemi yapılmaktadır. Görüldüğü üzere 2. Sınıf matematik ders kitabında yer alan zihinden işlem stratejilerine bakıldığında sadece 10'un katına yuvarlama ve onluk birliklerine ayrılarak zihinden toplama işlemi stratejileri yer almaktadır.

İlkokul 3. Sınıf matematik ders kitabı incelendiğinde zihinden toplama işlemi öğretimine ilişkin stratejiler şu şekilde verilmiştir (MEB, 2022):

Soru: “ $28 + 34 = ?$ İşlemini zihinden yaparken farklı yöntemler kullanabiliriz.”

3 farklı çözüm yolu verilerek açıklanmıştır ve çözüm yolları şu şekildedir:

Sayıları Basamaklarına Ayırma Yöntemi

Zihinden toplama işlemi yaparken sayıların birler basamağıyla ayrı, onlar basamağıyla ayrı toplama işlemi yaparız. Sonra bulduğumuz sonuçları bir araya getiririz.

$$\begin{array}{r} 28 \\ + 34 \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{r} 2 \text{ onluk} \\ + 3 \text{ onluk} \\ \hline 5 \text{ onluk} = 50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \text{ birlik} \\ + 4 \text{ birlik} \\ \hline 12 \text{ birlik} = 12 \end{array} \quad \begin{array}{r} 50 \\ + 12 \\ \hline 62 \end{array}$$

Şekil 8. Üçüncü sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 1 (MEB, 2022, s.66)

Birinci yolda görüldüğü üzere yine toplanan sayıları onluk birliklerine yani basamaklarına ayrılmaktadır. Daha sonra zihinden olacak şekilde onluklar bir taraftan birlikler bir taraftan toplanarak sonuca ulaşılmaktadır.

Yuvarlama Yöntemi

Sayılardan birini en yakın onluğa yuvarlarız. Ardından toplama işlemine devam ederiz. Bulduğumuz sonuçtan, yuvarlama yaparken eklediğimiz sayıyı çıkarırız veya bulduğumuz sonuca çıkardığımız sayıyı ekleriz.

$$\begin{array}{r} 28 \\ + 34 \\ \hline \end{array} \rightarrow 28 + 2 = 30 \rightarrow \begin{array}{r} 30 \\ + 34 \\ \hline 64 \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ - 2 \\ \hline 62 \end{array}$$

Şekil 9. Üçüncü sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 2 (MEB, 2022, s.66)

İkinci yolda ise sayı 10'un katına yani en yakın onluğuna yuvarlanarak elden edilen sonuçtan yuvarlama yaparken eklenen sayıyı çıkarır ya da bulunan sonuca çıkarılan sayı eklenerek cevaba ulaşılmaktadır.

Sayıları Parçalama Yöntemi

Bu yöntemde sayılardan birini 10'un katı hâline getirmeliyiz. Bunun için sayılardan birini parçalarız. Buradan elde edilen sayı ile diğer sayıyı 10'un katı hâline getiririz. Böylece zihinden toplama işlemi daha kolay bir şekilde yapabiliriz.

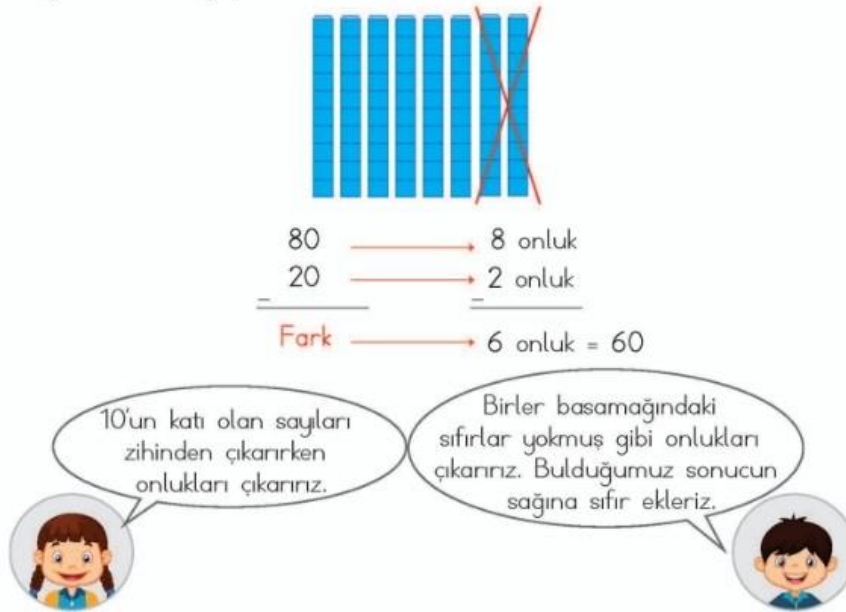
$$\begin{array}{r} 28 + 34 = \\ \downarrow \\ (32 + 2) \end{array} \quad \begin{array}{r} 28 \\ + 2 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \\ + 32 \\ \hline 62 \end{array}$$

Şekil 10. Üçüncü sınıf zihinden toplama işlemi strateji örnekleri 3 (MEB, 2022, s.66)

Üçüncü yolda ise toplananlardan sadece bir tanesi 10'un katına yuvarlanarak toplama işlemi yapılmaktadır. Görüldüğü üzere 3. Sınıf matematik ders kitabında yer alan zihinden işlem stratejilerine bakıldığında da yine sadece 10'un katına yuvarlama ve onluk birliklerine ayırarak zihinden toplama işlemi stratejileri yer almaktadır. 2. sınıfta zihinden toplama ve çıkarma işlemine giriş yapıldığı için 3. sınıfa gelindiğinde bu stratejilerin isimlendirilerek öğretiminin yapıldığı dikkat çekmektedir.

İlkokul 2. Sınıf matematik ders kitabı incelendiğinde zihinden çıkarma işlemi öğretimine ilişkin stratejiler şu şekilde verilmiştir (MEB,2021):

1) 80 - 20 çıkarma işleminin zihinden yapılışını onluk taban bloklarından yararlanarak yapalım.



Şekil 11. İkinci sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri (MEB, 2021, s.79)

Çözüm yoluna baktığımızda tek bir strateji kullanarak çözüme ulaşıldığı görülmektedir. 80'den 20'yi çıkarmak için onluk ve birlik bloklarından yararlanılarak sayılar basamaklarına ayrılıp önce onluklar çıkarılır. Daha sonra ortak sıfırlar kullanılıp sonucun sağını bir sıfır eklenerek çözüme ulaşılmaktadır.

İlkokul 3. Sınıf matematik ders kitabı incelendiğinde zihinden çıkarma işlemi öğretimine ilişkin stratejiler şu şekilde verilmiştir (MEB,2022):

Soru 1: “ $60 - 20 = ?$ İşlemini zihinden yaparken farklı yöntemler kullanabiliriz.”

Sayıları Basamaklarına Ayırma Yöntemi

Zihinden çıkarma işlemi yaparken sayıların birler basamaklarıyla ayrı, onlar basamaklarıyla ayrı işlem yaparız. Sonra bulduğumuz sonuçları bir araya getiririz.

$$\begin{array}{r} 68 \\ - 20 \\ \hline \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} 6 \text{ onluk} \\ - 2 \text{ onluk} \\ \hline 4 \text{ onluk} = 40 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8 \text{ birlik} \\ - 0 \text{ birlik} \\ \hline 8 \text{ birlik} = 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 \\ + 8 \\ \hline 48 \end{array}$$

Şekil 12. Üçüncü sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri 1 (MEB, 2022, s.54)

Birinci çözüm yoluna baktığımızda toplama işleminde olduğu gibi yine onluk ve birliklerine ayırarak yani sayıları basamaklarına ayırarak önce onlukları sonra birlikleri sırasıyla çıkararak sonuç elde edilmektedir.

Yuvarlama Yöntemi

Sayılardan birini en yakın onluğa yuvarlarız. Ardından çıkarma işlemine devam ederiz. Bulduğumuz sonuçtan yuvarlama yaparken eklediğimiz sayıyı çıkarırız veya bulduğumuz sonuca çıkardığımız sayıyı ekleriz.

$$\begin{array}{r} 68 \\ - 20 \\ \hline \end{array} \rightarrow 68 + 2 = 70 \rightarrow \begin{array}{r} 70 \\ - 20 \\ \hline 50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 50 \\ - 2 \\ \hline 48 \end{array}$$

Şekil 13. Üçüncü sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri 2 (MEB, 2022, s.54)

İkinci çözüm yoluna baktığımızda yine 10'un katına yuvarlayarak yani en yakın onluğa yuvarlanmaktadır. Daha sonra sonuçtan yuvarlama yaparken eklenen sayı çıkarılır ya da bulunan sonuca çıkarılan sayı eklenerek cevaba ulaşılmaktadır. İlkokul Matematik ders kitaplarında ilk öğretilen zihinden işlemin çıkarma işlemi olmasından dolayı 2. sınıfta sadece sayıları basamaklarına ayırma stratejisi öğretilirken 3. sınıfa gelindiğinde yuvarlama stratejisinin de öğretilmeye başlandığı dikkat çekmektedir.

Soru 2: “ $200 - 40 = ?$ İşlemini zihinden yaparken farklı yöntemler kullanabiliriz.”

Bu soruda da birinci çözüm yolunda yine onluk ve birliklerine ayırarak yani sayıları basamaklarına ayırarak önce onlukları sonra birlikleri sırasıyla çıkararak sonuç elde edilmektedir.

Üzerine Ekleme Yöntemi

Bu yöntemde çıkan sayıya, sayıyı 100'ün katı yapacak şekilde bir sayı eklenir. İşlem sonucunun bundan etkilenmemesi için aynı sayı eksilene de eklenir. Burada 40'ı 100'e tamamlamak için 60 eklememiz gerekir.

$$\begin{array}{r} 200 \\ - 40 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 200 + 60 \\ 40 + 60 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 260 \\ - 100 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \text{ onluk} \\ - 0 \text{ onluk} \\ \hline 6 \text{ onluk} = 60 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \text{ yüzlük} \\ - 1 \text{ yüzlük} \\ \hline 1 \text{ yüzlük} = 100 \end{array}$$

$60 + 100 = 160$

Şekil 14. Üçüncü sınıf zihinden çıkarma işlemi strateji örnekleri 3 (MEB, 2022, s.55)

İkinci çözüm yoluna baktığımızda ise çıkan sayıya 100'ün katı olacak şekilde bir sayı eklenir ve aynı sayı eksilen sayıya da eklenmektedir. Her iki sayı da 100'ün katı elde edilince yüzlükler kendi arasında onluklar kendi arasında çıkarılarak sonuca ulaşılmaktadır. Üzerine ekleme stratejisinin 100'e yuvarlayarak kullanılmasından dolayı matematik dersi kazanımları doğrultusunda 3. Sınıfta öğretilmeye başladığı dikkat çekmektedir.

İkinci ve üçüncü sınıfların İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda zihinde işlem yapma stratejileri yalnızca toplama ve çıkarma işlemleri ile öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır (MEB, 2018). Zihinden toplama işlemi yapma öğretilirken öğrencilerin toplama işleminin değişme ve birleşme özelliğinden yararlanılması, sayıların parçalanması ve aynı sayının toplanan sayılardan birine ekleyerek diğerinden çıkarılması söz konusu olmaktadır (Baykul, 2021). Öyle ki küçük sayının büyük sayı ile toplanması şeklinde olan toplama işleminde büyük sayıya küçük sayının eklenmesinin daha kolay olmasından dolayı sayıların yer değiştirilmesi toplama işleminin değişme özelliğinden, ikiden fazla sayı ile ilgili yapılan toplama işleminde de büyük sayıya küçük sayının eklenmesi toplamanın birleşme özelliğinden yararlanılarak yapıldığını göstermektedir. Bir diğer strateji toplama işleminin kolay bir şekilde yapılabilmesi için toplanacak sayıların en fazla iki basamaklı sayılara uygun olacak şekilde parçalanması şeklindedir. Örneğin sayıların basamak değerlerini dikkate alarak toplama işlemini yapma ve sayılardan birini 10 sayısına tamamlayarak toplama işlemini yapma sayıların parçalanması olarak kabul edilmektedir. Bir diğer strateji toplama işlemi yapılırken toplanacak sayılardan birine herhangi bir sayının eklenip toplanacak sayılardan diğerinden de o sayının çıkarılması şeklindedir. Bu stratejide toplama işleminin değişmezlik özelliğine yer verilmektedir (Baykul, 2021).

Zihinden toplama işlemi stratejileri ile ilgili olarak alanyazında farklı araştırmaların olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda zihinden toplama stratejilerinin farklı şekilde kullanıldıkları görülmektedir. Tablo 3'te zihinden toplama stratejilerine ilişkin araştırmacıların yöntemlerine yer verilmektedir.

Tablo 3.

Zihinden Toplama Stratejilerine İlişkin Araştırmacıların Yöntemleri

Araştırmacı	Yöntem	Örnek
(Reys, Reys, Nohda ve Emori, 1995)	Onluklara ve birliklere göre gruplandırma (Önce onluk, önce birlik ve birikimli toplama)	$70+20=90$; $9+6=15$; $90+15=105$ $9+6=15$; $70+20=90$; $15+90=105$ $70+20=90$; $90+9=99$; $99+6=105$
	Bir toplananı sabit tutma (İlk toplanan, ikinci toplanan)	$79+20=99$; $99+6=105$ $26+70=96$; $96+9=105$
	Toplananlardan biri veya her ikisini 10'un katına yuvarlama sonra düzenleme (ilk toplanan, ikinci toplanan ve her iki toplanan)	$80+26=106$; $106-1=105$ $79+30=109$; $109-4=105$ $80+30=110$; $110-1-4=105$
	Her iki toplananı 5'in katına yuvarlama	$75+25=100$; $100+4+1=105$
	Kağıt kalem ile yapılan kuralları ve formülleri zihinden yapabilme	10+20 için Önce 0'ların toplam 0, sonra 1'le 2'nin toplamı 3 30 olur.
(Benjamin ve Shermer, 2008)	Üstüne sayma	$7 + 2$; 7,8,9; $7 + 2 = 9$
	Sayı çiftlerini kullanma	$55 + 76$; $55 + 55 + 21 = 110 + 21 = 131$
	10'a tamamlama	$55 + 76$; $50 + 80 + 5 - 4 = 131$
	10'un katlarına yuvarlama	$55 + 76$; $50 + 70 + 5 + 6 = 131$
	Ortak sıfırlar	$50 + 70$; $5 + 7 = 12$ Ortak sıfır ekleyince 120 olur.
(Tertemiz, 2017)	Üzerine say	$4+3$; 5,6,7
	Bir sayıya doğru say	$4+? = 7$; 5,6,7; 3 kez sayma
	Çiftler	$4+4$
	Çiftlerden yararlan	$5+6$; $5+5+1$; 11

0'lı işlemler (Toplamada etkisiz eleman)	8+0
'1' fazla '2' fazla işlemler	5+1
Toplamı 10	7+3
10'a tamamlama	8+5; 8+2+3; 13

Kaynak: Reys, R. E., Reys, B. J., Nohda, N., ve Emori, H. (1995). Mental computation performance and strategy use of Japanese students in grades 2, 4, 6, and 8. ss.131, Journal for Research in Mathematics Education; Benjamin, A. ve Shermer, M. (1998). Secrets of Mental Maths, ss. 11-20, Newyork: The Rivers; Tertemiz, N. I. (2017). Matematikte Öğretimsel Stratejiler 5, ss. 74, Ankara: Eğiten Kitap'tan uyarlanmıştır.

Herhangi bir sayıdan belirli sayıda geriye doğru gitme işlemi olan doğal sayılarla çıkarma işlemi toplama işlemi oldukça ilişkilidir. Toplama işlemi toplanan sayılardan birisinin ve toplam sayının bilinmesi durumunda diğer toplanan sayının bulunması işlemi olarak görüldüğünden çıkarma işlemi de verilmeyen toplanan sayının bulunması işlemi olarak görülmektedir (Baykul, 2021). Ancak çıkarma işleminde toplama işleminde bulunan değişme ve birleşme özelliği bulunmadığından zihinden işlem yaparken aynı stratejilerin kullanılamayacağı belirtilmektedir. Buna rağmen doğal sayılarla çıkarma işlemi yaparken kolaylık sağlayacak çeşitli stratejiler de geliştirilmiştir. Bu stratejiler eksilen sayıyı parçalayarak çıkarma işlemi yapma, çıkan sayıyı parçalayarak çıkarma işlemi yapma ve eksilen ve çıkan sayının her ikisini de parçalayarak çıkarma işlemi olarak kabul edilmektedir (Tertemiz, 2017).

Zihinden çıkarma işlemi stratejileri ile ilgili olarak alanyazında farklı araştırmaların olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda zihinden çıkarma stratejilerin farklı şekilde kullanıldıkları görülmektedir. Tablo 4'te zihinden çıkarma stratejilerine ilişkin araştırmacıların yöntemlerine yer verilmektedir.

Tablo 4.

Zihinden Çıkarma Stratejilerine İlişkin Araştırmacıların Yöntemleri

(Benjamin ve Shermer, 2008)	Üstüne sayma	9-7; 7,8,9; 9 -7 = 2
	Parça-parça-bütün yapma	76 -55; 76 = 55 +21; 55+21-55 = 21
	10'a tamamlama	76 -55; 80-55- 4= 21
	10'un katlarına yuvarlama	76-55; 70-50 + (6-5) = 21
	Ortak sıfırlar	70-50; 7 -5 = 2
(Tertemiz, 2017)		Ortak sıfır ekleyince 20 olur.
	Bir sayıdan geriye say	7-4; 6,5,4,3
	Bir sayıya doğru geri say	7-? =4; 6,5,4; 3 kez sayma
	Çiftler	7-7
	Çiftlerden yararlan	12-6; 12(6+6)
	0'lı işlemler	8-0
	'1' eksik '2' eksik işlemler	6-1
	5 ve 10'a göre çıkarma	8-5 10-4
	10'a tamamlama	14-8; 8+2+4; 6

Kaynak: Benjamin, A. ve Shermer, M. (1998). *Secrets of Mental Maths*, ss. 20-29, Newyork: The Rivers; Tertemiz, N. I. (2017). *Matematikte Öğretimsel Stratejiler 5*, ss. 90, Ankara: Eğiten Kitap'tan uyarlanmıştır.

Tablo 3 ve Tablo 4'te görüldüğü üzere doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde çok sayıda zihinden işlem yapma stratejisinin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Öğrencilerin zihinden toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilme becerilerinin geliştirilmesinde kullanılan bu stratejilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında kullanabilecekleri şekilde yaşamlarını kolaylaştırabileceği düşünülmektedir.

2.2.4. Zihinden İşlem Yapma Becerilerinin Değerlendirilmesi

Eğitim faaliyetlerinin etkililiğinin belirlenmesinde ölçme değerlendirme önemli yer tutmaktadır. Öyle ki öğrencilerin ders içi kazanımlarının ne kadarını kazandıkları, eksiklerinin neler olduğunu fark etmeleri ve ne kadar öğrendiklerini anlamaları ölçme değerlendirme ile belirlenebilmektedir (Akbaşoğlu, 2016).

