**T.C.**
**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**Temel Eğitim Anabilim Dalı**
**Sınıf Eğitimi Bilim Dalı**

**Musa YAKUT**

# İLKOKUL İKİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ DÜZEYLERİNİN ADDIE ÖĞRETİM TASARIMI TEMELİNDE GELİŞTİRİLMESİ

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman:**

**Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE**

**YOZGAT - 2020**

Bu çalışma, YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü'nün 6601-SBE/19-264 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

**T.C.**
**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**Temel Eğitim Anabilim Dalı**
**Sınıf Eğitimi Bilim Dalı**

**Musa YAKUT**

# İLKOKUL İKİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ DÜZEYLERİNİN ADDIE ÖĞRETİM TASARIMI TEMELİNDE GELİŞTİRİLMESİ

**Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman:**
**Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE**

**YOZGAT - 2020**

**T.C.**
**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TEZ KABULÜ**

Enstitümüzün Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 801111170006 numaralı öğrencisi Musa YAKUT'un hazırladığı **"İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin ADDIE Öğretim Tasarımı Temelinde Geliştirilmesi"** başlıklı YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 21/08/2020 Cuma günü saat 14.00'te yapılmış, tezin kabulüne OY BİRLİĞİYLE karar verilmiştir.

Başkan_____
Dr. Öğr. Üyesi Özcan Özgür DURSUN

Üye_____
Doç. Dr. Özgür BABAYİĞİT

Üye_____
Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE

ONAY

Bu tezin Kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun……tarih ve……..sayılı kararı ile onaylanmıştır.

../…../2020

Prof. Dr. Yunus ÖZGER
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**21 Ağustos 2020**

**Musa YAKUT**

## İÇİNDEKİLER

**ÖZET** ..... **IX**

**ABSTRACT** ..... **XI**

**KISALTMALAR** ..... **XIII**

**ŞEKİLLER LİSTESİ** ..... **XIV**

**TABLOLAR LİSTESİ** ..... **XVII**

**ÖNSÖZ** ..... **XVIII**

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**1. GİRİŞ**

**1.1. Araştırmanın Amacı** ..... **3**

**1.2. Araştırmanın Önemi** ..... **4**

**1.3. Sınırlılıklar** ..... **5**

**1.4. Tanımlar** ..... **6**

**İKİNCİ BÖLÜM**

**2. KURAMSAL TEMELLER**

**2.1. Matematik Biliminin Tanımı** ..... **7**

**2.2. Matematik Öğretimi ve Türk Milli Eğitimi'nin Genel Amaçları** ..... **7**

**2.3. Matematik Öğretimini Anlamlı Kılma** ..... **8**

**2.4. Matematik Öğretiminin Temel İlkeleri** ..... **8**

**2.5. Matematik Öğretiminin Sınıf Düzeyindeki Hedefleri** ..... **9**

**2.6. İlkokulda Sayıların Öğretimi** ..... **9**

**2.7. İlko kul Matematik Dersi Öğrenme Alanları ve Programın Yapısı** ..... **10**

2.7.1. Sayılar ve İşlemler ..... 10

2.7.2. Geometri ..... 11

2.7.3. Ölçme ..... 12

2.7.4. Veri İşleme ..... 12

**2.8. Öğretim Tasarımı** ..... **13**

2.8.1. ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli ..... 13

**2.9. Öğretim Modeli ..... 15**

2.9.1. Öğrenmenin Durumları ve Gagne'nin Öğretiminin Dokuz Adımı.. 15

**2.10. Sayı Hissi Öğretimi ve Sayı Hissi Bileşenleri ..... 16**

**2.11. Ülkemizde Sayı Hissi Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar ..... 18**

**2.12. Uluslararası Alanda Sayı Hissi Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar 22**

2.12.1. Uluslararası Alanda Sayı Hissini Geliştirmeye Yönelik Bazı Çalışmalar ..... 24

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

**3.YÖNTEM**

**3.1. Araştırmanın Modeli ve Uygulanması ..... 28**

**3.2. Eylem Araştırması Süreci ..... 30**

**3.3. ADDIE Öğretim Tasarımı Süreci ..... 32**

**3.4. ADDIE Öğretim Tasarımı Sürecinin Hazırlanması ..... 33**

**3.5. Eylem Araştırması Süreci ile ADDIE Öğretim Tasarımı Sürecinin Birleştirilmesi ..... 35**

**3.6. Çalışma Gurubu (Katılımcılar) ..... 38**

**3.7. Çalışmanın Gerçekleştirildiği Ortam ..... 38**

**3.8. Veri Toplama Araçları ..... 40**

3.8.1. Sayı Hissi Testi ..... 41

3.8.2. Akademik Başarı Testi ..... 41

3.8.3. Gözlem ..... 43

3.8.4. Görüşme ..... 44

**3.9. Verilerin Analizi ..... 45**

**3.10. Geçerlilik ve Güvenirlik ..... 45**

**3.11. Araştırma Sürecinde Dikkate Alınan Etik Durumlar ..... 47**

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

**4. BULGULAR**

**4.1. Birinci Eylem Adımının Uygulanması ..... 49**

4.1.1. Birinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri .. ..... 56

**4.2. İkinci Eylem Adımının Uygulanması ..... 58**

4.2.1. İkinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri .... ..... 68

**4.3. Üçüncü Eylem Adımının Uygulanması ..... 69**

4.3.1. Üçüncü Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. ..... 77

**4.4. Dördüncü Eylem Adımının Uygulanması ..... 78**

4.4.1. Dördüncü Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri ..... 85

**4.5. Beşinci Eylem Adımının Uygulanması ..... 86**

4.5.1. Beşinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri . ..... 93

**4.6. Altıncı Eylem Adımının Uygulanması..... 94**

4.6.1. Altıncı Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri .. ..... 103

**4.7. Yedinci Eylem Adımının Uygulanması ..... 104**

4.7.1. Yedinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. ..... 112

**4.8. Sekizinci Eylem Adımının Uygulanması..... 113**

4.8.1. Sekizinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri ..... 122

**4.9. Dokuzuncu Eylem Adımının Uygulanması..... 123**

4.9.1. Dokuzuncu Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri ..... 131

**4.10. Ön Test ve Son Test Sayı Hissi Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları ..... 132**

**4.11. İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Testinden Aldıkları Sonuçlar ile Yıl Sonu Başarı Düzeyleri Arasında İlişkiye Yönelik Bulgular ..... 132**

**BEŞİNCİ BÖLÜM**

**5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER**

**5.1. İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Sayı Hissi Düzeylerine İlişkin Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç ..... 134**

**5.2. İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Testinden Aldıkları Sonuçlar ile Yıl Sonu Matematik Dersi Başarıları Arasındaki Duruma İlişkin Tartışma ve Sonuç ..... 136**

**5.3. Eylem Adımlarının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç ..... 136**

5.3.1. Birinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç .. 137

5.3.2. İkinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç .... 138

5.3.3. Üçüncü Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç ..... 139

5.3.4. Dördüncü Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç ... 141

5.3.5. Beşinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç ..... 142

5.3.6. Altıncı Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç .. 143

5.3.7. Yedinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç..... 145

5.3.8. Sekizinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç..... 146

5.3.9. Dokuzuncu Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç . 147

**5.4. Eylem Adımlarının Genel Değerlendirilmesine İlişkin Tartışma ve Sonuç ..... 148**

**5.5. Öneriler ..... 149**
5.5.1. Sayı Hissinin Geliştirilmesine İlişkin Öneriler ..... 150
5.5.2. İleride Yapılacak Sayı Hissine Yönelik Çalışmalara Öneriler ..... 151
**6. KAYNAKLAR ..... 153**
**7. EKLER ..... 159**
**8. DİZİN ..... 170**
**9. BENZERLİK VE İNTİAL RAPORU ..... 172**
**10. ÖZGEÇMİŞ ..... 173**

# ÖZET


**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin ADDIE Öğretim Tasarımı Temelinde Geliştirilmesi**

**Musa YAKUT**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Can Meşe**

**2020-Sayfa: 173+XVIII**

**Jüri: Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE**
**Doç. Dr. Özgür BABAYİĞİT**
**Dr. Öğr. Üyesi Özcan Özgür DURSUN**

Sayı hissi, bireylerin matematiksel hesaplamalarında, zihinsel becerilerinde, eğitim hayatlarının ve günlük yaşamlarının tüm dönemlerinde önemli bir yere sahiptir. Matematik eğitiminde sayı hissi olarak çok fazla araştırma yapılmış; sayı hissinde bireylerin üstün ya da zayıf yönleri ortaya konulmuştur. Yapılan araştırmalarda genellikle sayı hissinde bireylerin düzeyleri ve yaşadığı güçlükler tespit edilmiştir. Araştırmalarda sayı hissinde ortaya konulan sorunlara yeterince çözüm getirilememiştir.

Sayı hissi düzeylerini geliştirmemekten kaynaklı sorunların giderilmesi için araştırmanın amacı ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı ile sayı hissi düzeylerini geliştirmek olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci yarıyılında, Yozgat ili bir köy ilkokulunda 20 öğrenci ile yapılan araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması kullanılmıştır. Öğrenci grubunun belirlenmesinde ise nitel araştırma yaklaşımlarından rastgele olmayan örneklem türlerinden amaçlı örnekleme yöntemi temel alınmıştır. Öğrencilerin sayı hissi düzeylerini geliştirmek için uzman görüşleri doğrultusunda öğretim tasarımı modeli, ABT (Akademik Başarı Testi) ve SHT (Sayı Hissi Testi) geliştirilmiştir. Öğrencilerin soru ve bileşenlerde sayı hissi alanında

eksiklerinin belirlenmesinde, problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin tespit edilmesinde ve öğretim tasarımının eylem adımlarının değerlendirilmesinde öğretim hedefleri doğrultusunda oluşturulan belirtke tablosu temel alınarak ortaya çıkan madde havuzu uzman görüşüne sunularak sayı hissi ve akademik başarı testi geliştirilmiştir. Ayrıca araştırma sürecinde akademik başarı testi, sayı hissi testi ve araştırma eylem adımlarının tüm süreçlerinde dört sayı hissi bileşeni temel alınmıştır. Akademik başarı testinde ve eylem adımının uygulanması sürecinde kullanılan sayı hissi testindeki sorulara verilen cevaplar hem doğruluk hem de kullanılan çözüm stratejisi (sayı hissi stratejisi/kural temelli strateji) açısından analiz edilmiş akademik başarı testi ve sayı hissi testi puanı hesaplanmıştır. Sayı hissi testinde kullanılan stratejileri derinlemesine incelemek amacıyla sayı hissi puanlarına göre dokuz eylem adımından sonra her eylem adımında altı öğrenci ile olmak üzere toplam 54 görüşme yapılmıştır. Görüşmelerde öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak öğrencilere sayı hissi testinden seçilen sorular yöneltilmiş ve öğrencilerden bu soruların çözümünde kullandığı çözüm yollarını açıklamaları istenmiştir.

Araştırma süreci gözlem, görüşme, akademik başarı testi, sayı hissi testi ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmıştır. Verilerin analizi tümevarımsal yöntemle yapılmış, gözlem ve görüşmelerden elde edilen verilerin analizi NVivo 12 yazılımıyla yürütülmüş, öğrencilerin sayı hissi düzeylerinde hem yazılı hem sözlü yanıtlarında anlamlı düzeyde gelişme olduğu görülmüştür. Ayrıca ön ve son testten (akademik başarı testinden) elde edilen verilerde ise Wilcoxon işaretli sıralar testinden yararlanılmış, öğrencilerin sayı hissi düzeylerinde fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmüştür. Bununla birlikte katılımcıların akademik başarı puanları, dönemsel not ortalamaları ve ikinci dönem not ortalamaları arasındaki ilişki Pearson çarpım moment korelasyon katsayısıyla (r) incelenmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin akademik başarı testindeki başarıları ile hem dönemsel not ortalama hem de ikinci dönem başarıları arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik, Sayı Hissi, Sayı Hissi Stratejisi, Kural Temelli Strateji, Öğretim Tasarımı ve Model.

# ABSTRACT

**Master Thesis**

**Improving Primary School Second Grade Students' Number Sense Levels on the Basis of ADDIE Instructional Design**

**by**

**Musa YAKUT**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. Can MEŞE**

**2020-Page: 173+XVIII**

**Jury: Assist. Prof. Dr. Can MEŞE**
**Assoc. Prof. Dr. Özgür BABAYİĞİT**
**Assist. Prof. Dr. Özcan Özgür DURSUN**

The number sense has an important place in individuals' mathematical calculations, mental skills, education, and all periods of their daily lives. Much research has been done on the number sense in mathematics education; Individuals' strengths or weaknesses in number sense are revealed. In the studies conducted, the levels and difficulties experienced by individuals in number sense were generally determined. The problems revealed in the number sense in studies have not been solved adequately. In researches, the problems revealed in the number sense have not been solved adequately.

The aim of the study was determined to improve the level of number sense with the instructional design of second grade primary school students in order to overcome the problems caused by not improving their number sense. For this purpose, action research, one of the qualitative research methods, was used in the study conducted with 20 students in a village primary school in Yozgat in the second semester of the 2018-2019 academic year. In accordance with this purpose, action research which is one of the qualitative research methods was used in the study conducted with 20 students in a village primary school in Yozgat in the second semester of the 2018-2019 academic year. In determining the student group, purposeful sampling method, which is one of the qualitative research approaches, non-random sampling types, was used. The student group was determined purposeful sampling method, which is one of the qualitative approaches that are non-random sample types, was used. Instructional design model, academic achievement test and number sense

test were developed in line with expert opinions to measure students' number sense level. In determining the deficiencies of the students in the field of number sense in questions and components, determining the strategies they use while solving the problems, and evaluating the action steps of the instructional design, the item pool that was created in line with the instructional objectives was presented to the expert opinion and the academic achievement test was developed. In addition, in the research process, four number sense components were taken as basis in all processes of academic achievement test, number sense test and research action steps. The answers given to the questions in the number sense test used in the academic achievement test and in the process of applying the action step were analyzed in terms of both the accuracy and the solution strategy used (number sense strategy / rule-based strategy), and the academic achievement test and number sense test score were calculated. In order to examine the strategies used in the number sense test in depth, a total of 54 interviews were conducted with six students at each action step after nine action steps, according to their number sense scores. In order to analyze the strategies thoroughly used in the number sense test, after the nine action steps, a total of 54 interviews were conducted with six students in each action step according to their number sense scores. During the interviews, semi-structured interviews were made with the students, and the questions selected from the number sense test were asked to the students, and the students were asked to explain the solutions they used to solve these questions.

Data were collected through observation, interview, academic achievement test, number sense test and student activity book during the research process. The analysis of the data was done by inductive method, the analysis of the data obtained from the observations and interviews was carried out with NVivo 12 software, it was observed that there was a significant improvement in the students' number sense levels in both written and verbal responses. In addition, the data obtained from the pretest and posttest (academic achievement test) was analyzed by the Wilcoxon signed rank test, and when the mean rank and totals of the difference scores in the students' sense of number were taken into account, it was seen that this difference was in favor of the positive ranks, that is, the posttest score. The relationship between the participants' academic achievement scores, semester grade averages, and second term grade point averages was analyzed with the Pearson product moment correlation coefficient (r). According to these findings, a positive, high and significant relationship was found between students' achievement in the academic achievement test and both their semester grade average and their second term success.

**Keywords:** Mathematics, Number Sense, Number Sense Strategy, Rule Based Strategy, Instructional Design and Model.

# KISALTMALAR

| | | |
|---|---|---|
| ABT | : | Akademik Başarı Testi |
| GÖZ | : | Gözlem |
| GÖR | : | Görüşme |
| KGİ | : | Kapsam Geçerlilik İndeksi |
| MEB | : | Milli Eğitim Bakanlığı |
| NCTM | : | National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) |
| ÖK | : | Öğrenci Kitabı |
| s. | : | Sayfa |
| SHT | : | Sayı Hissi Testi |

# ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 2.1:** Araştırmadaki Sayı Hissi Bileşenleri ..... 18

**Şekil 3.1:** Eylem Araştırması Süreci..... 32

**Şekil 3.2:** Eylem Araştırması Süreci İle Addıe Öğretim Tasarımı Süreci ..... 37

**Şekil 3.3:** Araştırmanın Yürütüldüğü Okul Ortamının Dışarıdan Görünümü ..... 39

**Şekil 3.4:** Araştırmanın Yürütüldüğü Sınıf Ortamının Arkadan Görünümü ..... 40

**Şekil 3.5:** Araştırmanın Yürütüldüğü Sınıf Ortamının Önden Görünümü ..... 40

**Şekil 3.6:** Geçerlilik Ve Güvenirliği Artırmak İçin Yapılan Çalışmalar ..... 47

**Şekil 3.7:** Araştırma Sürecinde Dikkate Alınan Etik Durumlar ..... 48

**Şekil 4.1:** Ö46'nın 1. Eylem Adımı Sürecindeki Cevabı ..... 50

**Şekil 4.2:** Ö31'nin 1. Eylem Adımındaki Cevabı..... 51

**Şekil 4.3:** Ö3'ün 1. Eylem Adımı "Dikkati Çekme-Düşünelim Süreci" Yanıtları.... 52

**Şekil 4.4:** Ö3'ün 1. Eylem Adımı "Performansı Değerlendirme-Düşünelim, Cevaplayalım Süreci" Yanıtları..... 53

**Şekil 4.5:** Ö46'nın "Birlikte Yapalım- İçeriği Sunma" Süreci Yanıtları..... 59

**Şekil 4.6:** Ö44'ün "Sıra Sende-Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları..... 59

**Şekil 4.7:** Ö54'ün "Performansı Değerlendirme-Düşünelim-Cevaplayalım" Sürecindeki Yanıtı ..... 61

**Şekil 4.8:** Ö37'nin "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı..... 62

**Şekil 4.9:** Ö42'nin "Düşünelim-Cevaplayalım Süreci Yanıtları ..... 63

**Şekil 4.10:** Ö49'in "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı..... 64

**Şekil 4.11:** Süreçte Kullanılan Materyallerden Bir Örnek ..... 70

**Şekil 4.12:** Süreçte Kullanılan Materyallerden Bir Örnek ..... 71

**Şekil 4.13:** Ö70'in "Düşünelim, Cevaplayalım" Sürecindeki Yanıtı ..... 72

**Şekil 4.14:** Ö31'in "Düşünelim, Cevaplayalım" Sürecindeki Yanıtı ..... 72

**Şekil 4.15:** Ö60'ın "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı ..... 73

**Şekil 4.16:** Ö3'ün "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı ..... 74

**Şekil 4.17:** Ö46'nın "Ön Bilgilerin Hatırlanması" Süreci Yanıtları ..... 79

**Şekil 4.18:** Ö31'in "Ön Bilgilerin Hatırlanması" Süreci Yanıtları ..... 79

**Şekil 4.19:** Ö60'ın "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları ..... 80

**Şekil 4.20:** Ö18'ın "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları ..... 81

**Şekil 4.21:** Ö54'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtları ..... 82

**Şekil 4.22:** Ö37'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtları ..... 82

**Şekil 4.23:** Ö1'in " Ön Bilgilerin Hatırlanması" Sürecindeki Yanıtı ..... 87

**Şekil 4.24:** Ö60'ın "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları ..... 88

**Şekil 4.25:** Ö3'ın "Performans Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları..... 88

**Şekil 4.26:** Ö70'in "Performans Değerlendirme" Süreci Yanıtları ..... 89

**Şekil 4.27:** Ö46'nın "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtları ..... 90

**Şekil 4.28:** Ö46'in "Ön Bilgilerin Hatırlatılması" Sürecindeki Yanıtı..... 95

**Şekil 4.29:** Ö59'un "Performansı Ortaya Çıkarma Sürecindeki Yanıtı..... 96

**Şekil 4.30:** Ö42'nin "Performansı Ortaya Çıkarma" Sürecindeki Yanıtı..... 97

**Şekil 4.31:** Ö70'ın "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 98

**Şekil 4.32:** Ö60'ın "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 99

**Şekil 4.33:** Ö70'in "Kalıcılığı Sağlama- Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı ..... 99

**Şekil 4.34:** Ö46'nın " Ön Bilgilerin Hatırlatılması" Süreci Yanıtı..... 105

**Şekil 4.35:** Ö35'in "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı..... 106

**Şekil 4.36:** Ö42'nin "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı..... 106

**Şekil 4.37:** Ö31'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 107

**Şekil 4.38:** Ö23'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 108

**Şekil 4.39:** Ö49'un "Kalıcılığı Sağlama- Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı ... 109

**Şekil 4.40:** Ö1'in "Kalıcılığı Sağlama- Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı ..... 109

**Şekil 4.41:** Ö48'in "Ön Bilgilerin Hatırlatılması" Süreci Yanıtı..... 114

**Şekil 4.42:** Ö70'in "İçeriği Sunma" Süreci Yanıtı ..... 115

**Şekil 4.43:** Ö59'un "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı..... 116

**Şekil 4.44:** Ö54'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 117

**Şekil 4.45:** Ö18'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 117

**Şekil 4.46:** Ö31'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 118

**Şekil 4.47:** Ö49'un "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 119

**Şekil 4.48:** Ö54'ün "Ön Bilgilerin Hatırlanmasını Sağlama" Süreci Yanıtı ..... 123

**Şekil 4.49:** Ö31'in "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı..... 125

**Şekil 4.50:** Ö70'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı ..... 126

**Şekil 4.51:** Ö59'un "Kalıcığı Sağlama Ve Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı . 127

# TABLOLAR LİSTESİ

**Tablo 2.1:** Addıe Öğretim Tasarımı Modeli Aşamaları. ..... 14

**Tablo 3.1:** Araştırmaya Katılan İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı..... 38

**Tablo 4.1:** Ön Test Ve Son Test Sayı Hissi Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları ..... 132

**Tablo 4.2:** Akademik Başarı Testi Ve Matematik Dersi Başarılarına İlişkin Bulgular ..... 133

# ÖNSÖZ

Bu çalışma, ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla ortaya gerçekleştirilmiştir. Yüksek lisans tez çalışması olarak hazırlanan bu çalışmanın konusunu ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesidir. Ayrıca bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Başkanlığı bünyesinde gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleri ile bana yardımcı olan ve yol gösteren, her türlü yardımını esirgemeyen, fikir ve düşüncelerimi dinleyip değerlendirerek onların gelişmesini sağlayan, danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE'ye, tez sürecinde maddi ve manevi desteklerini her zaman arkamda hissettiğim Yozgat Bozok Üniversitesi Sınıf Eğitimi Bilim Dalı öğretim üyelerine ve arkadaşlarıma, her türlü olumsuzluğa bile olumlu yönden bakmamı sağlayan, işlerimi kolaylaştıran, maddi manevi her türlü fedakârlığı gösteren sevgili eşim Cemile YAKUT'a, tez çalışma sürecinde sabır gösteren oğlum Osman Yasir'e ve kızım Azra Betül'e, benim üzerimde büyük hakları olan bütün eğitim hayatımda dualarıyla bana ışık olan canım aileme teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışmaya 6601-SBE/19-264 numaralı Bilimsel Araştırma Projesi destek sağlayan Yozgat Bozok Üniversitesi Proje Koordinasyon Uygulama ve Araştırma Merkezine teşekkürlerimi sunarım.

**Musa YAKUT**

**Ağustos, 2020**

# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. GİRİŞ

Matematik bilimi kapsadığı konular bakımından insan hayatında önemli bir yere sahiptir. Bu önemli konu alanlarından bazılarını sayılar teşkil etmektedir. İnsanların hizmetine sunulan teknolojik araçlardan cep telefonlarında, dijital saatlerde, bilgisayarlarda, yazar kasalar gibi adını sayamadığımız birçok cihazda sayıları etkin olarak kullanmaktayız. Toplumsal hayatta ticarette, esnafın alış-verişte kullandığı para hesabında, günlük hayatımızı düzenleyen takvimlerdeki gün, hafta, ay ve yılın belirtilmesinde, zamanın hangi diliminde olduğumuzu belirtmek için saatlerde, terzinin metre, mezura ve cetvelinde; mühendislerin çizim hesaplamalarında, bir market ürünlerinin etiketinde, okullardaki matematik öğretiminde, öğrencilerin başarı düzeylerini gösteren karneler gibi birçok yerde sayıların olduğu görülmektedir.

Matematik bilimi çok geniş bir konu ağına sahiptir. Bu geniş konu ağlarına son zamanlarda sayı hissine yönelik çalışmaların eklendiği görülmektedir. Sayı hissi matematik öğretiminde ortaya çıkan yeni kavramlardan biridir. Sayı hissinin ne zaman ortaya çıktığı tam olarak bilinmemekle beraber ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından Okul Matematiği için Öğretim Programı ve Değerlendirme Standartları (Curriculum and Evaluation Standards For School Mathematics) isimli kitapta ifade edilmiştir (NCTM, 1989). Araştırmacılar tarafından hem tanımı hem de bileşenleri üzerinde ortak bir fikir olmasa da bazı araştırmacılar tarafından sayı hissi, sayı ve işlemlerin genel olarak anlaşılmasını ve bu anlayışı matematiksel karar vermede ve sayısal durumlarını yönetmek için yararlı ve verimli stratejiler geliştirmede esnek yollarla kullanma yeteneğini ve eğilimini ifade ettiği (Reys vd, 1999) belirtilmiştir. Sayı hissi ve sayı duyusu gibi adlarla varlığı araştırmacılar tarafından kabul edilmiş olup Türkiye ve Dünya'da öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler üzerinde sayı hissi ile ilgili birçok araştırma

yürütülmüştür (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2016; Kayhan-Altay ve Umay, 2011; Şengül, 2013; Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014; Yang ve Wu, 2010).

Alanyazında sayı hissine yönelik araştırmalarda sayı hissinin önemi sıkça vurgulanmakta, sayı hissinin matematik başarısı ile anlamlı bir ilişkinin olduğu, sayı hissinin geliştirilmesi üzerine yapılacak araştırmaların önemli olduğu belirtilmektedir (Harç, 2010; Yang, 2002). Buna rağmen yapılan araştırmalar öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sayı hissinde geliştirilen testlerle güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmekle kalmış, sayı hissini geliştirmeye yönelik çalışmalara çok fazla yer verilmemiş, araştırmaya konu olan katılımcıların yanıtlarındaki zayıf ve güçlü yanlarını derinlemesine inceleyecek araştırmalara yer verilmemiştir (Kaplan, Doruk ve Duran, 2016; İymen, 2012). Ayrıca yapılan araştırmalarda katılımcıların eğitim düzeyi arttıkça sayı hissi başarılarının arttığı ya da tam tersi eğitim kademesi arttıkça öğrencilerin sayı hissi başarılarının azaldığına yönelik sonuçlara ulaşılmasına rağmen, araştırmalarda derinlemesine bir inceleme yapılmayıp sorunlara yönelik çözüm getirilememiştir (Takır, 2016). Alanyazın incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının da sayı hissi düzeylerine yönelik tespitleri yer almış ancak öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi düzeylerini geliştirecek bir çalışma yapılmamış, yapılan çalışmalar öğrencilerin sayı hissini geliştirmeye yönelik araştırmalarla sınırlı kalmıştır (Kayhan Altay ve Umay, 2013; Yang, Hsu ve Huang, 2004).

Uluslararası yapılan çalışmalarda daha sık karşımıza çıkan sayı hissi ile ilgili araştırmalar ülkemizdeki araştırmalarla ortaya çıkan sonuçlar açısından benzerlik göstermektedir. Ülkemizde yapılan araştırmaları, uluslararası araştırmalardan ayıran en önemli özellik ise ülkemizde sayı hissini geliştirmeye yönelik araştırmalara yer verilmemiş olmasıdır. Ülkemizde alanyazındaki bu boşluktan yola çıkılarak sayı hissinin faydaları, sayı hissinin önemi ve sayı hissinde hem ülkemizde hem de uluslararası araştırmalarda ortaya konulan sonuçlar dikkate alındığında sayı hissini geliştirmeye yönelik çalışmaların öğrencilerin, öğretmenlerin ya da bireylerin sayı hissi üzerine yaşadıkları sorunları, sınırlılıkları gidereceği düşünülmektedir. Yapılan araştırmalar genellikle durum tespiti şeklinde kaldığı için bu araştırmada öğrencilerin sayı hissini geliştirmek odak noktası olarak belirlenmiştir.

## 1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin mevcut sayı hissi durumlarını belirlemek, öğretim tasarımı modeli ile sayı hissi düzeylerini geliştirmek, ortaya çıkan sorunları çözmeye yönelik eylemler planlamak bu planları uygulamak ve değerlendirmektir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeyleri nasıldır?

    1.1. İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin ön testten son teste doğru değişimleri nasıldır?

2. İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeyi ile yılsonu matematik dersi başarıları arasındaki durum nasıldır?

3. ADDIE öğretim tasarımı modeliyle ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeyleri nasıl geliştirilir?

    3.1. ADDIE öğretim tasarımı modeliyle ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik öğretim tasarımı süreci nasıl planlanabilir?

    3.2. ADDIE öğretim tasarımı modeliyle ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik öğretim tasarımı süreci nasıl uygulanabilir?

    3.3. ADDIE öğretim tasarımı modeliyle ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesi sürecinde karşılaşılan sorunlar nelerdir?

    3.4. ADDIE öğretim tasarımı modeliyle ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesi sürecinde karşılaşılan sorunlara ne gibi çözüm önerileri getirilebilir?

## 1.2. Araştırmanın Önemi

İnsanoğlunun geçmişten günümüze oluşturageldiği medeniyetler incelendiğinde günümüz medeniyetlerinin matematiksel varyasyonlar, sayı temelli işlemler ve olasılıklar, zihinsel hesaplamalar, geometrik algoritmalar gibi birçok özelliği kullanma ihtiyacının daha fazla olduğu görülmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde sayı hissi yeni kuşaklar için önemli bir çalışma konusunu barındırmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde gerek Türkiye'de olsun gerekse uluslararası alanda sayı hissi üzerine birçok çalışmanın yer aldığı görülmektedir (Karabey vd., 2019; Yang, 2005). Ayrıca alanyazındaki araştırmalarda sayı hissi temelli çalışmalarda özellikle bireylerde sayı hissi düzeyinin geliştirmenin önemi vurgulanmasına, uluslararası alanda sayı hissini geliştirecek bazı araştırmalar (Yang, 2002) olmasına rağmen, Türkiye'de bireylerin sayı hissi geliştirmeye yönelik araştırmaya rastlanmamıştır (Yang ve Wu, 2010). Bu nedenle ülkemizde matematik öğretim programları uygulanırken öğretmelerimizin sayı hissi becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalara yer vermesi önemlidir. Ayrıca öğrencilere sayı hissi temelinde zihinsel bakış açısının ve sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesinin öğretim programlarında büyük önem arz etmektedir. Bunun için araştırma kapsamında ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımıyla sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında yapılan etkinliklerle;

- Öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin alanyazında belirtilen eksikliklerinin giderilmeye çalışılması, zayıf yönlerini güçlü kılınması açısından faydalı olacaktır.
- Alanyazın dikkate alındığında Türkiye'de alanyazına sayı hissi düzeyini geliştirmeye yönelik bir çalışma kazandırılmış olunacaktır.
- İlkokul ikinci sınıf sayı hissi düzeyini geliştirmeye yönelik bir ölçme aracı (test) geliştirilecektir.
- Sayı hissine dayalı stratejileri kullanan öğrencilerin sayısı az olsa da, doğru cevap yüzdesi, kurallara ve algoritmalara dayanan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu, görüşmelerdeki öğrencilerin matematik başarı düzeyleri düştükçe sayı duyu stratejileri kullanımlarının da düştüğü görülmüştür (Bütüner, 2017).

Araştırmanın bu sonucuna göre sayı hissi düzeyini geliştirmek öğrencilerin hem doğru cevap yüzdelerini artıracak hem de başarı düzeylerini artıracaktır.

• Sınıfımızdaki öğrencilerimiz sadece kağıt kalem ve hesap makinesine güvenmektense zihinsel hesaplamayı, hesaplamaları veya problemi çözmek için farklı yolları kullanmayı, elde edilen cevabın makul olup olmadığını veya başka bir deyişle gerçekçi bir olasılık olup olmadığını kontrol etmeyi, hesaplama tamamlanmadan önce tahminde bulunmayı ve elde edilen cevabın mantıklı olup olmayacağı konusunda fikir sahibi olmayı, problemi çözmek ve hesaplamaları tamamlamak için sınırlı sayıda stratejiye sahip öğrencilerin uygun olmayan bir strateji seçiminin engellenmesini, matematiğe karşı olumsuz bir tutumu ve rahatsızlık hissinin ortadan kaldırılmasını, sayıların birbirleriyle ilişkilendirilmesinin emin olunarak yapılmasını sağlayacaktır.

• Öğretmen adayları ve öğretmenler için geliştirilen öğretim tasarımı modeli ile sayı hissinin nasıl geliştirilebileceğine dair öğretmen kılavuz kitabı öğrenci kitabı oluşturulacaktır.

• Kişiler ve toplum açısından bakıldığında gelişen matematik bilimindeki yenilikleri bireyler aktarıp donatılmış bir nesil ortaya çıkarmaya çalışılarak bilimin ilerlemesi için daha farklı açılardan düşünen, çözüm üreten toplum meydana getirilecektir.

• Sayı hissi düzeyini geliştirmeye yönelik çalışmalarla kurumların matematik eğitimi konusunda eksikliklerinin neler olduğu belirlenmiş, bu eksiklikleri gidermeye yönelik çözüm yolları gösterilmiş olunacaktır.

### 1.3. Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2018 – 2019 öğretim yılında uygulanan bağımsız bir ilkokul ve bu okula kayıtlı olan 2. sınıf öğrencilerin katılımıyla sınırlıdır. Araştırmanın başka bir sınırlılığı ise araştırma süreci uygulanmak üzere geliştirilen başarı testi ve sayı hissi testine verilen cevaplara göre değerlendirilmesidir. Veri toplama araçları gözlem, görüşme, sayı hissi ve akademik başarı testidir. Bu çalışmanın bir başka sınırlılığı ise, matematik dersi sayı hissi konusu ile sınırlı olmasıdır. Ayrıca farklı örneklemlere genellenebilmesinin zayıf olması diğer bir sınırlılığıdır. Farklı

örneklemlerden verilerin toplanması öneri niteliğinde olmaktadır. Ayrıca bu araştırma katılımcılardan nitel ve nicel olarak toplanan verilerin analiziyle de sınırlıdır.

## 1.4. Tanımlar

**Sayı:** Sayma, ölçme, tartma vb. işlerin sonunda bulunan birimlerin kaç olduğunu bildiren söz, adet (TDK, 2019).

**Sayı Hissi:** İşlem ve yöntemleri kullanmadaki akıcılıktır (Berch, 2005).

**Sayı Hissi Stratejisi:** Karşılaşılan problemlerin, sorunların esnek biçimde, yazılı olmaktan ziyade zihinsel süreçlerle çözüm yoludur. Örneğin, 31 ile 19'u toplarken sayıları ayrıştırıp 31'e, önce 9'u sonra 10'u ekleyerek sonuca ulaşmak.

**Kural Temelli Strateji:** Problemlerin çözümünde daha yazılı algoritmaların kullanıldığı çözüm yolunu ifade eder. Örneğin; verilen toplama işlemleri zihinsel süreçlerle esnek yapmak yerine kalemle kağıda yazarak, elde ekleyerek derste öğretilen rutin işlemleri yapmak.

**Matematik:** Yaşamın soyutlanmış biçimidir (Altun, 2011, s. 2).

**Öğretim Tasarımı:** Ele alınan bir öğretimsel problemin çözümüne ulaşmak için izlenen sistematik süreçtir (Ocak, 2011).

# İKİNCİ BÖLÜM

# 2. KURAMSAL TEMELLER

Kaynak özetleri ve kurumsal temeller başlığı altında tez konusu ile yapılan çalışmalar konu bütünlüğü ile kısa özetler halinde tanıtılmıştır. Ayrıca bu bölümde çalışmanın konusu ile ilgili kuramsal açıklamalara da yer verilmiştir.

## 2.1. Matematik Biliminin Tanımı

Matematik biliminden yaralanmanın yollarından biri matematiğin ne olduğunu bilmekten geçer. Matematik tüm olası örüntüleri, soyut varlıkların ve sayı-ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini ve arasındaki ilişkileri inceleyen bilimdir (Altun, 2015). Baykul'a (2014, s. 28) göre ise matematik, sembollere dayanan, bilgiyi işleyerek sonuç çıkaran, sistemsel olarak mantıklı düşünceyi geliştiren bir çeşit modellemeye dayalı bilimdir.

Matematik biliminden yararlanmanın diğer bir yolu da matematik bilimini öğrenmekle birlikte matematik biliminin öğretiliş şeklinden geçeceğinden yola çıkarak yurt içinde ve yurt dışında matematik öğretimi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Gelişen bir yapıya sahip olan matematik biliminde matematiği öğrenmenin yanında matematik biliminin öğretimi de önemli bir yere sahiptir (Altun, 2011, s. 20).

## 2.2. Matematik Öğretimi ve Türk Milli Eğitimi'nin Genel Amaçları

Matematik öğretimi, Türk Milli Eğitimi'nin belirlediği genel amaçlara, okul matematiğinin genel amaçlarına göre amaçlar belirlendikten sonra bu amaçların nasıl kazandırılacağını açıklayan müfredatlara (öğretim programları) göre yapılır (Baki,

2015). Matematik müfredatları öğrencilerin matematiğe değer vermelerini sağlayacak nitelikte olmalı; bunun için matematikçilerin medeniyetimize olan katkıları anlatılmalı, okul matematiği günlük hayatla ilişkilendirilmelidir (Baki, 2015). Bununla birlikte matematik öğretimi ile öğrencilere matematiksel düşünmeyi, konuşmayı ve iyi bir problem çözücü olarak yetişmeleri amaçlanmalıdır (Baki, 2019).