Öğrencilerin zihinden işlem yapma becerilerinin değerlendirilebilmesi için soruların günlük yaşamla ilişkili olarak belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü problem durumlarında kullanılan zihinden işlemler kurallardan ve temel algoritmalarından bağımsız olduğundan öğrencilerin günlük yaşamla bağlantı kurarak hesaplama yapabilmeleri daha mümkündür (MEB, 2009).

Reys (1985)'e göre öğrencilerin zihinden işlem becerileri ile ilgili değerlendirme yapılırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Öğrencilere sorulacak soruların 10-20 arasında kısa tutulması gerekmektedir.
- Öğrencilere sorulacak soruların tek bir konu alanına veya kazanımına yönelik olarak oluşturulması gerekmektedir. İki basamaklı doğal sayılarla yapılan zihinden toplama veya çıkarma işlemi örnek olarak verilebilir.
- Öğrencilerin zihinden işlem becerilerini kullanabilmeleri ve kurallara bağlı olmadan işlem yapabilmeleri için günlük yaşamla bağlantılı soruların sorulması gerekmektedir.
- Öğrencilerin zihinden işlem becerilerini kullanabilmeleri için yapılacak testlerin farklı formatlarda hazırlanması gerekmektedir. Oluşturulan problem durumunun sesli olarak okunmasından sonra belirli bir süre beklenerek cevaplanmaya çalışılması, bir sonraki testte ise teknolojiye dayanarak soru sorulması örnek olarak verilebilir.
- Öğrencilerin zihinden işlem becerilerinin değerlendirilmesi için iç içe geçmiş problem durumlarının kullanılması gerekmektedir. 3×4 , 3×40 ve 30×40 işlemleri gibi problem durumlarının benzer olması örnek olarak verilebilir.
- Zihinden işlem yapma becerilerinin kazanılması için temel algoritmalar ve kurallardan bağımsız olarak esnek düşünmek gerektiğinden öğrenilen konuya ve kazanıma ilişkin sık sık zihinden işlem becerilerinin değerlendirilmesi gerekmektedir (Reys, 1985).

2.3. İlgili Araştırmalar

Zihinden işlem yapma ve sayı hissi kavramları her ne kadar matematik dersi öğretim programları için yeni bir kavram olsa da yurt içinde (Yazgan, Bintaş, Altun 2002; Pesen, 2004; Harç, 2010; Şengül 2013; Çekirdekci, 2015; Erdem ve Duran, 2015; Aydın Güç, Hacısalihoğlu ve Karadeniz 2016; Öztürk, Durmaz ve Can, 2019; Bacakoğlu ve Işık Tertemiz 2022) ve yurt dışında (Reys, Reys, Nohda ve Emori 1995; Heirdsfield, 2002;

Caney 2004; Heirdsfield, 2004; Heirdsfield and Lamb 2005; Yang, 2005; Mohamed ve Johnny, 2010; Lemonidis and Kaaifa, 2014; Yang and Huang, 2014; Kyaw and Thein, 2018; Marga, Kusmayadi and Fitriani, 2020) gibi çalışmalarda sayı hissi ve zihinden işlem yapma becerilerine yer verilmiştir.

2.3.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Bacakoğlu ve Işık Tertemiz (2022) tarafından ilkök 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin zihinden toplama stratejilerini belirlemek ve geliştirmek amacıyla yapılan araştırmanın ilk bölümünde nitel araştırma yöntemi olan durum çalışması, ikinci bölümünde ise tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu Ankara'da bir ilköğretim okulunun 2. sınıfına devam eden ve ertesi yıl 3. sınıfa geçen 16 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın ilk bölümünde 2. sınıftan 3. sınıfa geçen öğrencilerin zihinsel toplama stratejilerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. İkinci bölümde ise aynı öğrencilere haftada 5 ders saati olmak üzere toplam 6 hafta “Zihinden Toplama Stratejileri” eğitimi verilerek ve son veriler toplanmıştır. Araştırmanın ilk bölümünden elde edilen bulgular, her iki sınıfta da benzer zihinden toplama stratejileri kullandıklarını göstermiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde ise zihinden toplama stratejisi eğitiminin 3. sınıf öğrencilerinin kullandıkları zihinsel toplama stratejilerinin çeşitliliğini arttırdığı görülmüştür.

Öztürk, Durmaz ve Can (2019) tarafından yapılan 2016-2017 eğitim öğretim yılında bir il merkezinde bulunan Rehberlik Araştırma Merkezi'nde özgül öğrenme güçlüğü tanısı almış 15 ortaokul öğrencisine uygulanan sayı konuşması uygulamasının sayı hissi düzeylerine etkisinin incelenmesi çalışmasında matematik öğrenme güçlüğüne sahip olan öğrencilere uygulanan sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hissi düzeylerini olumlu anlamda etkilediği görülmüştür.

Aydın Güç, Hacısalihoğlu Karadeniz (2016) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejileri belirlemek amaçlanmıştır. Zihinden toplama işlemi yaparken farklı strateji kullanımına olanak sağlayan 14 soru hazırlanmış ve 5. sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci ile soruların çözümü üzerine klinik mülakatlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda en çok kullanılan stratejinin değişme ve birleşme özelliğinden yararlanarak toplama stratejisi, en az kullanılan stratejinin ise sayıları 10'un katlarına göre parçalama stratejisi olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin

verilen toplama işleminde bulunan sayıların özelliklerine göre strateji kullanmak yerine, alışık oldukları ve benimsedikleri stratejileri tüm işlemleri yaparken kullanmaya çalıştıkları sonucuna ulaşılmıştır. Duran, Doruk ve Kaplan (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin toplama-çıkarma işlemi yaparken kullandıkları ve tercih ettikleri ideal zihinden hesaplama stratejilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmaya bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 16'sı erkek 17'si kız olmak üzere toplam 33 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Yarı yapılandırılmış Soru Formundan elde edilen veriler mevcut zihinden toplama ve çıkarma yapma stratejilerine göre betimsel olarak incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre toplama işleminde öğrencilerin en fazla “onluklara ve birliklere ayırarak ekleme” stratejisini, en az ise “sayıları onu referans alarak parçalama” stratejisini kullandıkları belirlenmiştir. Çıkarma işleminde ise öğrencilerin en fazla “onar onar eksiltme” stratejisini, en az ise “onlukları ve birlikleri ayırarak çıkarma” stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Buna rağmen çoğu öğrencinin zihinden toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik herhangi bir stratejiyi doğru şekilde kullanmadığı ya da bu sorulara cevap vermediği belirlenmiştir. Öğrencilerin tercih edilen zihinden hesaplamaları değerlendirmeleri incelendiğinde, büyük oranda kullandıkları stratejiler yönünde tercihte bulundukları tespit edilmiştir.

Erdem ve Duran (2015) tarafından yapılan formal matematik eğitimi alan ve almayan 12 yetişkinin zihinden işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması çalışmasında formal eğitim almayan yetişkinlerin dört işlemle yaptıkları zihinden işlemleri formal eğitim alan gruba göre daha fazla sosyal öğrenmeyle model alarak ve neden-sonuç ilişkisi kurarak öğrendikleri görülmüştür. Formal eğitim alan yetişkinlerin toplama ve çıkarmayla yapılan zihinden işlemlerde informal eğitim alan yetişkinlerle benzer özelliklere sahip oldukları görülmesine rağmen çarpma ve bölmeyle yapılan zihinden işlemlerde formal eğitim alan yetişkinlerin daha fazla başarılı oldukları görülmüştür.

Çekirdekci (2015) tarafından yapılan 2014-2015 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinin Kadıköy ilçesindeki bir devlet okuluna devam eden 115 dördüncü sınıf öğrencisinin sayı hissi becerilerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin sayı hissi becerilerinin düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sayıların eşdeğerini bilme ve niceliksel karşılaştırma bileşeninde en az sayı hissi becerilerini kullanmalarına rağmen en fazla sayıların anlamını bilme ve esnek düşünebilme bileşenlerinde sayı hissi becerilerini kullandıkları görülmüştür. Aynı çalışmada öğrencilerin sayı hissi becerileri ile cinsiyetleri

ve ebeveyn eğitim durumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı ancak matematik dersi akademik başarısı ile sayı hissi becerileri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Şengül (2013) tarafından İlköğretim Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın son sınıfında okuyan 133 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyularının oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Çözüm yolları incelendiğinde sayı duyusunun her bileşeninde sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyusundan çok kural temelli stratejileri tercih ettikleri görülmüştür. Bu bulgu öğretmen adaylarının sayı duyusu stratejileri yerine yazılı yöntemleri kullandığını gösteren önceki çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Altay, 2010; Yang, Reys ve Reys, 2009). Reys ve Yang (1998) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kâğıt-kalemle yapılan hesaplamalarda çok başarılı oldukları ancak benzer problemleri sayı duyusuna dayalı yaklaşımla çözerken aynı düzeyde başarı gösteremedikleri sonucuna ulaşmıştır.

Harç (2010) tarafından yapılan 2009-2010 eğitim öğretim yılında İstanbul ilindeki bir devlet okulunda eğitim gören 95 altıncı sınıf öğrencisinin sayı hissi düzeylerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin %9'unun sayı hissi becerilerine sahip oldukları ve en fazla sahip oldukları sayı hissi bileşenlerinin ise ölçüm referansları olduğu görülmüştür. Aynı çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeyleri ile matematik başarı düzeyleri arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu da görülmüştür.

Pesen (2004) tarafından yapılan 2000-2001 eğitim öğretim yılında Siirt il merkezindeki Hürriyet İlköğretim Okulu'na devam birinci sınıf öğrencilerine uygulanan matematik dersindeki zihinden toplama ve çıkarma işlemi öğretiminin etkililiğinin belirlenmesi çalışmasında bir grup öğrenciye matematik öğretimi düz anlatım yöntemi ile bir grup öğrenciye ise matematik öğretimi zihinden toplama ve çıkarma yöntemi ile yapılmaya çalışılmış ve zihinden toplama ve çıkarma işlemi ile matematik öğretimi yapılan grubun matematik başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra aynı çalışmada öğrencilerin zihinden işlem becerilerini geliştirebilmeleri için araç gereç kullanımlarını arttırmaları gerektiği, öğrencilerin yöntemleri kullanabilecekleri fırsatlar oluşturmaları gerektiği ve öğretmenlerin ders için kazanımlarını zihinden işlem becerilerini destekleyecek yöntem ve tekniklerle sunmaları gerektiği önerilmiştir.

Yazgan, Bintaş, Altun (2002) tarafından yapılan çalışmada zihinden hesap ve tahmin konusu çalışılmıştır. Aktif 26 kişiden oluşan beşinci sınıf öğrencisine, öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmeleri ve uygulamaları hedef alınarak zihinden hesap ve tahmini geliştirici, 8 haftalık bir eğitim uygulanmıştır. Zihinden hesap ve tahmin becerilerinin öğretimine ilköğretimin ilk yıllarından itibaren yer verilmesi, sınıfın düzeyine çalışılan sayı sınırlarının genişletilmesi ve işlemlerin özelliklerinin zihinden hesap ve tahmin için temel olduğunun sezdirilmesiyle zihinden hesap ve tahmin becerilerinin eğitimle geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Marga, Kusmayadi ve Fitriani (2020) tarafından yapılan 40 yedinci sınıf öğrencisinin matematiksel problem durumlarında zihinden işlem yaparken kullandıkları sayı hissi becerilerinin incelenmesi çalışmasında öğrenciler düşük, orta ve yüksek düzeyde sayı hissi becerisine sahip olmaya göre gruplandırılmış ve yüksek düzeyde sayı hissi becerisine sahip olan öğrencilerin matematiksel problem durumlarında zihinden işlem yapma stratejilerini daha fazla kullandıkları, orta ve düşük düzeyde sayı hissi becerisine sahip olan öğrencilerin ise matematiksel problem durumlarında kural temelli algoritmaları daha fazla kullandıkları görülmüştür.

Kyaw ve Thein (2018) tarafından yapılan Myanmar’da eğitim gören 600 yedinci sınıf öğrencisinin matematiksel problem durumlarında kullandıkları sayı hissi becerilerinin incelenmesi çalışmasında öğrencilerin %69,3’ünün orta düzeyde sayı hissi becerisine sahip oldukları ve %73,7’sinin ise matematiksel problem durumlarında orta düzeyde problem çözme becerisine sahip oldukları görülmüştür. Aynı çalışmada öğrencilerin problem çözme becerileri ile sayı hissi becerileri arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Lemonidis ve Kaaifa (2014) tarafından yapılan Yunanistan’da eğitim gören 462 beşinci ve altıncı sınıf öğrencisinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları zihinsel işlemlerdeki sayı hissi becerilerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin rasyonel sayılarla ilgili zihinsel hesaplama yaparken kullandıkları sayı hissi becerilerinin oldukça düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tamamına yakınının rasyonel sayılarla ilgili işlemlerde kurallara bağlı temel algoritmalarla işlemleri yaptıkları görülmüştür.

Yang ve Huang (2014) tarafından yapılan Tayvan'da eğitim gören 60 ikinci sınıf öğrencisinin matematiksel işlemlerdeki zihinden işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması çalışmasında deney grubunda bulunan 30 öğrenciye zihinden işlem yapma becerileri ile ilgili öğretim, kontrol grubunda bulunan 30 öğrenciye ise kural temelli öğretim yapılmıştır. Yapılan çalışmada problem çözümünde zihinden işlem yapma becerisi eğitim alan öğrencilerin kural temelli eğitim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Mohamed ve Johnny (2010) tarafından yapılan Malezya'da eğitim gören 32 dördüncü sınıf öğrencisinin matematik başarı düzeyleri ile sayı hissi becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin matematik başarıları ile sayı hissi becerileri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin en başarısız oldukları sahip oldukları sayı hissi bileşenlerinin işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini göreceli olarak anlama ve işlemlerin sonucunun akla uygunluğunu yargılama olduğu görülmüştür.

Heirdsfield ve Lamb (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin zihinden hesaplama becerilerindeki değişimi incelemek amaçlanmıştır. Sekiz hafta boyunca haftada bir gün yarım saatlik eğitim dersi yapılmıştır ve öğretmen, araştırmacı tarafından desteklenmiştir. Çalışmada ikinci sınıfa giden 21 öğrenci ile bireysel görüşmeler yapılarak ön test ve son test uygulanmıştır. Görüşmeler sonunda zihinden toplama sorularına verilen cevapların doğruluğu ön testte %28,6 başarı iken son testte %68,6'dır. Zihinden çıkarma sorularında ön testte öğrencilerin doğruları %21 iken son testte %47,6'dır. Araştırma sonuçlarının öğretmenlerin zihinden işlem becerileri içerik bilgisini geliştirme, pedagojik bilgilerini artırma, eğitim programlarının devam edebilmesi için gerekli öğretmen ihtiyacını karşılama açısından önemli bir çalışma olduğu vurgulanmıştır.

Yang (2005) tarafından yapılan Tayvan'daki bir okulda eğitim gören düşük, orta ve yüksek matematik becerisine sahip 21 altıncı sınıf öğrencisinin sayı hissi düzeylerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin sayı hissi becerilerini düşük düzeyde kullandıkları görülmüştür. Bunun yanı sıra büyük bölümünün matematiksel işlemler yaparken kural temelli stratejileri kullanmaya devam ettikleri görülmüştür.

Heirdsfield (2004) tarafından yapılan çalışmada 3. sınıf öğrencilerinin zihinsel hesaplama performanslarını geliştirmek ve araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmadaki katılımcılar 3. sınıf öğrencilerinin iki sınıfıydı (58 öğrenci) ve sınıf öğretmenleri olmuştur. Bu çalışma da

öğretmen öğrencilerin zihinden hesaplama becerilerini kullanma durumlarını ön mülakat yaparak, öğretmenlerle iş birliği yapıp program geliştirmiştir ve uygulanmıştır. Veriler aracılığıyla, öğrencilerin zihinsel hesaplama çıktılarının analizi yapılmıştır. Araştırma sonunda öğretmenler, öğrencilerin diğer derslere göre daha çok ilgi gösterildikleri ve eğlendiklerini belirtirken, öğrenciler stratejik düşünme için cesaretlendirilmiş, öğrencileri kendi stratejilerini geliştirmeleri ve paylaşımları teşvik edilmiştir. Öğrencilerin çalışma sonunda verimli zihinsel stratejileri daha sık kullandığı tespit edilmiştir.

Caney (2004) yaptığı çalışmada mevcut zihinsel hesaplama genel bir bakış açısı sağlamayı amaçlayarak öğretmenler ve öğrenciler üzerindeki zihinden hesaplama algısını belirlemeye çalışmıştır. Öğretmenlerin belirli sayı türlerinde zihinden hesaplama becerilerini geliştirici faaliyetlerini kullanma sıklıklarını, öğrencilerin de zihinsel hesaplama becerilerini ne sıklıkla kullandıklarını rapor etmeleri ve iki grup arasındaki cevaplarda herhangi bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. 32 ortaokul ve 16 ilkokul öğretmeni, 83 ilkokul ve 89 ortaokul öğrencisi zihinden hesaplama anketini doldurarak araştırmaya katılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin zihinsel hesaplama konusunda sınıfta neler yaptığı ve öğrencilerin zihinsel hesaplama becerileri hakkında bilgi edinilmiştir.

Heirdsfield (2002) tarafından yapılan Avusturalya'daki bir okula devam eden 30 üçüncü sınıf öğrencisinin zihinden işlem yapma becerilerinin geliştirilmesinde öğretmenlerin etkisinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin zihinden işlem yapma becerilerinin geliştirilmesine yönelik yapılan öğretmen faaliyetlerinin öğrencileri stratejik ve esnek düşünmeye yönelttiği, öğrencilerin diğer derslere göre zihinden işlem yapma becerilerini geliştiren öğretmenin derslerine daha fazla ilgi gösterdiği ve yapılan faaliyetlerde öğrencilerin zihinden işlem yapma becerilerinin geliştirdiği görülmüştür.

Reys, Reys, Nohda ve Emori (1995) tarafından yürütülen çalışmada 2, 4, 6 ve 8, sınıf Japon öğrencilerin zihinsel hesaplama tercihleri ve zihinsel hesaplama performanslarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak tercih anketi, tutum anketi, zihinden hesaplama testi kullanılmıştır ve 4 ve 8. sınıf öğrencilerinden seçilen bir kısım için mülakat düzenlenmiştir. Örneklemi, 4 ilkokul ve 1 ortaokul olmak üzere 4 farklı Japon okulundan 176 ikinci sınıf, 187 dördüncü sınıf, 186 altıncı sınıf ve 206 sekizinci sınıf ve 22 öğretmeninden oluşturmuştur. Araştırma sonuçları incelendiğinde Japon öğrenciler zihinsel ve yazılı hesaplamaların ikisinin de önemli olduklarını düşünmektedir. Öğrencilerden birçoğu yetişkin olduklarında zihinsel hesaplamaları daha çok kullanacaklarını düşünmektedir fakat;

öğrenciler okulda yazılı hesaplamaları daha fazla yaptıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin zihinsel hesaplama tutumları çeşitlilik göstermektedir. 4. ve 8. sınıflardaki öğrenciler için en popüler zihinsel hesaplama stratejisi öğrenilmiş bir kağıt ve kalem stratejisini yansıtıyordu. Mülakatlarda çok az sayıda öğrenci yeni bir strateji önerebilmiştir, icat edilen stratejiler sınırlı bir şekilde kullanılmıştır. Kendilerine değişik bir strateji sorulduğunda alternatif stratejiler sunamamış ve başka yol üretememişlerdir.

Yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde sayı hissi ve zihinden işme konulu çalışmaların olduğu görülmektedir. Yurt dışı çalışmalarda zihinsel işlem stratejilerine daha eski yıllarda yer vermeye başlanmış olsa da yurt içi çalışmalarda daha sonraki senelerde yer verildiği görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle ilkökul öğrencilerine yönelik toplama ve çıkarma işleminde kullanılan zihinden işlem yapma stratejilerine sayı hissi başlığı altında yer verildiği görülmektedir. Zihinden işlem yapma konulu çalışmalarda toplama ve çıkarma işlemlerindeki sayı hissi ve zihinden işlem yapma stratejileri ile ilgili olarak çoğunlukla ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin örneklem olarak belirlendiği görülmüştür. Ancak birinci sınıftan başlayarak ilköğretim matematik dersi öğretim programının tamamında yer alan toplama ve çıkarma işlemlerinin ikinci ve üçüncü sınıfta temel algoritmaları ve kuralları verilmesine karşın zihinden işlem yapma becerilerinin ve sayı hissi düzeylerinin nasıl olduğu hakkında çalışmaların az olması alanyazında önemli bir boşluk oluşturmaktadır. Bu hususta çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeyleri ve toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi ile ilgili yapılan araştırmanın yöntemine, modeline, araştırmanın örnekleme, kullanılan veri toplama aracına, veri toplama aşamasına ve verilerin analizine yer verilmiştir.

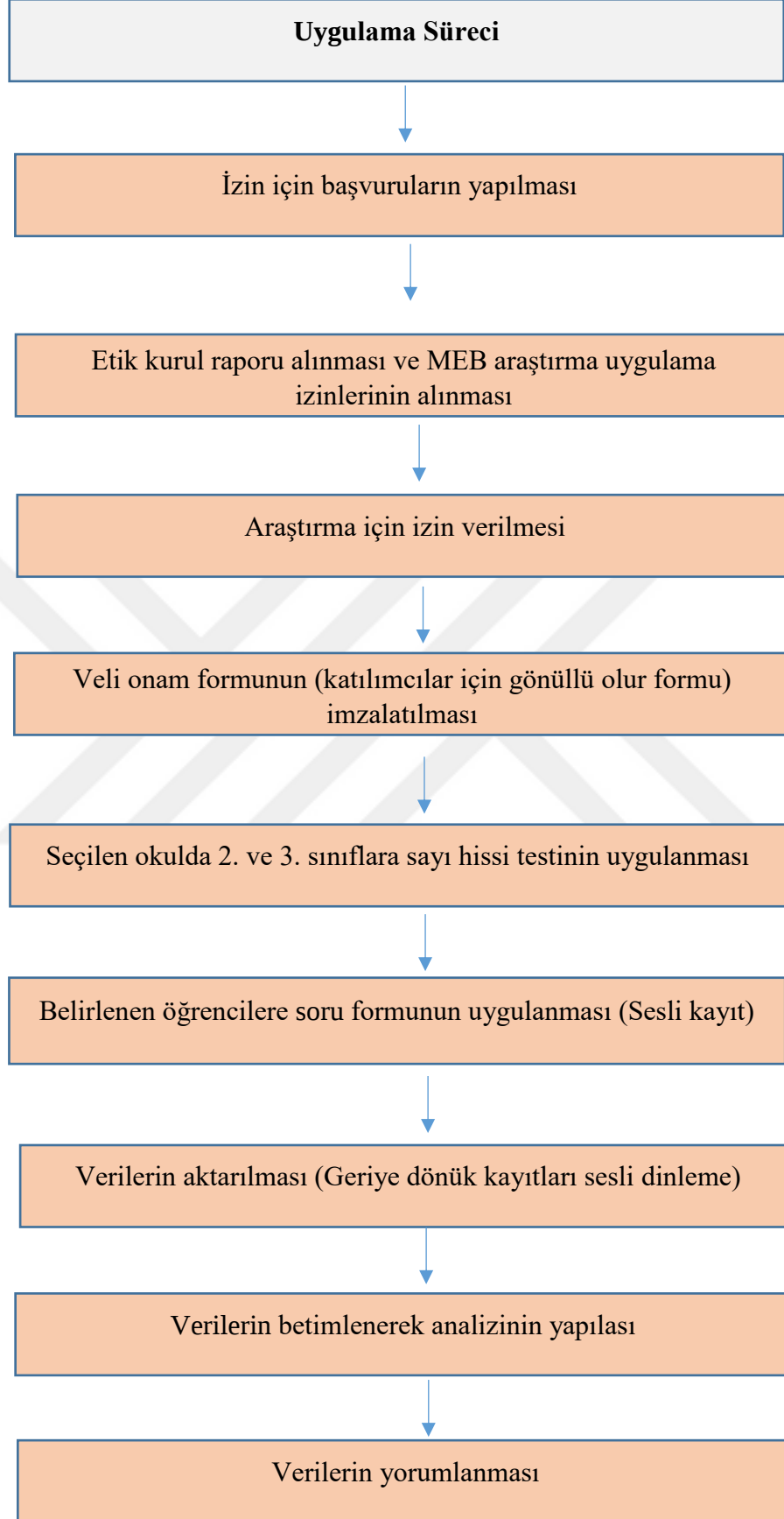
3.1.Araştırma Modeli

Araştırmada ilkökul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerine göre zihinden toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesinin amaçlanmasından dolayı insan ile ilgili problemleri, gözlem ve görüşme gibi tekniklerle sorgulayarak, anlamları ve ilişkileri parçadan bütüne açıklamaya imkân vermesi amacıyla nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır (Neuman, 2014, s.634). Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması belirli bir zamanda ve mekânda sınırlandırılmış durumların ve durumlara bağlı temaların belirlenip veri toplama araçları kullanarak derinlemesine inceleme imkanı sağladığı için kullanılmıştır (Creswell, 2007). Durum çalışmasında amaç belirli bir duruma ilişkin sonuçları ortaya koymaktır. Nitel durum çalışmasının en önemli özelliği ise bir veya birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3.2.Çalışma Grubu

Nitel araştırma yönteminde yapılan bu araştırmanın örneklem kümesi ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Birinci sınıfta öğrencilerin okuma yazmayı yeni öğrendiklerinden ve toplama çıkarma işlemlerini yaparken basamaklara dayalı öğretim yapılmamasından, ikinci ve üçüncü sınıfta matematik öğretim programında yer alan kazanımların art arda sıralı bir şekilde gitmesinden dolayı çalışmaya sadece bu sınıflar dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan Sayı Hissi Testine katılacak öğrenci grubu maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi incelenen olay veya durumla ilgili olarak çok sayıda farklılığı belirlemek, önemli ortak örüntüleri ana tema olarak keşfetmek ve tanımlamak amacıyla kullanılan bir örnekleme yöntemidir. Özellikle de araştırmanın amacı dikkate alınarak derinlemesine daha fazla inceleme imkanı sağlamasından dolayı tercih edilmektedir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Buradaki asıl amaç küçük bir örneklem grubu oluşturmak ve bu örnekleme niteleyecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışmanın amacı olan ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi temelli çözme düzeylerine göre toplama ve çıkarma işlemlerinde zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi olduğundan çalışma grubunun oluşturulmasında izlenen yola paralel olarak, 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ili Keçiören ilçesinde yer alan bir devlet okulunun 2. ve 3. sınıfına devam eden öğrencilerden Sayı Hissi Testinde soruları sayı hissi temelli doğru cevaplayan en üst düzeyde 5, orta düzeyde 5 ve alt düzeyde 5 öğrenci, toplamda 30 öğrenci oluşturmaktadır. Sayı Hissi Testinden sayı hissi temelli doğru cevap veren en yüksek, orta ve en düşük öğrencilerin belirlenebilmesi için çalışma grubu ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemi, sözü edilen ölçüt ya da ölçütler araştırmacı tarafından oluşturularak veya daha önceden hazırlanmış ölçüt listesi kullanılarak bir dizi ölçütleri karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).



Şekil 15. Araştırma Akış Şeması

Araştırmacıdan izin alınarak kullanılan ve Palabıyık (2022) tarafından geliştirilen Sayı Hissi Testi, temelde okul öncesi ve ilkokul 1. 2. 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen Sayı Hissi Testi ile ilgili olarak sayı hissi bileşenleri ise “Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceri, İşlemler Hakkında Bilgi ve Beceri, Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama, Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceriye Hesaplama Durumlarında Kullanma, Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejileri, Ölçüm Referansları ve Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Kullanma” olarak 7 alt boyutta incelenmiştir.

Her bir kademenin öğrenim kazanımları dikkate alınarak hazırlanan Sayı Hissi Testi’nde 2. Sınıf sayı hissi testi 23 maddeden, 3. Sınıf sayı hissi testi 24 maddeden oluşmaktadır. Öğrenim kademelerine göre hazırlanan Sayı Hissi Testi’nin güvenirlik düzeyleri KR-20 değeri ile belirlenmiştir. Buna göre 2. Sınıf sayı hissi testinin KR-20 değeri 0,86, 3. Sınıf sayı hissi testinin KR-20 değeri 0,85 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada ise Sayı Hissi Testi’nin güvenirlik düzeyinin belirlenebilmesi için Cronbach Alpha değerlerine bakılmıştır. Tablo 5’te 2. ve 3. sınıf sayı hissi testine yönelik yapılan Cronbach Alpha değerleri belirtilmiştir.

Tablo 5.

İkinci ve Üçüncü Sınıf Sayı Hissi Testi Güvenirlik Analizi

Sınıf Kademesi	Sayı Hissi Bileşeni	Cronbach Alpha	Madde Sayısı
2.Sınıf	Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceri	0,88	4
	İşlemler Hakkında Bilgi ve Beceri	0,79	4
	Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama	0,72	3
	Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceriye Hesaplama	0,49	3
	Durumlarında Kullanma	0,77	3
	Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejileri	0,33	3
	Ölçüm Referansları	0,83	3
	Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Kullanma	0,91	23
	Toplam		
3.Sınıf	Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceri	0,72	4
	İşlemler Hakkında Bilgi ve Beceri	0,64	4
	Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama	0,71	3
	Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceriye Hesaplama	0,77	3
	Durumlarında Kullanma	0,72	3
	Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejileri	0,65	4
	Ölçüm Referansları	0,83	3
	Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Kullanma	0,86	24
	Toplam		

Tablo 5’te görüldüğü üzere ikinci sınıf sayı hissi toplam puanı için Cronbach Alpha değeri 0,91 olarak hesaplanmıştır. Üçüncü sınıf sayı hissi testi toplam puanı için ise Cronbach Alpha değeri 0,86 olarak hesaplanmıştır. Özdamar (2004)’a göre Cronbach Alpha değerinin $0,60 \leq \alpha < 0,80$ aralığında olması ölçeğin oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha < 1,00$ aralığında olması ise ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Buna göre ikinci ve üçüncü sınıf sayı hissi testinin Cronbach Alpha değerleri $0,80 \leq \alpha < 1,00$ aralığında bulunmasından dolayı yüksek derecede güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma için gerekli izinlerin alınması ile 2022 yılında Ankara ili Keçiören ilçesindeki bir devlet okulunda eğitim gören tüm ikinci ve üçüncü sınıflar araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışma grubunun belirlenebilmesi için veli onayları ile toplamda 123 öğrenciye Sayı Hissi Testi kitapçık haline getirilerek 1 ders saati süresince uygulanmıştır. Çalışmaya 53 ikinci sınıf öğrencisi, 70 üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Yapılan Sayı Hissi Testi’ne göre sayı hissi temelli doğru cevap veren, kural temelli doğru cevap veren ve yanlış ya da boş cevap veren öğrenciler belirlenmiştir. Geliştirilen sayı hissi testinde öğrencilerin verdikleri cevaplar sayı hissi ile çözülen, kural işlem temelli çözülen ve boş bırakılan cevap olarak ayrı ayrı puanlanmaktadır. Test sonucu belirlenirken sayı hissi temelli doğru cevap veren öğrenciler dikkate alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda sayı hissi temelli doğru cevap verilen her soruya “1” puan, yanlış ve boş bırakılan her soruya da “0” puan verilmiştir. İkinci sınıf öğrencilerinin alabilecekleri en yüksek puan “23” en düşük puan ise “0” olarak, üçüncü sınıf öğrencilerinin ise alabilecekleri en yüksek puan “24” en düşük puan ise yine “0” olarak hesaplanmıştır. Buna göre öğrencilerin aldıkları puanlar 3’e bölünerek 0-8 puan arasında puan alanlar düşük düzey, 9-16 arasında puan alanlar orta düzey ve 17-24 arasında puan alanlar yüksek düzey olarak belirlenmiştir. Sayı hissi temelli doğru çözüm yapan ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden üst düzeyde, orta düzeyde ve alt düzeyde yer alan öğrencilerin dağılımı Tablo 6.’da belirtilmektedir. İkinci sınıf öğrencileri İÖ1, İÖ2... şeklinde üçüncü sınıf öğrencileri ise ÜÖ1, ÜÖ2... şeklinde kodlanmıştır.

Tablo 6.

Öğrencilerin Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Sayı Hissi Düzeyi	Öğrenciler	Sayı Hissi Temelli Doğru Soru Sayısı	Kural Temelli Doğru Soru Sayısı	Yanlış Soru Sayısı ve Boş Soru Sayısı	Sayı Hissi Temelli Çözüm Puanları
2.Sınıf	Düşük	İÖ1	1	17	5	1
		İÖ6	2	12	9	2
		İÖ12	2	14	7	2
		İÖ14	3	10	10	3
		İÖ15	3	9	11	3
	Orta	İÖ4	9	8	6	9
		İÖ8	9	11	3	9
		İÖ9	10	7	6	10
		İÖ11	10	13	0	10
		İÖ13	10	2	11	10
	Yüksek	İÖ2	17	5	1	17
		İÖ3	17	3	3	17
		İÖ5	18	2	4	18
		İÖ7	19	5	0	19
		İÖ10	20	2	2	20
3.Sınıf	Düşük	ÜÖ6	2	8	14	2
		ÜÖ7	2	10	12	2
		ÜÖ8	3	15	6	3
		ÜÖ9	3	9	12	3
		ÜÖ15	3	9	12	3
	Orta	ÜÖ3	9	8	7	9
		ÜÖ4	9	10	5	9
		ÜÖ10	10	9	5	10
		ÜÖ11	11	10	3	11
		ÜÖ13	11	13	1	11
	Yüksek	ÜÖ1	17	3	4	17
		ÜÖ2	17	2	5	17
		ÜÖ5	17	4	3	17
		ÜÖ12	18	2	4	18
		ÜÖ14	19	1	4	19

Tablo 6.'da görüldüğü üzere Sayı Hissi Testinde sayı hissi temelli çözüm yapan ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinden alt düzeyde beşer tane olmak üzere toplam 10, orta düzeyde toplam 10 ve üst düzeyde toplam 10 öğrenci belirlenmiştir. Belirlenen öğrencilerin puanları incelendiğinde ikinci sınıf öğrencilerinin en düşük 1-3 arasında puan aldıkları, orta düzeyde 9-10 arasında puan aldıkları ve en yüksek 17-20 arasında puan aldıkları belirlenmiştir.

Üçüncü sınıf öğrencilerinin ise en düşük 2-3 arasında puan aldıkları, orta düzeyde 9-11 arasında puan aldıkları ve en yüksek 17-19 arasında puan aldıkları belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Soru Formu kullanılmıştır (EK 1).

3.3.1. Soru Formu

Araştırmacı tarafından geliştirilen Soru Formu, ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır. Geliştirilen Soru Formunda ikinci sınıflar için iki basamaklı doğal sayılardan oluşan yedi toplama işlemi ve üç çıkarma işlemi, üçüncü sınıflar için iki ve üç basamaklı doğal sayılardan oluşan altı toplama işlemi ve dört çıkarma işlemi yer almaktadır. Alan uzmanlarından alınan görüş ve öneriler doğrultusunda hazırlanan toplama ve çıkarma işlemi soruları, öğrenim kazanımlarına uygunluk bakımından da ilkökul matematik alanında dört uzman tarafından incelenerek kontrolü sağlanmıştır.

Tablo 7’de ikinci sınıf öğrencilerine uygulanacak olan Soru Formunda yer alan sorulara ve kazanımlara yer verilmiştir.

Tablo 7.

İkinci Sınıf Öğrencilerine Uygulanacak Olan Soru Formunda Yer Alan Sorular ve Kazanımları

Kazanımlar ve Kapsamı	Örnek Sorular
M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.	
Toplamları en fazla 100 olan 10 ve 10'un katı doğal sayılarla zihinden toplama işlemleri yapılır.	$20+40=?$ $40+50=?$ $50+30=?$
Ardından toplamaları 50'yi geçmeyen iki doğal sayıyı zihinden toplama çalışmalarına yer verilir.	$14+14=?$ $24+18=?$ $32+18=?$ $19+23=?$
M.2.1.3.2. 100 içinde 10'un katı olan iki doğal sayının farkını zihinden bulur.	
10'un katı olan iki doğal sayının çıkarma işlemleri yapılır.	$60-30=?$ $80-50=?$ $40-20=?$

Tablo 8.'de üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanacak olan Soru Formunda yer alan sorulara ve kazanımlara yer verilmiştir.

Tablo 8.

Üçüncü Sınıf Öğrencilerine Uygulanacak Olan Soru Formu

Kazanımlar ve Kapsamı	Sorular
M.3.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.	
Toplamları 100'ü geçmeyen iki basamaklı iki sayı;	$34+34=?$ $36+21=?$ $52+38=?$ $29+43=?$
10'un katı olan iki basamaklı bir sayı ile 100'ün katı olan üç basamaklı bir sayının toplama işlemleri yapılır.	$700+80=?$ $40+600=?$
M.3.1.3.2. İki basamaklı sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı sayıları, üç basamaklı 100'ün katı olan doğal sayılardan 10'un katı olan iki basamaklı doğal sayıları zihinden çıkarır.	
İki basamaklı bir sayıdan 10'un katı olan iki basamaklı bir sayı;	$97-40=?$ $52-20=?$
Üç basamaklı 100'ün katı olan bir sayıdan 10'un katı olan iki basamaklı bir sayının çıkarma işlemleri yapılır.	$300-90=?$ $500-70=?$

3.4. Verilerin Toplanması

Çalışmalara başlanması ve sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için Gazi Üniversitesi Etik Kurulu'ndan araştırma izni alınmıştır. 2022-2023 eğitim öğretim yılında Ankara ili Keçiören ilçesinde yer alan bir ilkokulun 2. ve 3. sınıfına devam eden öğrencilere uygulanmak üzere hazırlanan Sayı Hissi Testi kitapçık haline getirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler ölçme araçlarını bireysel olarak cevaplandırdıktan sonra araştırmacıya geri teslim etmişlerdir. Testin uygulanması 1 ders saati sürmüştür. Uygulamaya katılan 53 ikinci sınıf, 70 üçüncü sınıf öğrencisinin verileri incelenerek hatalı veya eksik verinin olmadığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda tüm veriler MS Excel'e aktarılarak yapılan analizlerde sayı

hissi temelli doğru cevaplar 1, kural temelli cevaplar ve boş cevaplar 0 olarak puanlanmıştır. Yapılan puanlamada sayı temelli doğru cevaba sahip en düşük, en yüksek ve orta düzeyde öğrenciler belirlenmiş ve bu öğrenciler sayı hissi düzeyi düşük, orta ve yüksek düzeyde olan öğrenciler olarak kabul edilmiştir.