## 2.3. Matematik Öğretimini Anlamlı Kılma

Küçük çocukların matematiği ve sayıları anlamlı öğrenmesinde sembol, resim, somut durumlar ve dil gibi dört öge arasında bağ kurması gerekmektedir (Yılmaz, 2014). Çocuklar bir matematik etkinliği içerisinde ilk olarak blok, oyuncak, çubuk, parmak gibi somut materyalleri; sonra sayıları onluk ve birliklerine ayırarak, sayıları ifade eden işaretler gibi sembolleri; daha sonra da matematiksel bir ifadeyi konuşarak belirtmek, cümle kurmak, yazılı problemleri yorumlamak gibi dil ögesini; son olarak çocuklar sayı doğrusu, geometrik şekil, resim ve grafik çizmek için resimleri kullanırlar (Yılmaz, 2014). Matematik öğretimini anlamlı kılabilmek için etkinlik örnekleri seçerken bu dört ögeye de dikkat edilerek etkinlikler belirlenmelidir. Bu etkinlikler ise matematik öğretiminin temel ilkeleri göre hazırlanmalıdır.

## 2.4. Matematik Öğretiminin Temel İlkeleri

Matematik biliminde yer alan konular soyut olsa da ardışık olma özelliğine sahip olduğundan matematiğin hem öğrenilmesinde hem de öğretilmesinde matematikteki konuların birbirinin önkoşulu olacağının göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Yıkmış, 2012). Dolayısıyla öğrencilere beceriler sırasıyla kazandırılarak matematik öğretimine devam edilmelidir. Matematik öğretiminde içeriğin hazırlanmasında öğrencinin performans düzeyi ve bireysel farklılıklar ve öğretim materyali geliştirilmesi dikkate alınacak diğer önemli hususlardandır (Yıkmış, 2012).

Matematik bilimi insanlar tarafından zihinsel süreçlerle ortaya çıkmış olması matematik bilimin soyut özellikleri barındırmasına neden olmaktadır (Baykul, 2014). Soyut bir bilimin öğretiminde bazı güçlükler yaşandığı için matematik bilimi soyut özellikleri nedeni ile somutlaştırılarak anlama yönünden öğretim sırasında zorluklar giderilir veya en aza indirilebilir (Baykul, 2014). Öğretim yapmak için belli kurallara gerek olmasa da öğretimin daha etkili olabilmesi için belli başlı ilkelere göre yapılması öğretimi verimli kılacaktır.

Matematik öğretimi için öncelikle kavramın ne olduğu ve ne olmadığı verilerek kavramsal temel oluşturulmalı, ardışık-yığılmalı bilim olması nedeni ile ön şartlılık ilkesine önem verilmeli, bilgiyi hatırlatma ve üretmesi için anahtar kavramları kullanma, öğretmenin konuyu anlamlı öğretecek şekilde tasarlaması ve öğrencinin de ezbercilikten uzak anlamlı öğrenebilmesi için öğretmen ve öğrenci görevlerinin tam belirlenmesi, öğrenmenin daha kolay uygulanabilir olabilmesi için çevreden yararlanma, sıra dışı problemlerle araştırma çalışmalarına yer verilmeli, öğrencilerdeki hata korkusunu yenmelerini sağlamak amacıyla matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmelidir (Altun, 2015).

## 2.5. Matematik Öğretiminin Sınıf Düzeyindeki Hedefleri

İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin somut nesneler arasında ilişki kurması, karşılaştırmalar yapması ve birinci sınıf düzeyine uygun etkinlikleri ve problemleri açıklayabilmesi, sorular sorabilmesi; ikinci sınıfta metre ile nesne uzunluklarını ölçebilmesi, iki basamaklı sayılarla toplama çıkarma işlemi yapabilmesi, üçüncü sınıfta ise öğrencilerin uzunlukları tahmin etmesi sonra da tahminin doğruluğuna uygun ölçek kullanarak bakması istenmektedir (Baki, 2015, s. 318).

## 2.6. İlkokulda Sayıların Öğretimi

Okul matematiği genel olarak sayılar üzerinedir. Bu sayılar temelinde öğrencilere anlama, kullanma, hesaplama, tahmin, dört işlem yapma becerileri ve daha üst düzey beceriler kazandırılmaya çalışılır. Matematik öğretiminde ilkokul

birinci sınıfta bir çokluğu bir araya getirilerek ya da dağıtılarak sayılması ile sonucu değiştirmeyeceği öğrencilere fark ettirilerek sayma, sayı korunumu ve karşılaştırılması verilmelidir (Baki, 2015, s. 322). İkinci sınıfta ise öğrencilere iki basamaklı sayıları okuyup onluk ve birliklerine ayırabilmeleri, iki basamaklı sayılarla dört işlem yapabilmesi, sıfırın toplama ve çıkarma işleminde etkisiz bir özelliğe sahip olduğu fark ettirilmelidir (Baki, 2015, s.322; MEB, 2018). Üçüncü sınıfta üç basamaklı sayıların basamak değerlerini belirleyerek okuması ve yazması, üç basamaklı doğal sayılarla dört işlem yapabilmesi, tek ve çift sayıları ayırt etmesi, kesir sayılarını somut modellerle gösterebilmesi, sıralaması beklenir (Baki, 2015, s. 323; MEB, 2018). Dördüncü sınıfta ise öğrencilerin dört, beş ve altı basamaklı sayıları çözümleyebilmesi, okuması ve yazması, aynı zamanda dört işlem becerilerini yapması ve dört işlem yaparken tahmin becerilerini geliştirmesi beklenir (Baki, 2015, s. 323; MEB, 2018).

## 2.7. İlkokul Matematik Dersi Öğrenme Alanları ve Programın Yapısı

İlkokul matematik dersi öğretim programı (MEB, 2018) dört öğrenme alanından oluşmaktadır. Bunlar sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işlemedir.

### 2.7.1. Sayılar ve İşlemler

Sayılar ve işlemler isimli birinci öğrenme alanında 1. sınıftan itibaren önce rakamlar verilmesi, sonra 20'ye kadar sayıları onluk ve birliklere parçalatılarak basamaklara hazırlık yapılması, 20'ye kadar olan sayılarla parça – bütün ilişkisinden yola çıkılarak toplama ve çıkarma işlemlerini destekleyici etkinlikler sunulması, bütün ve yarım arasındaki ilişkinin kavratılması hedeflenmiştir. 2. sınıfta temel hedef olarak basamak kavramının öğrenimi üzerinde durulması, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerin verilmesi, bütün-yarım-çeyrek arasındaki ilişkinin verilmesi 3. sınıfta üç basamaklı sayıların modellenerek incelenmesi, tek ve çift sayıların tanımı ve toplamlarının tek çift olma durumları, aynı zamanda eski uygarlıkların sayı sistemleri ve tanıtılması, 2. sınıfa ek olarak zihinden çarpma ve bölme işleminin

pekiştirilmesi, kesirlere ait terimlerin pekiştirilmesi, birim kesir ile pay- payda arasındaki ilişkinin verilmesi amaçlanmıştır. 4. sınıfta ise 4, 5 ve 6 basamaklı sayıları okuma, yazma, bölüklerine ayırıp basamak değerlerini belirtilmesi, basit-bileşik-tam sayılı kesir tanımları ile birlikte kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri hedeflenmektedir (MEB, 2018).

### 2.7.2. Geometri

Geometri isimli ikinci öğrenme alanında ise ilkokul 1. sınıfta üçgen, kare, dikdörtgen ve çember gibi geometrik şekilleri köşe ve kenarlarına göre sınıflandırıp tanımları ve modellerle göstermeleri, uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında yer-yön ifadelerini kullanmaları, örüntüler alt öğrenme alanında şekiller ve nesnelerle örüntüleri devam ettirmeleri ve eksikleri tamamlamaları hedeflenmiştir. 2. sınıfta ek daireye yer verilerek noktalı kâğıt üzerine çizerek modeller oluşturmaları, uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında simetrik şekilleri bulmaları, örüntüler alt öğrenme alanında örüntülerdeki ilişkileri belirleyerek farklı malzemelerle benzer örüntüler oluşturma amaçlanmıştır. 3. sınıfta geometrik cisimlerin yüz, köşe ve ayrıtlarını belirlemeyi, küp-kare-dikdörtgen prizmanın karşılaştırılarak benzer-farklı yönlerinin belirlenmesi, cetvel kullanarak geometrik şekilleri çizme ve köşegenlerini belirlemeleri, uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında geometrik şekillerin birden fazla simetri doğrusu olabileceği, belli bir parçası verilen şekli simetri doğrusuna göre yatay veya dikey simetri doğrularına göre tamamlamaları, örüntüler alt öğrenme alanında kaplama örüntülerini noktalı veya kareli kâğıt üzerine çizme, temel kavramlar alt öğrenme alanında ise nokta, ışın, doğru, doğru parçası ve açıyı tanıyarak çevreden örnekler verme istenmiştir. 4. sınıfta geometrik şekillerin köşe ve kenarları isimlendirmeleri, üçgenleri kenar özelliklerine göre sınıflandırmaları, izometrik kâğıtla eş küplerle yapılan çizmeleri, uzamsal ilişkiler alt öğrenme alanında simetri doğrusunun çizilmesi ve bir şeklin doğruya göre simetriğinin çizilmesi, temel kavramlar alt öğrenme alanında düzlemi tanıması –örneklendirmesi, açıları isimlendirip sınıflandırması, pergel aracılığıyla ışının başlangıç noktası etrafında döndürülmesi ile oluştuğunun fark ettirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018).

### 2.7.3. Ölçme

Ölçme isimli üçüncü öğrenme alanında ise zamanı ölçme konularında 1. sınıfta takvimin kullanılması, bir haftanı yedi gün olduğunun fark ettirilmesi, tam ve yarım saatlerin okunması, 2. sınıfta tam, yarım ve çeyrek saatlerin okunması, dakika-saat, saat-gün, gün-hafta, gün-hafta-ay, ay-mevsim, mevsim-yıl arasındaki ilişkilerin açıklanması, 3. sınıfta ise saati dakika ve saat cinsinden okuma, yıl-hafta, yıl-gün, dakika-saniye arasındaki ilişkiyi açıklanabilmesi, 4. sınıfta ise saat-dakika-saniye, yıl-hafta, yıl-ay-hafta-gün ilişkisini birini diğeri cinsinden ifade etmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Tartma ve sıvıları ölçme alanlarına 1. sınıfta karşılaştırma ile başlanır, 2. sınıfta standart ölçme birimlerinin öneminin vurgulanması, standart olmayan birimlerle sıvıların ölçülerek küçük kaplarla farklı kapların kapasitelerinin karşılaştırılması, 3. sınıfta kilogram ve gram arasındaki ilişkiyi açıklama, ağırlık birimlerinin nerelerde kullanıldığı, nesnelerin ağırlıklarını tahmin etme ve doğruluğunu kontrol etmeleri, standart sıvı ölçme birimlerinin önemi, litre ve yarım litre ile ölçüm yaptırma, 4. sınıfta ise kilogram ve gramın birlikte kullanılması, ton ve miligramın kullanıldığı alanlar, mililitre kavramının açıklanarak litre ile olan ilişkisinin belirlenmesi hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Çevre ve alan hesaplamalarında 3. sınıfta nesnelerin çevrelerinin belirlenmesi, geometrik şekillerin çevrelerinin hesaplanması, bunlarla ilgili problemlerin çözülmesi, geometrik şekillerin yüzeyleri malzemelerle kaplanarak alanını fark ettirme, 4. sınıfta ise geometrik şekillerin çevre ve kenar uzunlukları arasındaki ilişkinin fark ettirilmesi, alanın birim karelerden oluştuğunun hissettirilmesi, kare ve dikdörtgenin alanının çarpma ve toplama ile ilişkilendirilmesine yönelik hedefler yer almaktadır (MEB, 2018).

### 2.7.4. Veri İşleme

Veri işleme öğrenme alanında 1. sınıfta daha çok basit tabloları okuma, 2. sınıfta veri toplama, veriyi tablo ve nesne grafiği şeklinde yorumlama, çetele, sıklık tablosu ve şekil grafiği hazırlayabilme, 3. sınıfta en çok üç veri grubuna ait tabloları

okuma, yorumlama, tablodaki verileri düzenleme, 4. sınıfta ise sütun grafiğini inceleme ve oluşturma, elde ettiği verileri sunmak için farklı gösterimler geliştirmesi, ağaç şeması, sütun grafiği, tablo ve şekil grafikleri ile günlük hayata yönelik problemleri çözüp kurma beklenmektedir (MEB, 2018).

## 2.8. Öğretim Tasarımı

Tasarım, planlama ile uzmanlığa ulaşıldığında yapılan etkinlikler, yapılan ürünün kalitesini artırmak için uygulanan etkinlikler, problem çözme süreci olarak ifade edilmektedir (Ocak, 2011, s. 4). Öğretim tasarımı ise öğrenenlerin performanslarını ve yeterliliklerini artırmak için öğretim işlemlerinin planlanmasına, geliştirilmesine, değerlendirilmesine ve sürdürülmesine yönelik planlardır (Fer, 2009, s. 13-14). Bir problemin çözümü için sistematik süreçlerin izlenmesi olarak tanımlanan öğretim tasarımı modeli ise genellikle analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Ocak, 2011, s. 4). Öğretim tasarımı modelleri alanyazında çok sayıda olmasına rağmen araştırmada öğretim tasarımı modellerinden ADDIE öğretim tasarımı temel alınmıştır.

### 2.8.1. ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli

Sayı hissinde Türkiye ve Dünya'da yaşanan sorunları gidermek ve sayı hissini geliştirmek için öğretim tasarımı modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu öğretim tasarımı modellerinden çekirdek modellerin en bilinen örneğini ADDIE öğretim tasarımı modeli oluşturmakla birlikte kavramsal bileşenlerine bağlı olarak uygulama sürecini de özetlemektedir (Şimşek, 2009). ADDIE öğretim tasarımı modeli, öğretim tasarımının nasıl yapılacağından daha çok, tasarım sürecinin hangi aşamalardan ya da bileşenlerden oluştuğunu göstermesi bakımından önemli olan bir modeldir (Şimşek, 2009; Çağıltay ve Göktaş, 2013). Çekirdek modellerden ADDIE modeli, öğretim tasarımı sürecine kapsamlı bir bakış açısı yansıttığından ortaya çıkarılacak öğrenme sisteminin tüm bileşenleri üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmayı ve her aşamasının çıktısını bir sonraki aşamanın girdisi olarak kullanmayı gerektirmektedir (Çağıltay ve Göktaş, 2013). ADDIE modeli, analiz, tasarım,

geliştirme, uygulama ve değerlendirme ile beş aşamadan oluşan sistematik bir öğretim tasarımı modelidir (Ocak, Deveci-Topal, Ağca ve Akçayır, 2011). Günümüzde tekrarlayan bir model olarak ele alınıp aşamalarda yapılan süreç değerlendirmesinin verdiği sonuca göre bir önceki aşamaya dönmek mümkün olup aşamanın tamamlanması ve son ürünün alınması sonraki aşamanın başlamasını sağlamakta, doğrusal bir model olarak görülse de özellikle ders materyallerinin geliştirildiği durumlarda modelin yapısının kesin olarak takip edilmesinin mümkün olmadığı görülmektedir (2011). ADDIE öğretim tasarımı modeli doğrusal bir süreç izlemekle beraber analiz aşaması ile başlar ve her bir aşama bir sonraki aşamaya çıktı sağlayıp değerlendirme aşaması ile sona erer (Fer, 2009). Performans odaklı, etkileşimli ve yenilikçi bir anlayışla öğretim olaylarını oluşturmada sistemli bir süreç sağlayan bu modelde öğrenen odaklı öğretim, dolayısıyla otantik değerlendirme kolaylıkla uygulanabilir (2009). ADDIE öğretim tasarımı modelinin aşamaları ve süreçte bu aşamalarda yapılacaklar aşağıdaki Tablo 2.1'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.1:** ADDIE Öğretim Tasarımı Modeli Aşamaları (Şimşek, 2009).

| **Aşamalar** | **İşlemler** | **Çıktılar** |
|---|---|---|
| **Çözümleme** | • Gereksinimleri saptama<br>• Hedef kitleyi inceleme<br>• Kurumsal çözümleme<br>• Eğitim önceliklerini belirleme | Veriler |
| **Tasarım** | • Amaçları yazma<br>• İçeriği seçme ve düzenleme<br>• Stratejileri geliştirme<br>• Ölçme araçlarını hazırlama | Kararlar |
| **Geliştirme** | • Ders planlarını oluşturma<br>• Öğrenci kitabını hazırlama<br>• Eğitimci kılavuzunu hazırlama | Ürünler |
| **Uygulama** | • Zaman çizelgesi yapma<br>• Bütçeyi hazırlama<br>• Ortam düzenleme | Planlar |

| | | |
|---|---|---|
| | • Eğiticileri eğitimden geçirme | |
| **Değerlendirme** | • Ara değerlendirme yapma<br>• Hata ve eksikleri düzeltme<br>• Son değerlendirme gerçekleştir<br>• Gelecek kestirimlerde bulunma | Düzeltmeler |

## 2.9. Öğretim Modeli

Öğretim modeli, sınıf içi aktivitelerin ve öğretimsel faaliyetlerin daha etkin ve verimli hale getirilmesi için öğretim tasarımı modellerinin tasarım aşamasında kullanılan izlenen adımlar ve işlemleri olup öğretimin sınıf içinde nasıl tasarlanması gerektiğini söyleyen modellerdir (Ocak, 2011, s. 7). Ayrıca öğretim modelleri etkilendiği eğitim paradigmalarına bakıldığında davranışçı, bilişsel, yapılandırmacı olabilmekte, sınıf içinde kullanılacak öğretim stratejilerinin, yöntemlerinin ve tekniklerin belirlenmesinde, kullanılmasında etkili olabilmektedir. Öğretim modelleri, öğretim tasarımı modellerinin analiz aşamasından bilgilere göre tasarım aşamasında aktivitelerin düzenlenmesini gösterir ancak tüm süreci yönetmez, öğretim tasarımı modelleri ile yönetilir (Ocak, 2011). Öğretim modelleri çok çeşitli olmak birlikte araştırmada Gagne'nin dokuz adımlı öğretim durumları modeli temel alınmıştır.

### 2.9.1. Öğrenmenin Durumları ve Gagne'nin Öğretiminin Dokuz Adımı

Öğretim modellerinden biri Gagne'nin dokuz adımlı öğretim durumları modelidir. Bu modele göre dikkati çekme, ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama, içeriği sunma, geri bildirimde bulunma, performansı ortaya çıkarma, performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama–transferi güçlendirme olmak üzere dokuz adımdır (Ocak, 2011).

Gagne'nin öğretim durumları modelinde dikkati çekme adımı ile dikkat çekici sunum yapılarak öğrencilerin öğrenmeye ve etkinliklere katılmaya hazır olmalarını sağlanması için düşündürücü sorular yöneltilir. Hedeften haberdar etme adımında ise ders sırasında öğrencilerin ne öğreneceklerini anlamalarına yardımcı olmak için öğrencilerin hedefler veya sonuçlar hakkında bilgilendirilir. Ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama adımında öğrencilerin daha önceden bildikleri veya deneyimlediklerini ilişkilendirerek yeni bilgileri anlamalarına yardımcı olunur ve önceki deneyimler hakkında soruların sorulur. Öğretim modelinin içeriği sunma adımında etkili ve verimli bir eğitim sağlamak için ders içeriğini sunmak ve göstermek için stratejiler kullanılır. İçerik anlamlı bir şekilde düzenlenir ve gösterilerden sonra açıklamalar yapılır. Öğrenme rehberi sağlama adımında ise öğrencilere gerektiği şekilde öğretim desteğinin sağlanır. Öğrencilere ne yapmaması ya da örneklerin tam tersini görmelerini sağlamak için örnek olmayanların kullanılır. Öğrenmeyi desteklemek için metafor kelimeler kullanılır. Performansı ortaya çıkarma (uygulama) adımında yeni bilgilerin içselleştirilmesine yardımcı olmak için geri çağırma stratejilerinin ortaya konulduğu, öğrencilerden okuma-gözden geçirme-tekrar etmelerinin istenildiği, öğrencilere yeni bilgilerin entegre edilmesini sağlamak için gerçek dünyadan örnekler kullanılarak süreç izlenir. Geri bildirim (dönüt) sağlama adımında öğrenmeyi değerlendirmek, kolaylaştırmak için performansları ile ilgili anında geri bildirimde bulunmak için doğrulayıcı, düzeltici, bilgilendirici, analitik geri bildirimler yapılır. Performansı değerlendirme adımında beklenen öğrenme sonuçlarına ulaşılıp ulaşılmadığını görmek için test edildiği, ön test-son testlerin kullanıldığı, nesnel ve ölçüt referanslı performansların dâhil edilir. Kalıcılığı ve transferi sağlama adımında ise öğrencilerin uzmanlıklarını geliştirmek için içeriğin başka kelimelerle açıklama yaptırma, örnek üretme, kavram haritaları ve ana hatların oluşturulması istenilir (Gagné, Briggs ve Wager; 1992).

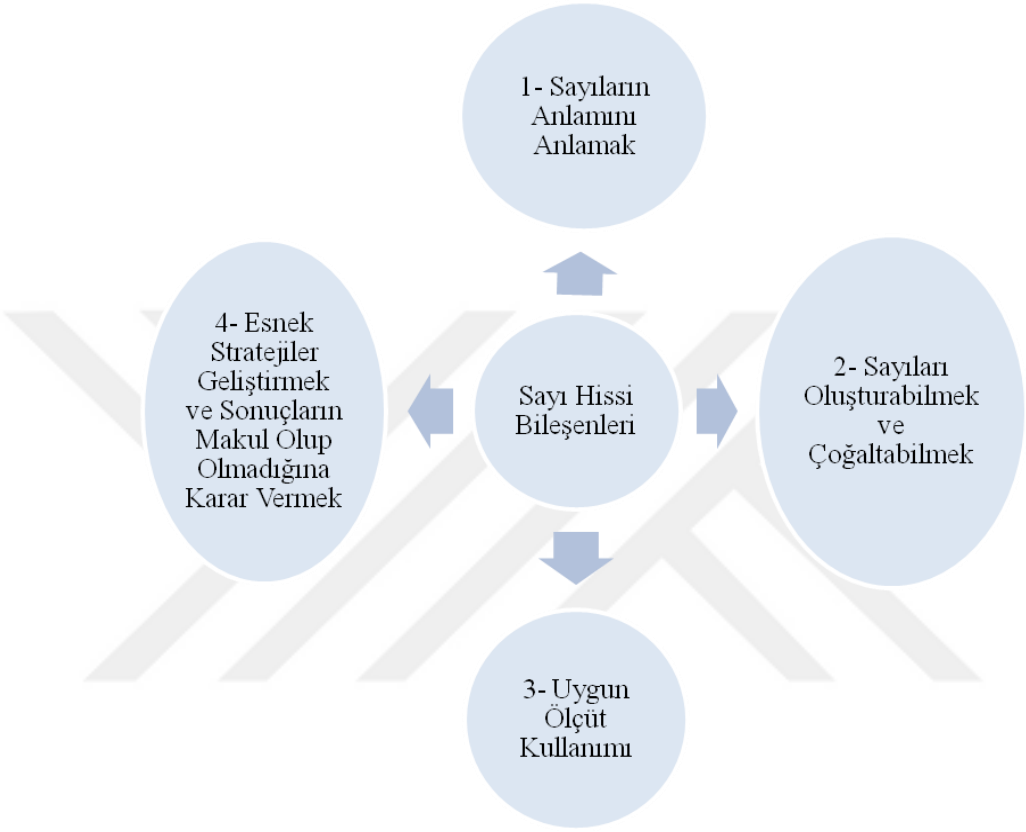
## 2.10. Sayı Hissi Öğretimi ve Sayı Hissi Bileşenleri

Sayı hissini doğrudan öğretmek mümkün değildir ancak doğuştan gelen her yetenek gibi insanın sayı hissini de belli ölçülerde geliştirmek istiyorsak eğitim alacak bireylerin seviyeleri, yaş grupları dikkate alınarak etkinliklerin seçilmesi

gerekmektedir (Olkun, 2012). Bununla birlikte öğrencilerin ya da bireylerin sayı hissi düzeylerini geliştirmek için bireylerin yaş gruplarına ya da eğitim kademelerine uygun sayı hissi bileşeni tercih edilmesi gerekmektedir.

Sayı hissinin üzerine yapılan birçok çalışma olmasına karşın kavram ve bileşenleri için sınırlarının çizilemediği ve ortak bir terminoloji oluşturulamadığı belirtilmektedir (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013). Bununla birlikte sayı hissinde çalışacak araştırmacıların kavramı iyi bir şekilde anlayıp sınırlarını çalışmanın amacına göre çizmesi gerektiği, araştırmacının kullanacak sayı bileşenlerini belirlerken sınıf düzeyini, kullanılan matematik programını ve konuyu göz önüne almasının gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013). Alanyazındaki bu bilgilerden yola çıkarak sayı hissi bileşeni sınıf ve öğrenci düzeyleri, kullanılan matematik programı dikkate alınarak toplama ve çıkarma işlemindeki bir araya getirme ve ayırma hissini verebilmek için "Sayıların Anlamlarını Anlamak" bileşeni birinci bileşen olarak tercih edilmiştir. Sayı anlamlarının anlaşılması ile ilgili bu bileşen, sayıların temsil ettiği miktarları anlayabilme boyutunu göstermektedir (Yang, 1995). Kişinin hesaplama verimliliği için sayıları esnek bir şekilde oluşturabilmesi ve parçalayabilmesi (Yang ve Li, 2008) için "sayıları oluşturabilmek ve çoğaltabilmek" bileşeni ikinci bileşen olarak planlanmıştır. Üçüncü bileşen olarak "uygun ölçüt kullanımı" olarak belirlenmiştir. Uygun ölçüt kullanımı farklı durumlarda 1, 1/2, 100 ve benzeri gibi kriterleri geliştirme ve esnek kullanma becerisini içerir (Yang, 2003). Bu bileşenin tercih edilmesinin nedeni ise uzunluk ve sıvıları ölçme konularında öğrencilerin en uygun ölçüt kullanımını sağlamaktır. Dördüncü ve son bileşen olarak ise "esnek stratejiler geliştirmek ve sonuçların makul olup olmadığına karar vermek" bileşeni araştırmaya dâhil edilen diğer bir bileşen olmuştur. Bu bileşen problemleri uygun bir şekilde çözmek ve sonucun makul olduğunu bilmek için farklı stratejiler (yani, tahmin, zihinsel hesaplama) geliştirmek anlamına gelir (Yang, 2003). NCTM (1989)'ye göre sayı hissine sahip çocuklar sayıların iyi bir anlamına sahip olma, sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirme, sayıların göreceli büyüklüklerini kavrama, işlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkilerini bilme, nesnelerin ve durumların kendi ortamlarındaki ölçümleri için referanslar geliştirebilme özelliklerine sahip olmalıdırlar. Sayı hissine ait olan bu bileşenleri belirlerken sadece alanyazındaki araştırmalarda kullanılan bileşenler kullanılmayıp 1989 yılında Matematik

Öğretmenleri Konseyinde sayı hissine sahip öğrencilerde bulunması gereken özellikler de dikkate alınarak belirlenmiştir. Bununla birlikte sayı hissi bileşenleri 2018-2019 eğitim- öğretim yılı matematik öğretim programı dikkate alınarak oluşturulmuştur. Araştırmadaki sayı hissi bileşenleri i Şekil 2.1'de gösterilmiştir.




**Şekil 2.1**: Araştırmadaki Sayı Hissi Bileşenleri

## 2.11. Ülkemizde Sayı Hissi Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar

Ülkemizde sayı hissi ile yapılan araştırmalardaki öğrencilerin çözümleri ve açıklamaları incelendiğinde, sayı hissinin her bileşeninde öğrencilerin sayı hissinden çok kural-işlem temelli stratejilere başvurdukları görülmektedir (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Ortaokul öğrencilerinin toplama işleminde "sayıları onu referans alarak parçalama" stratejisini kullanmada, çıkarma işleminde, "onlukları ve birlikleri ayırarak çıkarma" stratejisini çok az kullandıkları görülmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun zihinden toplama ve çıkarma işlemi yaparken uygun stratejileri kullanamamaları ve zihinden hesaplamalar yapamayarak soruları boş bırakmaları

öğrencilerin bu stratejilere yönelik güçlük yaşadıklarını göstermektedir (Kaplan, Doruk ve Duran, 2016). Alanyazın taramasında öğrencilerin sayı hislerini ölçmeye yönelik ölçekler dünyada oldukça sınırlı olduğu, sayı hislerini ölçmeye yönelik ölçekler geliştirilmeye çalışıldığı görülmüştür (Kayhan Altay ve Umay, 2013). Öğrencilerin okul türlerine göre sayı hissi becerilerinin farklılık göstermesinin, sayı hissi becerisinin çevresel faktörlerden etkilendiğini göstermektedir (Koparan ve Çataklı, 2017). Öğrencilerin yanıtları detaylı olarak incelendiğinde yanlış yanıt verdikleri bazı sorularda matematiksel olarak anlamlı bir tahmin yapma yerine sorunun görseline bakarak tahmin yaptığı görülmüştür. (Bulut ve Taşpınar Şener, 2017). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin standart işlemleri tercih ettiği fakat uzun işlemleri uygulamadan yapıp yapamayacakları sorulduğunda; sayı hissi kullandıkları görülmüştür. Araştırmada denk gösterimler sayı hissi bileşeni ile ilgili sorularda öğrencilerin üslü sayıların çarpımını içeren ifadelerde ayrıştırma ve birleştirme işlemlerini başarılı şekilde yapabildikleri görülmüştür. Fakat öğrencilerin bu dönüşümleri başarıyla yaptıkları halde elde ettikleri yeni ifadeleri karşılaştırma konusunda sınırlılıklara sahip oldukları belirlenmiştir (İymen, 2012). Başka bir araştırma sonucunda ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı hissinin oldukça düşük olduğunu, cinsiyetler açısından anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur. Hem erkek hem de kız öğrencilerin, sayı hissi gerektiren problemlerde genellikle ezbere dayalı yöntemler kullandıkları belirtilmiştir. Öğrencilerin daha kısa, etkili ve pratik yöntemler yerine kavramsal düşünmeden uzak, hesaplama gerektiren ve uzun zaman alan çözüm yöntemlerini tercih ettikleri vurgulanmaktadır. Araştırma sonucunda dikkat çekici bir durumun da, öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça sayı hislerinin azaldığının belirlenmesidir. Araştırmada ortaya çıkan önemli bir sonuç da, kıyaslama (referans) noktası kullanımı ile ilgili olmuştur. Öğrencilerin çoğunun bu stratejiyi sayı hissi problemlerinde kullanamadıklarını, matematik ders programlarında bu stratejinin kullanımına ilişkin etkinlikler olmasına rağmen bu stratejinin kullanımındaki eksiklik oldukça farklı olduğu belirtilmiştir (Kayhan Altay, 2010). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin bazı değişkenler açısından incelendiği araştırma sonucunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin oldukça düşük olduğunu, problem çözmede esnek stratejiler üretme ve kullanma, zihinden işlem yapma ve tahmin etme gibi becerilerde oldukça yetersiz düzeyde olduklarını görmekteyiz. Sayı hissinin kullanılması gereken problemlerde genellikle

ezbere dayalı, standart-rutin yollar kullandıklarını; araştırma bulgularının cinsiyet değişkeninin sayı hissi becerisinin bir yordayıcısı olmadığını ortaya koyar. Kız ve erkek öğrencilerin sayı hissi gerektiren problemlerin çözümünde standart-rutin ve ezbere dayalı yaklaşımlar kullandıklarını; sayı hissi becerisinin sınıf düzeyi yükseldikçe arttığını belirlenmiştir (Takır, 2016). 6. sınıf öğrencilerini sayı hissi kavramı açısından mevcut durumlarının analizi isimli çalışmada öğrencilerin en fazla doğru cevap yüzdesinin "Sayıların eşdeğer gösterimlerini anlama" bileşenini kapsayan sorularda olduğu, en düşük doğru cevap yüzdesinin "işlemlerin anlamlarını ve etkilerini anlama" bileşenini kapsayan sorularda olduğunu görülmüştür. Doğru cevaplar açısından en fazla sayı hissi kullanımın bileşenin "Ölçüm referansları" olarak görüldüğünü, öğrencilerin "Esnek hesaplama" bileşenine doğru cevap verme yüzdesinin yüksek olduğu, ancak öğrencilerin sayı hissi kullanarak cevap verme oranının oldukça düşük olduğunu görülmüştür. Tüm soruların sayı duygusu kullanılarak doğru cevaplanma yüzdesine bakıldığında; oranın %11 civarında olduğunu; öğrencilerin bireysel genellemeleri kullanılarak cevap verme yüzdelerinin oldukça fazla olduğunu; öğrencilerin sayı hissini kullanarak çözüm yaptıklarında doğru cevaplara ulaşma yüzdeleri yanlış cevaplara ulaşma yüzdelerinden daha fazla olduğunu belirtilmiştir. İşlem ve kurallı çözüm yolunu kullandıklarında yanlış cevap verme yüzdelerinin daha fazla olduğunu; öğrencilerin yanılgılar ve kavrama eksikliğinden dolayı çok fazla yanlış yaptığı ve doğru cevaplarını açıklarken yanılgılarını ve eksik bilgileri kullandıklarının görüldüğünü; istatistiksel test sonucunda, öğrencilerin başarı düzeyleri ile sayı hissini kullanarak sorulara doğru cevap verme durumları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülür.

3, 4, 5 ve 6. sınıf ders kitaplarının etkinlik, örnek ve alıştırmalarının inceleme esnasında sayı hissi bileşenlerine yönelik olanlar sayılarak yüzdelerinin hesaplandığını, inceleme sonucunda sayı hissi bileşenlerini içeren etkinlikler içinde en fazla "işlemlerin anlamını ve etkilerini anlama" bileşenine rastlanmıştır. Örnek ve alıştırmalar içinde en fazla "Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama" bileşenine rastlandığını; "Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama" bileşeni ise hem etkinlik hem de örnek ve alıştırmalarda en az rastlanılan bileşen olduğunu belirtilmiştir (Harç, 2010). Diğer bir araştırmada ilköğretim ikinci kademe 7. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmış, araştırmasının sonucunda öğrencilerin sayı hissi stratejilerini

nadiren kullandığını ve çoğunlukla problemleri çözerken kural ve algoritma kullanarak çözdüklerini, başarılı öğrencilerin bile kural ve algoritmaya dayalı çözüm yaklaşımını benimsemiş gibi göründüklerini, öğrencilerle yapılan görüşmelerden bir başka kayda değer bulgunun öğretmenlerin soruları çözerken kural ve algoritma temelli çözümleri benimsemiş olduklarını, her soruda sayı hissine dayalı stratejileri kullanan öğrencilerin sayısı az olsa da, doğru cevap yüzdesi, kurallara ve algoritmalara dayanan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu, görüşmelerdeki öğrencilerin matematik başarı düzeyleri düştükçe sayı hissi stratejileri kullanımlarının da düştüğü görülmüştür (Bütüner, 2017).

Ülkemizde sayı hissi ile ilgili öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde ise sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinin oldukça düşük olduğunun saptandığı, çözüm yolları incelendiğinde sayı hissinin her bileşeninde sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinden çok kural temelli stratejileri tercih ettikleri görülmüştür (Şengül, 2013). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini kullanma açısından en başarılı olduğu bileşenin "sayıların anlamı" bulunurken en başarısız olduğu bileşen "esnek hesaplama ve sonucun uygunluğunu yargılama" bulunduğu belirlenmiştir (Gülbağcı Dede, 2015). Matematik öğretmen adayları ile yapılan başka bir araştırmada öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerinde başarısız olduklarını, soruları çözerken sayı hissi stratejilerinden ziyade kural temelli stratejileri kullanmayı tercih ettiklerini, kolay soruları çözerken sayı hissi stratejilerini kullanabilirken zor soruların çözümlerinde kural temelli stratejileri kullanmayı tercih ettikleri belirtilmektedir (Gülbağcı Dede ve Şengül, 2016). Sayı hissi üzerine yapılan başka bir araştırmada matematikte farklı başarı düzeyine sahip altı öğrenci ile yapılan görüşmelerde öğrenciler, öğretmenlerin sorunları çözerken kural ve algoritma temelli çözümleri benimsemiş olduklarını belirtilmektedir (Bütüner, 2017). Araştırmacılar tarafından sayı hissini ölçmeye yönelik öğretmenlerin kullanacağı ölçeklerin sınırlı olmasından da bahsedilmektedir (Kayhan Altay ve Umay, 2013). Diğer bir araştırmada ise görev yapan öğretmenlerin sayı hissi stratejileri incelenmiş, matematik öğretmenlerinin sayı hissi stratejilerini inceledikleri, veri analizi sonucunda doğru ve yanlış ayırımına girilmeden tüm çözümler göz önüne alındığında %46,2'sinde sayı hissi stratejileri, %53,8'inde kural temelli stratejiler kullanılarak sonuca ulaşıldığı görülmektedir (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014).

## 2.12. Uluslararası Alanda Sayı Hissi Üzerine Yapılan Bazı Araştırmalar

Türkiye'de olduğu gibi farklı ülkelerde de sayı hissi üzerine yapılan araştırmaların önemli olduğu görülmektedir. Bu araştırmalarının bir kısmının öğrenciler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Örneğin; Huang ve Yang (2018) araştırmalarında, sayı hissine ilişkin yüksek, orta ve düşük başarı düzeyine sahip sekiz tane dördüncü sınıf öğrencisinin sayı hissi ile ilgili soruları yanıtlarken kullandıkları yöntemleri yarı yapılandırılmış görüşme ile incelemişler ve tüm öğrencilerin kural tabanlı yöntemleri kullanmaya eğilimli olduklarını ayrıca düşük ve orta düzeydeki öğrencilerin yüksek başarı düzeyindeki öğrencilere göre kural temelli yöntemleri kullanmada daha eğilimli olduklarını, problemleri çözmek için anlamlı yaklaşımlar kullanamayıp okullarda ezberledikleri yöntemlerle çözüm adımlarının sınırlı olduğunu belirtmektedirler. Öğrencilerin okullarda öğrendikleri yazılı algoritmaların sayı anlayışlarını geliştirmede engel olduğunu Yang (2005) tarafından yapılan araştırma da destekler niteliktedir. Yang (2005) farklı performans düzeylerine sahip 6. sınıf öğrencilerine sayı algılarını değerlendirmek için tam ve ondalık sayılarla ilgili bir dizi soru sorarak yaptığı araştırmasında, performans seviyesinden bağımsız olarak, çok az sayıda sayı hissi stratejisinin (örneğin, ölçütler, tahmin veya büyüklük sayıları kullanarak) kullanıldığını, Tayvanlı öğrencilerin gerekçelerini açıklamak için kurala dayalı yöntemler ve standart yazılı algoritmalar uygulama eğiliminde olduklarını, öğrencilerin kağıt-kalem prosedürlerini kullanma eğilimlerinin, düşünme ve muhakeme güçlerini daralttığını, yazılı algoritmalara olan bu yoğun güven, sayı anlayışının gelişmesinde büyük bir engel gibi göründüğünü belirtmektedir. Yapılan diğer bir araştırmada ise öğrencilerin kâğıt kalem ile hesaplama yapmada yüksek derecede yetenekli olmalarına rağmen benzer soruları çözmede sayı hissine dayanan yaklaşımları kullanma konusunda eşit derecede yetenekli olmadıklarının vurgulanan Reys ve Yang (1998) yaptığı araştırmada, Tayvanlı öğrencilerin sayı hissinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak 17 öğrenciyle görüştüklerini, Tayvanlı öğrencilerin sayı hissi anlamındaki genel performanslarının, yazılı hesaptaki performanslarından daha düşük olduğunu, yazılı hesaplama gerektiren sorulardaki öğrenci performansının, sayı hissine dayanan benzer sorulardan çok daha iyi olarak belirtmiştir. Ayrıca yaptıkları araştırmanın hesaplamalı test sonuçlarındaki doğru cevapların ötesine bakma ihtiyacını

desteklediği de bildirilmektedir. Bununla birlikte araştırmada görüşme sırasında hem yüksek hem de orta seviye öğrencilerin, okulda öğretilen hesaplama tekniklerine dayanma eğiliminde olduklarını, yüksek yetenekli öğrencilere "Başka bir şekilde yapabilir misin?" gibi sorular sorulduğunda sayı hissine dayanan yaklaşımların gözlendiği belirtilmektedir (Reys ve Yang, 1998). Yang ve Li (2008) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise öğrenciler sayı hissinde istenilir seviyede performans sergileyemedikleri gibi cinsiyetler arasında da sayı hissi performansı açısından bir farklılık olmadığı belirtilmektedir. Alanyazındaki diğer bir araştırmada ise Yang ve Li (2008) Tayvan'daki 3. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansını araştırmak ve sayı hissi gelişimindeki zayıflık veya yetersizlik alanlarını teşhis etmek amacıyla yaptıkları araştırmalarında, öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinde iyi performans göstermediklerini, erkek ve kızların sayı hissi problemlerini çözme yeteneklerinde kayda değer bir farklılık oluşmadığını, sayı hissinin hem öğretmenler tarafından hem de ders kitaplarında daha fazla vurgulanması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca bu araştırmada sayı hissinde öğrencilerin alt seviyedeki sınıf düzeylerinde de öğrencilerin düşük performans göstermiş olduklarından sayı hissi geliştirme çalışmalarının küçük yaşlarda başlaması gerektiği vurgulamaktadır (Yang ve Li, 2008). Bu araştırma sonucu destekler nitelikte olan ancak cinsiyetler arasında anlamlı farklılıkların olduğu Yang, Li ve Lin (2007) tarafından yapılan araştırmada ise öğrencilerin sayı hissinde düşük performans gösterdikleri ancak kız öğrencilerin erkeklerden bileşen bazında yüksek puanlar aldığı belirtilmektedir. Araştırmada Yang, Li ve Lin (2007), Tayvanlı öğrencilerin sayı hissinin ve matematik başarısı ile olan ilişkilerinin araştırılması amacıyla bilgisayarlı bir sayı hissi ölçeği geliştirdiklerini, araştırmalarında öğrencilerin bazılarının bileşen bazında yüksek performans gösterip bazılarının ise bileşenlerde düşük performans sergilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte kız öğrencilerin bileşenlerin bazılarında erkeklerden daha yüksek puanlar aldığını, öğrencilerin başarıları ile sayı hissi arasında anlamlı bir ilişki bulduklarını da vurgulamaktadır (Yang, Li ve Lin, 2007). Diğer bir araştırma sonucuna göre ise Reys vd. (1999) tarafından Avustralya, İsveç, ABD ve Tayvan'da 8-14 yaş arası öğrencilerin sayı hissi yeterlilikleri üzerine yapılan çalışmalarında matematik müfredatında hesaplamalı algoritmaların ve prosedürlerin geliştirilmesine yönelik vurgu yapılmış iken bu çalışmaların öğrencilerin sayı hissi ile hesaplama becerilerinin gelişmesiyle paralel gitmediği belirtilmektedir. Sayı hissi ile hesaplama

becerisinin paralel gelişmemesi Yang ve Huang (2004) tarafından yapılan araştırmada da vurgulandığı görülmektedir. Yang ve Huang (2004) yazılı hesaplama, resimsel gösterim, sembolik gösterim ve sayı hissi arasındaki performans farkları hakkında bilgi vermek amacıyla yaptıkları araştırmalarında Tayvanlı öğrencilerin yazılı hesaplamada oldukça yetenekli olduklarını ancak yazılı becerilerinin benzer problemleri çözmek için sembolik temsil, resimsel temsil ve sayı anlayışına dayanan hesaplama dışı yolların kullanımına eşit şekilde aktarılmadığını belirtmektedirler.

Sayı hissi üzerine yapılan araştırmalar Türkiye'de olduğu gibi uluslararası alanda yapılan araştırmalarda ise araştırmacıların öğrenciler üzerine sayı hissinde araştırmalar yaptığı gibi öğretmen veya öğretmen adaylarının üzerine de araştırmalar yaptıkları görülmektedir. Bu araştırmalardan olan Yang, Reys ve Reys (2007) tarafından yapılan araştırmada, Tayvanlı öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini ve kavram yanılgılarını incelediklerini, öğretmen adaylarının çoğunluğunun kural tabanlı yöntemleri, az bir kısmının ise sayı hissi stratejileri kullandıklarını vurgulamaktadırlar. Diğer araştırmada ise Yang (2007), 15 öğretmen adayı ile görüşüp sayı algısı ile ilgili sorulara cevap verirken kullandıkları stratejileri incelediğini, araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yaklaşık üçte birinin sayı algı stratejilerini (sayı boyutunu tanıma, ölçütleri kullanma vb.) kullanabildiğini ve diğer üçte ikisinin de problemleri çözmek için yazılı algoritmaları kullandığını belirtmektedir.

### 2.12.1. Uluslararası Alanda Sayı Hissini Geliştirmeye Yönelik Bazı Çalışmalar

Uluslararası alanda sayı hissine yönelik bazı araştırmalarda ise sayı hissini geliştirmeye yönelik çalışmalarla sayı hissinde öğrencilerin güçlük yaşadığı ya da zayıf olduğu özelliklerinin giderilmeye çalışıldığı görülmektedir. Yang (2002) tarafından yapılan sayı hissini geliştirmeye yönelik araştırmada, bir öğretmenin öğrencilere süreç odaklı etkinlik aracılığıyla kesirli sayı hissini geliştirmelerine nasıl yardımcı olduğunu anlatmak; öğretmenin sınıfında, çocuklar için iyi bir öğrenme ortamı yaratmak için değerli, ilginç ve zorlu bir matematik sorusunu nasıl dâhil ettiğini açıklamak için yaptığı araştırmasında öğrencilerin kesirli sayı hissinin, süreç

odaklı bir etkinlik, etkili öğretim ve iyi öğrenme ortamı aracılığıyla geliştirilebileceğini göstermekte olduğunu belirtir. Öğrencilerin ön test, son test ve kalıcılık testindeki performans farklılıklarını karşılaştırdıklarında öğrencilerin öğretimden sonra çok ilerleme kaydettiklerini, ayrıca kalıcılık testinin sonuçları, öğrencilerin öğrenmelerinin anlamlı olduğunu ve bu nedenle uzun bir süre boyunca anlayışlarının korunduğunu belirtmektedir. Ayrıca öğrencilerin zorluklarının işbirlikli öğrenme ve sınıf tartışmaları ile azaltılarak sayı hissini iletişim ve tartışmalarla geliştirilebileceği vurgulanmaktadır (Yang, 2002). Diğer araştırmada ise Yang ve Wu (2010), sayısal etkinliklerin entegrasyonunu alan öğrencilerin performanslarını, düzenli matematik ders kitaplarını kullanarak öğretim gören öğrencilerle karşılaştırdıklarını, sonuçların deney grubundaki öğrencilerin performanslarının kontrol grubundakilere göre anlamlı derecede yüksek olduğunu, görüşme verilerinde ise deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden, sayılar kullanmanın esnek ve etkili yollarında daha iyi performans gösterdiklerini belirtmektedirler. Bununla birlikte öğrencilerin deney ve kontrol grubu şeklinde ayrılarak Yang (2003) tarafından yapılan araştırmada Tayvan'daki beşinci sınıf öğrencilerini yardımcı öğretim materyalleri olarak sayı hissi etkinliklerinin gerçekleştirildiği araştırmasında öğrencileri deney grubu ve standart matematik müfredatını izlendiği kontrol grubu şeklinde ayırmış, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, deney grubunun sayı hissi testlerinde daha fazla ilerleme kaydettiğini belirtilmiştir. Ayrıca çalışmasında deneysel sınıfta yürütülen sayı hissi aktivitelerinin öğretiminin çocukların sayı hissini geliştirmede etkili olduğu, kalıcılık testi sonuçları öğrencilerin öğrenmesinin anlamlı olduğu da vurgulanmaktadır (Yang, 2003). Bununla birlikte sayı hissinin iletişim, keşif, tartışma, düşünme ve akıl yürütmeyi teşvik eden bir sınıf ortamı oluşturularak etkili bir şekilde geliştirilebileceği gibi iyi tasarlanmış öğretimsel dersler ile de çocukların sayıca gelişmesine yardımcı olmakla beraber eleştirel düşüncenin gelişimi ve sayılarla operasyonlar hakkında muhakemeyi teşvik edeceği belirtilmektedir (Yang, 2003). Sayı hissini geliştirmeye yönelik araştırmaların diğerinde ise Yang, Hsu ve Huang (2004) yaptıkları çalışmalarında Tayvan'daki altıncı sınıf öğrencilerini sayıca gelişmesine yardımcı olmak için süreç odaklı öğretim modeli yoluyla sayı hissi etkinliklerinin gerçekleştirildiği deney grubu ve standart öğretimin takip edildiği kontrol grubu olarak iki gruba ayırmıştır. Elde edilen verilerin sayı hissi

aktivitelerinin öğretiminin, deneysel sınıflardaki çocukların sayı hissini geliştirmede etkili ve yardımcı olduğunu gösterdiğini ayrıca kalıcılık testi sonuçlarının öğrencilerin öğrenmesinin anlamlı olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir. Sayı hissinin çocuklarda nasıl geliştirileceğine ve sayı hissi eğitiminin ne zaman olması gerektiğini vurgulayan Way (2005) araştırmasında, sayı hissinin matematik eğitiminde yeni bir terim olduğunu, sayı hissinin çok erken yaşlarda başladığını, matematiksel faaliyetleri anlama ve zihinsel hesaplama stratejilerinin geliştirilmesinde temel teşkil ettiği için çocukların nesneleri saymadan belirleyebilmek amacıyla farklı sayılardaki nesnelerle zihinsel çalışmalar yapılıp beslenebileceğini vurgulamaktadır. Çocukların sayı hissi geliştirmek için nesneler sunulup saymaktan daha çok farklı zihinsel stratejiler istenebileceği, çocukların somut deneyimlere ihtiyacı olduğundan blok, hareketli oyuncak ve nokta kartlarının yararlı olacağı, nokta kartları kullanılacaksa beş noktadan daha az nokta kullanmanın en temel sayı algılama becerilerini geliştireceği ve beş noktadan daha fazla nokta kullanmanın da daha gelişmiş stratejiler için fırsatlar sağlayacağı, bununla birlikte ondan fazla noktanın kullanışlı olmadığı da belirtilmektedir (Way, 2005). Diğer bir çalışmasında ise Way (2011) 10 sayısı ile çerçeveli birçok faaliyetin, çocukların on sayısı ile olan ilişkileri bakımından otomatik olarak 10 sayısından daha küçük sayıları düşünmelerini ve 10 sayısı için zihinsel hesaplamanın ayrılmaz bir parçası olan temel toplama / çıkarma gerçekleri hakkında sağlam bir bilgi edinmelerini sağlayacağını belirtmektedir. Bununla birlikte araştırmasında sayı kartlarını farklı sıralarda yerleştirmek ve daha sonra sayı kartlarını kullanmak, yer değeri anlayışının geliştirilmesini sağlayacağını vurgulamaktadır (Way, 2011). Aynı zamanda Jordan, Glutting ve Ramineni (2010) çocukların sembolik sayı hissinin birinci sınıfın başında sayma, sayı bilgisi ve aritmetik işlemlerle ilgili kısa bir yeterlilik ekranı ile incelendikleri araştırmalarında yaş ve bilişsel yeteneklerin kontrolünün (yani, dil, mekânsal ve hafıza), sayı hissinin hem birinci hem de üçüncü sınıflarda matematik başarısındaki varyansa benzersiz ve anlamlı bir katkı sağladığını, öğrencilerin tahmin güçlerinin zaman içinde zayıflamadığını belirtmektedirler. Bununla birlikte sayı hissi ekranının, erken matematik değerlendirmeleri ve müdahalelerinin geliştirilmesinde göz önünde bulundurulması gereken önemli ara becerileri gösterdiğini ve çeşitli bağlamlarda sunulan uygulamalı matematik problemlerini çözme becerisinde en fazla sayı hissinin ilişkili olduğunu ifade etmektedirler (Jordan, Glutting

ve Ramineni, 2010). Sayı hissinde öğrencilerin eğitimine teknolojinin de olumlu yönde katkısının olduğu araştırma sonuçlarında gözlenmektedir. Buna göre Yang ve Tsai (2010) teknolojiye dayalı çevrenin altıncı sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve öğrenme tutumları üzerindeki etkisinin belirlemek için yaptıkları araştırmalarında öğrencileri deneysel ve kontrol gruplarına ayırdıklarını, araştırma sonucunda kontrol ve deney gruplarında sayı hissi performansı açısından istatistiksel anlamlı farklılığın olduğu belirtilmektedir. Ayrıca t-testi sonuçlarının kontrol gruplarının talimat öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık göstermediğini ancak deney gruplarının talimat öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık gösterdiği de belirtilmektedir (Yang ve Tsai, 2010). Bununla birlikte kontrol grubu ile deney grupları arasında öğrenme tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu, bu sonuçların teknolojiye dayalı çevrenin öğrencilerin sayı hisleriyle birlikte sayı hissine yönelik öğrenme tutumları da olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Yang ve Tsai, 2010). Ayrıca öğrencilerin sayı hissi düzeylerini geliştirmek için Chen, Yan ve Xin (2017) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim öğrencileri için sayı kavramının öğrenme ilerlemesini geliştirmeye odaklanıp sayı algısı için bir bilişsel tanı testi geliştirildiğini belirtmektedirler. Ayrıca araştırmalarında kullandıkları modelin ilköğretim öğrencilerinin bilgi durumlarını tanımlamak için madde yanıtlarını gözlemlemek ve varsayımsal öğrenme ilerlemesini doğrulamak, değiştirmek için kullanıldığını, araştırma sonuçlarının öğrenme ilerlemelerini geliştirmek için bilişsel tanılama modellerini kullanmanın fizibilite ve faydalarını ortaya koyduğu vurgulamaktadırlar (Chen, Yan ve Xin, 2017).

# ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

# 3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu (katılımcılar), çalışmanın gerçekleştirildiği okul ve sınıf ortamı, veri toplama araçları, verilerin analizi hakkında bilgilere yer verilmiştir. Araştırmanın amacına ulaşmak ve araştırma sorularına yanıt aramak için araştırma, eylem araştırmasına göre desenlenmiştir. Çalışma grubunda katılımcıların özellikleri betimlenmeye çalışılmıştır. Araştırma ortamı bölümünde okul ve sınıf ortamına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Veri toplama araçları bölümünde araştırmada yer alan veri toplama araçları hakkında bilgilere yer verilmiştir. Verilerin analizi bölümünde ise verilerin analizinde izlenen adımlara yer verilmiştir.

## 3.1. Araştırmanın Modeli ve Uygulanması

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması seçilmiştir. Eylem araştırması özellikle öğretim tasarımı modelinin işleyişiyle yakından ilişkili olduğu için bu yöntem tercih edilmiştir. Nitel araştırmalardan olan eylem araştırması, geliştirme ve iyileştirme odaklı, geliştirilmesi gereken durumla doğrudan ilgili kişilerin araştırmacı olarak çalışmasını gerektiren, gelişimin mesleki uzmanlıkların doğal bir parçası olduğu görüşüne dayalı, eylem ve yansıma arasında sürekli bir bağlantı kurma sürecidir (Büyüköztürk vd., 2017, s. 272, 289). Bunun yanı sıra eğitim ve öğretim geliştirilmesinde ve öğretmen eğitiminde başvurulan yaklaşımlardan biri olup bilimsel araştırma yöntemleri ile sosyal alanlardaki değişime ve gelişime yönelik uygulamaları birleştiren, var olan uygulamaların sınanması, yeni uygulamaların hayata geçirilmesi ve sonuçların değerlendirilerek var olanın geliştirilmesini hedefleyen bir tür nitel araştırma yöntemidir (Balcı, 2013). Ayrıca bir sorunu çözmek veya bilgilendirmek, bilgi edinmek amacıyla bir veya daha fazla kişi tarafından yürütülen, öğretmenler veya eğitime katılan diğer kişilerin daha

iyi şeyler yapması, uygulamalarını geliştirmesi, sorunlu bir meseleyle uğraşmak veya çalışmayan bir şeyi düzeltmek istediklerinde en uygun olan araştırma yöntemlerinden biridir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s. 100).

Eylem araştırması her alandan herhangi bir profesyonel tarafından, sınıf seviyesinde, problemin araştırılmasında; eğitim uygulamasının geliştirilmesinde; öğretmenlerin okuma, yorumlama, eleştirme, yetenek, strateji ve teknik olarak geliştirilmesinde veya zenginleştirmelerinde, sorunları tanımlamasında yardımcı olur (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s. 100). Ayrıca eylem araştırması bireylerin bir problemi tam olarak tanımlamasına, problemin alternatif yollarını denemeyip bu yolları değerlendirmeyi, akranlarıyla öğrendiklerini paylaşmaya, araştırma odaklı bireyler topluluğu oluşturulmasına önemli faydaları vardır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s.100). Bununla birlikte çalışmalarda problemlere çözüm bulunabilmesi, hizmet içi eğitim için bir araç olması, araştırmacıya yeni bilgiler ve yöntemlerle kendini geliştirme olanağı sunması, olumlu yönde değiştirilmenin amaçlanması, yerel sorunları çözmeye odaklanılması, çok fazla eğitim gerektirmemesi, araştırmacının sorun bağlamının içinden biri olması, araştırmacının geliştirdiği veri toplama araçlarının kullanılması, planlama ve yürütme süreçlerinin esnekliği, bulgu ve sonuçların araştırma bağlamının özellik ve değerlerine göre yorumlanması, araştırmacının bireysel deneyim ve görüşlerinin veri olarak dikkate alınması (Büyüköztürk vd., 2017), verilerin toplanmasında hem nicel hem de nitel yöntemler, verilerin çözümlemesinde de nicel ve nitel analiz yaklaşımları kullanılabilmekte olması (Hendricks, 2006; Akt: Balcı, 2009) eylem araştırmasının en önemli üstünlükleridir.

Eylem araştırmalarında veri toplayıcı yanlılığı olasılığından veri toplayıcı çalışmanın amacının farkında olmalı, görmek istemediği sonuçları veya cevapları gözden kaçırmamaya dikkat etmeli, dışsal geçerlilik söz konusu olduğunda eylem araştırması çalışmaları zayıf olacağından araştırmanın genellenebilmesi için araştırmanın değişik türlerini teşvik eden eylem araştırması çalışmaları yapılmalıdır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012, s. 100). Eylem araştırmasında çözümlerin evrensel değerlere uygun olmasına, verimli ve akılcı çözümler üretilmesine, sonuçlarının çok az genellenebilir olduğuna, çok az planlandığı gibi gittiğine, çıktıların belirsiz olduğuna, genellenebilir sonuçlara varmanın zorunlu olmadığına, birbirini

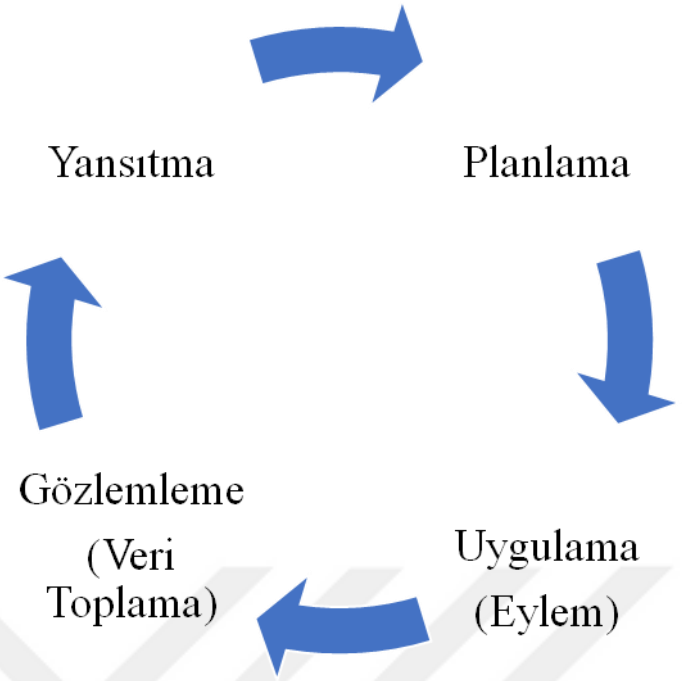
tamamlayacak veri toplama yöntemleri kullanılması gerektiğine, araştırmacının yanlı davranabileceği dikkate alınıp çözümleme sürecinin güvenirliği için uzman görüşü alınıp değerlendiriciler arası güvenirlik düzeyine bakılmasına, alanda yapılan çalışmalara uygun olmasına (Büyüköztürk vd., 2017), gözlemlerin düzenli olmasına (Johnson, 2002; Akt: Balcı, 2009), geçerliliğini test etmek için karmaşıklarla baş etmede becerili olması yani inandırıcı olma, araştırma raporları ayrıntılı yazılarak transfer edilebilirlik, araştırmacı çeşitli veri toplama tekniklerinden yararlanarak güvenilmeye layık olma, araştırmacı çeşitli veri toplama teknikleri ile verileri karşılaştırarak ve yansıtma yaparak onaylanabilir olma gibi ölçütlere ve durumlara araştırmacı dikkat etmelidir (Mills, 2003; Akt: Balcı, 2009).

Eylem araştırması sınıfındaki bir sorunu araştıran bir öğretmenin bireysel olarak yaptığı araştırmalar; öğretmenler, yöneticiler ve dışarıdan katkıda bulunan üniversite öğretim elemanı ile okul çapında gerçekleştirilen araştırmalar; bir eğitim bölgesinin sorunu üzerinde çalışan bir ekip veya diğer katılımcıların gerçekleştirdiği çalışmalar eylem araştırmasının katılımcı ve rolleri dikkate alınarak yapılan sınıflama olarak karşımıza çıkmaktadır (Uzuner, 2005; Akt: Balcı, 2009). Bazı kaynaklarda eylem araştırmaları bir sınıf, okul veya başka bir "topluluk" içinde özel bir sorunu ele almayı amaçlamakta ise uygulama eylem araştırması olarak, insanlara belirli sorunların çözümü için sistematik eylemler gerçekleştirme olanağı sağlayan araştırmalara yönelik işbirlikçi bir yaklaşım şeklinde ise katılımcı eylem araştırması olarak sınıflandırılmaktadır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu çalışmada eylem araştırması türlerinden karşılıklı işbirliğine dayalı katılımcı eylem araştırması modeli benimsenmiştir. Katılımcı eylem araştırması genellikle işbirlikçi araştırma olarak adlandırılıp insanlara belirli sorunların çözümü için sistematik eylemler gerçekleştirme olanağı sağlayan araştırmalara yönelik insanları etkileyen önemli sorunları incelemeye teşvik etmek için rıza, demokratik ve katılımcı stratejileri teşvik eden işbirlikçi bir yaklaşımdır (2012).

### 3.2. Eylem Araştırması Süreci

Eylem araştırması sürecine ilişkin alanyazın incelendiğinde üzerinde ortak sonuca varılmış bir uygulama sürecinin olmadığı görülmektedir. Ancak alanyazın

incelendiğinde eylem araştırmaları sarmal-döngüsel bir uygulama biçimi şeklindedir. Genel olarak dört aşamadan oluşan döngüsel süreç planlama, uygulama (eylem), gözlemleme (veri toplama) süreci ve değişimin sonuçlarını yansıtma ve yeniden planlama-uygulama-gözlemleme-yansıtma döngülerinden oluşmaktadır (Zuber-Skenitt, 1993). Dört aşamadan birinci aşaması olan planlama aşamasında problemin analiziyle birlikte deneyim içeren bir plan oluşturulur. Eylem adımının ikinci aşaması olan uygulama aşamasında birinci aşamada oluşturulan plan uygulanır. Eylem adımının üçüncü aşamasında ise oluşturulan planın uygulaması sırasında ortaya çıkan sonuçlar gözlemlenir. Dördüncü ve son süreç aşamasında ise sonuca ilişkin veriler yansıtılarak eylem adımı ya sonlandırılır ya da belirtilen döngüsel süreç eylem araştırması sonuçlanıncaya kadar tekrarlanır. Eylem araştırmaları özelliklerine göre diğer eylem araştırmalarından farklılaştığı için aşamaları kesin olmayabilir. Yapılacak araştırmanın özelliğine göre eylem araştırmasının aşamaları farklılık gösterebilmektedir. Buna göre eylem araştırması bir sorunun farkına varılarak başlangıç noktasının belirlendiği tanılama aşaması, veri toplama ve analiz teknikler kullanılarak sorunun tanımlandığı tanımlama aşaması, eylemlerin geliştirilmeye başlandığı geliştirme aşaması, geliştirilen eylemlerin istenilen ve istenmeyen yönlerini belirlemesi sürecini kapsayan uygulama ve değerlendirme aşaması, beşinci ve son olarak ise soruna etkin bir çözüm bulunduysa araştırma sonuçlarının paylaşımı aşamasından oluşmaktadır (Büyüköztürk vd., 2017, s. 278). Araştırmada eylem adımı süreçleri yukarıda belirtilen aşamalar dikkate alınarak oluşturulmuş ve bu eylem adımı süreci Şekil 3.1. de gösterilmiştir.




**Şekil 3.1:** Eylem Araştırması Süreci

### 3.3. ADDIE Öğretim Tasarımı Süreci

Araştırmada ADDIE öğretim tasarımı modeli ile öğretim süreci hazırlanmıştır. Bu süreçte ADDIE modelinin adımları temel alınmış ve bu adımlar eylem araştırması süreciyle bütünleştirilerek uygulanmıştır. Öğretim tasarımı modellerinden çekirdek modellerin en bilinen örneğini oluşturmakta olan ADDIE modeli öğretim tasarımının kavramsal bileşenlerine bağlı olarak uygulama sürecini de özetlemektedir (Şimşek, 2009). Bu model, öğretim tasarımının nasıl yapılacağından çok, tasarım sürecinin hangi aşamalardan ya da bileşenlerden oluştuğunu göstermesi açısından önemli bir modeldir (Şimşek, 2009; Çağıltay ve Göktaş, 2013). Çekirdek modellerden ADDIE modeli, öğretim tasarımı sürecine kapsamlı bir bakış açısı yansıttığından ortaya çıkarılacak öğrenme sisteminin tüm bileşenleri üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmayı ve her aşamasının çıktısını bir sonraki aşamanın girdisi olarak kullanmayı gerektirmektedir (Çağıltay ve Göktaş, 2013). ADDIE modeli; analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme ile beş aşamadan oluşan sistematik bir öğretim tasarım modelidir (Ocak vd., 2011, s. 38). Günümüzde tekrarlayan bir model olarak ele alınıp aşamalarda yapılan süreç

değerlendirmesinin verdiği sonuca göre bir önceki aşamaya dönmek mümkün olup aşamanın tamamlanması ve son ürünün alınması sonraki aşamanın başlamasını sağlamakta, doğrusal bir model olarak görülse de özellikle ders materyallerinin geliştirildiği durumlarda modelin yapısının kesin olarak takip edilmesinin mümkün olmadığı görülmektedir (2011). ADDIE öğretim tasarımı modeli doğrusal bir süreç izlemekle beraber analiz aşaması ile başlar ve her bir aşama bir sonraki aşamaya çıktı sağlayıp değerlendirme aşaması ile sona erer (Fer, 2009). Bu modelde performans odaklı, etkileşimli ve yenilikçi bir anlayışla öğretim olaylarını oluşturmada sistemli bir süreç sağlayan öğrenen odaklı bir öğretim yapılmasında kolaylık sağlayabilmektedir (2009).

### 3.4. ADDIE Öğretim Tasarımı Sürecinin Hazırlanması

Sürece göre araştırmanın ilk adımı, ADDIE öğretim tasarımının da ilk adımı olan analiz/çözümleme (analysis) ile başlanmıştır. Bu adımda öğrencilerin gereksinimleri saptama, hedef kitleyi inceleme, kurumsal çözümsel ve eğitim önceliklerini belirleme açılarından analiz edilmeye yönelik veriler toplanmıştır. Analiz/çözümleme aşamasında gereksinimleri saptamak için gereksinim saptama yöntemlerinden belge tarama (alanyazın taraması) yapılarak ve test uygulamalarından ön test geliştirerek gereksinimler saptanmıştır. Aynı zamanda bu aşamada hedef kitle incelemesi yapılarak 0-12 yaş grubu öğrencilerin (ikinci sınıf öğrencilerinin) somut simge ve nesnelerle öğrenmelerinin ağır bastığı, dikkat sürelerinin kısa olduğu ve deneyim yoluyla öğrenme ve kendi yaşantılarına dayalı etkin katılımlarına olanak sağlanması (Şimşek, 2009, s. 104) gerektiği belirlenmiştir. Bununla birlikte kurumsal çözümleme olarak bütçe ve takvim planları ile destekleyici olanaklar ve bireylerden, çevreden kaynaklanan engelleyici unsurlar belirlenmiştir.

ADDIE öğretim tasarımının ikinci adımı tasarım aşamasında amaçlar yazılmıştır. Bu aşamada Bloom'un taksonomisine göre bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme aşamaları ve sayı hissi bileşenleri temel alınarak amaçlar yazılmıştır. Bu aşamada taslak olarak 39 amaç yazılmış ve Ek-3'te bilgileri belirtilen uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda

10 nihai amaç belirlenmiştir. Daha sonra Ek-1'de verilen belirtke tablosu hazırlanmıştır. Bu tablo temel alınarak içeriği seçme işlemi işe koşulmuştur. Bu süreçte Gagne'nin dokuz adımlı öğretim etkinlikleri modeli temel alınmıştır. Bu model göre mikro düzeyde düzenleme ve stratejileri geliştirme işlemleri işe koşulmuştur. Bununla birlikte ADDIE öğretim tasarımı modelinin değerlendirme aşamasını da kapsayan amaçlara uygun ölçme aracı belirlenerek öğrencilerin hangi düzeyde amaçları edinip edinmediği ortaya konulmuştur. Bu ölçme aracı öğrencilerin ön bilgi ve akademik başarı düzeylerini belirlemek için geliştirilmiştir. Akademik başarı testinin kapsam geçerliliği için kapsam geçerliliği indekslerinden biri olan Davis (1992) tekniği kullanılmıştır. Bu tekniğe göre 10 uzmanın görüşü 4'lü derecelendirme yapısında elde edilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda KGO değeri .80'den küçük olmadığından madde çıkarılmamıştır. Ancak uzman görüşlerinin değerlendirmeleri sonucu maddelerdeki eksiklikler düzeltilmiş, amaçlardan yedinci amaç ve akademik ölçme aracı sorularından yedinci soru çıkarılarak Ek-2'deki dokuz amaç ve dokuz akademik başarı sorusu ile amaçlara ve akademik başarı testine son şekli verilmiştir. Gagne'nin dokuz adımlı öğretim teknikleri modeline göre ise içerik seçilip düzenlenerek, strateji geliştirme çalışmaları yapılmıştır.

ADDIE öğretim tasarımı modelinin geliştirme aşamasında ise ders planları, ders planlarına göre geliştirilen öğretmen kılavuz kitapları (EK-5), öğrenci kitapları (EK-4) üretilmiştir. Ders planları Gagne'nin dokuz adımlı öğretim modeline göre üretilip öğrenci ve öğretmen kılavuz kitapları da ders planına göre üretilmiştir.

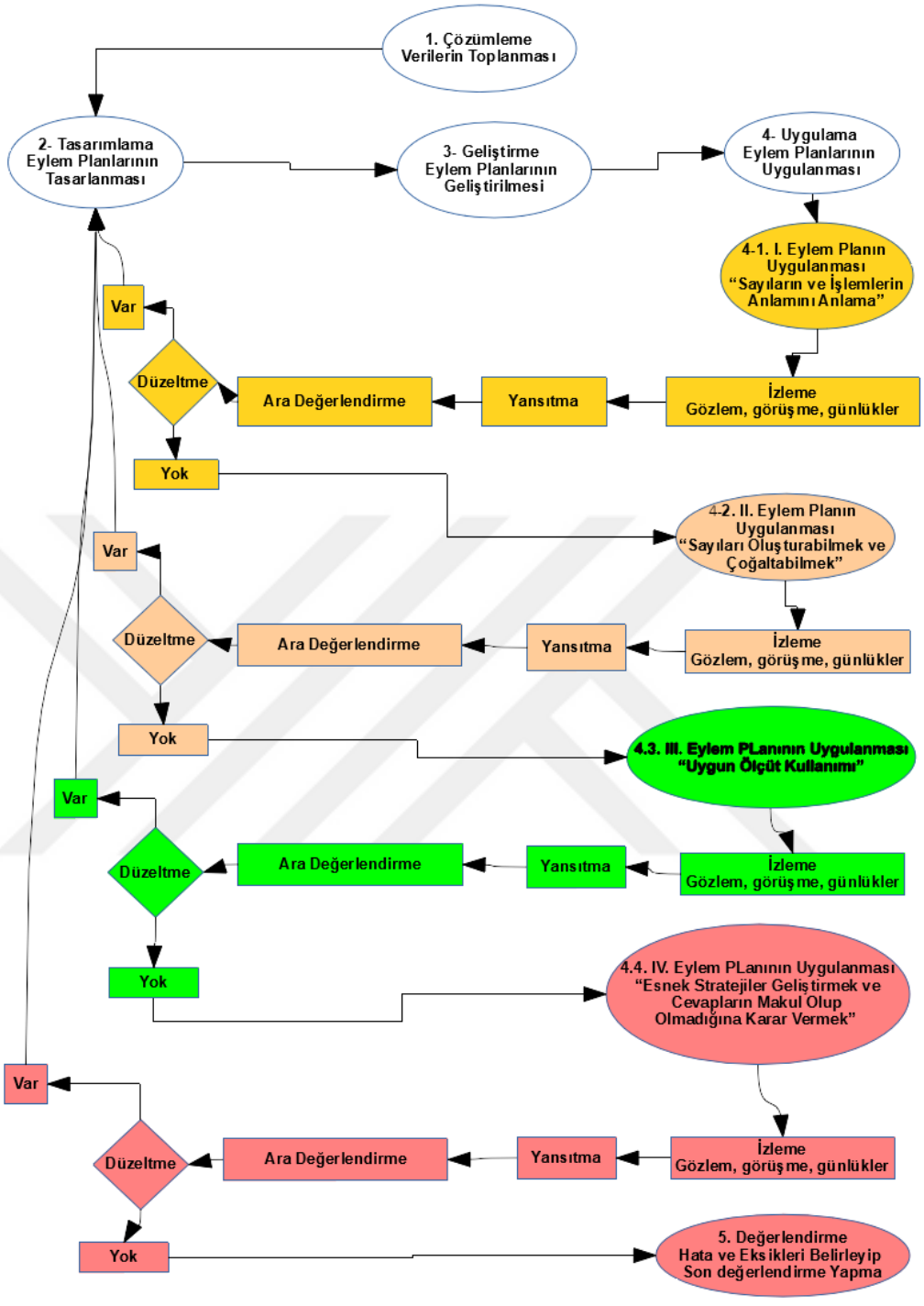
ADDIE öğretim tasarımı modelinin uygulama aşamasında ise zaman çizelgesi yapılıp hangi zaman aralığında eylem adımlarının ve ADDIE öğretim tasarımının uygulanacağı planlanmıştır. Araştırma sürecinde öğretim tasarımının geliştirilmesi ve eylem adımlarının uygulanması sürecinde bütçe planlanıp Yozgat Bozok Üniversitesi Araştırma Projesi (BAP-6601-SBE/19-264) tarafından desteklenmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerekli izinler alınarak araştırmanın yapılacağı ortam düzenlenmiştir. Araştırmacı sürece etkin bir şekilde katıldığından ADDIE öğretim tasarımı modelinin uygulama aşamasında eğiticinin eğitimine gerek görülmemiştir. Eylem adımlarında istenilen sonuca ulaşılamaz ise yeni bir eylem adımı süreci ile tasarımlama aşamasından öğretim adımları ve eylem

adımları süreci gözden geçirilip eylem planları yeniden tasarlanmıştır. ADDIE öğretim tasarımının son adımı değerlendirme sürecinde eylem adımları uygulandıktan sonra gözlemler, görüşmeler ve öğrenci kitaplarındaki öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar ile ara değerlendirmeler yapılmıştır. Ara değerlendirmeler sonucunda hata ve eksiklikler düzeltilerek yukarıda açıklanan akademik başarı testi ile son değerlendirme yapılmıştır.