Uygulama sürecinde Sayı Hissi Test sonucuna göre belirlenen öğrencilerin veli izinleri yazılı olarak alınarak araştırma hakkında detaylı bilgilendirme yapılmış ve ses kaydının yapılacağı fakat hiçbir yerde bu kayıtların kullanılmayacağı belirtilmiştir. Sonrasında ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen bu form, sayı hissi testi katılan ve düşük, orta ve yüksek düzeyde sayı hissi becerisine sahip olan toplam 15 ikinci sınıf ve 15 üçüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilere yöneltilen soruların çözümü üzerine her öğrenciden toplama işlemlerini sesli bir şekilde kağıt ve kalem kullanmadan (zihinden) yapmaları istenmiştir. Soruları çözerken kendilerine akıllarına gelen ilk stratejinin net ve doğru bir şekilde belirlenebilmesi için her cevaptan sonra öğrencilere: “Nasıl buldun?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerle yürütülen sözlü mülakatlar kayda alınarak veri kaybının önlenmesi sağlanmıştır. Toplamda her bir öğrenci için 10-12 dakika süre verilerek gerçekleştirilen Soru Formundan elde edilen veriler kodlanırken öncelikle belirli temalarda tanımlanmaya çalışılmış sonrasında ise temalar kod anahtarları görevi görerek kodların uygun bölümlere işlenmesini sağlamıştır. Ulaşılan verilerin betimsel analizi yapılmıştır.

Tablo 9’da ikinci sınıf öğrencilerine uygulanan Soru Formundan ulaşılan kodlara ve temalara yer verilmiştir.

Tablo 9.

İkinci Sınıf Öğrencilerinin Temaları ve Kodları

Tema		Kodlar	Örnek
Zihinden Yapma Stratejileri	Toplama	Bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi)	$14+14= 4+4=8, 1+1=2, 28.$
		Onluk Birliklere Göre Önce Birlikler	$32+18= 8 \text{ birlik}+2 \text{ birlik}=10 \text{ birlik}, 3 \text{ onluk}+1 \text{ onluk}=4 \text{ onluk}, 50.$
		Onluk Birliklere Göre Önce Onluklar	$24+18= 2 \text{ onluk}+1 \text{ onluk}=3 \text{ onluk}, 3 \text{ birlik}+8 \text{ birlik}=12 \text{ birlik}, 42.$
		Birinci Toplanan Sabit	$50+30= 50\text{'nin üstüne } 30 \text{ ekleyince}, 80.$
		İkinci Toplanan Sabit	$40+50= 50\text{'nin üstüne } 40 \text{ ekleyince } 90.$
		Ortak Sıfırlar	$20+40 = 2+4=6, 6\text{'nın yanına } 0 \text{ getirince } 60.$
		10'un Katına Yuvarlama	$19+23= 20+23=43 \text{ } 43-1=42.$
Zihinden Çıkarma Yapma Stratejileri	Çıkarma	Çiftlerden Yararlanma	$40+50= 40+40=80 \text{ } 80+10=90.$
		Bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi)	$60-30= 0-0=0, 6-3=3, 30.$
		Onluk Birliklere Göre Önce Onluklar	$80-50= 8 \text{ onluk}-5 \text{ onluk}=3 \text{ onluk}, 30.$
		Ortak Sıfırlar	$60-30= 6-3=3, \text{ yanına } 0 \text{ getirince } 30.$
		Çiftlerden Yararlanma	$40-20= 20+20=40, \text{ geriye } 20 \text{ kalır}.$
		Üstüne Sayma	$80-50= 60,70,80= 30.$

Tablo 10'da üçüncü sınıf öğrencilerine uygulanan Soru Formundan ulaşılan kodlara ve temalar yer verilmiştir.

Tablo 10.

Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Temaları ve Kodları

Tema	Kodlar	Örnek
Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejileri	Bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi)	$34+34= 4+4=8, 3+3=6, 68.$
	Onluk Birliklere Göre Önce Onluklar Önce Onluklar	$36+21= 3 \text{ onluk}+2 \text{ onluk}=5 \text{ onluk}, 6 \text{ birlik}+1 \text{ birlik}=7 \text{ birlik}, 57.$
	Birinci Toplanan Sabit	$700+80=700$ 'ün üstüne 80 ekleyince 780.
	İkinci Toplanan Sabit	$40+600=600$ 'ün üstüne 40 ekleyince, 640.
	5'in katına yuvarlama	$34+34= 35+35=70, 70-2= 68.$
Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejileri	Bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi)	$52-20= 2-0=2, 5-2=3, 32.$
	Onluk Birliklere Göre Önce Onluklar Önce Onluklar	$300-90= 3 \text{ yüz}+0 \text{ onluk}, 0 \text{ birlik}= 210.$
	Ortak Sıfırlar	$300-90= 30-9=21, \text{yanına } 0 \text{ getirince } 210$
	10'un katına Yuvarlama	$52-20= 50-20=30, 30+2=32.$

Tablo 9 ve Tablo 10'da görüldüğü üzere ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin zihinden işlem yapma stratejileri ile ilgili olarak yapılan betimsel analizde öğrencilerin sayı hissi becerisi düşük, orta ve yüksek olacak şekilde 2 tema ve 10 farklı kod oluşturulmuştur. Oluşturulan temalar “zihinden toplama işlemi yapma stratejileri ve zihinden çıkarma işlemi yapma stratejileri” olarak belirlenmiş ve kodlar ise “bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi), onluk birliklere göre önce birlikler, onluk birliklere göre önce onluklar, birinci toplanan sabit, ikinci toplanan sabit, ortak sıfırlar, çiftlerden yararlanma, 5'in katına yuvarlama, 10'un katına yuvarlama ve üstüne sayma” olarak adlandırılmıştır.

Soru Formundan elde edilen verilerin kodlama güvenilirliğinin sağlanması amacıyla araştırmanın yanında bulunan alan uzmanı ve eğitim programcısı da kod anahtarını kullanmışlardır. Araştırmacının ve diğer kodlayıcıların elde ettikleri kodlar birbirlerine benzerlikleri ve ayrışmaları açısından belirlenmiştir. Kodlama güvenilirliğinin belirlenebilmesi açısından birbirine benzeyen kodlar Görüş Birliği, birbirinden ayrışan kodlar ise Görüş Ayrılığı olarak ifade edildiğinde Miles ve Huberman (1994)'a göre şu formül kullanılmaktadır.

$$\text{Uzlaşma} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}} \times 100$$

Yüzdesi

Belirtilen formül dikkate alındığında araştırmacı ve diğer dört kodlayıcının görüşlerinin tamamen aynı olduğu belirlendiğinden kodlayıcı güvenilirliğinin %100 olduğu anlaşılmaktadır. Bir diğer ifadeyle dört kodlayıcı da 10 kod bulmuş ve buldukları kodların tamamında görüş birliği sağlamıştır. Buradan hareketle yapılan araştırmanın kodlayıcı güvenilirliğinin: $10/10+0 \times 100$ formülüne göre %100 olduğu anlaşılmıştır. Akay (2010)'a göre Miles ve Huberman (1994) tarafından belirtilen güvenilirlik formülünde ulaşılan değerin 0,70'in üzerinde olması kodlamanın güvenilir olduğunu göstermektedir. Ulaşılan değerin de kodlama açısından yüksek düzeyde güvenilir olduğu anlaşılmaktadır.

3.5.Verilerin Analizi

Araştırmada çalışma grubunun belirlenebilmesi amacıyla yapılan Sayı Hissi Testinde öğrencilerin verdikleri cevaplardan, sayı hissi temelli doğru cevaplar dikkate alınarak öğrencilerin puanları üç eşit parçaya ayrılacak şekilde sıralanmıştır. Buna göre ikinci ve üçüncü sınıf öğrencileri arasında en düşük puanı alan son beş öğrenci, ortalama puanı alan ortadaki beş öğrenci ve en yüksek puanı alan ilk beş öğrenci ile görüşme gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın veri analizi aşağıdaki 4 aşamada gerçekleştirilmiştir:

- 1) Ses kayıtları ve Soru Formuna kaydedilen öğrenci cevapları MS Word programına aktarılmıştır.
- 2) Ön kodlar oluşturularak cevaplar stratejilere uygun olacak şekilde sınıflandırılmıştır. Örneğin; 20 ile 40 sayısının toplamı sorulduğunda “önce sıfırları topladım 0 etti,

sonra 2 ve 4'ü topladım 6 oldu. Sonucu 60 buldum.'' cevabı alındığında bu veri kâğıt kalem işlemi yani bilinen algoritmalar koduna kaydedilmiştir.

- 3) Ön kodlama sonucunda çıkan yeni kodlar ile son kod listesine ulaşılmıştır. Örneğin; 60-30 işleminin sonucu sorulduğunda *“30’dan 60’a ileri saydım. 40,50,60. 30’u buldum.”* cevabına göre zihinden çıkarma işlemi stratejilerine üstüne sayma stratejisi eklendi. Toplama işleminde var olup çıkarma işleminde hiç kullanılmayan onluk birliklere göre önce birlikler ve 10’un katına yuvarlama gibi stratejiler kodlama listesinden çıkarılmıştır. Bu doğrultuda bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi), onluk birliklere göre önce birlikler, onluk birliklere göre önce onluklar, birinci toplanan sabit, ikinci toplanan sabit, ortak sıfırlar, çiftlerden yararlanma, 5’in katına yuvarlama, 10’un katına yuvarlama ve üstüne sayma gibi stratejilere yer verilmiştir.
- 4) Oluşan son kodlar MS Word programında kaydedilerek oluşturulan grafikler ve tablolar doğrultusunda verilerin betimsel analizi yapılmıştır.

3.6.Araştırmacının Rolü

Araştırmacı veri toplama sürecine başlamadan okul yönetimine, katılımcılara ve velilerine çalışmanın içeriğini ve amacını açıklamıştır. Verilerin nasıl kullanılacağı ve ele alınacağı hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacı ayrıca toplanan ses kayıtlarını paylaşmayacağını ve isimlerin açıklanmayacağını katılımcılara ve velilerine bildirmiştir.

Araştırmacı görüşmelerini ilkökul öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Öncesinde velilerinden yazılı olarak izinlerini almıştır. Sonrasında seçilen öğrencilere matematik dersi kazanımları doğrultusunda sözlü olarak toplam 10 tane toplama ve çıkarma işlemi sorusu sorarak sonucu nasıl bulduğunu detaylı bir şekilde adım adım anlatmasını istemiştir. Araştırmacı çalışmayı etkilememek için herhangi bir tepki vermemiştir.

3.7.Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bir araştırmada sonuçların inandırıcılığı, bilimsel araştırmanın en önemli ölçütlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yıldırım ve Şimşek (2016) nitel araştırmanın niteliğini artırabilecek birtakım stratejilerinden söz etmektedir. Bunlar; inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirliktir. Araştırmada uzun süreli etkileşim sağlanarak derinlemesine

veri toplamak amacıyla veri toplama araçları, görüşme, ses kayıtları kullanılmıştır. Verilerin bu şekilde farklı kaynaklardan toplanması inandırıcılığa katkı sağlamıştır.

Araştırmada veri kaynaklarının belirlenip veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve hazırlanması, uygulama süreci, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında uzmanların görüşleri alınmıştır. Uygulanan sayı hissi testinin güvenilirliği hesaplanmış ve araştırmacı tarafından hazırlanan Soru Formu ise alanda uzman dört araştırmacıya gönderilmiş ve gerekli olan düzenlemeler yapıp uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler amaçlar ve alt amaçlar doğrultusunda anlamlı olacak şekilde düzenlenerek verilerin gerçekliğini ortaya koymak için alıntılar yapılarak betimlenmiştir. Bunun dışında araştırmanın yapıldığı okul, katılımcılar ve süreç ayrıntılı olarak betimlenerek kanıtlar sunulmuştur. Bu yapılan ayrıntılı betimleme işlemi aktarılabilirliği sağlamıştır.

Amaç ve alt amaçlar doğrultusunda süreçte veri toplama araçlarının belirlenmesi, verilerin toplanması ve çözümlenmesi planlı ve detaylı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu süreçlerin gerçekleştirilmesi sırasında süreçte yer alan uzmanların görüşleri alınmış ve bu görüşler doğrultusunda sürece devam edilerek tutarlılık sağlanmıştır.

Elde edilen veriler ses kayıtlarıyla teyit edilerek analizi yapılmıştır. Veri analizinde araştırmacı tarafından belirlenen kodlar uzmanların görüşüne sunulurken kodların uygunluğunun incelenmesi ve değerlendirilmesi yapılarak onaylanmıştır. Araştırmanın son aşamasında ise analiz edilen veriler raporlaştırılmıştır. Bu aşamaya ait ayrıntılı bilgiler amaç ve alt amaçlar doğrultusunda tasarlanarak bulgular bölümüne eklenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

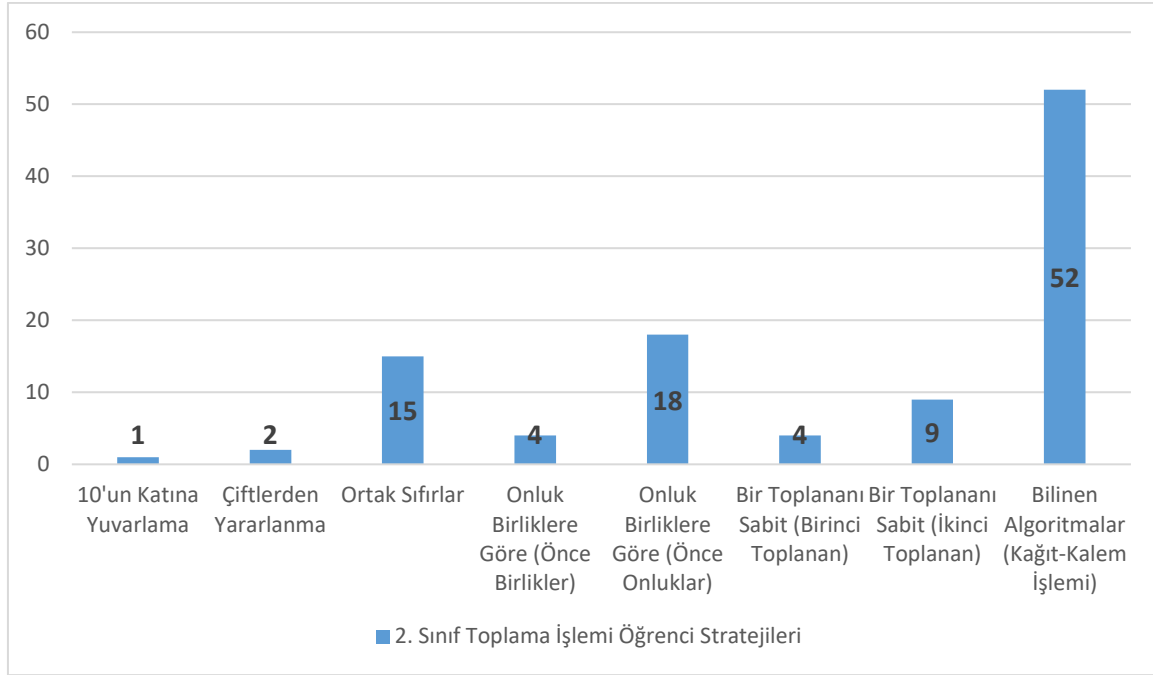
Bu bölümde ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerindeki zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi ile ilgili öğrencilere uygulanan Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemlerine İlişkin Soru Formundan elde edilen verilerin analizine yer verilmiştir.

4.1. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

Bu çalışmanın amacı ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi temelli çözme düzeylerine göre toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın temel problemi olan ikinci sınıf öğrencilerine ilişkin veriler ve alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

4.1.1. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

Çalışmanın birinci alt probleminin a maddesi “**Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?**” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda öğrencilerin kullandığı stratejiler Şekil 16’da belirtilmektedir.



Şekil 16. İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler

Şekil 16'da görüldüğü üzere ikinci sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma becerileri incelendiğinde yapılan 7 farklı toplama işleminde ikinci sınıf öğrencilerinin 52 kez bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi) yaparak sonuca ulaştıkları, 4 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan) şekilde sonuca ulaştıkları, 9 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan) şekilde sonuca ulaştıkları, 4 kez onluk birliklere göre (önce birlikler) sonuca ulaştıkları, 18 kez onluk birliklere göre (önce onluklar) sonuca ulaştıkları, 15 kez ortak sıfırlar kullanarak sonuca ulaştıkları, 2 kez çiftlerden yararlanma yöntemi ile sonuca ulaştıkları ve 1 kez 10'un katlarına yuvarlama yöntemi ile sonuca ulaştıkları belirlenmiştir.

Tablo 11'de ise elde edilen bulgulara göre ilkökul ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler sayı hissi düzeylerine göre gruplandırılarak belirtilmiştir.

Tablo 11.

Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

		Toplam Öğrenci f	Öğrenciler	Strateji f	
Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejileri	Yüksek	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	3	İÖ3, İÖ5, İÖ7	12
		Bir Toplananı Sabit (Birinci Toplanan)	1	İÖ7	1
		Bir Toplananı Sabit (İkinci Toplanan)	2	İÖ2, İÖ7	3
		Onluk Birliklere Göre (Önce Birlikler)	1	İÖ2	1
		Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	3	İÖ2, İÖ3, İÖ10	10
		Ortak Sıfırlar	2	İÖ5, İÖ10	6
		Çiftlerden Yararlanma	1	İÖ2	2
		10'un Katına Yuvarlama	-	-	0
	Orta	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	İÖ1, İÖ6, İÖ14, İÖ15	22
		Bir Toplananı Sabit (Birinci Toplanan)	2	İÖ4, İÖ9	2
		Bir Toplananı Sabit (İkinci Toplanan)	2	İÖ4, İÖ9	4
		Onluk Birliklere Göre (Önce Birlikler)	2	İÖ4, İÖ9	2
		Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	2	İÖ4, İÖ9	6

Düşük	Ortak Sıfırlar	1	İÖ8	3
	Çiftlerden Yararlanma	-	-	0
	10'un Katına Yuvarlama	-	-	0
	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	İÖ1, İÖ6, İÖ14, İÖ15	22
	Bir Toplananı Sabit (Birinci Toplanan)	1	İÖ12	1
	Bir Toplananı Sabit (İkinci Toplanan)	1	İÖ12	2
	Onluk Birliklere Göre (Önce Birlikler)	1	İÖ12	1
	Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	1	İÖ12	2
	Ortak Sıfırlar	1	İÖ8	3
	Çiftlerden Yararlanma	-	-	0
	10'un Katına Yuvarlama	1	İÖ12	1

Tablo 11’de görüldüğü üzere sayı hissi becerisi düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 22 kez bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi), 1 kez onluk birliklere göre (önce birlikler), 2 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 1 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan), 2 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan), 6 kez ortak sıfırlar ve 1 kez 10’un katına yuvarlama olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi orta düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 22 kez bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi), 2 kez onluk birliklere göre (önce birlikler), 6 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 2 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan), 4 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan), 3 kez ortak sıfırlar olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi yüksek düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 12 kez bilinen algoritmalar (kağıt kalem

işlemi), 1 kez onluk birliklere göre (önce birlikler), 10 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 1 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan), 3 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan), 6 kez ortak sıfırlar ve 2 kez çiftlerden yararlanma olduğu belirlenmiştir.

İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işleminde kullandıkları yöntemlerden bazıları şunlardır:

Bilinen algoritmaları (kâğıt kalem işlemi) kullanarak yapılan toplama işleminde Ö23, $20+40$ işlemine ilişkin *“İlk önce 0’ları topladım 0 etti sonra 2’yle 4’ü topladım 6 etti. Yani 60 oldu.”* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Onluk birliklere göre (önce birlikler) şeklinde yapılan toplama işleminde Ö22, $14+14$ işlemine ilişkin *“4 birlik 4 birlik daha 8 birlik eder. 1 onluk 1 onluk daha 2 onluk eder. 28 olur.”* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Bir toplananı sabit (birinci toplanan) şeklinde yapılan toplama işleminde Ö18, $50+30$ işlemine ilişkin *“50’in üstüne 3 onluk ekledim. 80 oldu.”* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

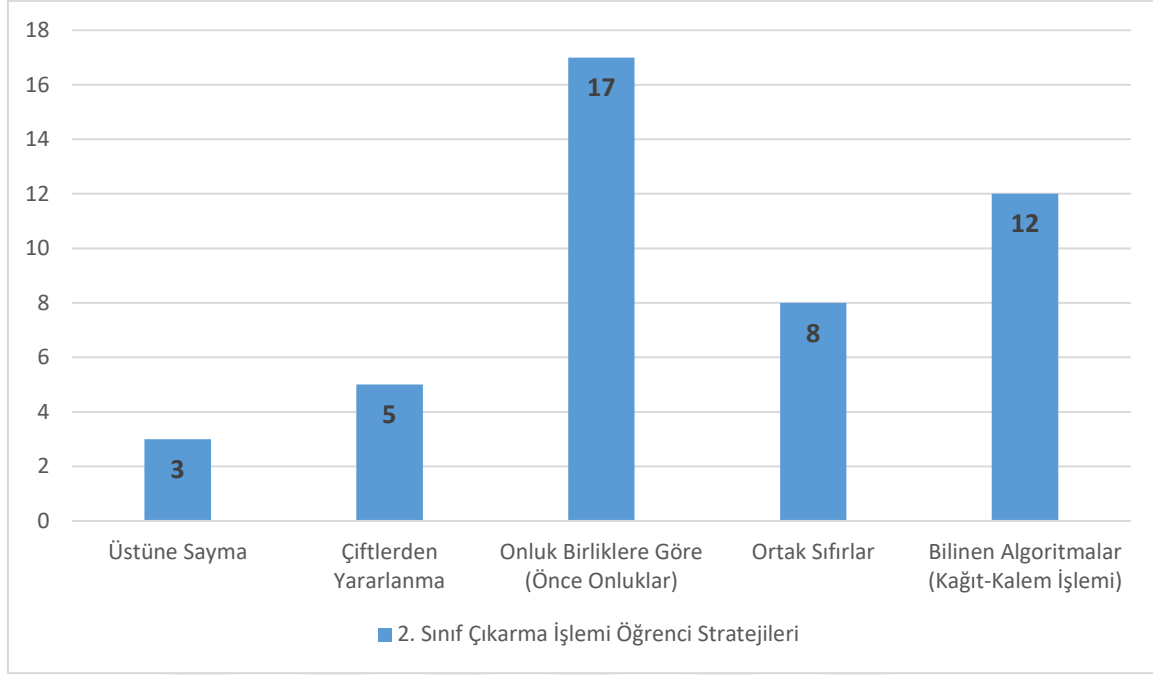
Ortak sıfırlar şeklinde yapılan toplama işleminde Ö17, $40+50$ işlemine ilişkin *“4’le 5’i topladım 9. Bir de sıfır 90.”* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Çiftlerden yararlanma şeklinde yapılan toplama işleminde Ö6, $40+50$ işlemine ilişkin *“40,40 daha 80 eder, geriye kalan 1 onluğunu da eklersem 90 olur.”* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

4.1.2. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken

Kullandıkları Stratejiler

Çalışmanın birinci alt probleminin b maddesi **“Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?”** biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda öğrencilerin kullandığı stratejiler Şekil 17’de belirtilmektedir.



Şekil 17. İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler

Tablo 17’de görüldüğü üzere ikinci sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma becerileri incelendiğinde yapılan 3 farklı çıkarma işleminde ikinci sınıf öğrencilerinin 12 kez bilinen algoritmaları (kağıt kalem işlemi) kullanarak sonuca ulaştıkları, 17 kez onluk birliklere (önce onluklar) şeklinde sonuca ulaştıkları, 8 kez ortak sıfırlar yöntemi ile sonuca ulaştıkları, 5 kez çiftlerden yararlanma yöntemi ile sonuca ulaştıkları ve 3 kez üstüne sayma yöntemi ile sonuca ulaştıkları belirlenmiştir.

Tablo 12’de ise elde edilen bulgulara göre ilkökul ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler sayı hissi düzeylerine göre gruplandırılarak belirtilmiştir.

Tablo 12.

Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

		Toplam Öğrenci f	Öğrenciler	Strateji f
Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejileri	Yüksek		Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	0
		1	Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	3
		2	Ortak Sıfırlar	5
		2	Çiftlerden Yararlanma	4
		1	Üstüne Sayma	3
	Orta	1	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	3
		3	Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	8
		1	Ortak Sıfırlar	3
		1	Çiftlerden Yararlanma	1
		-	Üstüne Sayma	0
	Düşük	3	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	9
		2	Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	6
		-	Ortak Sıfırlar	0
		-	Çiftlerden Yararlanma	0
		-	Üstüne Sayma	0

Tablo 12’de görüldüğü üzere sayı hissi becerisi düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 9 kez bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi) ve 6 kez onluk birliklere göre (önce onluklar) olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi orta düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 3 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 5 kez ortak sıfırlar, 4 kez çiftlerden yararlanma ve 3 kez üstüne sayma olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi yüksek düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 3 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 5 kez ortak sıfırlar, 4 kez çiftlerden yararlanma ve 3 kez üstüne sayma olduğu belirlenmiştir.

İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işleminde kullandıkları yöntemlerden bazıları şunlardır:

Bilinen algoritmaları (kağıt kalem işlemi) kullanarak yapılan çıkarma işleminde Ö21, 60-30 işleminde “*Sıfırdan sıfır çıkarsa sıfır kalır yine. 6’dan da 3 çıkınca 3 kalır. 30 olur.*” şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Onluk birliklere göre (önce onluklar) şeklinde yapılan çıkarma işleminde Ö14, 80-50 işleminde “*8 onluktan 5 onluğu çıkardım, 80’den 50 çıkınca 30 kalır.*” şeklinde sonuca ulaşmıştır.

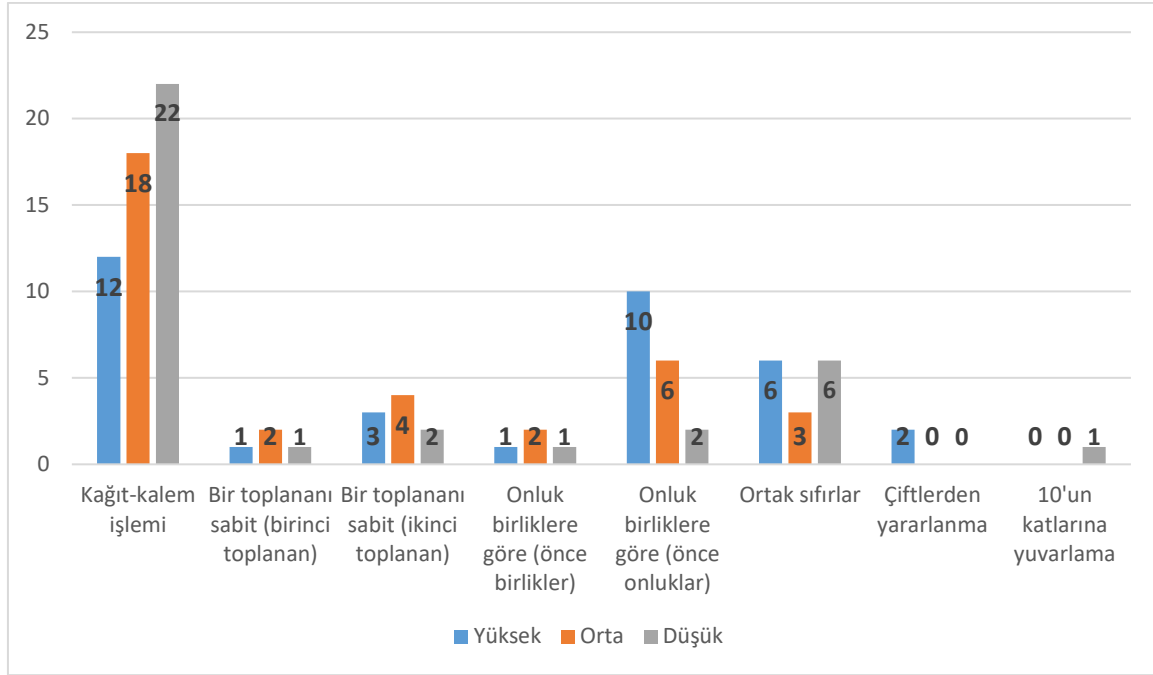
Ortak sıfırlar yöntemi kullanarak yapılan çıkarma işleminde Ö12, 80-50 işleminde “*8’den 5 çıkınca 3 kalır. 0’da aklımda duruyordu. 30 olur.*” şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Üstüne sayma yöntemi kullanarak yapılan çıkarma işleminde Ö16, 60-30 işleminde “*30’dan 60’a ileri saydım. 40,50,60. 30’u buldum.*” şeklinde sonuca ulaşmıştır.

4.1.3. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken

Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları

Çalışmanın birinci alt probleminin c maddesi “**Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerinin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?**” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 18’de belirtilmektedir.



Şekil 18. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları

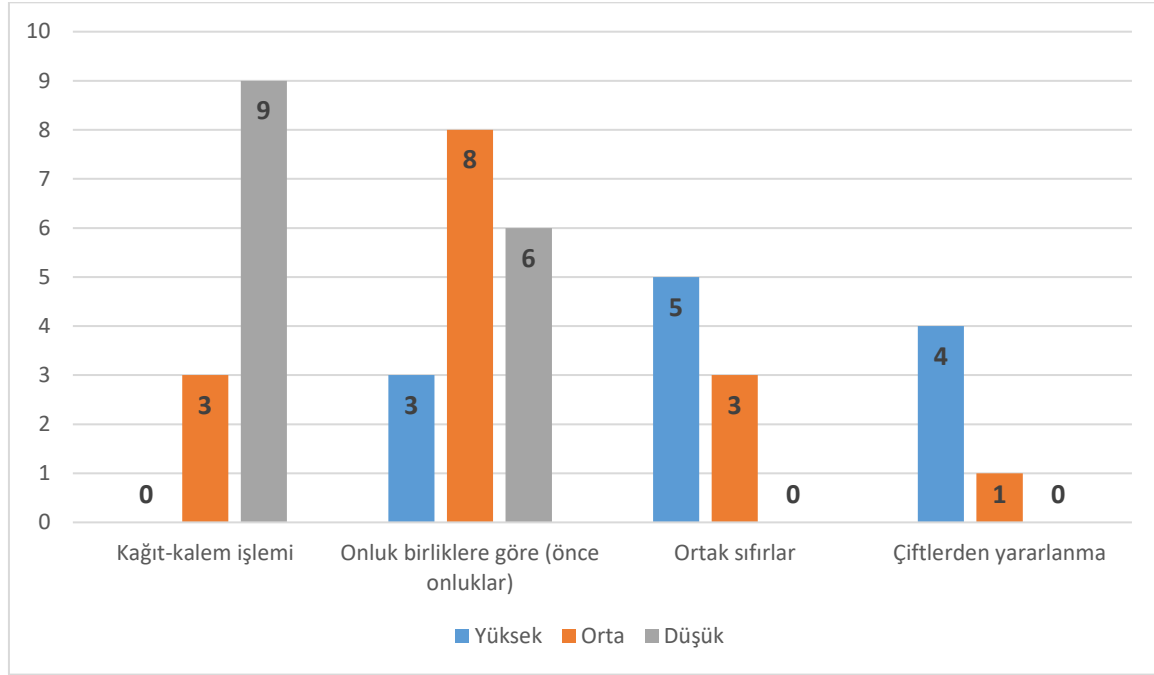
Şekil 18’de görüldüğü üzere bilinen algoritmalar yani kâğıt kalem işlemi stratejisini en fazla sayı hissi düşük düzeyde olan öğrenciler kullanırken en az sayı hissi yüksek düzeyde olan öğrenciler kullanmışlardır. Onluk birliklere göre önce onlukları toplama stratejisini sayı hissi yüksek düzeyde olan öğrenciler daha fazla kullanırken sayı hissi düşük düzeyde olan öğrenciler daha az tercih etmişlerdir. Sayı hissi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yapma stratejileri bir toplananı sabit tutma, onluk birliklere göre önce birlikleri toplama ve ortak sıfırlar stratejilerinin kullanımında benzerlik göstermektedir. Ancak sadece sayı hissi düzeyi yüksek olan ikinci sınıf öğrencilerinin çiftlerden yararlanma stratejisini kullandığı ve sadece sayı hissi düzeyi düşük olan ikinci sınıf öğrencilerinin 10’un katına yuvarlama stratejisini kullandığı belirlenmiştir.

4.1.4. İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken

Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları

Çalışmanın birinci alt probleminin d maddesi “Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerinin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 19’da belirtilmektedir.

Şekil 19’da sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejilerinin benzerlik ve farklılıklarına yer verilmiştir.



Şekil 19. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan İkinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları

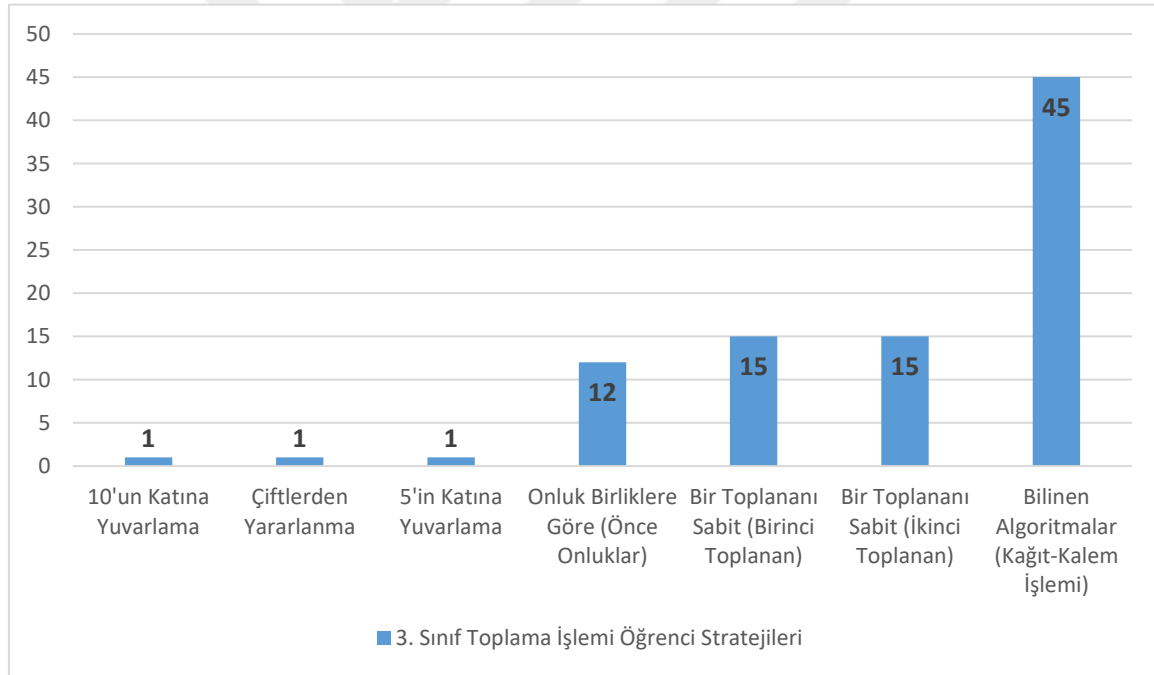
Şekil 19’da görüldüğü üzere sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejileri dikkate alındığında düşük düzeyde sayı hissine sahip olan ikinci sınıf öğrencilerinin ortak sıfırlar, çiftlerden yararlanma ve üstüne sayma stratejilerini hiç kullanmadıkları, yüksek düzeyde sayı hissine sahip öğrencilerin de bilinen algoritmaları (kâğıt-kalem işlemi) hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Bilinen algoritmalar stratejisini sayı hissi düşük düzeyde olan öğrenciler daha çok kullanırken, sayı hissi orta düzeyde olan öğrencilerin daha az kullandığı görülmektedir. Onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisi kullanımının sayı hissi orta düzeyde ve sayı hissi düşük düzeyde olan öğrencilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Ortak sıfırlar stratejisi kullanımının sayı hissi yüksek düzeyde ve sayı hissi orta düzeyde olan öğrencilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Çiftlerden yararlanma stratejisinin ise sayı hissi yüksek düzeyde olanların daha çok kullandığı, sayı hissi orta düzeyde olanların 1 kez kullandığı belirlenmiştir.

4.2. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

Çalışmanın amacı doğrultusunda araştırmanın temel problemi olan üçüncü sınıf öğrencilerine ilişkin veriler ve alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

4.2.1. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

Çalışmanın ikinci alt problemi a maddesi “Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 20’de belirtilmektedir.



Şekil 20. Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler

Şekil 20’de görüldüğü üzere üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma becerileri incelendiğinde yapılan 6 farklı toplama işleminde üçüncü sınıf öğrencilerinin 45 kez bilinen algoritmalar (kağıt-kalem işlemi) yaparak sonuca ulaştıkları, 15 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan) şekilde sonuca ulaştıkları, 15 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan) şekilde sonuca ulaştıkları, 12 kez onluk birliklere göre (önce

onluklar) sonuca ulaştıkları, 1 kez çiftlerden yararlanma yöntemi ile sonuca ulaştıkları, 1 kez 5'in katlarına yuvarlama yöntemi ile sonuca ulaştıkları ve 1 kez 10'un katlarına yuvarlama yöntemi ile sonuca ulaştıkları belirlenmiştir.

Tablo 13'te ise elde edilen bulgulara göre ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler sayı hissi düzeylerine göre gruplandırılarak belirtilmiştir.

Tablo 13.

Sayı Hissi Düzeylerine Göre Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

		Toplam Öğrenci f	Öğrenciler	Strateji f	
Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejileri	Yüksek	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	ÜÖ1, ÜÖ2, ÜÖ5, ÜÖ12	13
		Bir Toplananı Sabit (Birinci Toplanan)	5	ÜÖ1, ÜÖ2, ÜÖ5, ÜÖ1, ÜÖ14	5
		Bir Toplananı Sabit (İkinci Toplanan)	5	ÜÖ1, ÜÖ2, ÜÖ5, ÜÖ12, ÜÖ14	5
		Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	1	ÜÖ14	4
		Çiftlerden Yararlanma	1	ÜÖ5	1
		5'in Katına Yuvarlama	1	ÜÖ12	1
		10'un Katına Yuvarlama	1	ÜÖ12	1
		Orta	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	ÜÖ3, ÜÖ10, ÜÖ11, ÜÖ13
	Bir Toplananı Sabit (Birinci Toplanan)		5	ÜÖ3, ÜÖ4, ÜÖ10, ÜÖ11, ÜÖ13	5

Düşük	Bir Toplananı Sabit (İkinci Toplanan)	5	ÜÖ3, ÜÖ4, ÜÖ10, ÜÖ11, ÜÖ13	5
	Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	1	ÜÖ4	4
	Çiftlerden Yararlanma	-	-	0
	5'in Katına Yuvarlama	-	-	0
	10'un Katına Yuvarlama	-	-	0
	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	ÜÖ6, ÜÖ7, ÜÖ9, ÜÖ15	16
	Bir Toplananı Sabit (Birinci Toplanan)	5	ÜÖ6, ÜÖ7, ÜÖ8, ÜÖ9, ÜÖ15	5
	Bir Toplananı Sabit (İkinci Toplanan)	5	ÜÖ6, ÜÖ7, ÜÖ8, ÜÖ9, ÜÖ15	5
	Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	1	ÜÖ7	4
	Çiftlerden Yararlanma	-	-	0
	5'in Katına Yuvarlama	-	-	0
	10'un Katına Yuvarlama	-	-	1

Tablo 13'te görüldüğü üzere sayı hissi becerisi düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 16 kez bilinen algoritmalar (kağıt-kalem işlemi), 4 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 5 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan) ve 5 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan) olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi orta düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 16 kez bilinen algoritmalar (kağıt-kalem

işlemi), 5 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan), 5 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan), 4 kez onluk birliklere göre (önce onluklar) olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi yüksek düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 13 kez bilinen algoritmalar (kağıt-kalem işlemi), 5 kez bir toplananı sabit (birinci toplanan), 5 kez bir toplananı sabit (ikinci toplanan), 4 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 1 kez 5'in katlarına yuvarlama, 1 kez 10'un katlarına yuvarlama ve 1 kez çiftlerden yararlanma olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işleminde kullandıkları yöntemlerden bazıları şunlardır:

Bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi) kullanılarak yapılan toplama işleminde ÜÖ10, $34+34$ işleminde *"4,4 daha 8 eder. 3,3 daha 6 eder. Cevap 68 olur."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Onluk birliklere göre (önce onluklar) yapılan toplama işleminde ÜÖ68, $63+21$ işleminde *"3 onlukla 2 onluğu topladım 50 etti, 6 birlik ve 1 birliği topladım 7 etti. Cevap 57."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

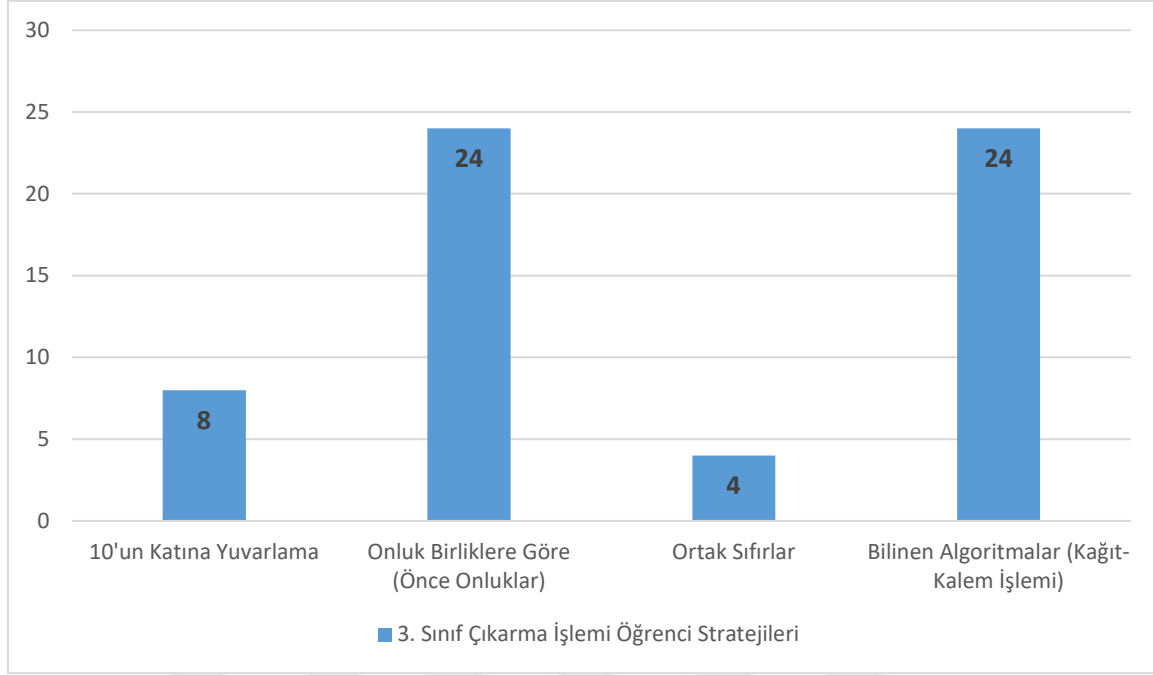
Bir toplananı sabit (birinci toplanan) kullanılarak yapılan toplama işleminde ÜÖ50, $700+80$ işleminde *"700'ün üstüne 80 ekledim. 780 buldum."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

5'in katına yuvarlama şeklinde yapılan toplama işleminde ÜÖ56, $34+34$ işleminde *"35'le 35'i toplarsam 70 olur. 2 çıkarınca 68."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

4.2.2. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken

Kullandıkları Stratejiler

Çalışmanın ikinci alt problemi b maddesi **"Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler nelerdir?"** biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 21'de belirtilmektedir.



Şekil 21. Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler

Şekil 21’de görüldüğü üzere üçüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma becerileri incelendiğinde yapılan 4 farklı çıkarma işleminde üçüncü sınıf öğrencilerinin 24 kez bilinen algoritmaları (kağıt kalem işlemi) kullanarak sonuca ulaştıkları, 24 kez onluk birliklere göre (önce onluklar) sonuca ulaştıkları, 4 kez ortak sıfırlar yöntemi ile sonuca ulaştıkları ve 8 kez 10’un katlarına yuvarlama yöntemi ile sonuca ulaştıkları belirlenmiştir.

Tablo 14’te ise elde edilen bulgulara göre ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler sayı hissi düzeylerine göre gruplandırılarak belirtilmiştir.

Tablo 14.

Sayı Hissi Düzeylerine Göre Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler

		Toplam Öğrenci f	Öğrenciler	Strateji f	
Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejileri	Yüksek	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	3	ÜÖ1, ÜÖ2, ÜÖ5	8
		Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	3	ÜÖ1, ÜÖ2, ÜÖ12	6
		Ortak Sıfırlar	1	ÜÖ14	2
		10'un Katına Yuvarlama	2	ÜÖ12, ÜÖ14	4
	Orta	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	ÜÖ3, ÜÖ10, ÜÖ11, ÜÖ13	8
		Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	5	ÜÖ3, ÜÖ4, ÜÖ10, ÜÖ11, ÜÖ13	10
		Ortak Sıfırlar	-	-	0
		10'un Katına Yuvarlama	1	ÜÖ4	3
	Düşük	Bilinen Algoritmalar (Kağıt-Kalem İşlemi)	4	ÜÖ6, ÜÖ7, ÜÖ9, ÜÖ15	8
		Onluk Birliklere Göre (Önce Onluklar)	4	ÜÖ6, ÜÖ7, ÜÖ8, ÜÖ9	8
		Ortak Sıfırlar	1	ÜÖ15	2
		10'un Katına Yuvarlama	1	ÜÖ7	2

Tablo 14'te görüldüğü üzere sayı hissi becerisi düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 8 kez kâğıt kalem işlemi, 8 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 2 kez ortak sıfırlar ve 2 kez 10'un katlarına yuvarlama olduğu belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi orta düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri çıkarma işleminde kullandıkları stratejiler 8 kez kâğıt kalem işlemi, 10 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 3 kez 10'un katlarına yuvarlama belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi yüksek düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama işleminde kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri 8 kez kâğıt kalem işlemi, 6 kez onluk birliklere göre (önce onluklar), 4 kez 10'un katlarına yuvarlama ve 2 kez ortak sıfırlar olduğu belirlenmiştir.

Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işleminde kullandıkları yöntemlerden bazıları şunlardır:

Bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) kullanılarak yapılan çıkarma işleminde ÜÖ5, 97-40 işleminde *"7'den 0 çıkardım 7 buldum. 9'dan 4 çıkardım 5 buldum. Cevabı 57 buldum."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Onluk birliklere göre (önce onluklar) yapılan çıkarma işleminde ÜÖ49, 300-90 işleminde *"3 yüzlükten 9 onluğu çıkardım. 210 buldum."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

Ortak sıfırlar yöntemi kullanılarak yapılan çıkarma işleminde ÜÖ68, 300-90 işleminde *"Önce 30'dan 9'u çıkardım 21 oldu. Sonra yanına bir sıfır ekledim 210."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

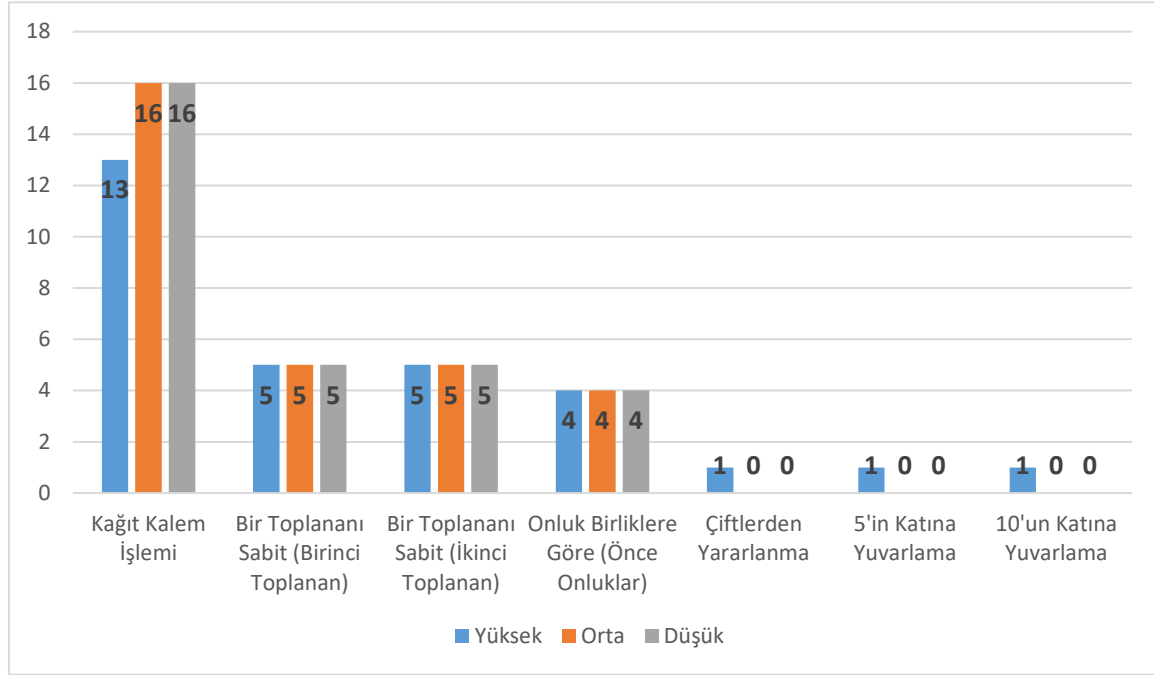
10'un katlarına yuvarlama şeklinde yapılan çıkarma işleminde ÜÖ56, 97-40 işleminde *"97'ye 3 eklersem 100 olur, 100'den de 40 çıkınca 60 kalır. Bir de 3 vardı başta, geri çıkarınca buldum."* şeklinde sonuca ulaşmıştır.

4.2.3. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken

Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları

Çalışmanın ikinci alt probleminin c maddesi **"Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlem yapma stratejilerinin**

benzerlik ve farklılıkları nelerdir?” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 22’de belirtilmektedir.



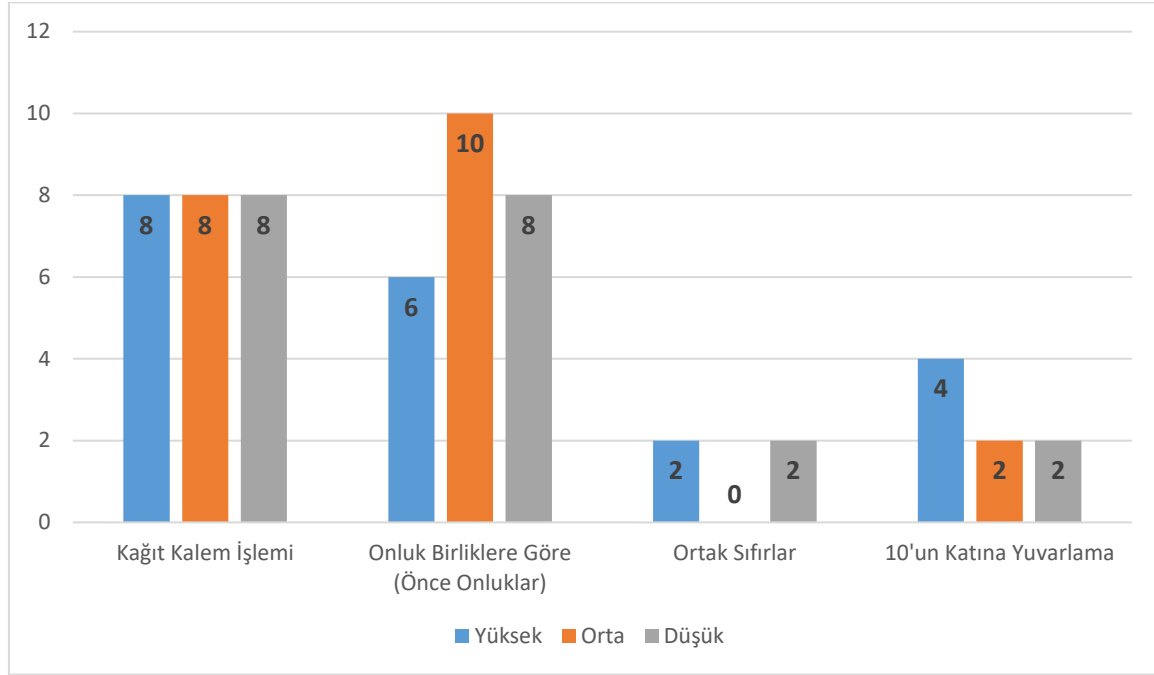
Şekil 22. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek, Orta ve Düşük Olan Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları

Şekil 22’de görüldüğü üzere sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yapma stratejileri bilinen algoritmaları kullanma, bir toplananı sabit tutma ve onluk birliklere göre önce onlukları toplama stratejilerinin kullanımı bakımından benzerlik göstermektedir. Sayı hissi düzeyi yüksek olan üçüncü sınıf öğrencileri bilinen algoritmaları (kağıt-kalem işlemi) daha az kullanmışlardır. Ancak sadece sayı hissi düzeyi yüksek olan üçüncü sınıf öğrencilerinin çiftlerden yararlanma, 5’in katına yuvarlanma ve 10’un katına yuvarlanma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

4.2.4. Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Benzerlik ve Farklılıkları

Çalışmanın ikinci alt probleminin d maddesi “**Sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlem yapma stratejilerinin benzerlik ve farklılıkları nelerdir?”** biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 23’te belirtilmektedir.

Şekil 23’te sayı hissi düzeyi yüksek, orta ve düşük olan üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejilerinin benzerlik ve farklılıklarına yer verilmiştir.

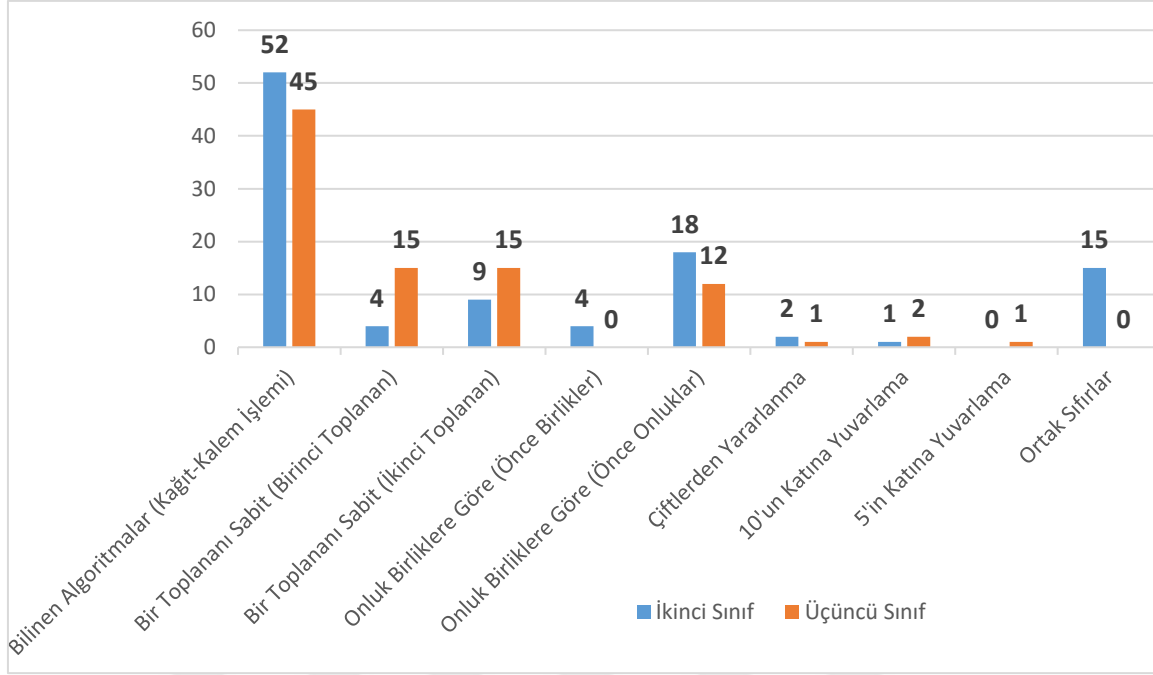


Şekil 23. Sayı Hissi Düzeyi Yüksek ve Düşük Olan Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yapma Stratejilerinin Benzerlik ve Farklılıkları

Şekil 23’de görüldüğü üzere sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejilerinden bilinen algoritmaları (kağıt kalem işlemi) kullanmaları benzerlik göstermektedir. Onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisini sayı hissi orta düzey olan üçüncü sınıf öğrencileri daha çok kullanırken, sayı hissi düzeyi düşük olan üçüncü sınıf öğrencileri 8 kez, yüksek düzey öğrenciler ise 6 kez kullanmıştır. Ortak sıfırları kullanma stratejisini sayı hissi düzeyi yüksek ve düşük olan öğrenciler 2 kez kullanırken, orta düzeyde olan öğrenciler hiç tercih etmemiştir. 10’un katına yuvarlama stratejisi sayı hissi yüksek olan öğrencilerde daha çok kullanılmıştır.