### 3.5. Eylem Araştırması Süreci ile ADDIE Öğretim Tasarımı Sürecinin Birleştirilmesi

Araştırmada katılımcıların sayı hissi düzeylerini geliştirmek için ADDIE modeliyle yapılan öğretim tasarımının geliştirilmesine yönelik eylem araştırması desenlenmiştir. Araştırmada çekirdek öğretim tasarımı modelleri arasında yer alan ADDIE modeli ile öğretim süreci ve nitel araştırma modellerinden olan eylem adımı süreci geliştirilmiştir. Bu süreçte ADDIE modelinin adımları temel alınmıştır. Bu adımlar eylem araştırması süreciyle bütünleştirilerek uygulanmıştır. Sürece göre araştırmanın ilk adımı ADDIE öğretim tasarımının da ilk adımı olan analiz/çözümleme (analysis) ile başlar. Bu adımda öğrencilerin gereksinimleri saptama, hedef kitleyi inceleme, kurumsal çözümsel ve eğitim önceliklerini belirleme açılarından analiz edilmiş ve veriler toplanmıştır. İkinci adımda öğretim tasarımının tasarımlama (desing) aşaması yapılmış ve bu aşamada belirtke tablosu hazırlanarak amaçları yazma, içeriği seçme ve Gagne'nin öğretim etkinlikleri modeline göre mikro düzeyde düzenleme, stratejileri geliştirme ve ölçme araçlarını seçme işlemleri yapılmıştır. ADDIE öğretim tasarımı modelinin uygulama aşamasında eylem adımlarında istenilen sonuca ulaşılamaz ise yeni bir eylem adımı süreci ile tasarımlama aşamasından öğretim adımları ve eylem adımları süreci gözden geçirilip eylem planları tasarlanmıştır. Üçüncü adımda yani geliştirme (development) aşamasında ders planlarını oluşturma, öğrenci kitaplarını hazırlama, eğitimci klavuzunu hazırlama ve görsel-işitsel gereçleri üretme işlemleri yapılmış ve eylem planları geliştirilmiştir. Uygulama (implementation) aşamasında yani dördüncü aşamada zaman çizelgesi yapma, bütçe hazırlama ve ortam düzenleme işlemleri yapılmıştır. Aynı zamanda eylem adımları öğretim tasarımının bu aşamasında

uygulanacak, ara değerlendirilmeler sonucu eylem adımlarından düzeltilecek kısımlar düzeltilip tasarımlama aşamasından tekrar süreç devam ettirilmiştir. Ara değerlendirme sürecinde düzeltilecek kısım yoksa süreç sonraki eylem adımları ile yukarda belirtilen süreç takip edilerek öğretim tasarım modelinin diğer aşaması ile devam edilmiştir. Beşinci adım olan değerlendirme (evaluation) aşamasında ara değerlendirme yapma, hata ve eksikleri düzeltme, son değerlendirme gerçekleştirme ve gelecek kestirimlerde bulunma işlemlerine yer verilmiştir. Bu süreçteki izlenen adımlar Şekil 3.2.'de sunulmuştur.




**Şekil 3.2:** Eylem Araştırması Süreci ile ADDIE Öğretim Tasarımı Süreci

### 3.6. Çalışma Gurubu (Katılımcılar)

Araştırma 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılının ikinci döneminde Yozgat ili merkez ilçelerinin birinde bulunan resmi bağımsız bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Bu okulun belirlenmesinde ulaşım, idarecinin araştırmaya izin vermesi ve araştırmacının bu okulda öğretmen olması göz önüne alınmıştır. Araştırmaya katılan yaşları 7 ile 8 yaşları arasında değişen 11'i erkek, 9'u kız olmak üzere toplam 20 ilkokul ikinci sınıf öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Ayrıca öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu araştırmada öğrenci grubunun belirlenmesinde, nitel araştırma yaklaşımında rastgele olmayan örneklem türlerinden amaçlı örnekleme yöntemi temel alınmıştır. Amaçlı örneklemede araştırmacılar, sadece mevcut olanı araştırmaktan daha ziyade, önceki bilgilere dayanarak, ihtiyaç duydukları verileri sağlayacağına inandıkları bir örneği seçmek için kararlarını kullanırlar (Fraenkel, Wallen ve Hyun 2012, s. 100).

**Tablo 3.1:** Araştırmaya Katılan İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

| Cinsiyet | f | % | %gec | %yıg |
|---|---|---|---|---|
| Kız | 9 | 45 | 45 | 45 |
| Erkek | 11 | 55 | 55 | 100 |
| Toplam | 20 | 100.0 | | |

### 3.7. Çalışmanın Gerçekleştirildiği Ortam

Yozgat ili merkez ilçelerinden birinde bulunan okul, bağımsız ilkokul ve ortaokuldur. Okul ilkokul ve ortaokul olarak eğitim – öğretim vermektedir. Okulun hem ilkokul hem de ortaokul kısmı aynı bina içerisindedir. Öğrenciler taşımalı eğitim almaktadır. Okulun bağlı olduğu köyde ikamet eden öğrenciler kendi imkânları ile gelip, eğitim – öğretim sürecine dâhil olmaktadır. 14 sınıf ve 14 şubesi olan okul, ilkokul ve ortaokul çocuklarına eğitim vermektedir. Köy içinde bulunan okul, bir ilkokul/ortaokul ve prefabrik yemekhane binası ile yan yanadır. Kurum üç katlı olup

zemin katta spor odası, kalorifer dairesi, kütüphane, öğrenci tuvaletleri ve üç sınıf bulunmaktadır. Birinci katta ise müdür ve müdür yardımcısı odası, öğretmenler odası, dört sınıf ve öğretmen tuvaletleri bulunmaktadır. İkinci katta ise müdür yardımcısı odası, evrak deposu, bilim teknolojileri sınıfı, iki tanesi özel eğitim sınıfı olmak üzere altı sınıf bulunmaktadır. Okulun bahçesinin zemini asfalt ile kaplı olup iki ayrı oyun sahası ve bu sahalardan ayrı oyun parkı mevcuttur.

Araştırmanın yürütüldüğü sınıf, okulun birinci katında güney doğu cepheli bir sınıftır. Sınıfta duvara dayalı bir öğretmen masası, bir sınıf kitaplığı, öğrenci sıraları, askılık, akıllı tahta ve kameralar bulunmaktadır. Sınıf kitaplığı ve sınıf giriş kapısı arasındaki duvarda ise pano bulunmaktadır. Sınıfın ısınması ise kalorifer ile gerçekleşmektedir. Aydınlanma için tavanda bulunan ikişerli blok florasan lambalardan dört adet bulunmaktadır. Bu süreçteki araştırma ortamının dıştan ve içten görünüşü Şekil 3.3, Şekil 3.4 ve 3.5'te verilmiştir.



**Şekil 3.3:** Araştırmanın Yürütüldüğü Okul Ortamının Dışarıdan Görünümü



**Şekil 3.4:** Araştırmanın Yürütüldüğü Sınıf Ortamının Arkadan Görünümü



**Şekil 3.5:** Araştırmanın Yürütüldüğü Sınıf Ortamının Önden Görünümü

### 3.8. Veri Toplama Araçları

Öğretim tasarımı modeli ve öğretim modeli ile öğrencilerin sayı hissi gelişiminin ve karşılaşılan sorunlarının takip edilmiş, tasarımın aksayan yönlerinin belirlendiği, düzeltilmeye çalışıldığı bu araştırmada; geliştirilen sayı hissi ve akademik başarı testi, gözlem, görüşme, hedef kitleyi incelemek için demografik

özellikleri olan yaş, cinsiyet, öğrenim durumu, sosyo-ekonomik konum, geçmiş deneyimler, eğitime ilişkin tutumlar, gelecek hedefleri için demografik özellikleri içeren bilgi formu işe koşulmuştur.

### 3.8.1. Sayı Hissi Testi

Sayı hissi testi öğrencilerin sayı hissi düzeylerini belirlemek amacıyla araştırma için belirlenen bileşenler dikkate alınarak hazırlanan bir veri toplama aracıdır. Bu test hazırlanırken öncelikle öğretimin hedefleri doğrultusunda belirtke tablosu hazırlanmıştır. Bu belirtke tablosu temel alınarak madde havuzu oluşturulmuştur. Madde havuzu doğrultusunda hazırlanan taslak test formu ile ilgili uzman görüşleri alınmıştır. Bu aşamadan sonra testin pilot uygulamalarla geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Bu işlem her bir eylem adımı için ayrı ayrı yapılmıştır. Sayı hissi testi ile öğrencilerin soru ve bileşenlerde sayı hissi alanında eksiklerinin belirlenmesinde, problemleri çözerken kullandıkları stratejiler tespit edilmesinde ve öğretim tasarımının eylem adımlarının değerlendirilmesinde (ara değerlendirme aşamasında) işe koşulmuştur.

### 3.8.2. Akademik Başarı Testi

Araştırmada kullanılan bir diğer nicel veri toplama aracı ise akademik başarı testidir. Akademik başarı testi (ABT), ADDIE öğretim tasarımındaki eylem adımları sürecinde gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinde akademik başarılarındaki değişikliğin belirlenmesi amacıyla işe koşulmuştur.

Akademik başarı testi katılımcıların ön bilgi düzeylerini belirlemek için araştırma sürecinin ilk gününde (ön test) ve akademik başarı düzeylerini belirlemek için araştırma sürecinin son gününde (son test) uygulanmıştır. Bu test maddesine verilen yanıtlar 4 ile 0 değerleri arasında puanlanmıştır. Testin madde varyansına dayalı güvenirlik katsayısını belirlemek için Kuder-Richordson 20 (KR-20) yöntemi kullanılmıştır ( Büyüköztürk vd., 2017, s. 115). KR-20 katsayısı 0 ile 1 arasında değer alır. Ön test ve son testte elde edilen verilerin KR-20 değerleri hesaplanmıştır.

KR-20 değeri, ön test için .664 ve son test için .637 olarak bulunmuştur. KR-20 değeri .30 ile .99 arasında olması beklenir (( Büyüköztürk vd., 2017, s. 113). Ön ve son testin KR-20 güvenirlik değerleri belirtilen değerler aralığında yer aldığı için bu testin güvenilir olduğu söylenebilir. Bu akademik başarı testinin diğer bir özelliği ise öğrenci grubunun rastgele cevaplamaması için çoktan seçmeli testin kullanılmayıp bu test, açık uçlu bir yapıda hazırlanmış olmasıdır. Testin hazırlanmasında, sayı hissi testinin geliştirilmesi sürecine benzer bir süreç izlenmiştir. Öncelikle öğretimin hedefleri doğrultusunda ekler kısmımdaki belirtke tablosu hazırlanmış ve bu doğrultuda madde havuzu oluşturulmuştur. Bu madde havuzuna göre taslak test formu oluşturularak uzmanların görüşüne sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda taslak form düzenlenmiştir. Bu düzenleme işleminden sonra araştırmanın çalışma grubunu temsil edebilecek bir örneklem gruba uygulanarak ve geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Bu test araştırma sürecinin başlangıcında ön test olarak ve sonunda son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca bu test ile sürecin genel değerlendirmesi yapılmıştır. Akademik başarı testine yönelik uzmanların görüşleri Davis (1992) tekniğinden yararlanılmıştır. Buna göre akademik başarı testinin kapsam geçerliliği, Davis (1992) tarafından belirtilen teknik ile incelenmiştir. Bu tekniğe göre aşağıda belirtilen dörtlü derecelendirme yapısına göre aday maddeler 10 uzmana sunulmuştur. Uzmanların aday maddelere ilişkin görüşlerine göre kapsam geçerlilik indeksi (KGİ) belirlenmiştir. KGİ değeri A ve B seçeneğini seçen uzmanların toplam uzman sayısına oranı ile hesaplanmıştır. KGİ değeri 0,80'den küçük olan madde olmadığı için ölçme aracından madde çıkarılmamıştır. Uzmanların değerlendirmesi için sunulan maddeler aşağıdaki gibi olmuştur. Buna maddeler şu şekildedir;

A. Madde özelliği temsil ediyor.
B. Maddenin biraz düzeltilmeye ihtiyacı var.
C. Maddenin oldukça düzeltilmeye ihtiyacı var.
D. Madde özelliği temsil etmez.

### 3.8.3. Gözlem

Belli bir ortam ya da kurumda oluşan davranışları ayrıntılı olarak araştırmak istediğimizde tercih etmemiz gerekli bir veri toplama tekniği (Balcı, 2013, s. 206), gözlem hipotez kurmaya yönelik bilgiler içeren, araştırıcının, rastgele seçilmiş birimlerin gözlenmesi/izlenmesi sonucu elde ettiği gözlem/izlem notlarını, görüntüleme kayıtlarını içeren yazılı notlar ya da elektronik/manyetik görüntülü bilgi toplama veya rastgele seçilen birimlerin tek tek ya da grup olarak fenomen ile ilgili bilgi, beceri, tutum, davranış, performans vb. ilgili gözlemlerinin kayıt altına alındığı veri toplama kaynaklarıdır (Özdamar, 2017, s. 12). Ayrıca gözlem olayların gerçek koşullarda izlenerek doğrudan bilgi toplanması (Şimşek, 2009, s. 100), araştırmada ihtiyaç duyulan verilerin insan, toplum ya da doğa gibi belli hedeflere odaklanılarak çıplak gözle ya da bir araç kullanılarak izlenmesi suretiyle toplanması sürecini tanımlar (Büyüköztürk vd., 2017, s. 145). Ayrıca doğal ortamlarda yapılan, insan davranışlarının incelenmesini temel amaç edinen bir veri toplama aracıdır (Ekiz, 2009, s. 56).

Gözlem tekniğinin farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülür. Katılmalı olmayan (sistemli) gözlem türünde yapılanmış bir kaydetme tekniği kullanılıp (Balcı, 2013, s. 206), katılımcılık göstermeyen (katılımcı olmayan) gözlemde araştırmacının sadece gözlemci olduğu, kimliğinin ve araştırmanın konusunun ve süresinin açıkça belli olduğu gözlem şeklinde sınıflandırılmaktadır (Ekiz, 2009). Katılmalı gözlem türünde ise gözlemci gözlenen etkinliklerin düzenli bir katılımcısıdır ve onun rolü katılımcı ve gözlemci olmak üzere ikilidir ve diğer katılanlar tarafından bilinmemekte olup (Balcı, 2013, s. 206), gözlemci başkalarının yaşamlarına girip onların sosyal dünyayı nasıl gördüklerini ortaya çıkarmaya çalışır (Ekiz, 2009). Ayrıca haber verilerek yapılan gözlemlerde ise kişilere önceden bilgi verilir ve gerekirse yaptığı işi açıklaması istenir, gözlemler haber vermeden yapılırsa kişilere herhangi bir bilgi verilmeyip bireyler doğal ortamında gözlemlenir ve sonuçlar kaydedilerek hangi konularda eğitim gereksinimleri olduğu belirlenir (Şimşek, 2009). Araştırmayı uygulayan öğretmen katılımcı gözlemci rolüyle araştırmanın uygulanmasında yer almaktadır. Bu süreçte iki farklı kamerayla ortam kayıt altına alınmıştır. Kameralardan biri araştırmacıyı, bir diğer ifadeyle uygulayıcı öğretmeni diğer kamera ise sınıfta yer alan katılımcı öğrencileri kayıt altına almıştır.

Araştırmada, eylem adımlarının uygulanmasından sonra ve sırasında gerekli olduğu durumlarda bu kayıtlara başvurulmuştur.

### 3.8.4. Görüşme

Görüşme, sözlü iletişim yoluyla veri toplama tekniği (Karasar, 2008, s. 165), en az iki kişi tarafından sözlü olarak yürütülen bir iletişim süreci, araştırmada yanıt aranılan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden veri toplama, bireysel düşünceler ve inanışlar hakkında tarafsız bilgi edinme sanatı ve bilimidir (Büyüköztürk vd., 2017, s. 158). Ayrıca görüşme araştırmacının/görüşmecinin rastgele seçilen birimlerle ilgili yüz yüze yaptıkları görüşmelerden elde ettiği yazılı notlar, görüntü ve hipotez kurmaya yönelik bilgiler içeren, soru cevap ile sohbet bilgilerinin kayıt altına alındığı bilgi toplama kaynaklarıdır (Özdamar, 2017). Balcı (2013, s. 165) ise görüşme tekniğini kaynak kişinin ilgi, görüş, tutum ve davranışlarının ortaya çıkarmak üzere iki kişinin arasında (mülakatçı ve kaynak kişi) serbest bilgi değişimini sağlayan sosyal ortamı oluşturmak, mülakatın (görüşmenin) amacı kaynak kişiyi tam ve doğru cevap verme konusunda güdülemek ve onun isteklilik, uyum gibi kaynaklardan gelen yanlılıklarını bertaraf etmektir.

Görüşmeler katılanların sayısına göre görüşmeci ile kaynak kişi arasında kimse bulunmazsa bireysel görüşme, çok sayıda kaynak kişi konuyu birlikte görüşüp tartışıyorsa grupça görüşme, görüşülmek istenen kişiye göre "önder"lerle, "uzman"larla ve "halk"la yapılan görüşmeler olarak sınıflanmaktadır (Karasar, 2008, s. 167). Ayrıca görüşme türlerinden yapılandırılmış görüşme türünde soruların tümü önceden hazırlanmakta ve kendi sırası içinde sorulup yanıtlar görüntülü, sesli veya yazılı olarak kayıt edilmekte, yarı yapılandırılmış görüşmelerde sorular önceden hazırlanmakla beraber ek sorular da sorulabilmekte, yapılandırılmamış görüşmelerde ise görüşmenin amacı kişiye açıklanmakta ve kişinin konu hakkında serbestçe konuşması istenmektedir (Şimşek, 2009). Bununla birlikte etnografik görüşmeler de yapılandırılmamış görüşmeler girmekte olup grubun/bireyin kültürel yapıları ve bu yapıları oluşturan davranış ve deneyimlerin açıklanması amaçlanmakta, odak grup görüşmelerinde ise küçük bir grubun (4-8 kişilik), bir dizi sorun hakkında düşünmesi istenerek insanların bir konu ya da konular hakkında neler düşündükleri kavramak

istenilmektedir (Büyüköztürk vd., 2017). Araştırmada bu görüşme türlerinden yarı-yapılandırılmış görüşme türü ile her eylem adımından sonra altı öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

### 3.9. Verilerin Analizi

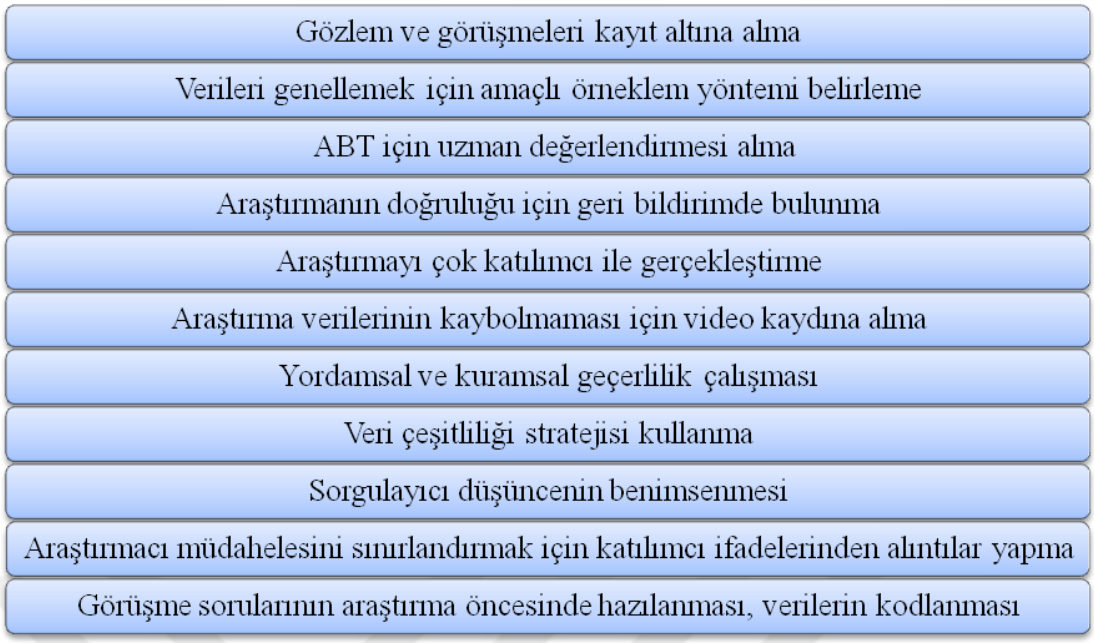
Araştırmada nitel verilerin analizi tümevarımsal yöntemle yapılmıştır (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002, s. 453). Bu süreçte NVivo yazılımı ile süreç yürütülmüştür. Ayrıca öğrencilerin ön testten son teste doğru ABT'deki başarı düzeylerini belirleyebilmek için Wilcoxon'ın İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Wilcoxon'ın İşaretli Sıralar Testi ile öğrencilerin süreç öncesi ve sonrasında sayı hissi düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte eylem araştırmasına, araştırmacı yanlılığının karışması olasılığı çok yüksek olduğundan araştırmanın tutarlı ve amacına uygun olması için araştırmanın planlanması, yürütülmesi, verilerin toplanması, çalışma grubunun belirlenmesi ve verilerin çözümlenmesi aşamalarında uzmanlardan görüş alınıp ve değerlendiriciler arası güvenirlik düzeyine bakılmış ve uzman görüşleri alınmıştır. Ayrıca araştırmadaki etik önlemler bağlamında katılımcıların bilgileri gizli tutulmuştur.

### 3.10. Geçerlilik ve Güvenirlik

Nitel araştırmacılar genel olarak bulguların objektif olmadığı, elde edilen bulguların öznel olduğunu varsaymaktadır (Güçlü, 2019, s. 394). Nitel araştırmalarda yanlılığı ve öznelliği ortadan kaldırmak için geçerliliğini artırmak gerekir. Geçerlilik; araştırmanın ölçülebilirliğinin değerlendirilmesidir (Güçlü, 2019, s. 392). Araştırmanın betimsel geçerliliğini artırıp araştırmanın geçerlilik ve güvenirliğini sağlamak için araştırma sürecinde ve araştırma süreci sonrası görülen, duyulan her şey rapor haline getirilmiş, aynı zamanda süreçteki yapılan tüm etkinlikler ve görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Yordamsal geçerlilik için araştırma sonrası öğrenciler için eylem adımlarının sonunda kazandırılmaya çalışılan hedefler öğrenciler için zihinlerinde ne ifade ettikleri yordanmaya çalışılmıştır. Kuramsal geçerlilik için süreçte ve süreç sonrasında öğrencilere sorular yöneltilerek sayı

hissine yönelik bir olgunun neden ortaya çıktığı gibi sorulara cevap aranmıştır. Ayrıca süreç nitel bir araştırma temeline dayandığından elde edilen verileri genellemek için nicel verilerin aksine sistematik olarak genellemeye uygun olmadığından araştırmada amaçlı örneklem yöntemi benimsenmiştir. Eylem adımı süreci sonlarında değerlendirmeci geçerlilik benimsenerek bileşen testleri ile süreç sonunda öğrencilerin başarı düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sürecinin geçerliliğini artırmak için farklı alanlarda uzman kişilerle araştırma sürecindeki ABT (Akademik Başarı Testi) paylaşılarak uzmanların değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırma sürecinde verilerin farklı zaman ve bireylerden toplanması gibi farklı çeşitleme stratejisi kullanılarak araştırmanın geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte araştırma sürecinde katılımcılara eylem adımı sürecinde doğru veya yanlış bildirimlerine yönelik geri bildirimlerde bulunularak araştırmanın geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Bir olgunun nedenleri üzerine sorgulayıcı bir şekilde peşine düşülerek katılımcıların düşünceleri daha detaylı incelenmeye çalışılmıştır. Araştırma daha çok katılımcı ile yapılması da araştırmanın geçerliliğinin artırılması olarak işe koşulmuştur. Süreçte araştırmacının müdahalesini sınırlandırmak için katılımcıların yazılı cevapları ve görüşmelerdeki sözlü cevapları kelimesi kelimesine kayıt altına alınmış, araştırma metninde katılımcılara ait ifadelerden alıntılara yer verilmiştir.

Nitel araştırmalarda bulguların yanlılığını ortadan kaldırmak için araştırmayı güvenirlik kılmak gerekir. Güvenirlik; nitel araştırmalarda elde edilen bulguların doğruluğunu ve tekrar edilebilirliğini ifade eder (Güçlü, 2019, s. 410). Araştırmanın güvenirliği için ise araştırma sürecinde gözlemlerin ve verilerin tutarlı bir şekilde kayıt altına alabilmek gözlem, görüşme, fotoğraf ve öğrenci etkinlik kitapları gibi çeşitli teknikler kullanılmış ve elde edilen kayıtlara araştırma raporunda yer verilmiştir. Bununla birlikte araştırma sürecindeki etkinlik ve görüşmelerin yok olması tehlikesine karşı araştırma süreci video kaydına alınarak saklanmıştır. Görüşme sürecinde ise araştırmanın güvenirliğini artırmak için görüşme soruları hazırlanıp, her sürece yönelik sorular sorulmuştur. Araştırmanın geçerlilik ve güvenirliği için yapılanlar Şekil 3.6'da gösterilmiştir.

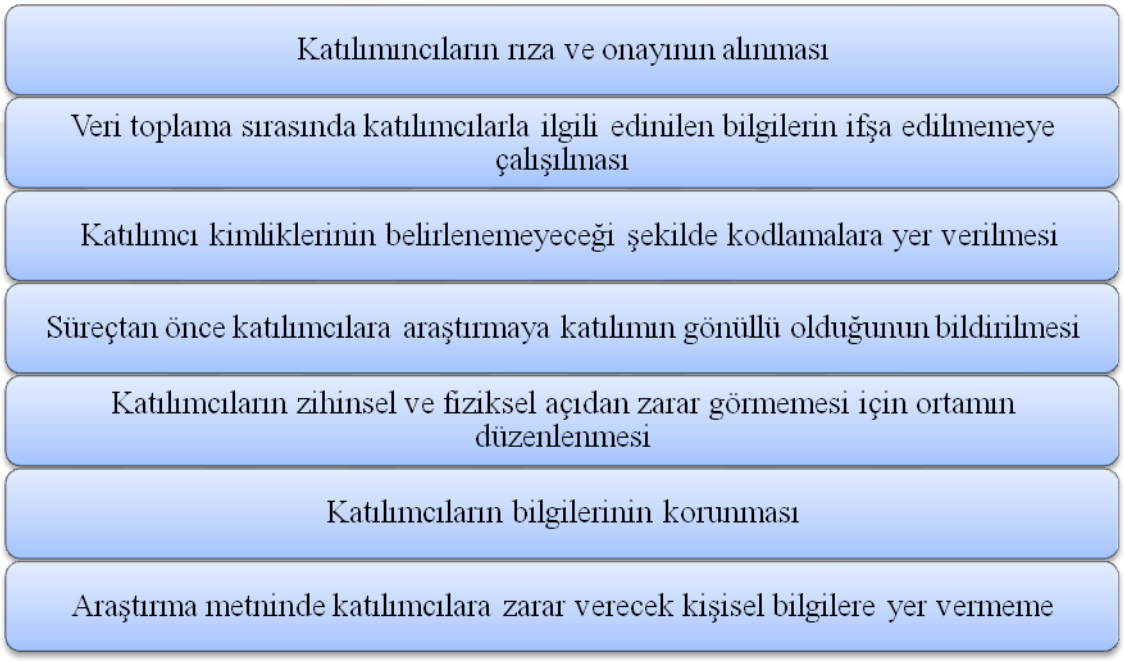



**Şekil 3.6:** Geçerlilik ve Güvenirliği Artırmak İçin Yapılan Çalışmalar

### 3.11. Araştırma Sürecinde Dikkate Alınan Etik Durumlar

Araştırmacıların yaptıkları çalışmaları insanlığın hizmetine sunabilmek için yaptıkları araştırmaları etik yollardan sunmaları ve yapmaları beklenmektedir. Yapılan araştırmalarda araştırmacıların ister nitel ister nicel olsun araştırmacıların etik kabullere dikkat etmeleri gerekmektedir. "İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin ADDIE Öğretim Tasarımı Temelinde Geliştirilmesi" isimli bu araştırmada etik kabullere dikkat edilerek katılımcıların rızası ve onayı alınmıştır. Süreçten önce katılımcılara araştırmaya katılımın gönüllü olduğu, isterlerse araştırmadan çekilme gibi haklarının olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte katılımcıların rızası alınarak araştırma sırasında ortaya çıkacak problemlere rıza formları düzenlenip araştırmadan önce araştırma hakkında bilgilendirildikten sonra imzalatılarak hem araştırmacı hem de katılımcılar açısından Yozgat Valiliği ve İl Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınarak hukuki güvence sağlanmış, resmi yazı araştırmanın eklerinde verilmiştir (Ek-9). Araştırmada etik açıdan dikkat edilen diğer bir husus ise ortam, etkinlik ve materyaller, katılımcıların zihinsel ve fiziksel açıdan zarar görmeyeceği şekilde düzenlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca katılımcılara zarar vermemesi için veri toplama sırasında edinilen bilgiler gizli tutulmaya

çalışılmıştır. Etik kabullerden anonimlik ve gizlilik ilkesinden yola çıkarak araştırmanın etkinlik ve görüşmelerinde katılımcıların bilgilerinin korunacağına dair güvence verilmiştir. Katılımcıların kimliklerinin ifşa edilmemesi için araştırma metninde katılımcılara yönelik kimliklerinin belirlenemeyeceği kodlamalara yer verilmiştir. Katılımcıların gizliliğini sağlamak için ise araştırma metninde katılımcılara zarar verecek kişisel bilgilere yer verilmemiştir. Araştırmanın etik durumlarına yönelik çalışmalar Şekil 3,7'de gösterilmiştir.




**Şekil 3.7:** Araştırma Sürecinde Dikkate Alınan Etik Durumlar

# DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

# 4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın nicel ve nitel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analiz bulguları sunulmuştur. Bu bulguların sunumunda eylem adımları tabanlı bir sunum izlenmiştir. Dolayısıyla araştırmada elde edilen bulgular eylem adımlarına ve araştırma sorularının yanıtlanmasına yönelik sunulmuştur.

## 4.1. Birinci Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin ADDIE öğretim tasarımı temeli ile sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının ilk uygulaması Bloom'un bilgi düzeyindeki toplama işleminin anlamaya dayalı "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama" adlı etkinliğidir. Birinci eylem adımında gözlem, yarı yapılandırılmış görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

Birinci eylem adımı uygulama öncesinde yapılan gözlemlerde Gagne'nin öğretim etkinlikleri modeli temelinde "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama" etkinliğinin dikkati çekme bölümündeki soruda 17 öğrencinin matematiksel işlemin adını toplama işlemi olarak doğru belirleyebildikleri ancak Ö21, Ö46, Ö48 ise çıkarma işlemi diyerek işlemin adını doğru bir şekilde belirleyemedikleri gözlenmiştir (GÖZ-1). Bunun yanı sıra birinci eylem adımında içeriği sunma sürecinde öğrencilerden Ö21 işlemin adını belirleyememiş, uygulamanın performansı değerlendirme sürecinde ise öğrencilerden sadece Ö46 ve Ö48'in matematiksel işlemin adını belirleyememişlerdir (GÖZ-1). Ö46 ve Ö31'in eylem adımı sürecindeki cevaplarından bir kısmı aşağıdaki gibi olmuştur. Öğrencilerin yanıtları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2' de verilmiştir.

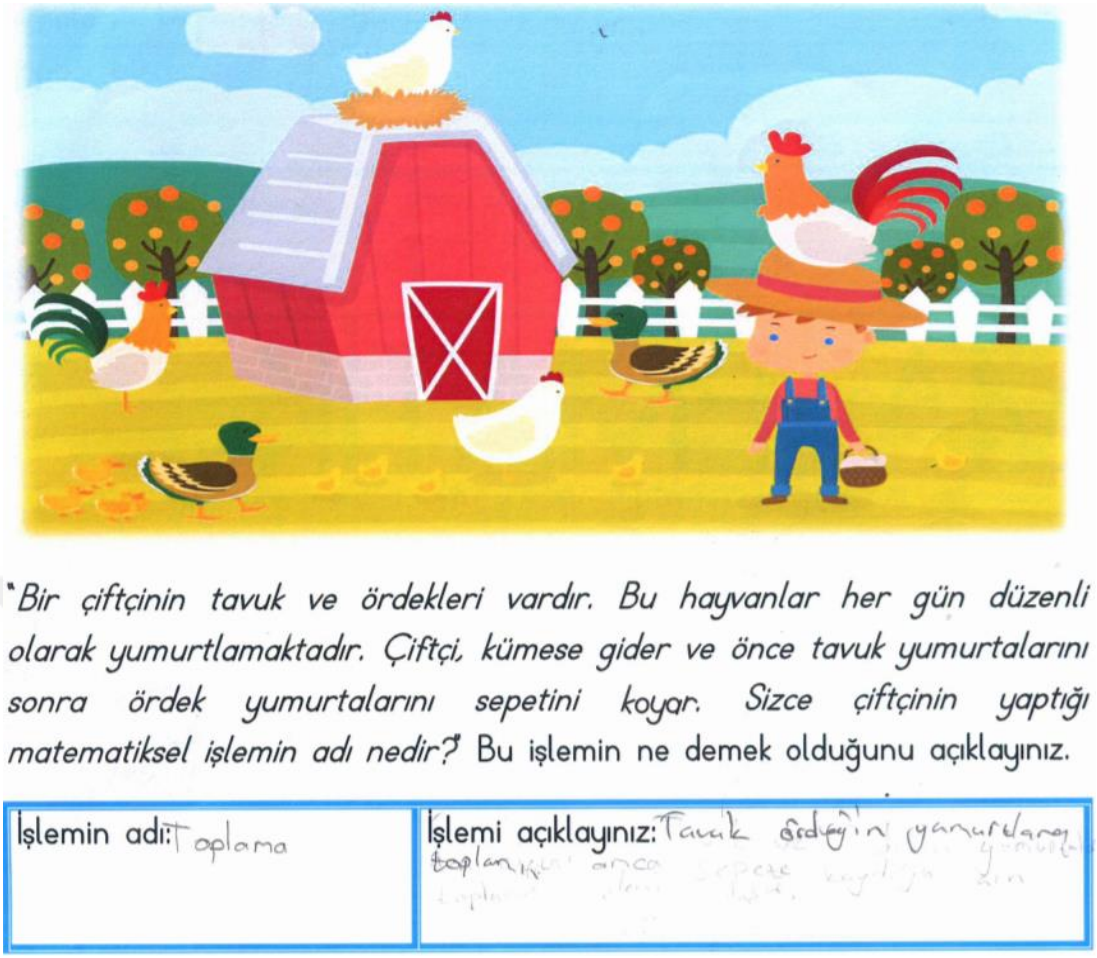


Bir çiftçinin tavuk ve ördekleri vardır. Bu hayvanlar her gün düzenli olarak yumurtlamaktadır. Çiftçi, kümese gider ve önce tavuk yumurtalarını sonra ördek yumurtalarını sepetini koyar. Sizce çiftçinin yaptığı matematiksel işlemin adı nedir? Bu işlemin ne demek olduğunu açıklayınız.

| İşlemin adı: | İşlemi açıklayınız: |
| --- | --- |
| Çıkarma | Tavuklar ve ördekleri vardır. Bu hayvanlar yumurtluyorlarmış. |

**Şekil 4.1:** Ö46'nın 1. Eylem Adımı Sürecindeki Cevabı

Şekil 4.1 incelediğinde öğrencilerin eylem adımı süreci başlangıç etkinliklerinde matematiksel olarak hangi işlemi kullanacakları konusunda yanılgıya düştüğü, problemlerin ya da etkinliklerin çözümünde kullandıkları matematiksel işlemleri açıklamaları istendiğinde genel geçer problemlerdeki bilgileri tekrar ettiği matematiksel işlemi açıklayamadığı görülmektedir. Ayrıca öğrencinin süreç esnasında problemde geçen bilgileri, cümleleri aynen tekrarlayarak cevap olarak yazdığı görülmektedir.




**Şekil 4.2:** Ö31'nin 1. Eylem Adımındaki Cevabı

Şekil 4.2 incelendiğinde ise eylem adımı sürecindeki aşamalarda problemlerin ya da etkinliklerin yanıtlanmasında matematiksel işlemi açıklayabildiği ancak matematiksel işlemin anlamı konusunda problemin çözümüne yönelik ifadeler kullandığı görülmüştür.

Birinci eylem adımı uygulamasında öğrenci etkinlik kitabı dikkati çekme sürecinde öğrenciler (Ö1, Ö62, Ö54, Ö48, Ö35), matematiksel işlemi açıklamakta zorluk yaşadıkları için ne yazacaklarını bilmediklerini belirtmiş ya da açıklama kısmını boş bırakmışlardır (GÖZ-1). Birinci eylem adımı uygulamasının dikkati çekme sürecinde öğrencilerden bazıları matematiksel işlemi açıklarken sorulardaki belli bölümlerini açıklama olarak yazdıkları, soruda ne istenildiğini anlamadıkları görülmüştür (GÖZ-1). Ö46 ve Ö31 sorunun belli bölümlerini anlatmış, Ö18 soruyu anlamadığını belirten bir açıklama yapmış, Ö42 ve Ö51 günlük hayatla ilgili sorudaki bilinen bir olayı vurgularken, Ö44 ise yumurtaların sayısının istendiğini

düşünüp toplanması gerektiğini belirterek öğrencilerin açıklamaları şu şekilde olmuştur (GÖZ-1):

Ö46: *"Tavukları ve ördekleri vardır. Bu hayvanlar yumurtluyormuş."*

Ö18: *"Çiftçi aynı yumurta yumurtlamıştır."*

Ö42: "*Tavukların ve ördeklerin yumurtalarını açıklayalım*."

Ö31: "*Yumurtaları almasıdır*."

Ö51: "*Ördek ve tavuk yumurtluyor*."

Ö44: "*Tavuk ve ördeğin yumurtalarını toplamalıyız*."

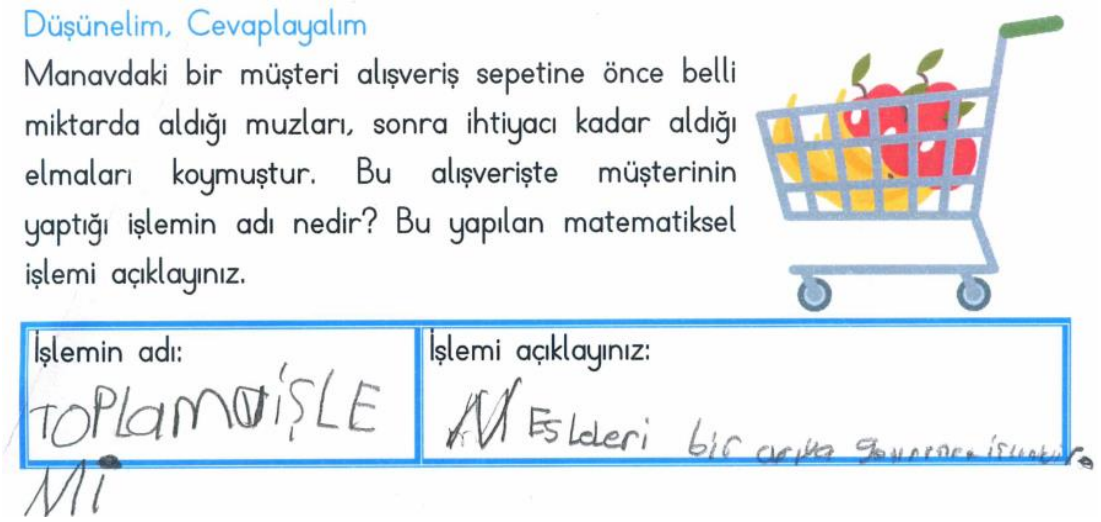
Birinci eylem adımı uygulamasında Ö3 birinci eylem adımının uygulanmasında dikkati çekme ve içeriği sunma sürecinde matematiksel işlemin adını belirleyemezken ve matematiksel işlemin anlamını açıklayamazken, performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme sürecinde toplama işleminin adını belirleyebildiği ve matematiksel olarak toplama işlemini açıklayabildiği görülmüştür. Örneğin Ö3 matematiksel işlemin adını *"Toplama"* olarak belirlemiş, toplama işlemi için açıklama bölümüne ise *"Nesneleri bir araya getirme işlemidir."* şeklinde açıklama yazdığı görülmüştür (GÖZ-1). Ö3'ün birinci eylem adımı süreçteki yanıtları Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te sunulmuştur.



"Bir çiftçinin tavuk ve ördekleri vardır. Bu hayvanlar her gün düzenli olarak yumurtlamaktadır. Çiftçi, kümese gider ve önce tavuk yumurtalarını sonra ördek yumurtalarını sepetini koyar. Sizce çiftçinin yaptığı matematiksel işlemin adı nedir? Bu işlemin ne demek olduğunu açıklayınız.

| İşlemin adı: | İşlemi açıklayınız: |
| --- | --- |
| | |

**Şekil 4.3:** Ö3'ün 1. Eylem Adımı "Dikkati Çekme-Düşünelim Süreci" Yanıtları




**Şekil 4.4:** Ö3'ün 1. Eylem Adımı "Performansı Değerlendirme-Düşünelim, Cevaplayalım Süreci" Yanıtları

Şekil 4.3 ve Şekil 4.4 incelendiğinde Ö3'ün eylem adımı sürecinin dikkati çekme süreci etkinliklerinde sayı hissi temelli yanıtlar veremediği, Şekil 4.4 incelendiğinde ise süreçte bazı yapılan etkinlikler sonucunda eylem adımı sürecinin performansı değerlendirme aşamasında sayı hissi temelli yanıtlar vererek matematiksel işlemi ayırt edip belirleyebildiği, matematiksel işlemin anlamını açıklayabildiği görülmektedir.

Görüşmelerde ise öğrencilerin matematiksel işlemin adını belirleyebildikleri hatta matematiksel işlemin adını eylem adımı sürecinde yanlış belirleyen öğrenciler bile görüşmelerde doğru olarak ifade edebilmiştir. Bu görüşmeler sırasında matematiksel işlemin adını toplama işlemi olarak doğru belirleyen öğrenciler (Ö1, Ö21, Ö31, Ö42, Ö54, Ö59) şu ifadeleri kullanmışlardır (GÖR-1):

Araştırmacı: *Bu sorudaki yapılan matematiksel işlemin adı nedir?*
Ö54: *Toplama işlemi.*

Görüşmelerde öğrencilerden toplama işlemini açıklaması istenildiğinde bazı öğrenciler nesneleri bir araya getirmek olarak doğru açıklamalarda bulunurken bazı öğrenciler eksik açıklamalarda bulunmuş bazı öğrenciler ise aklına gelmediğini belirtmiş ya da cevap verememiştir (GÖR-1). Ö54 toplama işlemini sayıları toplamak olarak belirtmiş, aklına gelmediği söylemesine rağmen görüşmelerde aynı soru yöneltilip ek sorularla düşüncelerinin öğrenilmesi istenildiğinde, toplama işleminin nesneleri bir araya getirmek olabileceğini belirtmiştir (GÖR-1). Ö54'ün görüşmede

sorulara verdiği yanıtlar şu şekilde olmuştur (GÖR-1):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(54): *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir?*

Ö(54): *Bir sayı ile bir sayının toplamıdır.*

Araştırmacı : *Peki başka ne demek olabilir?*

Ö(54): *Şey. Aklıma gelmedi.*

Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir? Aklına geldiği kadar cevap verebilir misin?*

Ö(54): *Nesneleri bir araya getirme işlemidir.*

Ö42 toplama işlemini açıklarken nesne adlarını kullanıp *"Muz ve elmaları toplayacağız."* olarak açıklamasına ek olarak toplama işlemini açıklarken *"Bir araya getirilme."* olarak da ifade etmiş ancak aklına gelmediği için " *Muzlar ve elmaları toplayacağız"* olarak yanıt verdiğini belirterek görüşmelerdeki sorulara aşağıdaki gibi yanıt vermiştir (GÖR-1):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(42) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir?*

Ö(42) : *Muzları ve elmaları toplayacağız.*

Araştırmacı: *Toplama işlemi başka ne demektir?*

Ö(42) : *Bir araya getirilme.*

Araştırmacı: *Peki etkinlik kitabına neden bu cevabı yazmadın?*

Ö(42) : *Aklıma gelmedi.*

Ö31 toplama işlemini açıklarken sayıları toplamak, nesneleri kaba koymanın ve sınıfa yeni biri gelmesi ile sınıftaki öğrenci sayısını bulmanın toplama işlemi olduğunu belirtmiş, ayrıca eylem adımı uygulamasının performansı değerlendirme sürecindeki öğrenci etkinlik kitabında "Nesneleri bir araya getirmektir." şeklindeki cevabını neden vermediği sorulduğunda unuttuğu için öğrenci etkinlik kitabına yazdığı cevabı söyleyemediğini belirtmiştir (GÖR-1). Bununla birlikte Ö31 toplama işlemini nesneleri bir araya getirmek şeklinde ifade edemese de nesnelerin bir araya

getirildiği örnekler vererek görüşmelerdeki sorulara yanıtları şu şekildedir (GÖR-1):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(31): *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir?*

Ö(31): *Bir sayı ile bir sayıyı toplarken toplama işlemi oluyor. Mesela sınıfımıza yeni kişi geliyor. O zaman sınıf bir kişi artıyor. Mesela 1 kişi geldi, sınıfımızda 20 kişiydi. 20 ile 1'i toplarsak 21 oluyor. Bu toplama işlemi oluyor.*

Araştırmacı: *Toplama işlemi başka ne demek olabilir?*

Ö(31): *Mesela derste kaba silgileri koymuştu. İşte bu toplama işlemi.*

Araştırmacı: *Peki öğrenci kitabına nesneleri bir araya getirme olarak yazmışın. Neden bu ifadeyi kullanmadın?*

Ö(31): *Aklıma gelmedi. Bazı yazdıklarımı unutuyorum. Bazıları aklımda kalıyor.*

Ö21 ise toplama işlemini açıklarken "*Bir şeyle bir şeyi toplamak, silgi ile silgiyi toplamak, silgi ile silgiyi yan yana getirmek.*" şeklinde açıklayarak toplama işleminde nesnelere vurgu yaparak görüşmelerdeki sorulara verdiği yanıt şu şekilde olmuştur (GÖR-1):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(21) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Toplama işlemi başka ne demektir?*

Ö(21): *Bir şeyle bir şeyi toplamaktır.*

Araştırmacı: *Ne demek istediğini açıklar mısın?*

Ö(21): *Silgi ile silgiyi toplamak.*

Araştırmacı: *"Silgi ile silgiyi toplamak." ile ne demek istediğini açıklar mısın?*

Ö(21): *Yani silgi ile silgiyi yan yana getirmektir.*

Araştırmacı : *Silgi ile silgiyi yan yana getirince ne oluyor?*

Ö21: *Toplama işlemi oluyor.*

Ö59 ise toplamı işlemini unuttuğu için açıklayamadığını ayrıca eylem adımı uygulamasının performansı değerlendirme sürecinde öğrenci kitabındaki "*Nesneleri Bir araya getirmektir*." şeklindeki cevabını neden söyleyemediği sorulduğunda "*Unuttum, aklıma gelmedi*" şeklinde açıklamıştır (GÖR-1).

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(59): *(Soru okunur).*
Araştırmacı: *Bu soruda yapılan matematiksel işlemin adı nedir?*
Ö(59): *Toplama işlemi.*
Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir?*
Ö(59): *Bir sayı ile bir sayıyı toplamak.*
Araştırmacı: *Bir sayı ile bir sayıyı toplama ne demektir?*
Ö(59): *….*
Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir?*
Ö(59): *Unuttum.*
Araştırmacı: *Öğrenci kitabına nesneleri bir araya getirmek yazmışın. Neden bu ifadeyi kullanmadın?*
Ö(59): *Aklıma gelmedi.*

Görüşmelerde Ö1 ise yöneltilen sorunun bir kısmını cevaplarken toplama işleminin anlamını açıklayamamış ve cevap veremeyerek sorulara yanıt aşağıdaki gibi olmuştur (GÖR-1):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(1): *(Soru okunur).*
Araştırmacı: *Bu sorudaki yapılan matematiksel işlemin adı nedir?*
Ö(1) : *Toplama işlemi*
Araştırmacı: *Toplama işlemi ne demektir?*
Ö(1): *…….*

### 4.1.1. Birinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Birinci eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri

kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Bu eylem adımında genel olarak bazı öğrencilerin matematiksel işlemlerden toplama işlemini ayırt edemediği, toplama işlemini açıklama noktasında kendi fikirlerini sözlü veya yazılı olarak aktaramadıkları belirlenmiştir (GÖZ-1). Öğrencilerin matematiksel işlemlerden toplama işlemlerini ayırt etmelerini sağlamak ve toplama işleminin anlamını açıklayabilmeleri için içeriği sunma sürecinde yapılan etkinlikler farklı nesnelerle tekrarlanarak süreç devam ettirilmiştir (GÖZ-1). Bununla birlikte öğrencilerin performansı ortaya çıkarma sürecinde de toplama işlemi adını belirleyemeyen ve toplama işleminin anlamını açıklayamayan öğrencilere dönüt verilerek içeriği sunma sürecinde etkinlikler tekrar anlatılıp etkinlikleri istendik yönde doğru yapmaları sağlanmıştır (GÖZ-1). Eylem adımının uygulanmasında performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme sürecinde toplama işleminin adını veya anlamını belirleyemeyen öğrenciler (Ö1, Ö46, Ö48, Ö59) olduğundan eylem araştırmasının ikinci adımı Bloom'un bilgi düzeyinde toplamdaki artış ve toplam-toplanan arasındaki ilişki üzerine yapılan "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama" adlı etkinliğindeki sürecin uygulanmasında dikkati çekme ve ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama, içeriği sunma ve performansı ortaya çıkarma süreçlerinde "Haydi Hatırlayalım, Birlikte Yapalım ve Sıra Sende" bölümlerinde yapılan etkinliklerle toplama işleminin adını ve anlamını açıklamaları istenmiş, toplama işlemini adını ve anlamını açıklayamayan öğrencilere ise ipuçları yardımı ile destek verilerek doğru ifadeleri kullanmaları sağlanmıştır (GÖZ-1). Görüşmelerde ise öğrencilerden Ö59 eylem adımının performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme sürecinde toplama işleminin adını ve anlamını yazılı açıklamada ifade edemezken görüşmede ise "*Bir sayı ile bir sayıyı toplamak."* (GÖR-1) şeklinde uygun olarak ifade etmiştir. Bu nedenle öğrencilerin yazılı açıklamalarla kendilerini net olarak ifade edememelerinden dolayı görüşmelerle bu durum desteklenmiştir. Böylelikle öğrencilerin kendilerini sözel ifade edecekleri ortamlar sağlandığında öğrencilerin doğru yanıt vermeleri kolaylaşmaktadır.

## 4.2. İkinci Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı temelinde sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının ikinci adımı Bloom'un bilgi düzeyinde toplamdaki artış ve toplam-toplanan arasındaki ilişki üzerine yapılan "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama" adlı etkinliğidir. İkinci eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

İkinci eylem adımının uygulanmasında dikkati çekme sürecinde öğrenciler toplamda bir artışın olacağını belirtmişler aynı zamanda Ö60 toplama işlemindeki artışı "*Bir araya getirilme var.*" olarak açıklayarak daha önce uygulanan eylem adımlarında öğrendiklerine vurgu yapmıştır. Buna rağmen toplamda artışı belirlerken öğrencilerin "0" rakamının toplam üzerinde etkisinin olmadığını belirleyemedikleri, öğrencilerden sadece Ö60 sıfırın (0) etkisinin toplamı değiştirmeyeceğini ifade etmiştir (GÖZ-2). Bununla birlikte öğrencilerin toplama işleminde sıfır (0) olmadığında toplama işleminde toplamın toplananlara eşit olabileceğini doğru belirleyebilmişlerdir (GÖZ-2). Bununla birlikte içeriği sunma ve performansı ortaya çıkarma sürecinde ise öğrencilerin tamamının doğru yaparak sıfırın (0) toplama işlemindeki toplamı değiştirmeyeceğini ve toplamın toplananlardan birine eşit olabileceğini doğru belirlemişlerdir (GÖZ-2). Bu süreçteki Ö46 ve Ö44'ün yanıtları Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da gösterilmiştir.




İçinde çiçek olan ve olmayan vazolar şekilde gösterilmiştir. 1. vazo, 2. vazo, ve 3. vazodaki çiçekler, 4. Vazoya konulduğunda 4. vazodaki çiçeklerin son durumu ile ilgili ne söylenebilir? Tablo üzerinde işaretleyiniz.

| | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| Toplamda artış vardır. | ✓ | |
| Toplam 1. ve 3. vazodaki toplananlara eşittir. | | ✓ |
| Toplam 1., 2. ve 4. vazodaki toplananlara eşittir. | ✓ | |
| Toplam sadece 1. vazodaki toplanana eşittir. | | ✓ |

**Şekil 4.5:** Ö46'nın "Birlikte Yapalım- İçeriği Sunma" Süreci Yanıtları

Sıra Sende

Yanınızda oturan arkadaşının ve senin çantandaki kitapları masa üzerine bırakınız. Masanın üzerindeki kitap miktarındaki değişim nasıl olur? Tablo üzerinde işaretleyiniz.

| | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| Toplamda artış vardır. | ✓ | |
| Toplam 1. ve 2. çantadaki toplananlara eşittir. | ✓ | |
| Toplam sadece 1. çantadaki toplanana eşittir. | | ✓ |

**Şekil 4.6:** Ö44'ün "Sıra Sende-Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları

Şekil 4.5 incelendiğinde vazolarda yer alan nesnelerle ifade edilen soruya göre Ö46'nın toplamdaki artışını ve toplamın toplananlara eşitliğini hissedebildiği, Şekil 4.6'da ise öğrencilerin çantalarındaki nesnelerle yaptıkları etkinliklerde ise

Ö44'ün toplamdaki artışı ve toplamın toplananlara eşitliği konusunda sayı hissi temelli çözüm adımlarına yönelik yanıtlar verdikleri görülmektedir.

İkinci eylem adımının uygulanmasında performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama sürecinde ise bazı öğrenciler (Ö18, Ö31, Ö35, Ö46, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplama işlemindeki artışı ve toplamın toplananlardan birine eşit olup olmayacağını doğru belirleyebilmiş (GÖZ-2), bazı öğrenciler (Ö21, Ö37, Ö44) ise performansı değerlendirme sürecinde doğru yanıtlarken kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde yanlış yanıtlar vererek performansı değerlendirme, kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecindeki sorulardan birini doğru yanıtlayarak süreçlerin birinde toplamdaki artış ve toplamın toplananlardan birine eşit olabileceği sonucuna ulaşamamıştır (GÖZ-2). Bu süreçteki Ö54 ve Ö37'nin yanıtları Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

Düşünelim, Cevaplayalım




Şekilde verilen palyaçoların elinde balonlar, 4. palyaçoya verildiğinde 4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur? Nasıl yaptığınızı açıklayınız.

| | |
|---|---|
| a) Birinci palyaçodaki balon sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. ..... ..... |
| b) Birinci ve üçüncü palyaçodaki balon sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. ..... ..... |
| c) Birinci, ikinci ve üçüncü palyaçodaki balon sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Birinci, ikinci ve üçüncü palyaçoda balonlar 8 eder ve dördüne eşit olur. |

**Şekil 4.7:** Ö54'ün "Performansı Değerlendirme-Düşünelim-Cevaplayalım" Sürecindeki Yanıtı

Kendimizi Değerlendirelim




Kulübedeki köpekler ve yavruları şekil üzerinde gösterilmiştir. Bu köpekler ve yavruları daha büyük olan köpek kulübesine alınmıştır. Büyük olan kulübedeki köpek yavru sayısı ne kadardır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

| | |
|---|---|
| a) Birinci kulübedeki yavru sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>.....<br>..... |
| b) Birinci ve üçüncü kulübedeki yavru sayısına eşit olur | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>Çünkü yavruları<br>eşit değil. |
| c) Birinci, ikinci ve üçüncü kulübedeki yavru sayısına eşit olur | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>.....<br>..... |

**Şekil 4.8:** Ö37'nin "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı

Şekil 4.7 ve Şekil 4.8 incelendiğinde ikinci eylem adımının kendimizi değerlendirelim ve düşün elim-cevaplayalım başlıklı etkinliklerinde Ö54 ve Ö37'nin cevapları incelendiğinde Ö54'ün toplamın toplananlara eşit olabileceğine yönelik yanıtlarını sayı hissi temelli olarak ifade ettiği, Ö37'nin ise bu süreçte soruyu anlamadığından sayı hissi temelli çözüme yönelik yanıtlarla ifade edemediği görülmektedir.

Öğrencilerden Ö51 ise eylem adımının uygulanmasında performansı değerlendirme sürecinde yanlış yanıt verirken kalıcılığı sağlama ve transferi

güçlendirme sürecinde toplamdaki artışı ve toplamın toplananlardan birine eşit olabileceğine doğru yanıt vermiştir (GÖZ-2). Bazı öğrencilerin (Ö39, Ö42, Ö48, Ö49, Ö62) ise toplamdaki artışı ve toplamın toplananlardan birine eşit olabileceğini eylem adımı uygulamasındaki ne performansı değerlendirme ne de kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde sayı hissi temelli yanıt verememiştir (GÖZ-2). Bu süreçteki Ö42 ve Ö49'un yanıtları Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Düşünelim, Cevaplayalım




Şekilde verilen palyaçoların elinde balonlar, 4. palyaçoya verildiğinde 4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur? Nasıl yaptığınızı açıklayınız.

| | |
|---|---|
| (a) Birinci palyaçodaki balon sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Çünkü hepsinin elindeki balonlar değişiklik |
| b) Birinci ve üçüncü palyaçodaki balon sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| c) Birinci, ikinci ve üçüncü palyaçodaki balon sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |

**Şekil 4.9:** Ö42'nin "Düşünelim-Cevaplayalım Süreci Yanıtları

Kendimizi Değerlendirelim




Kulübedeki köpekler ve yavruları şekil üzerinde gösterilmiştir. Bu köpekler ve yavruları daha büyük olan köpek kulübesine alınmıştır. Büyük olan kulübedeki köpek yavru sayısı ne kadardır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

| | |
|---|---|
| a) Birinci kulübedeki yavru sayısına eşit olur. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. ..... ..... |
| b) Birinci ve üçüncü kulübedeki yavru sayısına eşit olur | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Birinci kulübedeki yavrular Birinci kulübedeki köpeklere eşittir. |
| c) Birinci, ikinci ve üçüncü kulübedeki yavru sayısına eşit olur | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. ..... ..... |

**Şekil 4.10:** Ö49'in "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı

Şekil 4.9 ve Şekil 4.10 incelendiğinde ikinci eylem adımının kendimizi değerlendirelim ve düşünelim-cevaplayalım başlıklı etkinliklerinde Ö42 ve Ö49'un cevapları incelendiğinde Ö49'un toplamın toplananlara eşit olabileceğine yönelik yanıtlarını sayı hissi temelli olarak ifade ettiği, Ö42'nin ise bu süreçte sayı hissi temelli çözüme yönelik yanıtlarla ifade edemediği görülmektedir.

İkinci eylem adımı sonrası yapılan görüşmeler sırasında ise bazı öğrencilerin (Ö44, Ö49, Ö70) toplamdaki artışı doğru belirlemişlerdir (GÖR-2). Bu öğrencilerden bazıları görüşmelerde şu şekilde cevap vermişlerdir (GÖR-2):

Araştırmacı :*4. palyaçodaki balonların değişimi nasıl olur?*

Ö(49) : *Artar.*

Araştırmacı :*Neden?*

Ö(49) : *Çünkü 4. palyaçoya verilirse artar.*

Araştırmacı :*4. palyaçodaki balonların değişimi nasıl olur?*

Ö(70) : *Artar. Azalmaz çünkü toplama işlemi yapılıyor çıkarma işlemi yapılmıyor.*

Araştırmacı: *Neden ?*

Ö(70) : *Çünkü 4. palyaçoda balon yok. Palyaçolar 4. palyaçoya verirse artar.*

Görüşmelerde Ö37, Ö46, Ö51 ise toplamdaki artışı yanlış belirlediği ya da cevap veremediği ama destek soruları ile doğru yanıtlar vermiştir (GÖR-2). Bu öğrencilerin ise görüşmelerdeki sorulara verdiği cevaplar şu şekilde olmuştur (GÖR-2):

Araştırmacı: *4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur?*

Ö(37) : *....(Cevap yok)*

Araştırmacı: *Artar mı azalır mı?*

Ö(37) : *Artar.*

Araştırmacı: *Neden?*

Ö(37) : *Çünkü balonlarını ona vermişler.*

Araştırmacı: *Balonlar hangi palyaçoya veriliyormuş?*

Ö(46) : *4. palyaçoya.*

Araştırmacı: *4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur?*

Ö(46) : *....(Cevap yok)*

Araştırmacı: *Artar mı azalır mı?*

Ö(46) : *Artar.*

Araştırmacı: *4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur?*

Ö(51) : *....(Cevap yok)*

Araştırmacı :*Artar mı azalır mı?*

Ö(51) : *Artar.*

Araştırmacı: *Neden artar?*

Ö(51) : *Çünkü balon sayısı çoktur.*

Araştırmacı :*Balon sayısı az olursa ne olur?*

Ö(51) : *Azalır.*

İkinci eylem adımının uygulanması süreci sonrası görüşmelerin devamında ise toplamın toplananlardan birine eşit olup olamayacağı üzerine yöneltilen sorularda ise öğrencilerden Ö44, Ö70, Ö46 ve Ö51 toplamın toplananlara eşit olabileceğini belirleyebilirken öğrencilerden Ö49 ve Ö37 ise toplam toplanan arasında ilişki kuramadığından, toplamın toplananlara olan eşitliğini hissedememiştir (GÖZ-2). Bu öğrencilerinden bazılarının ise görüşmelerdeki yanıtları aşağıdaki gibi olmuştur:

Araştırmacı: *4. palyaçodaki balon sayısı hangi palyaçolardaki balon sayısına eşit olur?*

Ö(70) : *1. ,2. ve 3. palyaçodaki balonlara eşit olur.*

Araştırmacı: *Neden 1. palyaço değil?*

Ö(70) : *Çünkü o zaman 2. ve 3. palyaço olmaz.*

Araştırmacı: *4. palyaçodaki balon sayısı hangi palyaçoların verdiği balon sayısına eşit olur?*

Ö(37) : *1. ve 3. palyaço.*

Araştırmacı: *Neden?*

Ö(37) : *Çünkü 1 ve 3. palyaçodaki az.*

Araştırmacı: *Peki 4. palyaçodaki balon sayısı hangi palyaçolardaki balon sayısına eşit olur?*

Ö(51) : *1. 2, ve 3. palyaçodaki balon sayısına eşit olur.*

Araştırmacı: *Nasıl buldun?*

Ö(51) : *3 ile 4'ü topladım. Üzerine 2'yi ekledim 9.*

İkinci eylem adımı sonrasında yapılan görüşmelerde ise Ö51'in rakam ve sayıların yanına nokta konulduğunda "Nasıl okunur?" sorusuna "Durarak okunur" diye verdiği cevapla bazı matematiksel ifadeleri başka derslerle ilişkilendirmiştir (GÖR-2). Bununla birlikte görüşmeler sırasında öğrencilerden Ö44 ve Ö49 soruların nasıl çözüleceğine ve soruda ne istenildiğine yönelik sorulara cevap verememiş, soruyu tam olarak anlayamamıştır (GÖR-2). Ö37 ise soruda balonların 4. palyaçoda toplandığı belirtilmesine rağmen balonların 2. palyaçoda toplandığını ve palyaçoların toplanmasının istenildiğini belirtmesi, soruyu anlayarak okumadığını göstermektedir (GÖR-2). Ö46 ve Ö51 ise sorunun belli kısımlarını anlasalar da soruda ne istenildiğini ayırt edemedikleri toplama işlemi ile ilgili değişimi belirleyemeyerek bu öğrencilerin görüşmelerdeki sorulara şu şekilde cevap vermişlerdir (GÖR-2):

Araştırmacı :*Bu soruyu nasıl çözeceğiz?*

Ö(44) : *……..(Cevap yok*)

Araştırmacı :*Soruda ne isteniyor?*

Ö(44) : *……. (Cevap yok)*

Araştırmacı :*Bu soruda ne isteniyor?*

Ö(49) : *……. (Cevap yok)*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeceğiz?*

Ö(49) : *…….(Cevap yok)*

Araştırmacı :*Bu soruda ne isteniyor?*

Ö(37) : *Palyaçoların toplamı.*

Araştırmacı :*Palyaçolar balonlarını hangi palyaçoya vermiştir?*

Ö(37) : *2. palyaçoya.*

Araştırmacı :*Balonlar hangi palyaçoya veriliyormuş?*

Ö(46) : *4. palyaçoya.*

Araştırmacı :*4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur?*

Ö(46) : *....(Cevap yok)*

Araştırmacı :*4. palyaçodaki balon sayısındaki değişim nasıl olur?*

Ö(51) : *....(Cevap yok)*

### 4.2.1. İkinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

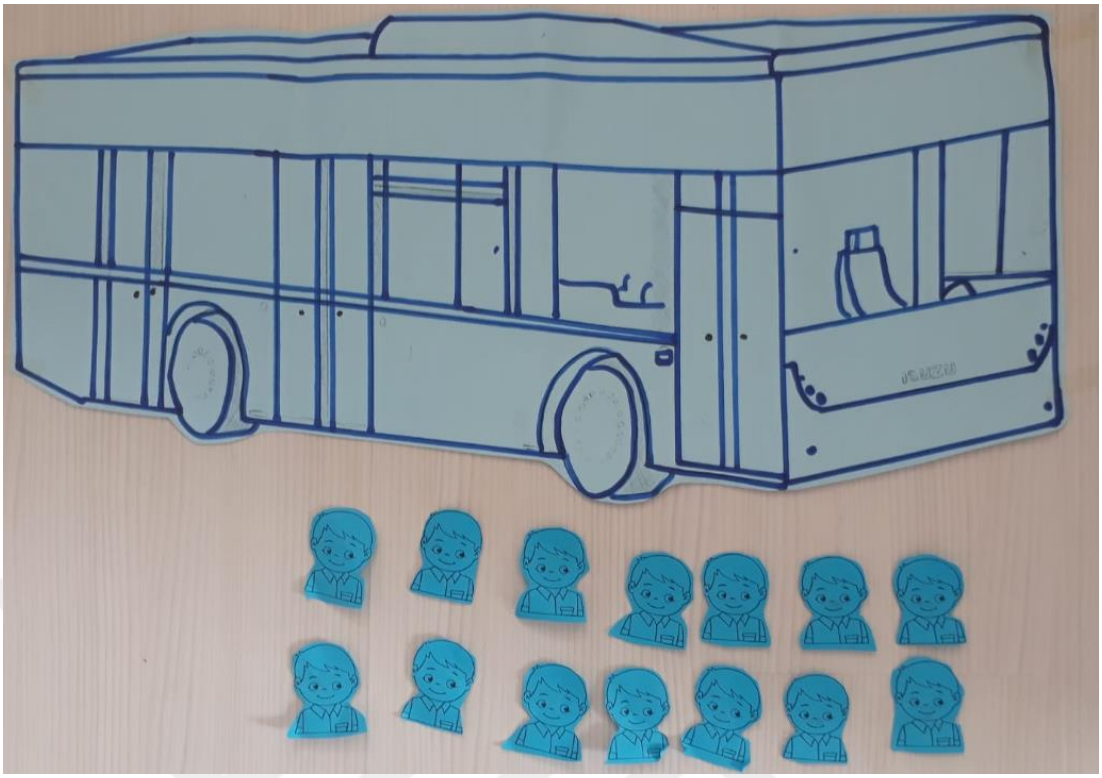
İkinci eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. İkinci eylem adımının uygulanmasında öğrencilerin toplamdaki artışı belirlemişler ancak toplamın toplananlara eşit olabileceğini belirtmede sıfırın (0) olduğu toplananları soruda değerlendirmediklerinden toplananlarında sıfır (0) olan soruları yapmakta zorlandıkları buna karşın toplananlarında sıfır olmayan sorularda toplamın hangi toplananlara eşit olabileceğini doğru belirtebilmişlerdir (GÖZ-2). Eylem adımının uygulanmasında içeriği sunma sürecindeki etkinlikler ders planına göre artırılıp öğrenci kitabındaki "Birlikte Yapalım" kısmındaki etkinlik sayısı birden fazla olarak planlanarak "0" rakamının toplama işlemi üzerindeki etkisinin öğrenciler tarafından kavranabilmesine olanak sağlanarak toplama işlemindeki artış ve toplamın toplananlardan birine eşit olabileceği ile ilgili eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır (GÖZ-2). Bununla birlikte öğrencilerin toplama işleminde "0" rakamının etkisi üzerine eylem araştırmasının üçüncü adımı Bloom'un kavrama düzeyinde toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verme üzerine "Sayıları Oluşturabilme ve Ayrıştırabilme" adlı etkinliğindeki içeriği sunma süreci etkinliklerinde ve performansı ortaya çıkarma sürecindeki "Sıra Sende " etkinliklerinde "0" rakamının

toplama işlemindeki etkisi planlanarak hissettirilmeye çalışılmıştır (GÖZ-3). Aynı zamanda performansı ortaya çıkarma sürecinde de öğrencilerin toplamdaki artışı ve toplamın toplananlardan birine eşit olmasına yönelik cevapları doğru olduğu görüldüğünden herhangi bir dönüt ve düzeltmeye ihtiyaç duyulmamıştır (GÖZ-2). Ancak performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde öğrencilerin toplamdaki artış veya toplamın toplananlardan birine eşit olabileceği üzerine halen aynı hataları tekrarladığından (GÖZ-2), altı öğrenci ile görüşme yapılmış, yanlış yanıt veren veya cevap yazmayan öğrencilere sorular, destek soruları ile tekrar yöneltilip, öğrencilere sorular farklı ifadelerle tekrarlanarak anlamaları kolaylaştırılarak doğru cevaba ulaşmaları sağlanmıştır (GÖR-2).

### 4.3. Üçüncü Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı temelinde sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının üçüncü adımı Bloom'un kavrama düzeyinde toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verme üzerine "Sayıları Oluşturabilme ve Ayrıştırabilme" adlı etkinliğidir. Üçüncü eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitapları ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

Üçüncü eylem adımının uygulanmasında ön bilgilerinin hatırlanmasını sağlama sürecinde 18 öğrencinin süreci doğru yanıtlarla tamamlarken sadece Ö21 ve Ö1 süreci istenilir düzeyde tamamlayamamıştır (GÖZ-3). Ö21 toplama işlemindeki verilmeyen toplananı bulurken küçük sayıdan büyük sayıyı çıkardığı görülürken Ö1 ise verilmeyen toplananla ilgili etkinlikleri yapamadığı ve boş bırakarak nasıl yapacaklarına yönelik düşüncelerini ifade etmemiştir (GÖZ-3). Eylem adımının devam eden diğer süreçlerinden olan içeriği sunma sürecinde öğrenciler seçilen materyalle toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik örnekleri belirtmede güçlük yaşamadıkları görülmüştür (GÖZ-3). Bu süreçteki materyallerden bazısı Şekil 4.11'de verilmiştir.

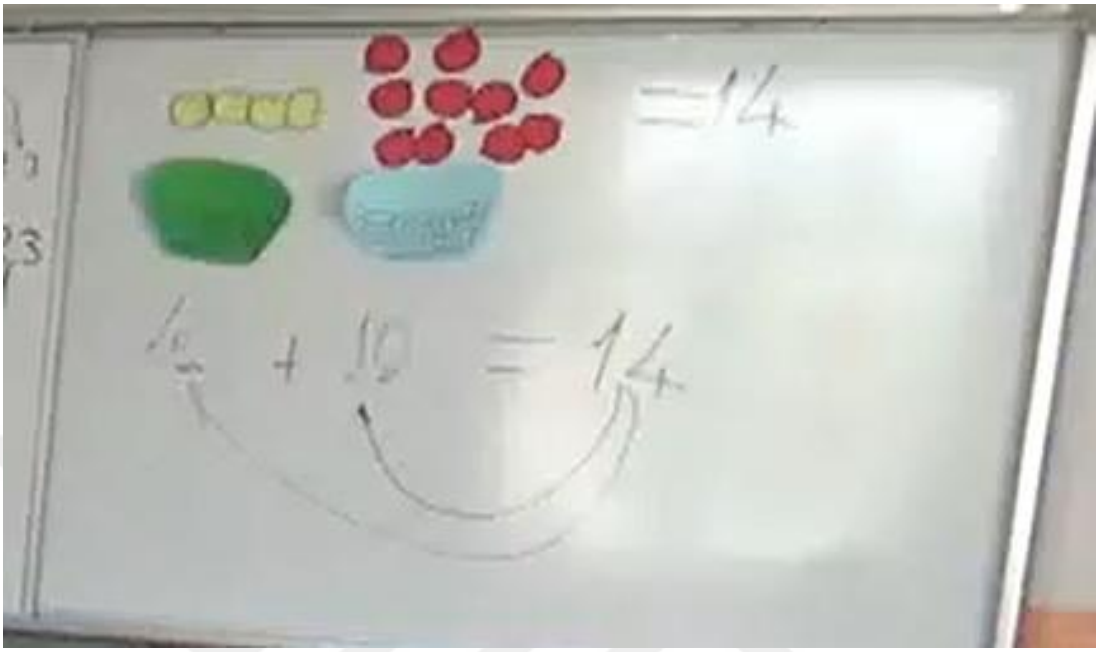


**Şekil 4.11:** Süreçte Kullanılan Materyallerden Bir Örnek

Şekil 4.11'deki materyal incelendiğinde üç farklı kapısı olan otobüsten binecek öğrencilerle, toplamı farklı toplananlarla ifade etmeleri istenmektedir.

Eylem adımının süreçlerinden olan performansını ortaya çıkarma sürecinde 14 öğrenci eylem adımındaki süreci doğru yanıtlarla istenilir düzeyde tamamlarken 6 öğrenci ise süreçte nesneleri doğru sayamadığından bazı basit hataları olmuştur (GÖZ-3). Süreci istenilir düzeyde tamamlayamayan öğrencilerden bazıları belirledikleri nesneleri doğru sayıda istenilen kadar belirlemişler ancak yanlış saydıklarından toplananları doğru belirleyemeyerek toplamı farklı toplananlarla ifade ettiklerini değerlendirmemişlerdir (GÖZ-3). Yani öğrenciler (Ö35, Ö21, Ö59, Ö23) belirledikleri nesne sayılarının istenilen toplananlara yazarken yanlış saydıklarından toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine dair örnekleri doğru belirleyememişlerdir (GÖZ-3). Bununla birlikte Ö42 ve Ö62 ise istenilen sayı kadar nesne seçmedikleri görülmüştür. Bu da toplamı farklı toplananlarla doğru olarak gösterememelerine neden olmuştur (GÖZ-3). Yani Ö42 ve Ö62 performansı değerlendirme sürecindeki etkinliklerde ulaştıkları sonuçlarla doğru makul sonuçlara ulaşıp ulaşamadıklarını değerlendirmemişlerdir (GÖZ-3). Bu süreçteki toplamı farklı

toplananlarla ifade etmek için kullanılan materyallerden biri Şekil 4.12'de verilmiştir.