4.3.İkinci ve Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejilerin Karşılaştırılması

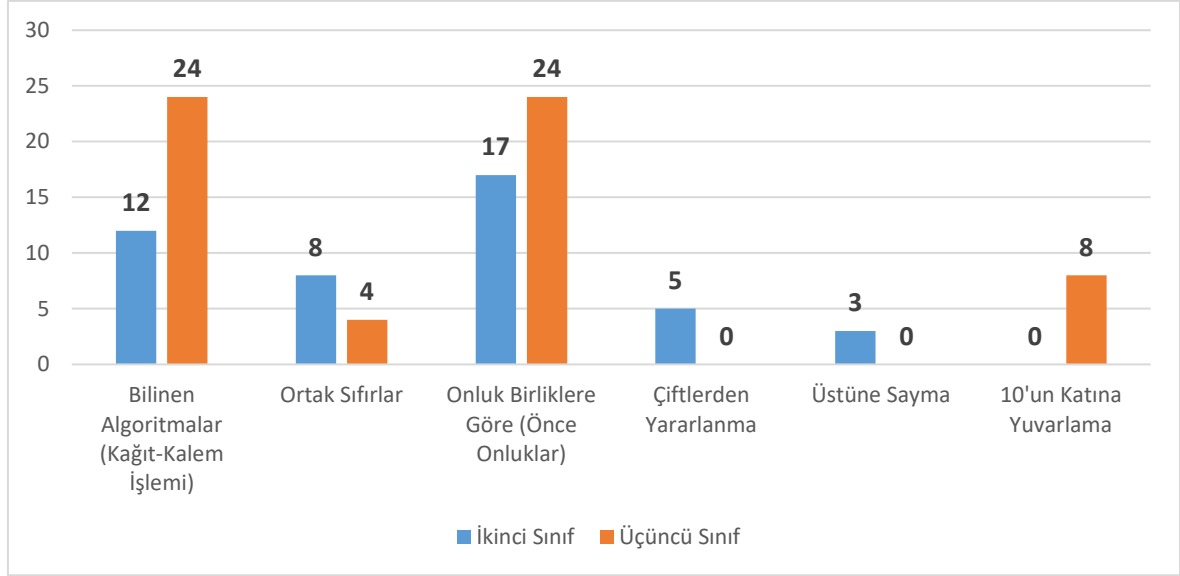
Çalışmanın üçüncü alt probleminin a maddesi “İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejiler arasında benzerlikler ve farklılıkları nelerdir?” biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 24’te belirtilmektedir.



Şekil 24. İkinci ve Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Toplama İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Şekil 24'te görüldüğü üzere ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerden bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi), bir toplananı sabit ikinci toplanan, onluk birliklere göre önce onluklar, çiftlerden yararlanma ve 10'un katına yuvarlama stratejilerinin benzer olduğu ve her iki sınıf düzeyinde de kullanıldığı belirlenmiştir. Ancak ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi) stratejisini, onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisini ve çiftlerden yararlanma stratejisini üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Aynı şekilde üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken bir toplananı sabit (birinci toplanan) ve bir toplananı sabit (ikinci toplanan) stratejilerini ikinci sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Ancak onluk birliklere göre önce onlukları toplama ve ortak sıfırlar stratejisini sadece ikinci sınıf öğrencileri kullanırken 5'in katına yuvarlama stratejisini sadece üçüncü sınıf öğrencileri tercih etmiştir.

Çalışmanın üçüncü alt probleminin b maddesi **“İlkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejiler arasında benzerlikler ve farklılıkları nelerdir?”** biçimindedir. Bu alt problem doğrultusunda elde edilen bulgular Şekil 25'te belirtilmektedir.



Şekil 25. İkinci ve Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Zihinden Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Stratejiler Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklar

Şekil 25'te görüldüğü üzere ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerden onluk birliklere göre önce onlukları toplama stratejisinin benzer olduğu ve her iki sınıf düzeyinde de kullanıldığı belirlenmiştir. İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken ortak sıfırlar stratejisini üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Aynı şekilde üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi) ve onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejilerini daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Ancak çiftlerden yararlanma ve üstüne sayma stratejisini sadece ikinci sınıflar kullanırken, 10'un katına yuvarlama stratejisini ise sadece üçüncü sınıflar tercih etmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde sayı hissi temelli çözme düzeylerinde göre ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerindeki zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi amacıyla öğrencilere uygulanan Soru Formundan elde edilen bulguların ilgili alanyazın ışığında sonuçlandırılması ve tartışılması yer almaktadır. Araştırmanın bu bölümü bulgular bölümünde akış dikkate alınarak yapılmıştır.

5.1.Sonuç

İkinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerindeki sayı hissi düzeylerine göre zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- İkinci sınıf kademesindeki öğrencilerin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin kağıt ve kalemle işlem yapma, onluk birliklere göre (önce onluklar) ve ortak sıfırlar stratejileri oldukları, en az ise 10'un katına yuvarlama ve çiftlerden yararlanma stratejileri oldukları, zihinden çıkarma işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin onluk birliklere göre (önce onluklar), kağıt ve kalemle işlem yapma ve ortak sıfırlar stratejileri oldukları, en az ise üstüne sayma ve çiftlerden yararlanma stratejileri oldukları tespit edilmiştir.
- Sayı hissi düzeyi yüksek olan üçüncü sınıf öğrencileri zihinden toplama işlemi yaparken bilinen algoritmaları (kâğıt-kalem işlemi) daha az kullanmışlardır. Ancak sadece sayı hissi düzeyi yüksek olan üçüncü sınıf öğrencilerinin çiftlerden

yararlanma, 5'in katına yuvarlanma ve 10'un katına yuvarlanma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

- Sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejileri dikkate alındığında düşük düzeyde sayı hissine sahip olan ikinci sınıf öğrencilerinin ortak sıfırlar, çiftlerden yararlanma ve üstüne sayma stratejilerini hiç kullanmadıkları, yüksek düzeyde sayı hissine sahip öğrencilerin de bilinen algoritmaları (kâğıt-kalem işlemi) hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Bilinen algoritmalar stratejisini sayı hissi düşük düzeyde olan öğrenciler daha çok kullanırken, sayı hissi orta düzeyde olan öğrencilerin daha az kullandığı görülmektedir. Onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisi kullanımının sayı hissi orta düzeyde ve sayı hissi düşük düzeyde olan öğrencilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Ortak sıfırlar stratejisi kullanımının sayı hissi yüksek düzeyde ve sayı hissi orta düzeyde olan öğrencilerin benzer olduğu tespit edilmiştir.
- Her sayı hissi düzeyinde de ikinci sınıf kademesindeki öğrencilerin en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) stratejisini, en az ise ortak sıfırlar ve çiftlerden yararlanma stratejisini kullanarak toplama ve çıkarma işlemini yaptıkları tespit edilmiştir.
- Üçüncü sınıf kademesindeki öğrencilerin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin kâğıt ve kalemle işlem yapma, bir toplananı sabit (birinci/ikinci toplanan) ve onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejileri oldukları, en az ise 5'in katına yuvarlama, 10'un katına yuvarlama ve çiftlerden yararlanma stratejileri oldukları, zihinden çıkarma işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin kâğıt ve kalemle işlem yapma ve onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejileri oldukları, en az ise ortak sıfırlar stratejisi oldukları tespit edilmiştir.
- Sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yapma stratejileri bilinen algoritmaları kullanma, bir toplananı sabit tutma ve onluk birliklere göre önce onlukları toplama stratejilerinin kullanımı bakımından benzerlik göstermektedir. Sayı hissi düzeyi yüksek olan üçüncü sınıf öğrencileri bilinen algoritmaları (kâğıt-kalem işlemi) daha az kullanmışlardır. Ancak sadece sayı hissi düzeyi yüksek olan üçüncü sınıf öğrencilerinin çiftlerden yararlanma, 5'in katına yuvarlanma ve 10'un katına yuvarlanma stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir.

- Sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejilerinden bilinen algoritmaları (kâğıt kalem işlemi) kullanmaları benzerlik göstermektedir. Onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisini sayı hissi orta düzey olan üçüncü sınıf öğrencileri daha çok kullanırken, sayı hissi düzeyi düşük olan üçüncü sınıf öğrencileri 8 kez, yüksek düzey öğrenciler ise 6 kez kullanmıştır. Ortak sıfırları kullanma stratejisini sayı hissi düzeyi yüksek ve düşük olan öğrenciler 2 kez kullanırken, orta düzeyde olan öğrenciler hiç tercih etmemiştir. 10'un katına yuvarlama stratejisi sayı hissi yüksek olan öğrencilerde daha çok kullanılmıştır.
- Her sayı hissi düzeyinde de üçüncü sınıf kademesindeki öğrencilerin en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) stratejisini kullanarak toplama ve çıkarma işlemini yaptıkları, en az ise 10'un katına yuvarlama stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir.
- İkinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerden bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi), bir toplananı sabit ikinci toplanan, onluk birliklere göre önce onluklar, çiftlerden yararlanma ve 10'un katına yuvarlama stratejilerinin benzer olduğu ve her iki sınıf düzeyinde de kullanıldığı belirlenmiştir. Ancak ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) stratejisini, onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisini ve çiftlerden yararlanma stratejisini üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Aynı şekilde üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken bir toplananı sabit (birinci toplanan) ve bir toplananı sabit (ikinci toplanan) stratejilerini ikinci sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Ancak onluk birliklere göre önce onlukları toplama ve ortak sıfırlar stratejisini sadece ikinci sınıf öğrencileri kullanırken 5'in katına yuvarlama stratejisini sadece üçüncü sınıf öğrencilerinin tercih ettiği belirlenmiştir.
- İkinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken kullandıkları stratejilerden onluk birliklere göre önce onlukları toplama stratejisinin benzer olduğu ve her iki sınıf düzeyinde de kullanıldığı belirlenmiştir. İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken ortak sıfırlar stratejisini üçüncü sınıf öğrencilerine göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Aynı şekilde üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yaparken bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) ve onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejilerini daha fazla kullandıkları belirlenmiştir.

Ancak çiftlerden yararlanma ve üstüne sayma stratejisini sadece ikinci sınıflar kullanırken, 10'un katına yuvarlama stratejisini ise sadece üçüncü sınıflar tercih etmiştir.

5.2. Tartışma

İkinci sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma stratejileri incelendiğinde toplama işleminde en fazla bilinen algoritmalarla (kâğıt kalem işlemi) işlem yapma stratejisini kullandıkları ve sırasıyla onluk birliklere göre önce onluklar ve ortak sıfırlar stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. Toplama işleminde en az ise 10'un katına yuvarlama ve çiftlerden yararlanma stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. Çıkarma işleminde ise en fazla onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisini kullandıkları ve sırasıyla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) ve ortak sıfırlar stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. Çıkarma işleminde en az ise üstüne sayma ve çiftlerden yararlanma stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. İlgili alanyazında da benzer araştırma bulgularına rastlanmaktadır. Bacakoğlu ve Tertemiz (2022) tarafından araştırmanın birinci kısmından elde edilen bulgular öğrencilerin 2. ve 3. sınıf düzeyinde en fazla “kâğıt kalemle yapılan işlemleri zihinden yapma” stratejisini kullandıkları, ikinci ve üçüncü sınıf düzeyindeki zihinden toplama işlemi yapma stratejilerinin çeşitliliğinde benzer stratejiler kullandıkları görülmüştür. Kabaran ve Tertemiz (2019) tarafından yapılan 2017-2018 eğitim öğretim yılında Muğla ilinin Marmaris ilçesindeki bir ilkokulun ikinci sınıfına devam eden öğrencilerin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problemleri çözerken tercih ettikleri sayı grupları, bu grupları tercih nedenleri ve yaparken geliştirdikleri stratejilerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin toplama işlemi yaparken kullanmayı tercih ettikleri stratejilere göre en fazla onluk birliklere göre önce birlikleri sonra onlukları toplama stratejisini, en az ise 10'a tamamlama stratejisini kullandıkları görülmektedir. Aynı çalışmada çıkarma işlemine ilişkin olarak ise ikinci sınıf öğrencilerinin en fazla onluk birliklere göre önce birlikleri sonra onlukları çıkarma stratejisini, en az ise geriye doğru sayma stratejisini kullandıkları görülmektedir. Çalışkan (2019) tarafından yapılan 2015-2016 eğitim öğretim yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bir okula devam eden ikinci sınıf öğrencilerinin matematiksel problemlerde kullandıkları yuvarlama ve tahmin stratejilerinin matematik başarılarına etkisinin belirlenmesi çalışmasında da öğrencilerin sayı yuvarlama ve zihinden işlem yaparak tahminde bulunma stratejilerini kullanmalarının matematik başarılarını

arttırdığı görülmektedir. Çibir ve Yazgan (2021) tarafından yapılan ASSURE öğretim tasarımı modelinin ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama yapma başarılarına etkisinin incelenmesi çalışmasında ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla tercih ettikleri stratejinin onluk birliklere göre onluk ve birlikleri ayırma olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında ikinci sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerinde en fazla onluk birliklere göre ayırma stratejisini, en az ise 10'a yuvarlama stratejisini kullandıkları anlaşılmaktadır. Araştırma bulgusunun da bu hususta ilgili alanyazınla benzerlik gösterdiği belirlendiğinden araştırma bulgusunun ilgili alanyazın tarafından desteklendiği düşünülmektedir.

Sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden çıkarma işlemi yapma stratejileri dikkate alındığında düşük düzeyde sayı hissine sahip olan ikinci sınıf öğrencilerinin ortak sıfırlar ve çiftlerden yararlanma stratejilerini hiç kullanmadıkları, yüksek düzeyde sayı hissine sahip öğrencilerin de bilinen algoritmaları (kâğıt-kalem işlemi) hiç kullanmadıkları tespit edilmiştir. Aynı şekilde hiçbir düzeyde üstüne sayma stratejisinin de kullanılmadığı görülmüştür. Bilinen algoritmalar stratejisini sayı hissi düşük düzeyde olan öğrenciler daha çok kullanırken, sayı hissi orta düzeyde olan öğrencilerin daha az kullandığı görülmektedir. Onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejisi kullanımının sayı hissi orta düzeyde ve sayı hissi düşük düzeyde olan öğrencilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Ortak sıfırlar stratejisi kullanımının sayı hissi yüksek düzeyde ve sayı hissi orta düzeyde olan öğrencilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Çiftlerden yararlanma stratejisinin ise sayı hissi yüksek düzeyde olanların daha çok kullandığı, sayı hissi orta düzeyde olanların 1 kez kullandığı belirlenmiştir.

Sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma stratejileri incelendiğinde her sayı hissi düzeyinde de ikinci sınıf öğrencilerinin en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) stratejisini kullanarak toplama ve çıkarma işlemini yaptıkları, en az ise birinci veya ikinci toplananı sabit olan, onluk birliklere göre önce birlikler, çiftlerden yararlanma ve 10'un katına yuvarlama stratejisini kullandıkları anlaşılmaktadır. Sayı hissi düzeylerine göre ikinci sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem stratejilerine göre en çok bilinen algoritmalar (kağıt-kalem) stratejisi kullanılmış fakat yüksek düzey sayı hissine sahip öğrenciler çıkarma işleminde hiç tercih etmemişler, toplama işleminde ise diğer düzeylere göre en az olacak şekilde tercih etmişlerdir. Buna rağmen düşük sayı hissine sahip olan ikinci sınıf

öğrencilerinin toplama işleminde 10'un katına yuvarlama stratejisini az da olsa kullanmalarına rağmen yüksek düzeyde sayı hissine sahip olan ikinci sınıf öğrencilerinin kullanmadıkları anlaşılmaktadır. Aynı şekilde yüksek sayı hissine sahip olan ikinci sınıf öğrencilerinin hem toplama hem de çıkarma işleminde çiftlerden yararlanma stratejisini az da olsa kullanmalarına rağmen orta ve düşük düzeyde sayı hissine sahip olan ikinci sınıf öğrencilerinin kullanmadıkları anlaşılmaktadır. İlgili alanyazında da benzer araştırma bulgularına rastlanmaktadır. Öyle ki Acar (2019) tarafından yapılan 2018-2019 eğitim öğretim yılında Konya ilinin Çumra ilçesindeki bir ortaokulda eğitim gören yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve cebirsel düşünme becerilerinin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin düşük olduğu ve düşük sayı hissi becerisine sahip olan öğrencilerin kâğıt kalem işlemi şeklinde yapılan kural temelli işlemleri daha fazla tercih ettikleri görülmektedir. Marga, Kusmayadi ve Fitriani (2020) tarafından yapılan 40 yedinci sınıf öğrencisinin matematiksel problem durumlarında zihinden işlem yaparken kullandıkları sayı hissi becerilerinin incelenmesi çalışmasında da öğrenciler düşük, orta ve yüksek düzeyde sayı hissi becerisine sahip olmaya göre gruplandırılmış ve yüksek düzeyde sayı hissi becerisine sahip olan öğrencilerin matematiksel problem durumlarında zihinden işlem yapma stratejilerini daha fazla kullandıkları, orta ve düşük düzeyde sayı hissi becerisine sahip olan öğrencilerin ise matematiksel problem durumlarında kural temelli algoritmaları daha fazla kullandıkları görülmektedir. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında sayı hissi düzeyi düşük olan öğrencilerin kâğıt kalem işlemi yaparak çözüm stratejisi geliştirdikleri ve sayı hissi düzeyi arttıkça zihinden işlem yapma stratejilerinin de arttığı anlaşılmaktadır. İlgili alanyazında ulaşılan sonuçların araştırma bulgusu ile örtüşmediği görülmektedir. Bu durumun öğrencilerin sınıf kademesi değişse bile alışık oldukları stratejileri kullanmaya devam etmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her ne kadar sayı hissi becerisi yüksek olduğunda zihinden işlem yapma becerisinin de artacağı belirtilse de öğrencilerin karşılaştıkları matematiksel problemleri alışık oldukları strateji ile çözmeye çalıştıkları görülmektedir (Tsao, 2004). Bu doğrultuda öğrencilere farklı zihinden işlem yapma stratejilerinin kullanımına ilişkin deneyimleme fırsatının verilmesi ve öğretmenlerin bu alandaki yeterliliklerinin artırılması gerektiği önerilmektedir.

Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma stratejileri incelendiğinde toplama işleminde en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) stratejisini kullandıkları ve sırasıyla bir toplananı sabit (birinci/ikinci toplanan) ve onluk birliklere göre (önce onluklar)

stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. Toplama işleminde en az ise 5'in katına yuvarlama, 10'un katına yuvarlama ve çiftlerden yararlanma stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. Çıkarma işleminde en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) ve onluk birliklere göre (önce onluklar) stratejilerini kullandıkları, en az ise ortak sıfırlar stratejisini kullandıkları anlaşılmaktadır. İlgili alanyazında da benzer araştırma bulgularına rastlanmaktadır. Duran, Doruk ve Kaplan (2016) tarafından yapılan 2014-2015 eğitim öğretim yılında bir devlet okulunun beşinci sınıfına devam eden öğrencilerin zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi çalışmasında da öğrencilerin en fazla onluklara ve birliklere ayırarak işlem yapma ve bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) stratejilerini, en az ise sayıların 10'u referans alarak parçalama stratejisini kullandıkları görülmektedir. Benzer şekilde Güç ve Karadeniz (2016) tarafından yapılan beşinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) kullanarak zihinden toplama işlemi yaptıkları görülmektedir. Aynı çalışmada öğrencilerin farklı stratejilerin kullanılması gereken problem durumlarında bile alışık oldukları stratejileri kullandıkları görülmektedir. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında öğrencilerin okul yıllarının başından itibaren alışık oldukları onluk ve birlik bloklar şeklinde toplama ve çıkarma işlemini sınıf kademesi arttığında bile kullanmaya devam ettikleri anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda araştırma bulgusunun ilgili alanyazınla benzerlik gösterdiği ve desteklendiği düşünülmektedir.