**Şekil 4.12.** Süreçte Kullanılan Materyallerden Bir Örnek

Eylem adımının performansı değerlendirme sürecinde ise bazı öğrenciler (Ö18, Ö39, Ö42, Ö44, Ö51, Ö54, Ö60, Ö70) toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verirken (GÖZ-3), bazı öğrencilerin (Ö1, Ö3, Ö21, Ö23, Ö31, Ö35, Ö37, Ö46, Ö48, Ö49, Ö59, Ö62) ise toplananların toplamı toplamdan büyük olarak seçtiği ya da toplananları çok küçük sayılar seçerek toplananların toplamı toplamdan küçük olacak şekilde seçerek doğru örnekler verememiştir (GÖZ-3). Eylem adımının kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde de öğrencilerden bazıları (Ö18, Ö23, Ö31, Ö35, Ö37, Ö39, Ö42, Ö44, Ö46, Ö48, Ö49,Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö62, Ö70) toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verirken sayılar büyüdükçe toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik verdikleri örnek sayısında azalma olmuştur (GÖZ-3). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te gösterilmiştir.

Düşünelim, Cevaplayalım

Eren'in 3 tane kalemliği vardır. Bu kalemliklerindeki kalemleri topladığında 35 tane kalemi olduğunu fark etmiştir. Buna göre kalemliklerindeki kalemlerin sayıları ne kadar olabilir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



17 kalem 12 kalem 11 kalem

Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 2 tanesine 17 yazdım Birinede 17 yazdım toplam 35 çıktı.

**Şekil 4.13:** Ö70'in "Düşünelim, Cevaplayalım" Sürecindeki Yanıtı

Düşünelim, Cevaplayalım

Eren'in 3 tane kalemliği vardır. Bu kalemliklerindeki kalemleri topladığında 35 tane kalemi olduğunu fark etmiştir. Buna göre kalemliklerindeki kalemlerin sayıları ne kadar olabilir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



10 kalem 15 kalem 8 kalem

35-10=25
25-8=17
17=10-7

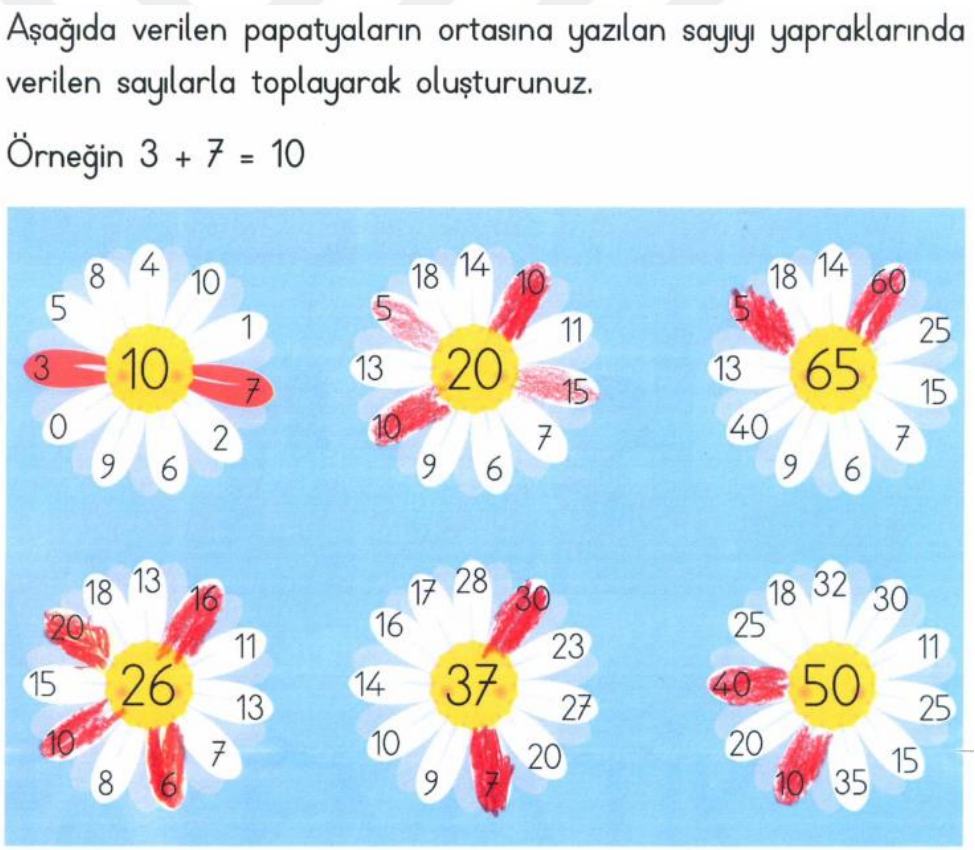
Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. İlk önce 35'ten 10'u çıkardım sonuç 25 çıktı 25'ten de 8 çıkardım sonuç 17 buldum 17'den de 10'u çıkardım ve buldum.

**Şekil 4.14:** Ö31'in "Düşünelim, Cevaplayalım" Sürecindeki Yanıtı

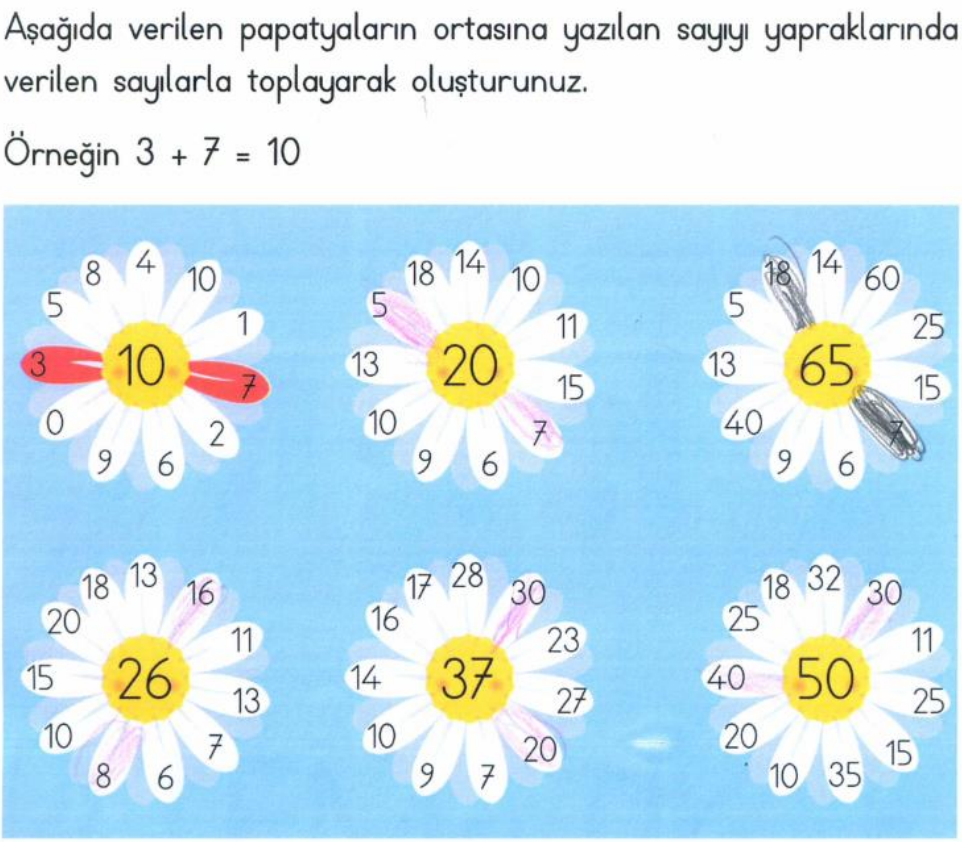
Yukarıda verilen Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'teki öğrencilerin verdiği örneklerden yola çıkılarak Şekil 4.13 incelendiğinde Ö70'in toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik verdiği örneğin sayıları oluşturma ve

ayrıştırma bileşeninde sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlediği görülmektedir. Şekil 4.14 incelendiğinde ise Ö31'in toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik verdiği örneğin sayıları oluşturma ve ayrıştırma bileşeninde sayı hissi temelli çözüm yerine kural temelli çözüm adımlarını izlediği görülmektedir.

Kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde ise öğrencilerden bazıları (Ö18, Ö23, Ö31, Ö35, Ö37, Ö39, Ö42, Ö44, Ö46, Ö48, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplamı farklı toplananlarla ifade ederek doğru yanıtladığı, bazı öğrencilerin ise (Ö1, Ö3, Ö21, Ö62) seçtiği toplanan örnekleri toplamın farklı toplananlar bulunabileceğine dair doğru örnekler olmadığı, seçtikleri toplananların toplamı vermediği görülmüştür (GÖZ-3). Eylem adımının bu sürecindeki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.15 ve Şekil 4.16'da gösterilmiştir.




**Şekil 4.15:** Ö60'ın "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı




**Şekil 4.16:** Ö3'ün "Kendimizi Değerlendirelim" Sürecindeki Yanıtı

Yukarıda verilen Şekil 4.15 ve Şekil 4.16'daki öğrencilerin verdiği örneklerden yola çıkılarak Şekil 4.15 incelendiğinde Ö60'ın toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik verdiği örneğin sayıları oluşturma ve ayrıştırma bileşeninde sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlediği ve bu etkinliğin yanıtlanmasında birden çok örnek verdiği görülmektedir. Şekil 4.16 incelendiğinde ise Ö3'ün toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik verdiği örneğin sayıları oluşturma ve ayrıştırma bileşeninde sayı hissi temelli çözüm olmadığı gibi doğru yanıtlara ulaşamadığı görülmektedir.

Görüşmelerde ise eylem adımının uygulanmasından sonra altı öğrenciye toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine örnek vermeleri üzerine sorulan soruların nasıl çözülebileceği ile ilgili sorular yönlendirilerek çözüm yolları belirlenmeye çalışılmış, bu öğrencilerden Ö18, Ö39 ve Ö60 soruların nasıl çözüleceği ile ilgili doğru yanıtlar vererek toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verebilmiştir (GÖR-3). Bununla birlikte bu öğrencilerden Ö18 Ve Ö39 sadece bir örnek verebilirken, Ö60'ın birden çok örnekler vererek

toplamı farklı toplananlar bulunabileceğini ifade etmiştir (GÖR-3). Bu öğrencilerden Ö60'ın görüşmelerdeki yanıtları şu şekilde olmuştur:

Araştırmacı : *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(60) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeceğiz?*

Ö(60) : *Kalemliklere sırasıyla 10, 10 ve 15 yazdım. Toplam 35 oldu.*

Araştırmacı : *Peki kalemliklerde sırasıyla 5 kalem, 5 kalem ve 25 kalem yazsak olur mu?*

Ö(60) : *Evet.*

Araştırmacı : *Kaç tane kalem olur o zaman?*

Ö(60) : *35.*

Araştırmacı : *Peki bu kalemliklerdeki kalem sayılarını farklı sayılarla ifade edebilir miyiz?*

Ö(60) : *12 kalem, 12 kalem ve 23 kalem?*

Araştırmacı : *Topla bakalım 35 kalem oluyor mu?*

Ö(60) : *(Toplar.) Hayır.*

Araştırmacı : *Peki bu kalemliklerdeki kalem sayılarını tekrar farklı sayılarla ifade etmeye çalışırsak kaçar kalem olur?*

Ö(60) : *15 kalem, 15 kalem ve 5 kalem.*

Araştırmacı : *Öğrenci kitabındaki (Kendimizi Değerlendirelim Kısmı) toplamı 65 olan iki sayı gösterir misin?*

Ö(60) : *60 ve 5.*

Araştırmacı : *Toplamı 65 olan iki sayı daha gösterir misin?*

Ö(60) : *40 ile 25.*

Görüşmelerin devamında öğrencilerden bazıları (Ö23, Ö35, Ö62) toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine toplam 10 ve 50 gibi sayılar olduğunda doğru yanıtlar verebildikleri ancak toplam 65 gibi bir sayı olduğunda toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik doğru örnekler veremediği gibi belirlediği toplananların toplamı verecek şekilde olup olmadığını değerlendirememişlerdir (GÖR-3). Bu öğrencilerden Ö23, Ö35 ve Ö62 karşısına daha önce çıkan aşina olduğu 20 ve 50 gibi sayılarını (10+10=20, 25+25=50) birer örnek vererek toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğini gösterdi ancak 26, 35 ve 65 gibi daha önce çok

fazla toplama işlemlerinde kullanmadığı sayıları farklı toplananlarla gösterememiştir. Bu öğrencilerden Ö35'in görüşme sorularına verdiği yanıt şu şekildedir (GÖR-3) :

Araştırmacı : *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(35) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Toplam kaç kalem var?*

Ö(35) : *35.*

Araştırmacı: *Bu kalemler hangi kalemliklerdedir?*

Ö(35) : *Turuncu, siyah ve yeşil kalemliklerde.*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(35) : *……(Cevap Yok)*

Araştırmacı : *Bu kalemliklerde kaçar tane kalem olur?*

Ö(35) : *…..(Cevap Yok).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl cevaplarız?*

Ö(35) : *35 ile 3 'ü çıkarırız.*

Araştırmacı : *Çıkar bakalım?*

Ö(35) : *34 kalır.*

Araştırmacı : *Peki kalemliklerde ayrı ayrı kaç kalem olur?*

Ö(35) : *8 kalem, 3 kalem ve 2 kalem.*

Araştırmacı : *Kalemliklerde kaç kalem oluyor?*

Ö(35) : *13.*

Araştırmacı : *Soruda kalemliklerde 13 kalem mi vardı?*

Ö(35) : *……(Cevap Yok).*

Araştırmacı : *Toplamı 20 olan sayıları gösterir misin?*

Ö(35) : *10 ile 10.*

Araştırmacı : *Toplamı 50 olan sayıları gösterip söyler misin?*

Ö(35) : *25 ile 25.*

Araştırmacı : *Toplayıp sonucu söyler misin?*

Ö(35) : *46 çıktı.*

Araştırmacı : *Toplamı 26 olan sayıları gösterir misin?*

Ö(35) : *Yok.*

Araştırmacı : *Toplamı 65 olan sayıları gösterir misin?*

Ö(35) : *Yok.*

### 4.3.1. Üçüncü Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Üçüncü eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Eylem adımının uygulanmasında bazı öğrencilerin (Ö1, Ö21) ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama sürecinde toplama işlemine yönelik verilmeyen toplananı bulamadığı ya da küçük sayıdan büyük sayıyı çıkararak verilmeyen toplanana ulaşmaya çalışmışlardır (GÖZ-3). Ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama sürecindeki verilmeyen toplananı bulma ve verilmeyen toplananı bulurken küçük sayıdan büyük sayıları çıkarma üzerine eksiklikleri tamamlamak için öğrencilere ön bilgilerin hatırlanması sürecinde öğrenci kitabından "Hatırlayalım" kısmındaki toplama işlemi etkinlikleri yapıldıktan sonra verilmeyen toplanan etkinliklerini yanlış yanıtlayan öğrencilere Ö1 ve Ö21'e yanlış yaptıkları yerlerin nasıl düzeltileceği ile dönüt verilerek doğru sonuca ulaşmaları sağlanmıştır (GÖZ-3). Aynı zamanda ön bilgilerin hatırlanması sürecinde Ö21 için küçük sayıdan büyük sayıları çıkarmanın yapılamayacağı somut örneklerle gösterilerek verilmeyen toplananı bulma ile ilgili etkinliklerdeki ön bilgi eksikliği giderilmiştir (GÖZ-3). Bununla birlikte içeriği sunma ve performansı ortaya çıkarma sürecinde öğrencilerin basit hatalar yaparak sonuca ulaşamadıklarından basit yönergelerle hataların düzeltmeleri sağlanmıştır. Eylem adımı sürecinde öğrencilerin hataları üzerinde düzeltmeler yapılsa da performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme sürecinde öğrencilerin verdikleri cevabın makul olup olmadığını değerlendirmedikleri ve doğru yanıt vermedikleri görülmüştür (GÖZ-3). Eylem adımındaki performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme süreçlerindeki cevaplarının doğruluğunu kontrol etmelerini sağlamak amacıyla dördüncü eylem adımı uygulama sürecinde verilen dördüncü öğrenci etkinlik kitabındaki ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama sürecindeki "Hatırlayalım" etkinliğinde, içeriği sunma sürecindeki etkinliklerde ve performansı ortaya çıkarma sürecindeki "Sıra Sende" etkinliklerinde cevaplarının makul olup olamadığını değerlendirmeleri istenmiştir (GÖZ-4). Bununla birlikte öğrencilerin sürecin genelinde toplamı farklı toplananlarla ifade ederken kolay toplayabilecekleri, daha önce aşina oldukları sayıları kullandıkları görüldüğünden görüşmelerde altı öğrencinin altısına da toplamı farklı

toplananlarla ifade etmeleri için destek sorularla toplamı daha farklı toplananlarla ifade etmeleri istenmiştir (GÖR-3).

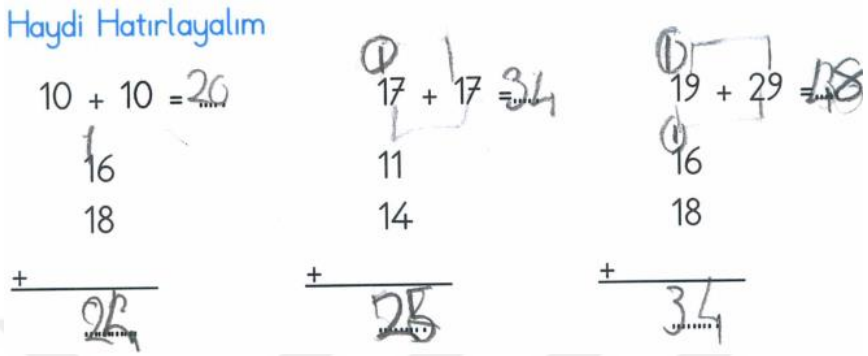
### 4.4. Dördüncü Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı temelinde sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının dördüncü adımı Bloom'un kavrama düzeyinde verilen toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleme üzerine yapılan "Uygun Ölçüt Kullanımı" adlı etkinliğidir. Dördüncü eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

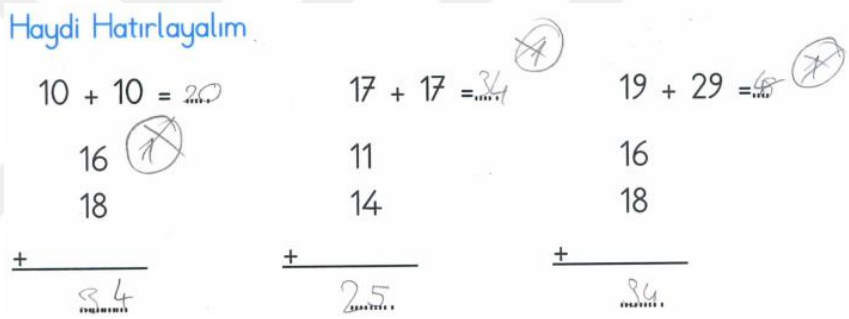
Dördüncü eylem adımının uygulamasının dikkati çekme sürecinde öğrencilerin toplama işlemini sadece kural temelli yöntemlere göre yapmalarına karşın farklı yöntemlerle de yapılabildiği belirttikleri ama nasıl yapılabildiğine dair fikir sahibi olmadıkları eylem adımı sürecinde belirtmişlerdir (GÖZ-4). Eylem adımının uygulanmasının dikkati çekme sürecinde sadece Ö46 farklı yöntem ve yolu eldesiz toplama işlemi yapma olarak düşündüğünü ifade etmiştir (GÖZ-4). Yani Ö46'nın toplama işlemine yönelik daha önce öğrendiği bilgileri kullanması, Ö46 tarafından farklı yöntemlerle veya yolla yapma olarak vurgulanmıştır (GÖZ-4).

Eylem adımının ön bilgilerin hatırlanması sürecinde Ö23 eldeli matematiksel işlemlerde ön öğrenmelerinin yetersiz düzeyde olduğunu, yapamadığını belirterek ifade etmiştir (GÖZ-4). Bununla birlikte öğrencilerin genelinde olduğu gibi Ö44, Ö49 ve Ö70'in de kural temelli çözüm yolları kullanarak toplama işleminde birlikler, onluklar toplanmış ve elde eklenerek matematiksel işlem süreci devam ettirilmiştir (GÖZ-4). Sürecin devamında hiçbir öğrenci toplama işlemine yönelik farklı strateji izlememekle beraber dikkati çekme sürecinde olduğu gibi toplama işlemine yönelik bazı öğrenciler (Ö31, Ö46), kural temelli yöntemleri, toplama işlemine yönelik *"Toplananların yerleri değişirde değişirse toplam değişmez."* ifadesini farklı bir yol-yöntem olarak belirtmişlerdir (GÖZ-4). Örneğin; Ö31 toplama işleminde *"Toplananların yeri değiştirilerek yapılabilir."* ifadesi öğrencinin bazı öğrendiği kuralları farklı yol/yöntem olarak gördüğü söylenebilir

(GÖZ-4). Ayrıca bu süreçte kural temelli yöntemleri kullanan Ö3 basit düzeydeki matematiksel işlemlerde sürekli işlem hataları yaparak elde eklememiştir (GÖZ-4). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'de verilmiştir.




**Şekil 4.17:** Ö46'nın "Ön Bilgilerin Hatırlanması" Süreci Yanıtları

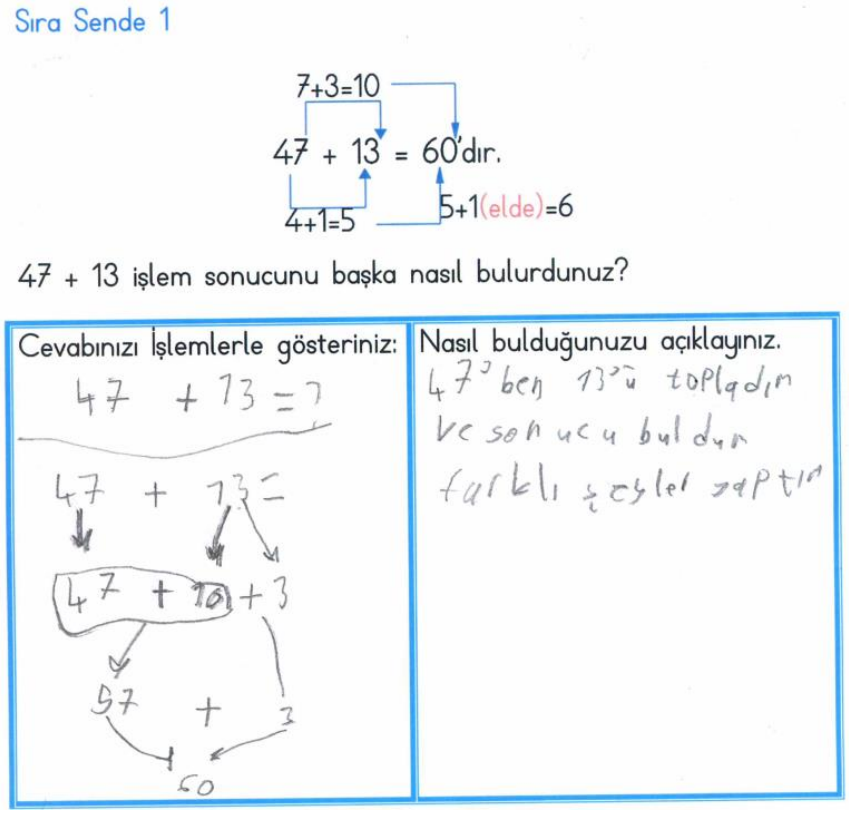



**Şekil 4.18:** Ö31'nın "Ön Bilgilerin Hatırlanması" Süreci Yanıtları

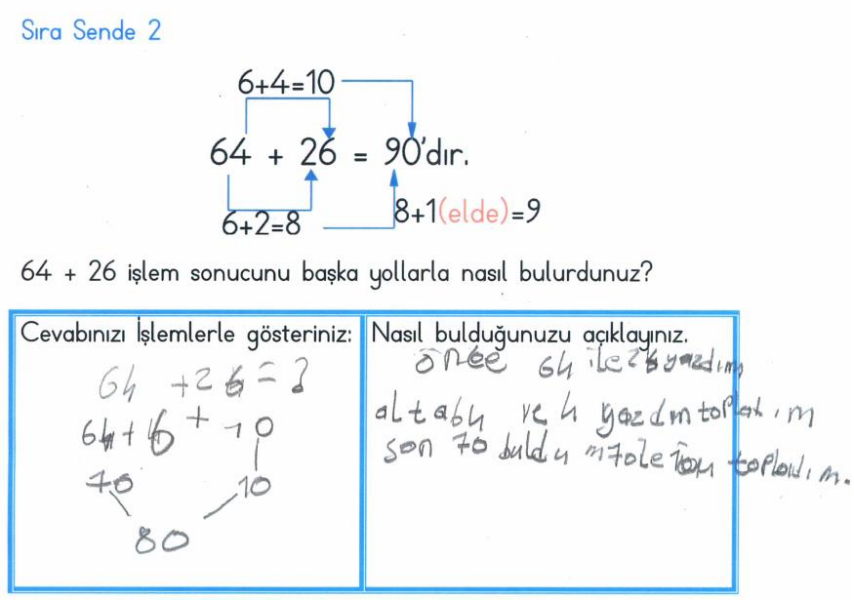
Yukarıda verilen Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'deki öğrencilerin verdiği yanıtlardan yola çıkılarak Şekil 4.17 incelendiğinde, Ö46'nın toplamı toplananlara göre yeniden düzenlemeye yönelik yaptığı etkinlikte dikkati çekme sürecindeki verdiği örneğin uygun ölçüt kullanımı bileşeninde sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlemeden kural temelli yöntemlere göre yanıtladığı ancak toplama işlemlerinin bazılarını yanlış yanıtladığı görülmektedir. Şekil 4.18 incelendiğinde ise Ö31'in toplamı toplananlara göre yeniden düzenlemeye yönelik yaptığı etkinlikte verdiği yanıt sayı hissi temelli çözüm olmadığı ancak toplama işlemine yönelik yanıtlarının doğru yanıtlara ulaştığı görülmektedir.

İçeriği sunma sürecinde öğrencilerin farklı yöntemlerle yapabileceklerini belirtmelerine rağmen neden aynı matematiksel işlemleri kullandıkları sorulduğunda Ö70 "*Böyle yapmak daha kolay.*" ifadesi ile alışıldık öğrenmelerle matematiksel işlem yapmalarının daha kolay olduğunu belirterek, kural temelli öğretimin zamanla

öğrenciler tarafından daha kolay olarak algılandığı Ö70 tarafından ifade edilmiştir (GÖZ-4). Ö3 ise içeriği sunma sürecinde toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenlemek yerine halen kural temelli matematiksel işlemlerle yapmaya çalışması kural temelli çözüm adımlarının ilk tercih olduğu görülmüştür (GÖZ-4). Performansı ortaya çıkarma sürecinde ise öğrencilere "Sıra Sende" bölümü soruları yönlendirilerek verilen toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek bazı öğrencilerin (Ö1, Ö18, Ö23, Ö31, Ö39, Ö44, Ö49, Ö54, Ö59, Ö60 ) toplamı hesaplayabildikleri bazı öğrencilerin (Ö3, Ö21, Ö35, Ö37, Ö42, Ö46, Ö48, Ö51, Ö62, Ö70) ise kullandığı yöntem doğru olmasına rağmen yanlış yapmış, yapamamış ya da boş bırakmıştır (GÖZ-4). Ayrıca Ö60'ın diğer arkadaşlarından daha farklı bir çözüm yolu ile sonuca ulaşarak verilen toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek toplama ulaşmıştır (GÖZ-4). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.19 Şekil ve 4.20'de verilmiştir.



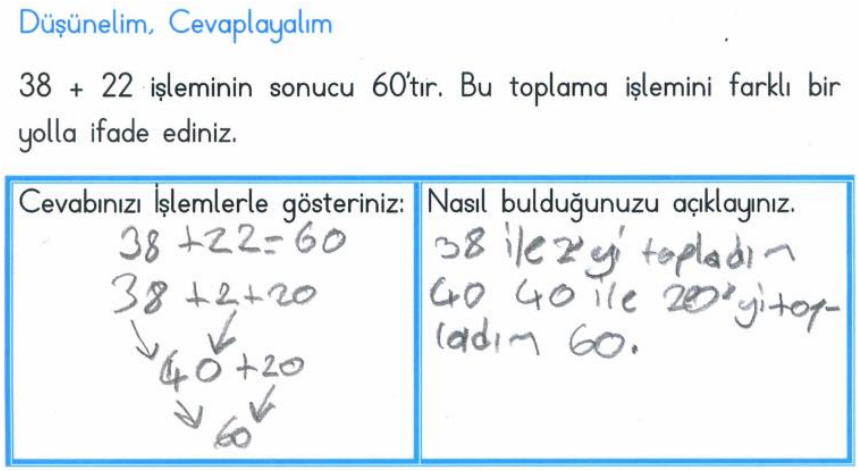

**Şekil 4.19:** Ö60'ın "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları




**Şekil 4.20:** Ö18'ın "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları

Verilen şekillerden Şekil 4.19 incelendiğinde Ö60 toplamı toplananlara göre düzenlerken uygun ölçüt kullanımı bileşeninde sayı hissi temelli çözüm adımlarını kullandığı farklı stratejilerle sonuca ulaştığı görülmektedir. Şekil 4.20'daki Ö18'in yanıtı incelendiğinde ise sayı hissi temelli yöntemleri kullanmasına rağmen basit hatalar yaparak toplananlardan bazıları doğru sayılarla ifade edemediği için yanlış yanıtladığı görülmektedir.

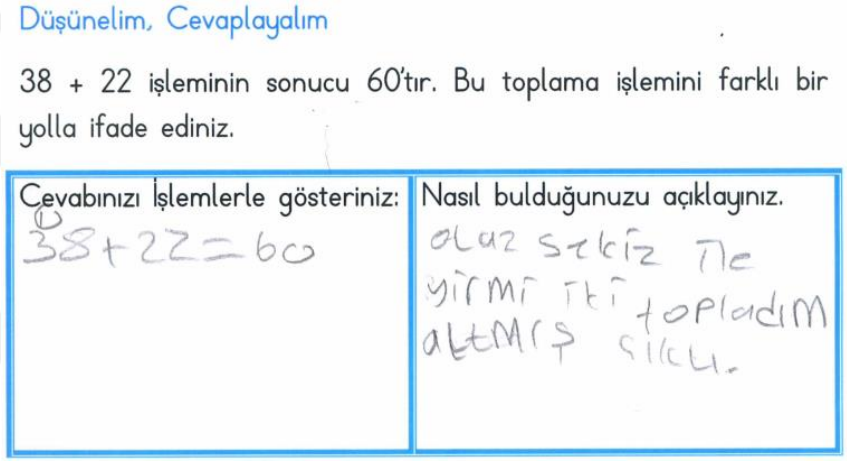
Performansı değerlendirme sürecinde bazı öğrencilerin (Ö49, Ö54, Ö60, Ö70) verilen toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek sonuca ulaştığı, eylem adımı sürecini toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek eylem adımının amacına uygun doğru cevaplar vererek tamamlamıştır (GÖZ-4). Performansı değerlendirme sürecinde öğrencilerden bazıları (Ö35, Ö39, Ö44, Ö46, Ö51) toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleme eğilimde olduğu ancak yanlış düzenlediğinden doğru sonuca ulaşamamıştır (GÖZ-4). Aynı zamanda öğrenciler kendi bilgilerini ısrarla kullanmaya devam ederek yanlış yapmışlardır (GÖZ-4). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.21 ve Şekil 4.22'de verilmiştir.


Düşünelim, Cevaplayalım

38 + 22 işleminin sonucu 60'tır. Bu toplama işlemini farklı bir yolla ifade ediniz.

| Cevabınızı İşlemlerle gösteriniz: | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
|---|---|
| 38 + 22 = 60<br>38 + 2 + 20<br>40 + 20<br>60 | 38 ile 2 yi topladım 40 40 ile 20 yi toplad ım 60. |

**Şekil 4.21:** Ö54'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtları


Düşünelim, Cevaplayalım

38 + 22 işleminin sonucu 60'tır. Bu toplama işlemini farklı bir yolla ifade ediniz.

| Cevabınızı İşlemlerle gösteriniz: | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
|---|---|
| 38 + 22 = 60 | onar sekiz ile yirmi iki topladım altmış oldu. |

**Şekil 4.22:** Ö37'nin "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtları

Şekil 4.21 ve Şekil 4.22 incelendiğinde Ö54 uygun ölçüt kullanımı bileşeninde toplamı toplananlara göre yeniden yapılandırarak sayı hissi temelli çözüm adımlarını kullandığı görülmektedir. Şekil 4.22 incelendiğinde ise Ö37 toplamı toplananlara göre yeniden düzenlerken kural temelli stratejileri kullanma eğiliminde olduğu görülmektedir.

Kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde Ö31, Ö49, Ö54 toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek doğru sonuçlara ulaşırken, bazı öğrenciler (Ö18, Ö42, Ö44, Ö51) toplama işlemini toplananlara göre düzenlemeye eğilimli olmasına rağmen toplananları yanlış ayrıştırmıştır (GÖZ-4). Süreçte öğrencilerin sürecin başında ve kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde kural temelli yöntemlerle daha önce matematiksel işlemlerde kullandıkları

yöntemleri kullanmaya eğilimli oldukları ya da matematiksel işlemleri boş bıraktıkları tespit edilmiştir (GÖZ-4).

Görüşmelerde ise öğrencilerden altısına eylem adımının uygulanası sürecindeki performansı değerlendirme süreci sorusu sorularak toplama işlemini toplananlara göre yeniden yapılandırmaları nasıl yaptıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşmelerde Ö54 toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek doğru sonuca ulaşarak görüşme sorularına aşağıdaki gibi yanıt vermiştir (GÖR-4):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(54) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Buradaki toplama işlemini farklı yolla nasıl ifade ederiz?*

Ö(54) : *38 ile 22'yi yazarız. 22'yi 2 ve 20 şeklinde yazarız. 38 ile 2'yi toplarız, 40. 40 ile de 20'yi toplarız 60.*

Araştırmacı: *Yazarak gösterir misin?*

Ö(54) : *…(yazarak gösterir).*

Görüşmeler sırasında Ö49 ise toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek doğru yanıt vermesine rağmen farklı bir çözüm adımı ile sorunun çözümünün yapılamayacağını belirterek sınırlı sayıdaki örnekle görüşme sorularına yanıtı şu şekilde olmuştur (GÖR-4):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(49) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Buradaki toplama işlemini farklı yolla nasıl yaparız?*

Ö(49) : *38 yazarız. Artı yazarız. 22, eşittir soru işareti. 38 artı, 2, artı, eşittir 22. 40 eşittir 20 sonuç 60.*

Araştırmacı: *Başka yolla yapabilir miyiz?*

Ö(49) : *Hayır.*

Ö44 ise görüşmelerde doğru yanıt verememesine rağmen toplama işlemini toplananlara göre düzenlerken toplamı farklı toplananlarla gösteremeyip destek soruları ile hatasının nerde olduğu hissettirilince doğru yanıt verdiği gözlenmiş ve görüşme sorularına ilişkin yanıtları aşağıdaki gibi olmuştur (GÖR-4):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(44) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Buradaki toplama işlemini farklı yolla nasıl yaparız?*

Ö(44) : *Öğretmenim azıcık uzun olur.*

Araştırmacı: *Gösterir misin?*

Ö(44) : *Gösterir. (28 ile 2'yi toplar, 30 bulur. Sonra 30 ile 22'yi toplayıp 52 bulur.)*

Araştırmacı: *İşlemi farklı yolla tekrar yapabilir misin?*

Ö(44) : *Gösterir. (38 ile 2'yi toplar, 40 bulur. Sonra 40 ile 22'yi toplayıp 62 bulur.)*

Araştırmacı: *Yaptığın işlemde 2 ile 22'nin toplamı 22 eder mi?*

Ö(44) : *Etmez.*

Araştırmacı: *22'nin yerine hangi sayı yazılmalıdır?*

Ö(44) : *….(Cevap yok)*

Araştırmacı: *Peki 22'yi 2 ile 20nin toplamı şeklinde yazabilir miyiz?*

Ö(44) : *Evet.*

Eylem adımının uygulanmasında görüşme yapılan öğrencilerden Ö51, Ö42 ve Ö37 toplama işlemi ile öğrendiği konularla toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenlenmek yerine kural temelli çözüm adımları izleyerek şu şekilde görüşme sorularını yanıtlamışlardır (GÖR-4):

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(51): *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Buradaki toplama işlemini farklı yolla nasıl yaparız?*

Ö(51): *38 ile 22'yi toplayıp yapabiliriz.*

Araştırmacı: *Farklı yolla nasıl yaparız?*

Ö(51): *38 ile 22'nin yerini değiştirerek yaparız.*

Araştırmacı: *Gösterir misin?*

Ö(51): *22 +38 =60*

Araştırmacı: *Nasıl yaptığını açıklar mısın?*

Ö(51): *Önce birlikleri topladım 0 çıktı. (8 ile 2 yi topladım sıfır çıktı), sonra onlukları 2 ile 3'ü topladım, 6 çıktı. (2 ile 3 topladım 6 çıktı).*

Araştırmacı: *8 ile 2'nin toplamı 0 mı?*

Ö(51): *Evet.*

Araştırmacı: *2 ile 3'ün toplamı 6 mı?*

Ö(51): *Evet.*

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(42): *(Soru okunur).*
Araştırmacı: *Buradaki toplama işlemini farklı yolla nasıl ifade ederiz?*
Ö(42): *Tahtada yaptığınız gibi toplayabiliriz.*
Araştırmacı: *Tahtada nasıl yapılmıştı?*
Ö(42): *Yan yana, alt alta toplayabiliriz.*
Araştırmacı: *Yan yana veya alt alta yapılan toplama işlemi farklı yolla yapılan toplama işlemi mi?*
Ö(42): *Evet.*

Araştırmacı: *Soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(37) : *(Soru okunur).*
Araştırmacı: *Buradaki toplama işlemini farklı yolla nasıl yaparız?*
Ö(37) : *38 ile 22'yi toplarız.*
Araştırmacı: *Toplayarak gösterir misin?*
Ö(37) : *60 çıktı.*
Araştırmacı: *Nasıl yaptığını açıklar mısın?*
Ö(37) : *8 ile 2'yi topladım. 10'un sıfırı, elde var 1. 3 ile 2'yi topladım, 5. Eldeyi ekledim, 6. Sonuç 60 çıktı.*

### 4.4.1. Dördüncü Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Dördüncü eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Eylem adımının uygulanmasında ön bilgilerin hatırlanmasını sağlama sürecinde Ö23 eldeli toplama işlemlerini yapamadığı görüldüğünden öğrenci kitabındaki süreçteki etkinlikler yaptırılarak üzerinde nasıl yapılacağı anlatılmıştır (GÖZ-4). Eylem adımının uygulanması sürecinde öğrenciler toplama işlemine yönelik bazı kurallarla yapmanın toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleme olarak gördükleri

gerek açıklamalarında gerekse öğrenci kitabındaki etkinliklerde görüldüğünden eylem adımı sürecinin içeriği sunma ve performansı ortaya çıkarma süreçlerinde toplama işlemindeki öğrenciler tarafından belirtilen toplama işlemini yan yana, alt alta, eldeli veya eldesiz yapma gibi bazı kuralların toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenlemek olmadığı içeriği sunma ve performansı ortaya çıkarma sürecindeki etkinliklerde gösterilmiştir (GÖZ-4). Görüşmelerde ve süreçte öğrenciler tarafından kural temelli çözüm adımları kolay olduğu belirtildiğinden ya da sürekli kural temelli çözüm adımları kullanıldığından süreçte toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek kural temelli çözüm adımları kullanmadan toplama işlemleri daha esnek ve kolay çözüm adımı izlenerek yapıldığı gösterilmiş, zamanla öğrencilerin daha esnek çözüm adımlarını izleyip kural temelli çözüm adımlarını ilk tercih olarak kullanmalarını engellemek için eylem adımlarından beşinci, altıncı, yedinci, sekizinci ve dokuzuncu eylem adımları planlanmıştır (GÖZ-4, GÖR-4). Eylem adımının uygulanmasında ve görüşmelerde öğrenciler bir sayıyı farklı iki sayının toplamı şeklinde ifade etmede güçlük yaşadığından görüşmelerde destek sorular ile hataları hissettirilerek doğru sonucu fark etmeleri sağlanmış, altıncı eylem adımı öğrenci etkinlik kitabında öğrencilerin sayıları, farklı iki sayının toplamı şeklinde ifade edecekleri etkinlikler planlanmıştır (GÖR-4).

### 4.5. Beşinci Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı ile sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının beşinci adımı Bloom'un kavrama düzeyinde verileri, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürme üzerine yapılan "Uygun Ölçüt Kullanımı" adlı etkinliğidir. Beşinci eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

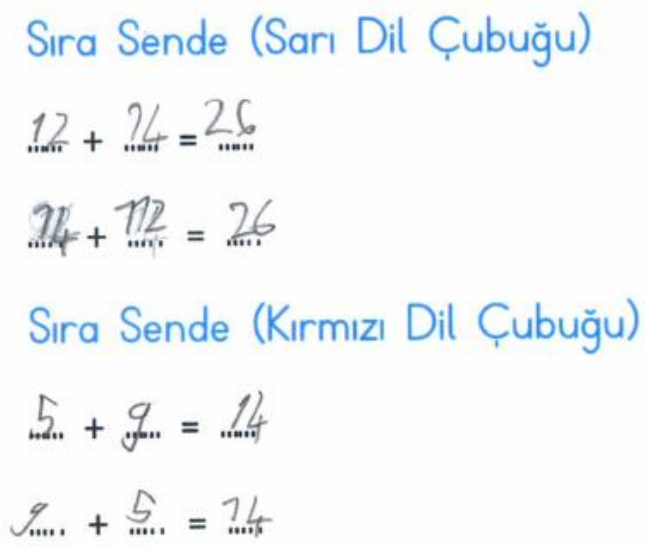
Eylem adımının uygulanmasında dikkati çekme sürecinde öğrenciler tahmin yolu ile verilen uzunlukları karşılaştırırken öğrencilerden sadece Ö70 ölçerek daha kesin sonuca ulaşılabileceğini belirtmiştir (GÖZ-5). Bununla birlikte ön bilgilerin hatırlanması sürecinde öğrencilerin bazıları (Ö1, Ö3, Ö18, Ö23, Ö31, Ö35, Ö39,

Ö42, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö62, Ö70) nesnelerin uzunluklarını ölçerken "0"(sıfır) noktasının ölçme araçları üzerinde uygun ölçüt alarak ölçme işlemini gerçekleştirirken bazı öğrenciler (Ö21, Ö37, Ö46, Ö48) ise "0"(sıfır) noktasını ölçüt alamayarak verilen nesne uzunluklarını doğru bulamamıştır (GÖZ-5). Bu öğrenciler öğrenci kitabındaki "Hatırlayalım" bölümündeki etkinlikler üzerinde "0" (sıfır) noktasını uygun ölçüt alarak nesneleri ölçme işlemini yapamamışlardır (GÖZ-5). Bu süreçteki Ö1'in öğrenci etkinlik kitabı yanıtları aşağıdaki Şekil 4.23'de görülmektedir.




**Şekil 4.23:** Ö1'in " Ön Bilgilerin Hatırlanması" Sürecindeki Yanıtı

İçeriği seçme sürecinde ise Ö60 verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürüp etkinliğin sonucu üzerinde doğru cevaplar vermiş, Ö18 ve Ö51 ise verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştüremeyip etkinliğin cevabı hakkındaki fikirleri doğru yanıt şeklinde olmamıştır (GÖZ-5). Performansı ortaya çıkarma sürecinde ise Ö3 ve Ö23 verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürememiş, nesnelerin uzunluklarını ölçmek için ölçme aracının "0" (sıfır) başlangıç noktasının uygun ölçüt almadığından toplama işlemine dönüştürmemiştir (GÖZ-5). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.24 ve Şekil 4.25'te verilmiştir.




**Şekil 4.24:** Ö60'ın "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları

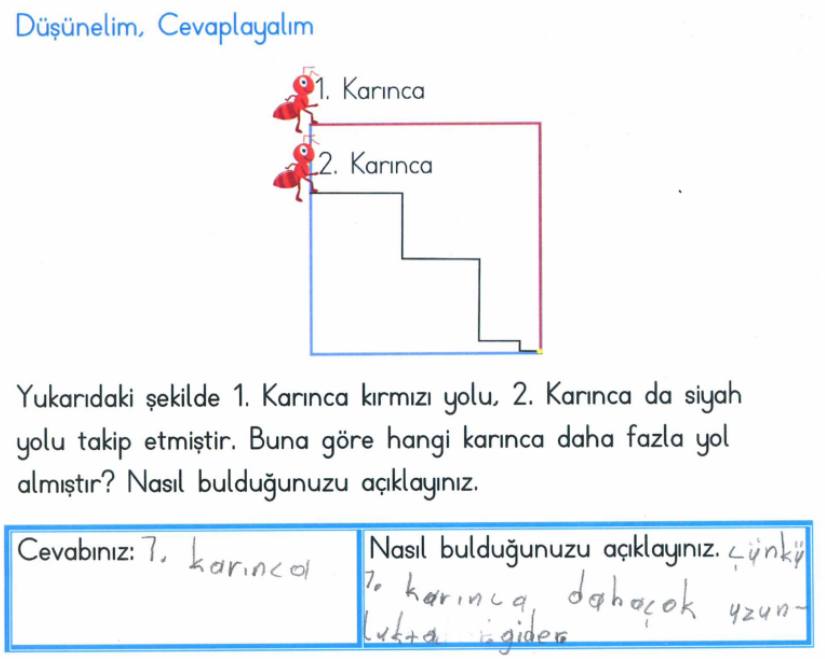



**Şekil 4.25:** Ö3'ın "Performans Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtları

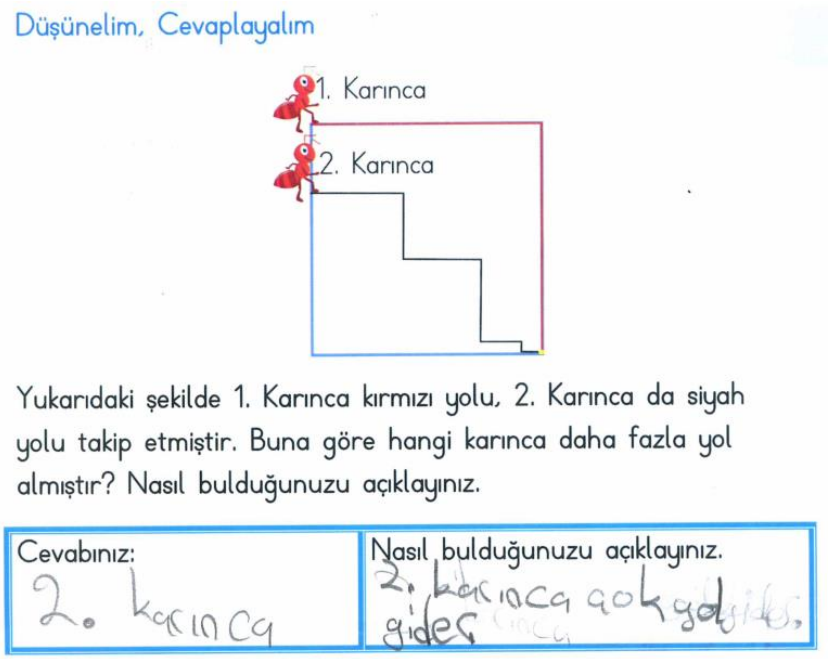
Bu süreçteki Şekil 4.24 ve Şekil 4.25 incelendiğinde Ö60'ın sayı hissi temelli çözüm adımları olarak verileri, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürdüğü görülmektedir. Şekil 4.25 incelendiğinde ise Ö3'ün verileri ölçüte göre toplama işlemine dönüştürürken toplama işlemine yönelik işlemsel hatalar yaptığı görülmektedir.

Genel olarak performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama-transferi güçlendirme sürecinde öğrencilerin verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürmüşlerdir (GÖZ-5). Performansı değerlendirme ya da kalıcılığı sağlama ve

transferi güçlendirme sürecinde bazı öğrencilerin (Ö46, Ö48, Ö59, Ö62) verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştüremeyip yanlış yapmışlardır (GÖZ-5). Performansı değerlendirme sürecinde Ö46 ve Ö48 yanlış yaparken, kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde ise Ö48 verileri uygun ölçüt almasına rağmen toplama işlemine dönüştürememiş, Ö59 ve Ö62 ise toplama işlemine dönüştürmesine rağmen uygun ölçüt noktasını yanlış belirleyerek doğru sonuca ulaşamamıştır (GÖZ-5). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.26 ve Şekil 4.27'de verilmiştir.




**Şekil 4.26:** Ö70'in "Performans Değerlendirme" Süreci Yanıtları




**Şekil 4.27:** Ö46'nın "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtları

Yukarıda verilen Şekil 4.26 ve Şekil 4.27 incelendiğinde Ö70'in verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürürken doğru yanıtlar verdiği görülmektedir. Şekil 4.27'deki Ö46'nın yanıtları incelendiğinde ise verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürürken doğru yanıt veremediği görülmektedir.

Dördüncü eylem adımından sonra yapılan görüşmelerde ise verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürürken öğrencilerden Ö31 sayı verilmediği için herhangi bir matematiksel işlemin yapılamayacağını, düz ve dıştan gidildiği için daha çok gidileceğini, sorudaki varlığın dışarı ya da içeriden gitme görselini ölçüt almış, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürerek görüşme sorularına cevabı aşağıdaki gibi olmuştur (GÖR-5):

Araştırmacı: *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(31) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(31) : *Mesela 1. karınca dışarıdan gittiği için daha çok yol alır. 2. karınca içeriden gittiği için daha az yol alır.*

Araştırmacı: *Neden?*

Ö(31) : *Çünkü 1. karınca düz gitmiştir. Daha uzun yol alır. 2. karıncada böyle böyle gittiği için az yol alır.*

Araştırmacı: *Nasıl düşündüğünü biraz daha detaylı açıklayabilir misin?*

Ö(31) : *İlk önce baktım. Sonra gözden geçirdim. 1. karınca daha çok yol gidiyor. 2. karınca daha az yol gidiyor.*

Araştırmacı: *Bu soruyu işlem yaparak bulabilir miyiz?*

Ö(31) : *Hayır. Burada hiç sayı verilmemiş. 1. karınca dışarıdan gittiği için daha çok yol gider. 2. karınca içeriden gittiği için daha az yol gider.*

Görüşmelerde Ö46 sorudaki yolun düz olup olmamasını ölçüt alarak hemen gideceğini belirterek, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürmüş ve görüşme sorularına cevabı şu şekilde olmuştur (GÖR-5):

Araştırmacı: *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(46) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Hangi karınca daha fazla yol alır?*

Ö(46) : *2. karınca.*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz? Nasıl bulduğunu açıklar mısın?*

Ö(46) : *1. karıncanın yolu düz olduğu için hemen gider. 2. karıncanın yolu düz olmadığı için daha uzun yol alır.*

Görüşme sorularında Ö21 ve Ö59 parmak kalınlıklarını uygun ölçüt alarak verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürüp sonuca ulaştıklarını belirtmişlerdir (GÖR-5). Bu öğrencilerin görüşme sorularına cevapları şu şekilde olmuştur (GÖR-5):

Araştırmacı: *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(21) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(21) : *İlk önce hangisi daha uzun yol alıyor buluruz.*

Araştırmacı: *Nasıl buluruz?*

Ö(21) : *Sayarak.*

Araştırmacı: *Sayı yazmıyor. Neden saydın?*

Ö(21) : *Şu şekilde birer birer sayarak buluyorum. (Parmak kalınlıkları ile her iki yolu sayarak 1. karınca olarak buldu)*

Araştırmacı: *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(59) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(59) : *Parmaklarımla sayarak buldum.*

Araştırmacı: *Gösterir misin?*

Ö(59) : *Şöyle. (Parmaklarını ölçüt alarak yan yana koyup standart olmayan uzunluk birimi ile ölçtü.)*

Araştırmacı: *Hangisi daha fazla yol alır?*

Ö(59) : *1. karınca.*

Araştırmacı: *Neden parmaklarını kullandın?*

Ö(59) : *Başka bir şey olmaz.*

Araştırmacı: *Toplama çıkarma işlemi yaparak bulabilir miyiz?*

Ö(59) : *Belki.*

Araştırmacı: *Nasıl yaparız o halde?*

Ö(59) : *Bulduğumuz sayıları toplayarak.*

Araştırmacı: *Sayıları nasıl bulacağız?*

Ö(59) : *Parmaklarımızla.*

Görüşme sorularında Ö51 görsel üzerindeki varlığın başlangıç noktalarını alt ve üst olarak uygun ölçüt alıp verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürerek sonuca ulaştığını belirtmiştir (GÖR-5). Ö51'in görüşme sorularına cevapları şu şekilde olmuştur (GÖR-5):

Araştırmacı: *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(51) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Hangi karınca daha fazla yol alır?*

Ö(51) : *1. karınca.*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz? Nasıl bulduğunu açıklar mısın?*

Ö(51) : *Çünkü şu şuradan gidiyor, şu da şuradan gidiyor.*

Araştırmacı: *Peki 1. karıncanın daha fazla yol aldığını nasıl buldun?*

Ö(51) : *1. karınca üstten başladığı için daha fazla yol alır. 1. karıncanın gittiği yol üstten başladığı için daha büyüktür.*

Görüşme sorularında Ö70 ise görsel üzerindeki yolun "uzunluk-kısalığını" uygun ölçüt alıp verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürerek sonuca ulaştığını belirtmiştir (GÖR-5). Ö70'in görüşme sorularına cevapları şu şekilde olmuştur (GÖR-5):

Araştırmacı: *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(70) : *(Soru okunur).*
Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*
Ö(70) : *Ölçeriz.*
Araştırmacı: *Nasıl ölçeriz?*
Ö(70) : *Cetvelle.*
Araştırmacı: *Cetvel mi kullandın?*
Ö(70) : *Hayır.*
Araştırmacı: *Hangi karınca daha fazla yol alır?*
Ö(70) : *1. karınca.*
Araştırmacı: *Nasıl buldun?*
Ö(70) : *1. karıncanın yolu uzun, 2. karıncanınki kısa kısa.*

### 4.5.1. Beşinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Beşinci eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Eylem adımının uygulanması sürecindeki beşinci eylem adımı süreçlerinden gerek ön bilgilerin hatırlanması gerekse içeriği sunma ve performansı değerlendirme süreçlerinde öğrencilerin bir nesnenin başlangıç noktasını ve ölçme aracının "0" noktasını uygun ölçüt alamadıklarından verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştüremedikleri görülmüş, bunun için ön bilgilerin hatırlanması sürecinde bir nesnenin ve ölçme aracının başlangıç noktasının uygun ölçüt alma işlem adımları süreçte uygulamalı olarak gösterilip öğrencilerin uygun ölçüt alarak

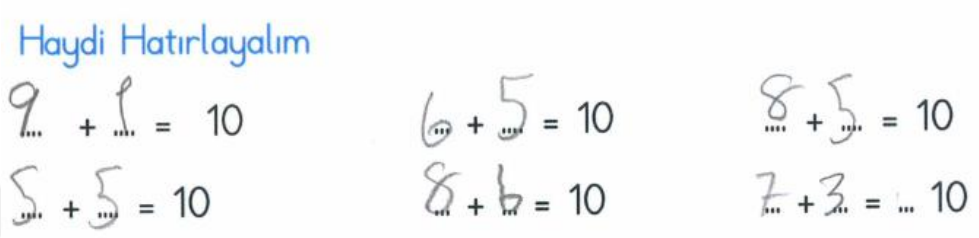
işlem yapma becerisinde yaşadıkları güçlükler giderilmeye çalışılmıştır (GÖZ-5). Bununla birlikte ön bilgilerin hatırlatılması, içeriği sunma ve performansı değerlendirme süreçlerinde birden fazla planlanan etkinliklerin tamamı yapılıp öğrencilerin beşinci eylem adımı uygun ölçüt almada güçlük yaşadıkları görülmüş, bu becerileri geliştirilmeye çalışılmıştır (GÖZ-5). Eylem adımının uygulanması sürecinde öğrencilerin verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürürken performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme süreçlerinde öğrencilerin beşinci eylem adımındaki uygulama süreçlerinde uygun ölçüt alarak verileri verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürmede yaşadıkları güçlükleri gidermek için altıncı eylem adımında öğrenci etkinlik kitabındaki etkinliklerle öğrencilerin hem sayıları oluşturup ayrıştırabilme becerilerini hem de uygun ölçüt alma becerilerini geliştirecek düzeyde planlanmıştır (GÖZ-5). Aynı zamanda öğrencilerin süreçte nesne ve ölçme aracı başlangıç noktaları uygun ölçüt alarak gösterilmesine rağmen görüşme sorularında öğrencilerin farklı ölçütleri belirleyerek uygun ölçüt aldıkları ve kendilerine özgün ölçüt belirleyerek sonuca ulaştıkları için verileri, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürme üzerine öğrencilerin düşüncelerini derinlemesine incelemek amacıyla altı öğrenci ile görüşmeler ve altıncı eylem adımındaki öğrenci kitabı etkinlikleri öğrencilerin uygun ölçüt becerilerini de geliştirecek düzeyde seçilerek planlanmıştır (GÖR-5).

### 4.6. Altıncı Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı temelinde sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının altıncı adımı Bloom'un uyguma düzeyinde toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplama üzerine yapılan "Sayıları Oluşturabilme ve Ayrıştırabilme" adlı etkinliğidir. Altıncı eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

Eylem adımının uygulanmasında ön bilgilerin hatırlanması sürecindeki öğrenci kitabı etkinliğinde öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla ifade edebildiği

ancak bazı öğrenciler (Ö35, Ö37, Ö46, Ö48, Ö51) toplamı farklı toplananlarla ifade ederken bazı toplananları yanlış rakamlarla ifade ederek, sonucun doğruluğunu kontrol etmediler, bir sayıyı iki sayının toplamı şeklinde yazarken aynı sayıları tercih etmişlerdir (GÖZ-6). Ön bilgilerin hatırlanması sürecinde toplamı farklı toplananlarla ifade ederken sıfır ("0") rakamını kullanan öğrencilerden sadece Ö42, Ö54, Ö59 ve Ö60 olmuştur (GÖZ-6). Bu süreçteki öğrencilerden Ö46'nın yanıtları Şekil 4.28'de verilmiştir.




**Şekil 4.28:** Ö46'nın "Ön Bilgilerin Hatırlatılması" Sürecindeki Yanıtı

Süreçte bazı öğrenciler toplamı farklı toplananlarla ifade edemese de Şekil 4.28 incelendiğinde Ö46'nın toplamı farklı toplananlarla ifade edebildiği görülmesine rağmen bazı etkinliklerde toplamı farklı toplananlarla ifade ederken doğru yanıtlar veremediği gibi bazı öğrenciler gibi "0" toplanan rakamını kullanmadığı da görülmektedir.

İçeriği sunma sürecinde öğrencilerden Ö60 soruların sonuçlarını açıklarken toplama işlemi yapması, soruların bazılarında işlem yapmaları istenmediği halde sürekli işlem yapmaya eğilimli olması, diğer öğrencilerin de işlem yapmaya eğilimli olmaları, kural temelli yöntemler kullandıklarından toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamalarını engellemiştir (GÖZ-6). Bununla birlikte genel olarak öğrencilerin (Ö59, Ö60) toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplayabildiği ama "Değişim nasıl olur?" şeklindeki sorularda toplama işlemi yapıp toplamı bulma eğiliminde olmuşlardır (GÖZ-6). Performansı ortaya çıkarma sürecinde ise öğrencilerden bazıları kural temelli matematiksel süreçlere yönelmeden toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamıştır (Ö18, Ö31, Ö37, Ö44, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70). Ayrıca bu öğrencilerden Ö(31) performansı ortaya çıkarma sürecindeki öğrenci kitabı etkinliğinde toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplarken: "*28 sayısını, 18 ve 10 sayılarının toplamı şeklinde yazarak 10 lira fazla ödediğini buldum*" olarak açıklamada bulunmuş, Ö(54) ise

toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplarken: "*28 sayısını, 18 ve 10 sayılarının toplamı şeklinde yazıp cevap 10 olur.*" şeklinde açıklamıştır (GÖZ-6). Ö(59) ise toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamada: "*28 sayısını, 18 ve 10 sayılarının toplamı şeklinde yazarak 10 lira fazla ödediğini buldum*" olarak ifade etmiştir (GÖZ-6). Bununla birlikte performansı ortaya çıkarma sürecinde Ö37 kural temelli matematiksel süreçlere yöneldiği, toplananları farklı toplananlara dönüştürmeden toplamı hesaplayıp doğru yanıt verirken, bazı öğrenciler (Ö1, Ö23, Ö39, Ö46, Ö49, Ö51) ise toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamada kural temelli yöntemleri kullanıp yanlış yanıt vermiştir (GÖZ-6). Süreçte bazı öğrenciler (Ö21, Ö35, Ö42, Ö48, Ö51) ise anlamlı bir açıklama ve cevap yazmadı (GÖZ-6). Bu süreçlerdeki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.29 ve 4.30'da görülmektedir.


Sıra Sende

Ahmet haftanın salı ve cuma günlerinde markete gider. Ahmet salı günü 33 liraya üzüm ve 18 liraya domates alır. Cuma günü ise 33 liraya muz ve 28 liraya ise armut alır. Ahmet'in salı gününe göre cuma günü markete ödediği ücretteki değişim nasıl olur?

| Cevabınız: On Lira artmış. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 28'i 18 ve 10'un toplamı şeklinde yazarak |
|---|---|

**Şekil 4.29:** Ö59'un "Performansı Ortaya Çıkarma Sürecindeki Yanıtı




**Şekil 4.30:** Ö42'nin "Performansı Ortaya Çıkarma" Sürecindeki Yanıtı

Öğrencilerin performansı ortaya çıkarma süreçlerindeki Şekil 4.29 ve 4.30'daki yanıtları incelendiğinde Ö59'un Şekil 4.29'deki etkinlikleri yanıtlarken toplamı farklı toplananlara ifade ederek bulunabileceğini belirttiği, sayı hissi temelli çözüm adımları izlediği görülmektedir. Şekil 4.30'daki Ö42'nin yanıtları incelendiğinde ise öğrencinin sayı hissi temelli yanıtlardan daha ziyade kural temelli çözüm adımlarını izlediği, kural temelli çözüm adımlarına eğiliminin devam ettiği görülmektedir.

Performansı değerlendirme sürecinde ise öğrenciler (Ö1, Ö23, Ö31, Ö35, Ö46, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) soruları doğru yanıtlamışlar ancak Ö60'ın kural temelli işlem adımlarını kullanmıştır (GÖZ-6). Örneğin; Ö(60) toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplarken doğru yanıtlar vermesine

rağmen kural temelli işlemlere yönelmiş, Ö(60) üç tane toplama işlemi yaparak sonuca ulaşmıştır (GÖZ-6). Süreçte diğer öğrenciler (Ö1, Ö21, Ö37, Ö39, Ö42, Ö44, Ö46) ise yanlış yanıt verdiler ya da soru ile ilgili cevap kısmını boş bıraktılar (GÖZ-6). Kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde öğrenciler toplananları farklı toplananlara dönüştürüp toplama hesaplama yerine kural temelli çözüme yönelik işlem adımlarını kullanarak bazı öğrenciler (Ö1, Ö31, Ö42, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) doğru yanıtlar verirken bazı öğrenciler (Ö18, Ö21, Ö23, Ö35, Ö37, Ö39, Ö44, Ö46, Ö48) ise yanlış yanıt vermiştir (GÖZ-6). Bu öğrencilerden Ö60 performansı değerlendirme sürecinde olduğu gibi üç toplama işlemi yaparak doğru sonuca ulaşmasına rağmen kural temelli çözüm adımlarını takip etmiş, Ö70 ise toplananları (sayıları) ayrıştırarak "*22 sayısı, 12 sayısından 10 fazladır*" şeklindeki açıklaması ile kural temelli işlem adımlar ile değil sayıların arasındaki ilişkiden yola çıkarak doğru sonuca ulaşarak yanıt vermiştir (GÖZ-6). Bu süreçteki öğrenci yanıtları Şekil 4.31, Şekil 4.32 ve Şekil 4.33'te sunulmuştur.

Düşünelim Cevaplayalım



Bir yüzücü antrenman yaptığı havuzda pazartesi günü sırasıyla 51 ve 16 kulaç atarak yüzmüştür. Kulaç sayısının az olduğunu düşünüp salı günü 51 ve 46 kulaç atarak yüzmüştür. Buna göre yüzücünün salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

| | |
|---|---|
| a) 15 kulaç artar. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| (b) 30 kulaç artar. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 30 fazladır. |
| c) 15 kulaç azalır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| d) 30 kulaç azalır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |

**Şekil 4.31:** Ö70'ın "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı

Düşünelim Cevaplayalım



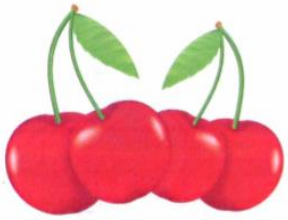
Bir yüzücü antrenman yaptığı havuzda pazartesi günü sırasıyla 51 ve 16 kulaç atarak yüzmüştür. Kulaç sayısının az olduğunu düşünüp salı günü 51 ve 46 kulaç atarak yüzmüştür. Buna göre yüzücünün salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

| | |
|---|---|
| a) 15 kulaç artar. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| (b) 30 kulaç artar. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 67 16'dan daha 67 51 46'dan daha 97 67'den 97'yi çıkarırsanız bulunur |
| c) 15 kulaç azalır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| d) 30 kulaç azalır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |

51 + 16 = 67 51 + 46 = 97 97 − 67 = 30

**Şekil 4.32:** Ö60'ın "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı

Kendimizi Değerlendirelim



Ayşe pazartesi sabahı 24 tane kiraz, akşam 12 tane kiraz yemiştir. Çarşamba sabahı ise 24 tane kiraz, akşam ise 22 tane kiraz yemiştir. Ayşe'nin Çarşamba günü yediği kiraz miktarındaki değişim nasıl olur? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

| | |
|---|---|
| a) 5 lira azalır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| b) 10 lira azalır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| c) 5 lira artar. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| (d) 10 lira artar. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 22 12'den 10 fazladır. |

**Şekil 4.33:** Ö70'in "Kalıcılığı Sağlama- Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı

Süreçte Ö70 ve Ö60'ın verdiği yanıtlar incelendiğinde Şekil 4.31 ve Şekil 4.33'te Ö70'in yanıtları incelendiğinde toplamı farklı toplananlarla dönüştürme şeklinde düşünerek etkinliklere sayı hissi temelli yanıtlar verdiği, daha esnek çözüm adımları izlediği görülmektedir. Şekil 4.32'deki Ö60'ın yanıtları incelendiğinde ise toplamı farklı toplananlara dönüştürmeden yanıtlarını kural temelli stratejileri kullanarak verdiği, kural temelli eğilimin devam ettiği görülmektedir.

Görüşmelerde ise toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplama ile ilgili öğrenci kitabındaki "Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soru yöneltildiğinde Ö44 işlem sonucunu kontrol etmeyip yanlış cevap vermiş, cevabı ile işlem sonuçlarını kontrol etmesi istendiğinde doğru cevaba ulaşmış ancak kural temelli çözüm adımlarının kolay olduğunu belirtip çıkarma işlemiyle yaptığını söylemiştir (GÖR-6). Ö44 görüşmede sorulara verdiği cevap şu şekildedir (GÖR-6):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(44) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(44) : *....(Cevap Yok).*

Araştırmacı :*Salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur?*

Ö(44) : *15 kulaç artar.*

Araştırmacı :*Nasıl bulduğunu açıklar mısın?*

Ö(44) : *Çıkararak buldum.*

Araştırmacı :*Çıkarma işlemi ile nasıl yaptığını gösterir misin?*

Ö(44) : *30 buldum. 30 kulaç artar olması lazım. (Çıkarma işlemi yaparak gösterir.)*

Araştırmacı :*46 sayısını 16 ve 30 toplananlarına ayrıştırarak 30 kulaç arttığını söyleyebilir miyiz?*

Ö(44) : *Evet.*

Araştırmacı :*Neden bu şekilde yapmadın?*

Ö(44) : *Çünkü çıkarma işlemiyle yapmak daha kolay geldi.*

Görüşmede toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamada aynı süreçteki soruya Ö49 doğru cevap vermesine karşın açıklamalarındaki ifadelerin sonucunun doğru sonucu vermedi ancak destek soruları

ile toplananların farklı toplananlara dönüştürülerek yapılabileceğini onaylamıştır (GÖR-6). Görüşmelerde Ö49 şu şekilde yanıtlar verdi (GÖR-6):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(49) : *(Soru okunur).*
Araştırmacı : *Salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur?*
Ö(49) : *30 kulaç artar.*
Araştırmacı : *Nasıl buldun?*
Ö(49) : *Toplayarak.*
Araştırmacı : *Hangi sayıları toplayarak buldun?*
Ö(49) : *51 ile 16'yı toplayarak.*
Araştırmacı : *51 ile 16'nın toplamı 30 olur mu?*
Ö(49) : *.....(cevap yok).*
Araştırmacı : *46 sayısını 16 ve 30 toplananlarına ayrıştırarak 30 kulaç arttığını bulabilir miyiz?*
Ö(49) : *Evet.*

Görüşme sorularını cevaplarken Ö35 ise cevabı doğru bulmasına karşın nasıl bulduğunu açıklarken kural temelli çözüm adımlarını kullanıp yanlış yanıt vermiş, toplananların farklı toplananlara dönüştürülerek toplamın hesaplanacağını onaylamasına rağmen nasıl yapılacağını açıklayamamıştır (GÖR-6). Ö35 görüşmede soruya şu şekilde yanıt vermiştir (GÖR-6):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*
Ö(35) : *(Soru okunur).*
Araştırmacı : *Salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur?*
Ö(35) : *30 kulaç artar.*
Araştırmacı : *Nasıl bulduğunu açıklar mısın?*
Ö(35) : *...(cevap yok).*
Araştırmacı : *Nasıl buldun 30 kulaç arttığını?*
Ö(35) : *51 ile 17 toplayarak.*
Araştırmacı : *Toplayarak gösterir misin?*

Ö(35) : *67 çıktı.*

Araştırmacı :*Peki 30 kulaç arttığını nasıl bulacağız?*

Ö(35) : *….(cevap yok).*

Araştırmacı :*46 sayısını 16 ve 30 farklı toplananlarına ayrıştırarak bulabilir miyiz?*

Ö(35) : *Evet.*

Araştırmacı : *Peki nasıl buluruz?*

Ö(35) : *…(cevap yok).*

Görüşmelerde öğrencilerden Ö37 gördüğü bütün sayıları toplayarak bulduğu sonucun doğruluğunu sorudaki verilere göre değerlendirmemiş, toplananların farklı toplananlara dönüştürülerek toplamın hesaplanacağını onaylamasına rağmen nasıl yapılacağını açıklayamamıştır (GÖR-6). Ö37 görüşmede soruya şu şekilde yanıt vermiştir (GÖR-6) :

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(37) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı :*Salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur?*

Ö(37) : *15 kulaç artar.*

Araştırmacı :*15 kulaç arttığını nasıl buldun?*

Ö(37) : *Çünkü kulaç artmış. 51 ile 16'yı toplarsak 15 kulaç çıkar.*

Araştırmacı :*51 ile 16' yı toplayarak gösterir misin?*

Ö(37) : *67 çıktı.*

Araştırmacı :*Peki bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(37) : *….(cevap yok)*

Araştırmacı :*46 sayısını 16 ve 30 toplananlarına ayrıştırarak bulabilir miyiz?*

Ö(37) : *Bulabiliriz.*

Araştırmacı :*Nasıl yaparak bulabiliriz?*

Ö(37) : *….(cevap yok).*

Ö60 ise öğrenci kitabının hem performansı değerlendirme hem de kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecindeki gibi doğru cevaplamasına karşın çok sayıda matematiksel işlemle kural temeli çözüm adımlarını kullanmaya devam

etmiştir (GÖZ-6, GÖR-6). Ö60 yöneltilen görüşme sorusuna şu şekilde cevap vermiştir (GÖR-6):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(60) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur?*

Ö(60) : *30 kulaç artar.*

Araştırmacı : *Nasıl buldun?*

Ö(60) : *51 ile 16'yı topladım. Sonra 46 ile 16'yı topladım. Bulduğum sonuçları çıkardım.*

Araştırmacı : *46 sayısını 16 ve 30 toplananlarına ayrıştırarak bulabilir miyiz?*

Ö(60) : *Bulabiliriz.*

Ö23 ise görüşmelerde yanlış cevap vermesiyle birlikte matematiksel geçerliliği olan bir açıklamada da bulunamamıştır (GÖR-6).

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(23) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur?*

Ö(23) : *15 kulaç artar.*

Araştırmacı : *15 kulaç arttığını nasıl buldun?*

Ö(23) : *Çünkü her pazartesi ve salı günü yüzmeye gittiğine göre 15 düşündüm.*

Araştırmacı : *Nasıl bir işlem yaparak buldun?*

Ö(23) : *İşlem yapmadan buldum.*

### 4.6.1. Altıncı Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Altıncı eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur.

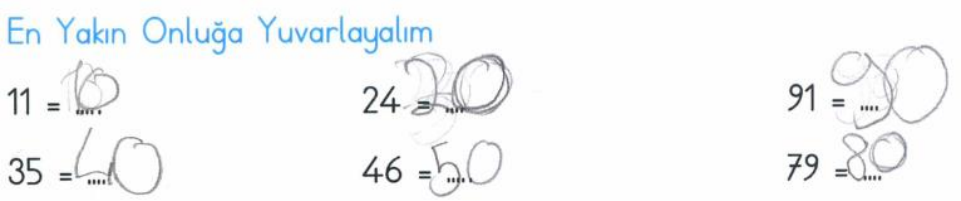
Altıncı eylem adımın uygulanmasında ön bilgilerin hatırlanması sürecinde öğrenciler toplamı farklı toplananlarla ifade ederken sürecin genelinde doğru yanıtlar vermelerine karşın toplamı farklı sayılarla gösterimi yerine toplananlarda aynı sayıları tercih ettiklerinden, toplamın daha farklı sayılarla da gösterimleri süreçteki etkinliklerle örneklendirilerek gösterilmiştir (GÖZ-6). İçeriği sunam sürecinde öğrencilerden bazıları kural temelli işlem adımlarını kullanarak soruları yanıtlamaya çalışmaları öğrencilerin toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamanın önünde engel olduğu görüldüğünden süreçte öğrencilere soruyu anlamaları için sorudaki verilen bilgiler tekrar istenmiş, toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı nasıl hesaplayacakları tekrar anlatılarak daha kolay çözüm adımları gösterilmiştir (GÖZ-6). Performansı ortaya çıkarma sürecinde öğrencilerin genel olarak kural temelli işlem adımlarını kullanma eğiliminde olduklarından öğrencilere toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı nasıl hesaplayabilecekleri içeriği sunma sürecindeki etkinlikler üzerinde ve performansı ortaya çıkarma süreci etkinlikleri üzerinde gösterilmiştir (GÖZ-6). İçeriği sunma ve performansı ortaya çıkarma sürecinde genel olarak kural temelli matematiksel işlem yapmaları istenmediği halde öğrencilerin kural temelli çözüm adımlarına yöneldikleri görüldüğünden süreçteki sorularda destekleyici sorularla istenenleri anlamaları için toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplamaları sağlanmıştır (GÖZ-6). Eylem adımının devamındaki performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama, transferi güçlendirme süreçlerinde ise öğrencilerin genel olarak kural temelli çözüm adımlarını izledikleri görüldüğünden yedinci eylem adımı öğrencilerin kural temelli çözüm yöntemini kullanmadan yapacakları öğrenci kitabı etkinlikleri planlanmıştır (GÖZ- 6, ÖK-7, ÖK-8, ÖK-9). Ayrıca sürecin devamında öğrencilerin toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplama üzerine düşüncelerini derinlemesine incelemek için altı öğrenci ile görüşmelerin yapılması planlanmıştır (GÖR-6).