Sayı hissi becerisi yüksek, orta ve düşük düzeyde olan üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yapma stratejileri incelendiğinde sayı hissi düzeylerine göre üçüncü sınıf öğrencilerinin kullandıkları stratejiler benzerlik göstermektedir. Öyle ki düşük ve orta düzeyde sayı hissine sahip olan üçüncü sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerinde en fazla bilinen algoritmalar (kağıt kalem işlemi) kullanma stratejisini, en az ise ortak sıfırlar, 5'in katına yuvarlama ve 10'un katına yuvarlama stratejisini kullandıkları, yüksek düzeyde sayı hissine sahip olan üçüncü sınıf öğrencilerinin de en fazla kağıt kalem işlemi kullanma stratejisini, en az ise çiftlerden yararlanma, 5'in ve 10'un katına yuvarlama ve ortak sıfırlar stratejilerini kullandıkları anlaşılmaktadır. Her iki sayı hissi düzeyinde de benzer stratejiler olduğu görülse de yüksek sayı hissine sahip öğrencilerin az da olsa çiftlerden yararlanma, 5'in ve 10'un katına yuvarlama gibi farklı stratejiler kullandıkları da belirlenmiştir. Aynı şekilde sayı hissi düzeylerine göre üçüncü sınıf öğrencilerinin çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem stratejilerinden yine bilinen algoritmaları (kâğıt kalem işlemi)

daha çok kullandıkları görülmektedir. Orta sayı hissi düzeydeki öğrencilerin onluk birliklere göre önce onluklar stratejisini diğer düzeylere göre daha fazla kullanırken ortak sıfırlar stratejisini ise hiç kullanmadıkları görülmüştür. 10'un katına yuvarlama stratejisini de sayı hissi düzeyi yüksek olan öğrencilerin daha çok kullandığı görülmüştür. Duran, Doruk ve Kaplan (2016) tarafından yapılan 2014-2015 eğitim öğretim yılında bir devlet okulunun beşinci sınıfına devam eden öğrencilerin zihinden işlem yapma stratejilerinin belirlenmesi çalışmasında da öğrencilerin en az sayıları 10'u referans alarak parçalama stratejisini kullandıkları görülmektedir. Erdem ve Duran (2015) tarafından yapılan formal matematik eğitimi alan ve almayan 12 yetişkinin zihinden işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması çalışmasında formal eğitim alan yetişkinlerin toplama ve çıkarmayla yapılan zihinden işlemlerde informal eğitim alan yetişkinlerle benzer özelliklere sahip oldukları görülmektedir. Aynı çalışmada yetişkinlerin en az kullandıkları stratejiler de sayıların 10'un katına yuvarlama olduğu görülmektedir. Güç ve Karadeniz (2016) tarafından yapılan beşinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken kullandıkları stratejilerin belirlenmesi çalışmasında öğrencilerin en fazla bilinen algoritmalar (kâğıt kalem işlemi) kullanarak zihinden toplama işlemi yaptıkları, en az ise sayıları 10'un katlarına göre parçalama stratejisini kullandıkları görülmektedir. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında sayı hissi becerisi ve sınıf düzeyi fark etmeksizin öğrencilerin en az tercih ettikleri zihinden işlem yapma stratejisinin 10'u referans alarak ekleme ve çıkarma, en fazla ise kural işlem temelli bilinen algoritmalar ile kâğıt kalem işlemi olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda araştırma bulgusunun ilgili alanyazınla benzerlik gösterdiği ve desteklendiği düşünülmektedir.

Araştırma bulgularına göre öğrencilerin en çok kullandığı zihinden işlem stratejisinin bilinen algoritmaları kullanarak kâğıt üzerinde yaptıkları işlemi zihinden aynı şekilde yapmaları olduğu görülmüştür. Veriler ışığında bilinen algoritmaları kullanarak sonuca ulaşan öğrencilerin neredeyse tamamı Sayı Hissi Testi'nde de kural temelli çözüm yaparak doğru sonuca ulaşmışlardır. Bu durumun öğretmenlerin matematik derslerindeki toplama ve çıkarma işlemlerinde farklı stratejilere yeteri kadar yer vermemesinin etkisi olduğu düşünülmektedir. Öyle ki öğrencilerin büyük çoğunluğunun kâğıt kalem işlemi yaparak problemin çözümüne ulaşmaya çalışmaları bu sonuca dikkat çekmektedir. Matematik dersi öğretim programı incelendiğinde toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretiminde sadece zihinden işlemler kazanımlarında sınırlı sayıda strateji örneğinin yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin bilinen algoritmaları kullanarak kâğıt kalem üzerinde yaptıkları işlemleri

zihinden yapma stratejisini kullanmalarının önemli bir sebebinin de bu strateji ile sıklıkla karşılaştıkları ve en kolay buldukları yöntem olduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin okul yaşamının başlarında toplama ve çıkarma işlemleri ile sürekli karşılaşmalarına rağmen alternatif toplama ve çıkarma stratejileri geliştirmede yetersiz kalmaları, öğretmenlerin bu konudaki yeterliliği ile ilgili de görülmektedir (Keşan, Kaya ve Güvercin, 2010). Bu hususta öğrencilerin farklı toplama ve çıkarma stratejilerini deneyimlemeleri öğrencilerin kendi stratejilerini geliştirmelerine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

5.3.Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular dikkate alındığında araştırmacılara, öğretmenlere ve program geliştirme uzmanlarına yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

İlgili alanyazın ışığında araştırmacılara yönelik öneriler şunlardır:

- Öğrencilerin sınıf kademesi arttıkça sayı hissi becerisi ve zihinden işlem yapma stratejilerinin farklılaşma durumlarının belirlenebilmesi amacıyla sonraki çalışmalarda farklı sınıf kademelerinden öğrencilerin de araştırmaya dahil edilmesi gerektiği önerilmektedir.
- Öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemi yaparken seçtikleri stratejilerin sebeplerini öğrenebilmek için öğretmen ve öğrencilerin araştırmaya dahil edilerek derinlemesine araştırılması önerilmektedir.
- İlkokul öğrencileri ile boylamsal bir çalışma yapılarak zihinden hesaplama yeteneklerinin farklı süreçlerde araştırılması önerilmektedir.
- Yapılacak benzer bir araştırmada dört işlem becerilerinde öğrencilerin kendi stratejilerini üretmeleri ve tek bir stratejinin dışına çıkılarak cevapların çoğaltılması önerilmektedir.
- Öğretmenler tarafından kullanılan öğretim yöntemlerinin zihinden işlem yapma stratejileriyle arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için çalışma yapılması önerilmektedir.
- Sayı hissi beceri düzeylerine göre öğrencilerin tercih ettikleri stratejilerin tercih edilme sebeplerinin derinlemesine araştırılması önerilmektedir.

Öğretmenlere yönelik öneriler şunlardır:

- Sayı hissi düzeyi düşük olan öğrenciler belirlendikten sonra gerekli öğretim programları hazırlanarak sayı hissine ilişkin performanslarının artırılması gerektiği önerilmektedir.
- Matematiksel problem çözümünde ve dört işlem öğretiminde öğrencilere sıkça farklı zihinden işlem stratejilerin kullanılmasının örneklendirilmesi önerilmektedir.
- Öğretmenlerin öğrencilerin sayı hissi becerilerini ve zihinden işlem yapma stratejilerini geliştirebilmeleri için sınıf içerisindeki etkinlikleri farklı stratejilerin kullanılmasına elverişli olacak şekilde düzenlemeleri gerektiği önerilmektedir.
- Öğrencilerin farklı zihinden işlem stratejilerinin kullanımını sağlamak için buna uygun soru kalıpları hazırlanması önerilmektedir.
- Ders içerisinde öğrencilerin daha az kullandıkları veya tercih etmediklerin stratejilerin sebepleri araştırılarak bu stratejilerin üzerine yoğunlaşılması önerilmektedir.
- Öğrencilerin Matematik dersi içerisinde zihinden toplama ve çıkarma işlemi stratejilerine ne kadar hakim olduklarının kontrolünün sağlanarak her stratejiyi öğrenmelerinin sağlanması önerilmektedir.

Program geliştirme uzmanlarına yönelik öneriler ise şunlardır:

- Matematik öğretim programları içerisinde sayı hissi kavramına yer verilerek daha kullanılabilir hale getirilmesi önerilmektedir.
- Matematik öğretim programı içerisinde ve ders kitaplarında zihinden işlem stratejilerinin örneklerinin çoğaltılarak farklı stratejilere de yer verilmesi önerilmektedir.
- Matematik öğretim programı içerisinde ve ders kitaplarında dört işlem öğretiminin genelinde onluk ve birlik bloklarının kullanımı haricinde farklı stratejilere yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, S. (2019). *Sayı hissi ile cebirsel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akbaşıoğlu, R. (2016). *Öğretmen adaylarının zihinden işlem becerilerine yönelik akademik başarılarının ve görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. (2014). *Matematik öğretimi: Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için*. Bursa: Alfa.
- Anghileri, J. (2006). *Teaching number sense*. London: Continuum International.
- Arslan, M. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı.
- Aydın Akay, A. (2004). *İlköğretim 2.sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerinin matematik problemlerini çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydın Güç, F., Hacısalıhoğlu Karadeniz M. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Kullandıkları Zihinden Toplama İşlemi Yapma Stratejilerinin İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(3), 621- 639.
- Bacakoğlu, T. Y., ve Tertemiz, N. I. (2022). Students' mental addition strategies and the effects of strategy training: A longitudinal study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 14(4), 557-572.

- Baki, A. (2015). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim.
- Baykul, Y. (2021). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Bayram, G., ve Duatepe Paksu, A. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 47-70.
- Bedir, S. G. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerinin geliştirilmesi: tasarım tabanlı bir araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Benjamin, A. ve Shermer, M. (1998). *Secrets of mental maths*. Newyork: The Rivers
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Bresser, R., ve Holtzman, C. (1999). *Developing number sense: Grades 3-6*. Sausalito, California: Math Solutions.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem A.
- Çalışkan, M. (2019). *İkinci sınıf Matematik dersi sayı yuvarlama ve tahmin konusunda oyun ve etkinliklerin başarıya etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Çibir, A., ve Yazgan, Y. (2021). ASSURE öğretim tasarım modeline dayalı ders tasarımının ilkökul ikinci sınıfta zihinden toplama işlemindeki başarıya etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(39), 485-520.
- Coşkuntürk, N. (2013). *İlköğretim matematik 2 öğrenci ders ve çalışma kitabı (1-2)*. Ankara: Devlet.
- Cresswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed method research*. 2nd Sage. Thousand Oaks, CA, 201.

- Çekirdekci, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hissinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çekirdekci, S., Şengül, S., ve Doğan, M. C. (2020). 4. Sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi. *Social Mentality And Researcher Thinkers Journal*, 6(31), 680-695.
- Çimer, S. O., Bütünler, S. Ö., ve Yiğit, N. (2010). Öğretmenlerin öğrencilerine verdikleri dönütlerin tiplerinin ve niteliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 517-538.
- Duatepe, P. A., ve Akkuş, O. (2007). İlköğretim matematik sınıflarında gözlem çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 145(32), 16-22.
- Duran, M., Doruk, M., ve Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin zihinden hesaplama yaparken kullandıkları stratejiler. *İlköğretim Online*, 15(3), 742-760.
- 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.
- Güç, F., ve Karadeniz, H. M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin kullandıkları zihinden toplama işlemi yapma stratejilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 621-639.
- Gülbağcı-Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Harç, S. (2010). *6. Sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haylock, D., ve Cockburn, A. (2014). *Küçük çocuklar için matematiği anlama*. (Z. Yılmaz, Çev). Ankara: Nobel.

- Heirdsfield, A. (2002). Inaccurate mental addition and subtraction: Causes and compensation. In B. Barton, K.C. Irwin, M. Pfannkuch ve M.O.J. Thomas (Eds.), *Mathematics education in the south pasific* (pp. 334-341). Auckland: MERGA Inc.
- Heirdsfield, A. M., ve Cooper, T. J. (2002). Flexibility and inflexibility in accurate mental addition and subtraction: Two case studies. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(1), 57-74.
- Henry, V., ve Brown, R. (2008). First-grade basic facts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 153-183.
- Hope, J. A. (1989). Promoting number sense in school. *Arithmetic Teacher*, 36 (6), 12-16.
- İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının örnekleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 40-50.
- İymen, E. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kabaran, H., ve Tertemiz, N. I. (2019). İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi gerektiren esnek problem çözümlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1837-1857.
- Karadayı, E. H. (2022). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve matematik problemlerini çözme başarıları arasındaki ilişki. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Keşan, C., Kaya, D., ve Güvercin, S. (2010). The effect of problem posing approach to the gifted student's mathematical abilities. *International Online Journal of Educational Science*, 2(3), 677-687.
- Kılınç, M. B. (2018). Sınıf öğretmenlerinin birinci sınıf matematik öğretim programına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Koç Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kyaw, A. M. M., ve Thein, N. N. (2018). A study of the relationship between the number sense and problem solving skills in mathematics of middle school students. *J. Myanmar Academic Art Science*, 16(9), 435- 464.
- Lemonidis, C., ve Kaiafa, I. (2014). Fifth and sixth grade students' number sense in rational numbers and its relation with problem solving ability. *Journal of Educational Research*, 1, 61-74.
- Marga, S. A., Kusmayadi, T. A., ve Fitriana, L. (2020). Exploring students mental computing based on number sense at 7th grade junior high school in ponorogo. *Journal of Physics: Conference Series*, 1539(1), 1-9.
- Maryam, A., Mahnaz, E., ve Hasan, A. (2011). Comparing the impact of number sense on mathematics achievement in both dyscalculia and normal students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 5-9.
- Mathews, E. L. (2007). *Improving a second grade student's number sense: Developing an instruction intervention*. Doctoral Dissertation. Mississippi State University Elementary Education in the Department of Curriculum and Instruction, Starkville, Mississippi, USA.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-8.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2005). *Matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2009). *Matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018). *Matematik dersi (1-8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2020). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2021). İlkokul Matematik 2 Ders Kitabı. Ankara: MEB.

Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2021). *PISA 2021 broşürü*. https://eskisehirodm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_02/25154227_2021_PISA.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2022). İlkokul Matematik 3 Ders Kitabı. Ankara: MEB.

Mohamed, M., ve Johnny, J., (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.

Nasibov, F., ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Nelissen, J. (1980). The theory of gal'perin in discussion. *Pedagogische Studien*, 57, 305-321.

Neuman, W.L., (2014). Toplumsal araştırma yöntemleri nitel ve nicel yaklaşımlar (Çev. Sedef Özge). Ankara: Yayınodası Yayınları.

Olkun, S., ve Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap.

Önal, H. (2017). *İlkokul 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde dört işlem ile ilgili yaptıkları hatalar ve çözüm önerileri*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Öztürk, M., Durmaz, B. ve Can, D. (2019). Sayı konuşmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(6), 2467-2480.
- Palabıyık, E. (2022). *Okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pesen, C. (2004). Zihinden toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanılan yöntemlerin ilköğretim 1. sınıf öğrencilerinin başarı düzeyine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 17-23.
- Reys, B. J. (1985). Mental computation. *Arithmetic Teacher*, 32(6), 43-46.
- Reys, R. E., Reys, B. J., Nohda, N., ve Emori, H. (1995). Mental Computation Performance and Strategy Use of Japanese Students in Grades 2, 4, 6, and 8. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(4), 304-326.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., ve Yang, D. C. (1999). Assessing Number Sense of Students in Australia, Sweeden, Taiwan, and The United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 9, 1-27.
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951-1974.
- Tertemiz, N. I. (2017). *Matematikte öğretimsel stratejiler 5*. (E. R. Özmen, Ed.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Tsao, Y.L. (2004). Effects of a problem-solving-based mathematics course on number sense of preservice teachers. *Journal of College Teaching and Learning*, 1(2), 33-49.
- Uludağ, İ. (2012). *İlköğretim (1-5) matematik programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi: Aksaray ili örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Uzun, C. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersi problem çözme başarılarının bazı demografik değişkenler ve okuduğunu anlama becerisi açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.

- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., ve Williams, J. M. (2016). *İlkokul ve ortaokul matematiği* (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel.
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D. C., ve Li, M. N. (2008). An investigation of 3rd-grade taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455.
- Yang, D. C., ve Hsu, C. J. (2009). Teaching number sense for 6th graders in Taiwan. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(2), 92-109.
- Yang, D. C., ve Huang, K. L. (2014). An intervention study on mental computation for second graders in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 107(1), 3-15.
- Yazgan, Y., Bintaş, J., & Altun, M. (2002, September 16-18). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin zihinden hesap ve tahmin becerilerinin geliştirilmesi. Paper presented at the V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin.
- Yorulmaz, A. (2018). Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem becerilerindeki hataların giderilmesine etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EKLER



EK 1. Soru Formu

YÖNERGE: Şimdi sana birkaç tane toplama ve çıkarma işlemi soracağım. Senden bu işlemleri sesli bir şekilde zihinden yapıp bana aklına gelen ilk cevabı söylemeni isteyeceğim. İşlemleri nasıl yaptığını merak ediyorum. Bu yüzden bana adım adım cevabı nasıl bulduğunu açıklar mısın? Sen sorulara cevap verirken daha sonra tekrar dinleyebilmek için sesini kaydedeceğim. Katıldığın için çok teşekkür ederim.

2. SINIF ZİHİNDEN İŞLEM SORULARI

3. SINIF ZİHİNDEN İŞLEM SORULARI

1) $20 + 40 = ?$

1) $34 + 34 = ?$

2) $40 + 50 = ?$

2) $36 + 21 = ?$

3) $50 + 30 = ?$

3) $52 + 38 = ?$

4) $14 + 14 = ?$

4) $29 + 43 = ?$

5) $24 + 18 = ?$

5) $700 + 80 = ?$

6) $32 + 18 = ?$

6) $40 + 600 = ?$

7) $19 + 23 = ?$

7) $97 - 40 = ?$

8) $60 - 30 = ?$

8) $52 - 20 = ?$

9) $80 - 50 = ?$

9) $300 - 90 = ?$

10) $40 - 20 = ?$

10) $500 - 70 = ?$

EK 2. Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “İlkokul 2. Ve 3. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerine Göre Toplama ve Çıkarma İşlemi Yaparken Kullandıkları Zihinden İşlem Yapma Stratejileri” adıyla, 12/09/2022 – 14/10/2022 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: 2. ve 3. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerine belirleyerek toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem stratejilerini belirlemektir.

Araştırma Uygulaması: Görüşme şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda 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 tamamlamayacağını 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 : Hatice Helvacı Yıldırım

İletişim bilgileri :

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

97

Telefon Numarası:



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...