### 4.7. Yedinci Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı temelinde sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının yedinci adımı Bloom'un

analiz düzeyinde toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörme üzerine yapılan "Esnek Stratejileri Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olamadığına Karar Vermek" adlı etkinliğidir. Yedinci eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

Öğrencilerin öğretim tasarımı ile sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesini için eylem adımının uygulanmasında dikkati çekme sürecinde toplama işleminde toplamı daha kolay nasıl bulabilecekleri üzerine çözüm adımlarında öğrencilerin genel olarak matematik derslerinde öğrendiği bilindik yöntemleri kullanarak önce birlikleri sonra onlukları topladılar, daha esnek kolay yöntemlerle çözüm adımları izlemediler (GÖZ-7). Eylem adımının uygulanmasında ön bilgilerin hatırlanması sürecinde ise bazı öğrenciler (Ö1, Ö3, Ö18, Ö21, Ö31, Ö39, Ö42, Ö49, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) sayıları en yakın onluğa yuvarlayıp doğru yaptı (GÖZ-7) Bazı öğrenciler (Ö23, Ö35, Ö37, Ö46, Ö48, Ö51) ise sayıları en yakın onluğa yuvarlamayı yapamadı ancak nasıl yapılacağı gösterildikten sonra doğru yaptılar (GÖZ-7). Eylem adımının bu sürecine ait Ö46'nın yanıtı Şekil 4.34'de görülmektedir.

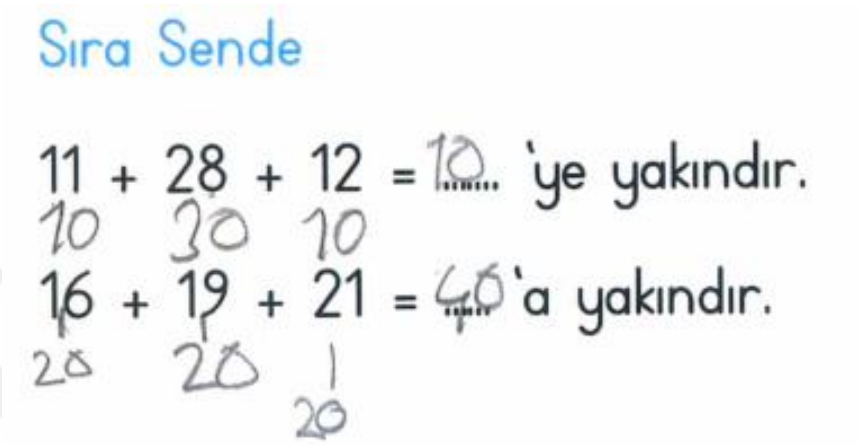



**Şekil 4.34:** Ö46'nın "Ön Bilgilerin Hatırlatılması" Süreci Yanıtı

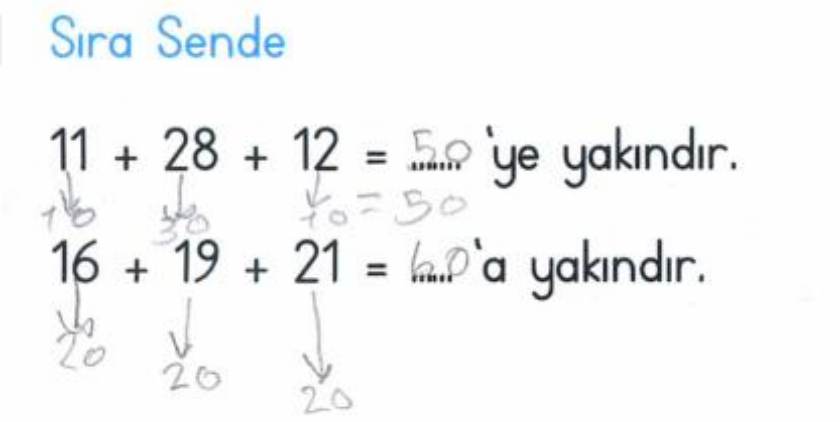
Şekil 4.34 incelendiğinde Ö46'nın sayıları en yakın onluğa yuvarladığı ancak bazı sayıları yanlış yuvarlayıp düzelttiği görülmektedir.

İçeriği sunma sürecinde ise Ö54 ve Ö60 toplananların tahmini toplamını öngörüp doğru yanıt vermiş, Ö59 ise toplananların başlangıç noktalarını değerlendiremediği için tahmini toplamını öngöremedi ama etkinlikte tahmini süreçte etkinlikteki mesafelerin aynı olduğunu belirleyebilmiştir (GÖZ-7). İçeriği sunma sürecinden sonraki performansı ortaya çıkarma sürecinde öğrencilerin genel olarak toplananların tahmini toplamını öngörebilirken, bazı öğrenciler (Ö1, Ö3,) en yakın onluğa yuvarlayıp toplananların tahmini toplamını öngöremeyerek yanlış

sayılarla belirtmiştir (GÖZ-7). Ö21 ve Ö35 en yakın onluğa yuvarlayarak yapması gerektiğini düşünmesine rağmen sayıları en yakın onluğa yuvarlarken yanlış yaparak toplananların tahmini toplamını öngörememiş, Ö48 ise en yakın onluğa yuvarlarken ve toplananların tahmini toplamını öngörmede yanlış yapmıştır (GÖZ-7). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları Şekil 4.35 ve Şekil 4.36'da verilmiştir.



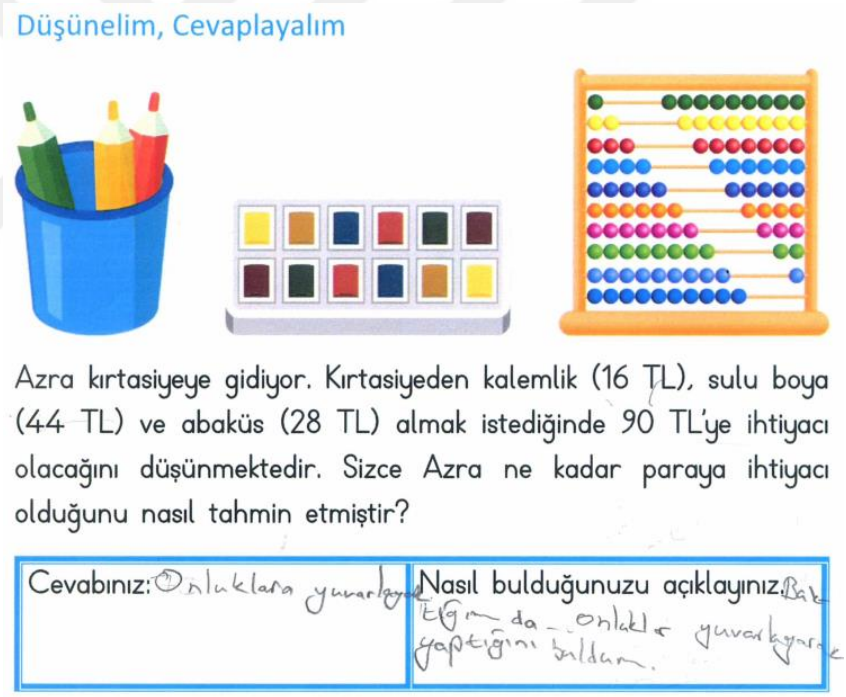

**Şekil 4.35:** Ö35'in "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı




**Şekil 4.36:** Ö42'nin "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı

Şekil 4.35 incelendiğinde Ö36'in toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörme üzerine yaptığı etkinlikte sayıları en yakın onluğa yuvarladığı, sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlediği ancak toplananların tahmini toplamını öngöremediği görülmektedir. Buna göre Şekil 4.35'te Ö36'nın doğru yanıtlar verememesi etkinliği yapamadığını değil, etkinliğin sonucunu anlamadığından yapamadığı söylenebilir. Ö42'nin Şekil 4.36'daki yanıtları incelendiğinde ise toplananları en yakın onluğa yuvarlayarak toplananların tahmini toplamını öngörebildiği, dolayısıyla sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlediği görülmektedir.

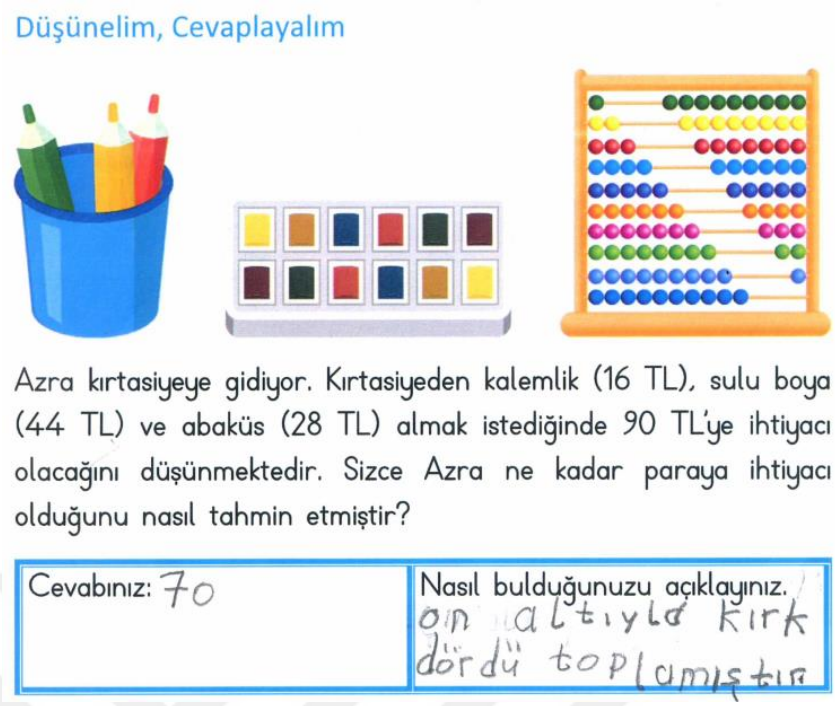
Performansı değerlendirme sürecinde bazı öğrencilerin (Ö18, Ö31, Ö39, Ö46, Ö49, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplananların tahmini toplamın öngörürken açıklamalarında en yakın onluğa yuvarlayarak yaptıklarını belirtmişlerdir (GÖZ-7). Ö42 süreçte toplananların tahmini toplamını öngörme ile ilgili sayıları en yakın onluğa yuvarlayacağını düşünmesine rağmen toplananların tahmini toplamını bulamadı, öngöremedi, yanlış yanıt verdi (GÖZ-7). Performansı değerlendirme sürecinde bazı öğrenciler (Ö1, Ö3, Ö21, Ö35, Ö37, Ö48, Ö51) toplananların tahmini toplamını öngörme ile ilgili sorulara yanlış yanıt vermişler, matematiksel geçerliliği olan bir açıklama yapamamışlardır (GÖZ-7). Ö23 ise gördüğü sayıları toplayarak toplananların tahmini toplamını doğru bulamadığı gibi yanlış sonuca ulaşmıştır (GÖZ-7). Bu süreçteki öğrencilerden bazılarının yanıtları aşağıdaki Şekil 4.37 ve Şekil 4.38'de görülmektedir.


Düşünelim, Cevaplayalım

Azra kırtasiyeye gidiyor. Kırtasiyeden kalemlik (16 TL), sulu boya (44 TL) ve abaküs (28 TL) almak istediğinde 90 TL'ye ihtiyacı olacağını düşünmektedir. Sizce Azra ne kadar paraya ihtiyacı olduğunu nasıl tahmin etmiştir?

| Cevabınız: Onluklara yuvarlayarak | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Bak Eğim da onlukl yuvarlayarak yaptığını buldum. |
|---|---|

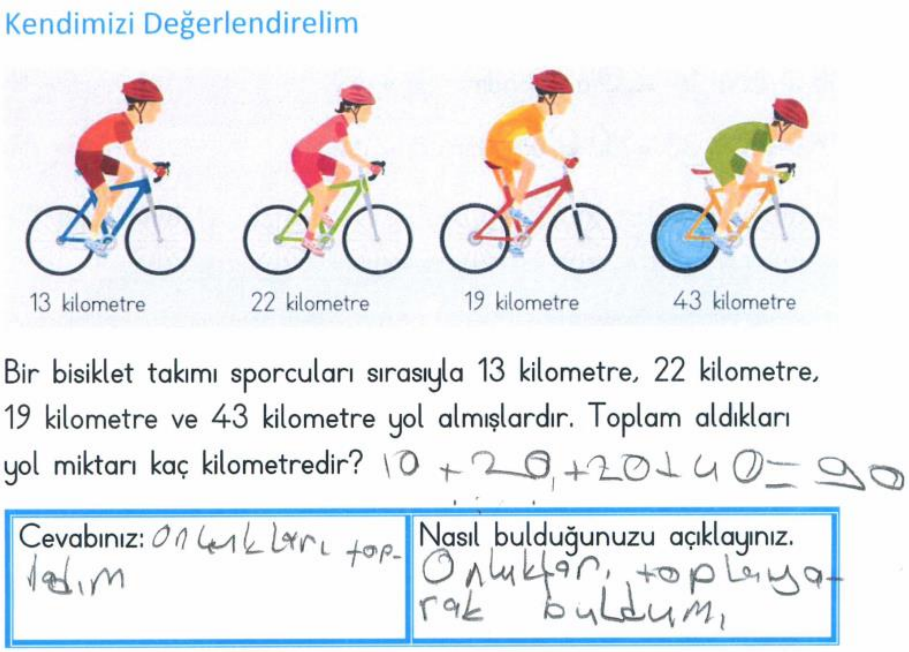
**Şekil 4.37:** Ö31'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı



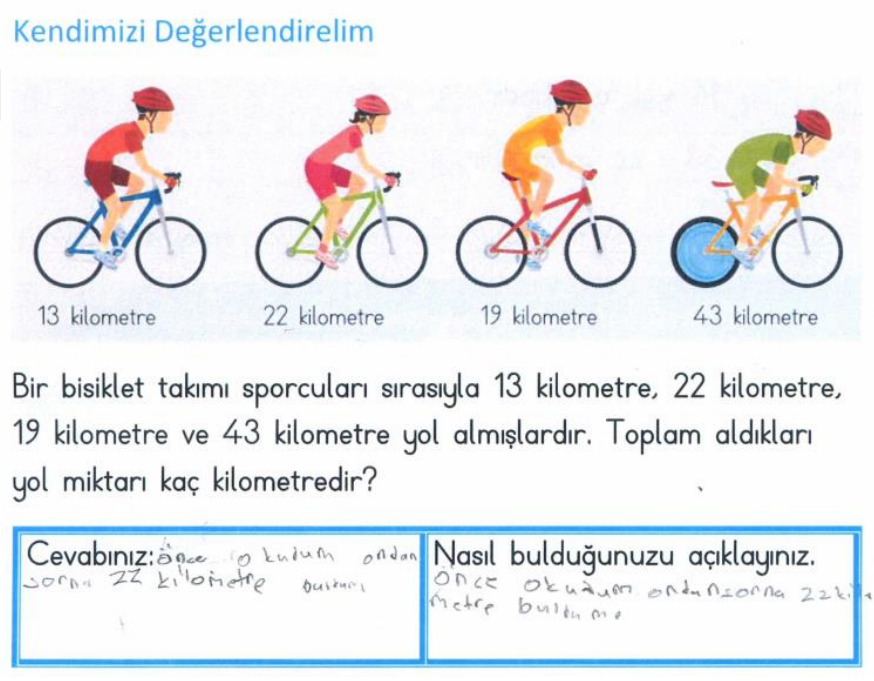

**Şekil 4.38:** Ö23'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı

Şekil 4.37 ve Şekil 4.38 incelendiğinde Ö31'in sayı hissi temelli çözüm adımları izleyerek toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörebildiği görülmektedir. Şekil 4.38'deki Ö23'ün yanıtları incelendiğinde ise öğrencinin soruda istenileni anlamadan yanıtlama yoluna giderek gördüğü bazı sayıları toplamıştır.

Eylem adımının uygulanmasında kalıcılığı sağlama transferi güçlendirme sürecinde toplananların tahmini toplamını öngörme ile ilgili sorulara bazı öğrenciler (Ö31, Ö49, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) doğru yanıt verdi (GÖZ-7). Doğru yanıtlayan bu öğrencilerden Ö49 dışındaki bütün öğrenciler "*Sayıları onluklara yuvarlayarak buldum*" açıklamasını yapmıştır (GÖZ-7). Süreçte bazı öğrenciler (Ö1, Ö3, Ö18, Ö23, Ö35, Ö37, Ö39, Ö42, Ö46, Ö48, Ö51) yanlış yanıtlarda bulunmuş, bazı öğrenciler (Ö1, Ö3, Ö35, Ö37, Ö48) ise yanlış yanıt verdiği gibi matematiksel geçerliliği olmayan yanıtlar vermiştir (GÖZ-7). Ö23 gördüğü sayıları toplamış, toplamı doğru bulamadığı gibi yanlış sonuca ulaşmış, Ö39 soruda ne istenildiği ile cevabının makul olup olmadığını değerlendirememiş, Ö42 ve Ö46 kural temelli klasik çözüm yolu ile doğru sonuca ulaşamamıştır (GÖZ-7). Bazı öğrenciler (Ö18, Ö51) ise sayıları en yakın onluğa yuvarlayacağını düşünmesine rağmen toplananların tahmini toplamını öngörüp bulamamıştır (GÖZ-7). Bu süreçteki öğrencilerin yanıtları Şekil 4.39 ve Şekil 4.40'ta verilmiştir.




**Şekil 4.39:** Ö49'un "Kalıcılığı Sağlama- Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı




**Şekil 4.40:** Ö1'in "Kalıcılığı Sağlama- Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı

Yukarıdaki Şekil 4.39 ve Şekil 4.40'taki öğrenci yanıtları incelendiğinde öğrencilerden Ö49'un yanıtları incelendiğinde toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörmede sayı hissi temelli çözüm adımları izlediği, sayıları en yakın onluklara yuvarlayarak daha esnek yöntemleri tercih ettiği görülmektedir.

Şekil 4.40'taki Ö1'in yanıtları incelendiğinde ise toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörme üzerine yapılan etkinlikte nasıl bir çözüm adımı izlediğine yönelik net bir açıklamada bulunamadığı, doğru yanıtlara ulaşamadığı görülmektedir.

Yedinci eylem adımı uygulama sonrası yapılan görüşmelerde ise eylem adımının uygulanması sürecinde öğrenci kitabının performansı değerlendirme sürecindeki "Düşünelim, Cevaplayalım" kısmındaki soru yöneltilerek öğrencilerin toplananların tahmini toplamını öngörebilmeleri üzerine düşünceleri alınırken bazı öğrenciler (Ö60, Ö59, Ö31, Ö42) toplananların tahmini toplamını öngörerek doğru yanıt vermiştir (GÖR-7). Ö59 soruyu verilen sayıların toplanarak bulunabileceğini belirtmesine rağmen görüşmelerde en yakın onluğa yuvarlanarak da bunabileceğini belirtmiştir (GÖR-7). Ö59'un görüşmelerdeki sorulara vermiş olduğu yanıtlar şu şekildedir (GÖR-7):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(59) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(59) : *16, 44 ve 28 toplayıp buluruz.*

Araştırmacı : *Neden bu şekilde yaptın?*

Ö(59) : *Aklıma böyle geldi.*

Araştırmacı : *90 liraya ihtiyacımız olduğunu farklı şekilde başka nasıl tahmin edebiliriz?*

Ö(59) : *En yakın onluğa yuvarlayarak.*

Araştırmacı : *Gösterir misin?*

Ö(59) : *90. ( Sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak toplarım.)*

Görüşmelerde sorulara doğru yanıt veren Ö60, Ö31 ve Ö42 sorunun en yakın onluğa yuvarlanarak yapılacağını belirtmiş, Ö60 ise doğru yanıt veren öğrencilere ek olarak birliklerle birlikleri sonra onlukları toplamın uzun olacağını söyleyerek aşağıdaki yanıtları vermiştir (GÖR-7):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(60) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(60) : *Sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak toplarız.*

Araştırmacı : *90 çıkıyor mu o zaman?*

Ö(60) : *Evet.*

Araştırmacı : *Neden önce birlikleri sonra onlukları toplayarak yapmadın?*

Ö(60) : *O zaman uzun olur.*

Araştırmacı : *Başka yolla yapabilir miyiz?*

Ö(60) : *Sayıların yerlerini değiştirerek yapabiliriz.*

Araştırmacı : *Sayıların yerlerini değiştirerek nasıl yaparız?*

Ö(60) : *44, 28 ve 16. Bunları onluklara yuvarlarız. 40, 30 ve 20 çıkar. Toplarsak 90 olur.*

Görüşmelerde Ö21 toplananların tahmini toplamını en yakın onluğa yuvarlayarak yapılabileceğini belirtmesine rağmen sayıları en yakın onluğa yuvarlarken sayıları bir sayı artırmış ya da azaltmış, bulduğu sayıları toplayacağını belirterek sonucu belirleyememiştir (GÖR-7). Ayrıca farklı şekilde çözüm adımı izleyerek yapması istendiğinde kural temelli birliklerle birlikleri sonra onlukları toplama işlemi adımlarını izleyerek sorulara aşağıdaki cevapları vermiştir (GÖR-7):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(21) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(21) : *Çantasına bakmıştır. Öyle tahmin etmiştir.*

Araştırmacı : *Peki en yakın onluğa yuvarlayarak yapabilir miyiz?*

Ö(21) : *Evet.*

Araştırmacı : *Nasıl yaparız?*

Ö(21) : *16 sayısı, 17 olur. 44 sayısı 43 olur. 28 sayısı 29 olur.*

Araştırmacı : *Toplar mısın?*

Ö(21) : *Zor olur.*

Araştırmacı : *Başka yöntemle yapabilir miyiz?*

Ö(21) : *Önce birlikleri sonra onlukları toplarız.*

Görüşmeler sırasında Ö23 ise sorunun çözüm adımlarını kural temelli yöntemler değil de derste öğretilen çözüm adımlarının kullanılması gerektiğini

söyledi ancak dersteki anlatılanlar aklına gelmediği için matematiksel geçerliliği olan bir açıklamada bulunamamıştır (GÖR-7). Ö23'ün görüşmelerdeki sorulara verdiği cevap şu şekilde olmuştur:

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(23) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(23) : *Bence şöyle tahmin etmiştir. Derse onluklarla onlukları bir şey yapıyorduk ya. Aklıma gelmedi. Bence öyle yapmıştır.*

Araştırmacı : *Önce birlikleri sonra onlukları toplayıp elde varsa eklesek olmaz mı?*

Ö(23) : *Olmaz.*

Araştırmacı : *Neden?*

Ö(23) : *Çünkü sürekli o şekilde yapmak zorunda kalmayız.*

### 4.7.1. Yedinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Yedinci eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Ön bilgilerin hatırlanması sürecinde öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklik ve yanlış öğrenmeleri düzeltebilmek için öğrenci kitabının süreçteki etkinliği üzerinde en yakın onluğa yuvarlayamayan öğrencilere bir sayının en yakın onluğa nasıl yuvarlanacağı bizzat öğrencilere uygulatılarak, bazıları da öğretmen tarafından anlatılarak gösterilmiştir (GÖZ-7). İçeriği sunma sürecinde öğrencilerin genel olarak toplananların tahmini toplamını öngöremediklerinden etkinliklerdeki verileri nasıl değerlendirmeleri gerektiği ya da etkinliklerdeki toplananların en yakın onluğa yuvarlanarak tahmini toplamı nasıl öngörebilecekleri öğretmen kılavuz kitabındaki içeriği sunma sürecindeki yönergeler takip edilerek içeriği sunma süreci etkinlikleri üzerinde tekrar gösterilmiştir (GÖZ-7). Eylem adımının uygulanmasında performansı ortaya çıkarma sürecinde öğrencilerin genel olarak toplananların tahmini toplamını öngörebilirken, bazı öğrenciler (Ö1, Ö3) en yakın onluğa yuvarlayıp toplananları

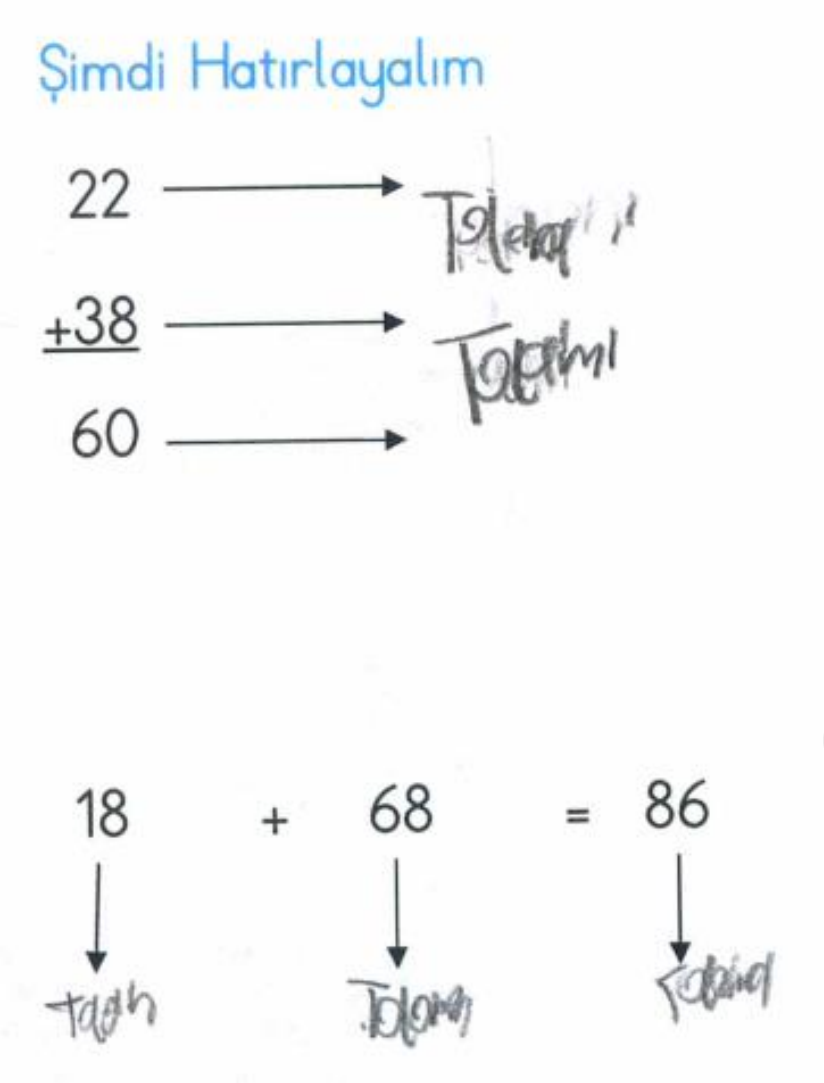
tahmini toplamını öngöremediğinden Ö1 ve Ö3'e sayıları en yakın onluğa yuvarladıktan sonra toplananların tahmini toplamını öngörebilmek için en yakın onluğa yuvarladığı sayıları toplayarak bulması gerektiği öğrenci kitabı performansı ortaya çıkarma sürecindeki ilgili etkinlik üzerinde gösterilmiştir (GÖZ-7). Ö21, Ö35 ve Ö48 süreçte hem sayıları en yakın onluğa yuvarlamada hem de toplananların tahmini toplamını öngörebilmeyi yapamadıklarından süreçteki öğrenci kitabı etkinliği üzerinde sayıların en yakın onluğa yuvarlanacağı ve elde edilen sayıların toplanarak toplananların tahmini toplamının öngörüleceği gösterilmiştir (GÖZ-7). Eylem adımının uygulanmasında performansı değerlendirme, kalıcılığı sağlama-transferi güçlendirme süreçlerinde yanlış yapan öğrencilerin genel olarak sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak yapma eğiliminde olmadıklarından ya da düşüncelerini, toplananların tahmini toplamını öngörme olarak sonuca yansıtamadıklarından, sekizinci eylem adımı planlanarak yedinci eylem adımının uygulanması sürecindeki etkinliklerde ortaya çıkan sorunların çözümü için yedinci eylem adımının uygulanmasından sonra altı öğrenci ile görüşme ve sekizinci eylem adımındaki "Esnek Stratejileri Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olamadığına Karar Vermek" etkinliği planlanmıştır (GÖZ-7).

### 4.8. Sekizinci Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı ile sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının sekizinci adımı Bloom'un sentez düzeyinde verilen bir toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırma üzerine yapılan "Esnek Stratejileri Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olamadığına Karar Vermek" adlı etkinliğidir. Sekizinci eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

Sekizinci eylem adımının uygulama sürecinde öğrencilerin verilen toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırma üzerine yapılan eylem adımının uygulanmasında ön bilgilerin hatırlanması sürecinde öğrencilerin toplama işlemi ile ilgili kavramları veya terimlerini doğru yanıtlarken

sadece Ö21 ve Ö48'in açıklamalarını okunur düzeyde yazmadıkları için anlaşılır bir açıklama yapmamışlardır (GÖZ-8). Bu süreçteki Ö48'in yanıtı aşağıdaki Şekil 4.41'de verilmiştir.

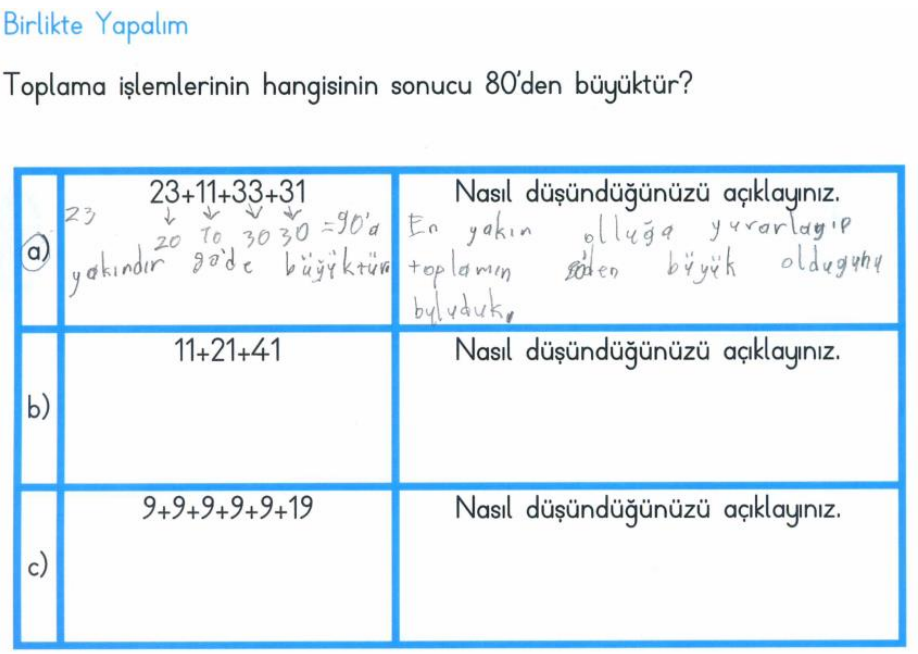



**Şekil 4.41:** Ö48'in "Ön Bilgilerin Hatırlatılması" Süreci Yanıtı

Şekil 4.41'deki Ö48'in yanıtları incelendiğinde süreçte Ö21 gibi Ö48'in de kendini yazılı olarak ifade etmekte zorlandığı ya da anlaşılır ifadeler yazamadığı gibi toplama işleminin terimlerini doğru isimlendirememiştir.

İçeriği sunma sürecinde ise Ö70 toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırırken daha önceki eylem adımında uygulan çözüm adımını kullanarak en yakın onluğa yuvarlayarak yapılabileceğini belirtmiş, Ö46 ve Ö48 ise işlemleri kendine özgü bir çözüm yöntemine uygun yapılandırmakta

güçlük yaşamışlardır (GÖZ-8). Bu süreçteki Ö70'in yanıtı aşağıdaki Şekil 4.42'deki gibi olmuştur.


Birlikte Yapalım

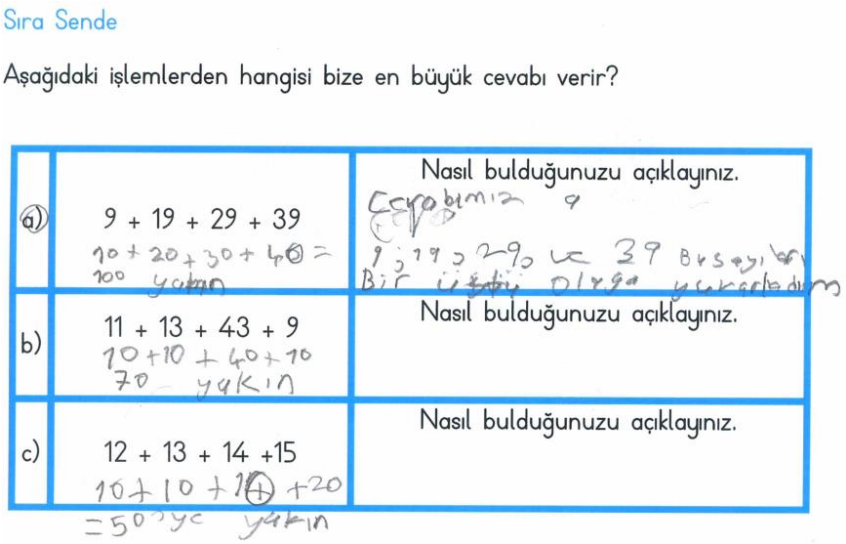
Toplama işlemlerinin hangisinin sonucu 80'den büyüktür?

| | | |
|---|---|---|
| a) | 23+11+33+31<br>23 → 20 ; 11 → 10 ; 33 → 30 ; 31 → 30 = 90'a yakındır 90'da büyüktür | Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.<br>En yakın onluğa yuvarlayıp toplamın 90'dan büyük olduğunu bulduk. |
| b) | 11+21+41 | Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| c) | 9+9+9+9+9+19 | Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |

**Şekil 4.42:** Ö70'in "İçeriği Sunma" Süreci Yanıtı

Yukarıdaki Şekil 4.42'deki Ö70'in yanıtı incelendiğinde toplama işlemine ilişkin bir sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırmayı yaparken daha önce uygulanan eylem adımlarındaki gibi sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak sayı hissi temelli çözüm adımlarını kullandığı görülmektedir.

Performansı ortaya çıkarma sürecinde öğrencilerin (Ö1, Ö18, Ö21, Ö23, Ö31, Ö35, Ö37, Ö42, Ö46, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplama işlemine ilişkin sonucu özgün çözüm yöntemine göre yapılandırarak doğru yanıt vermiş ayrıca öğrencilerden bazıları (Ö23, Ö31, Ö35, Ö42, Ö46, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplama işlemine yönelik sonucu özgün çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırıp sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak toplamı en büyük olan cevaba ulaşmıştır (GÖZ-8). Ö3, Ö48 ve Ö49 ise sorularda ne istenildiğini anlamadıklarını belirtmiştir (GÖZ-8). Bu süreçteki öğrencilerden bazısının yanıtı aşağıdaki Şekil 4.43'teki gibi olmuştur.


Sıra Sende

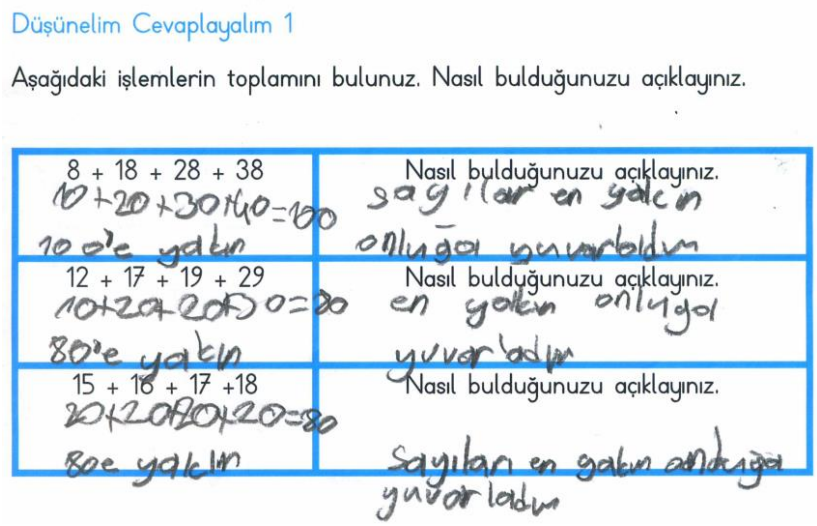
Aşağıdaki işlemlerden hangisi bize en büyük cevabı verir?

| | | |
|---|---|---|
| a) | 9 + 19 + 29 + 39<br>10 + 20 + 30 + 40 =<br>100 yakın | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>Cevabımız 9<br>9 ; 19 ; 29 ve 39 Bu sayıları<br>Bir üstteki onlara yuvarladım |
| b) | 11 + 13 + 43 + 9<br>10 + 10 + 40 + 10<br>70 yakın | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| c) | 12 + 13 + 14 + 15<br>10 + 10 + 10 + 20<br>= 50'ye yakın | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |

**Şekil 4.43:** Ö59'un "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı

Yukarıda Ö59'un yanıtlarının yer aldığı Şekil 4.43 incelendiğinde toplama işlemine yönelik sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak daha esnek yanıtlar vererek sonuca ulaştığı, sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlediği görülmektedir.

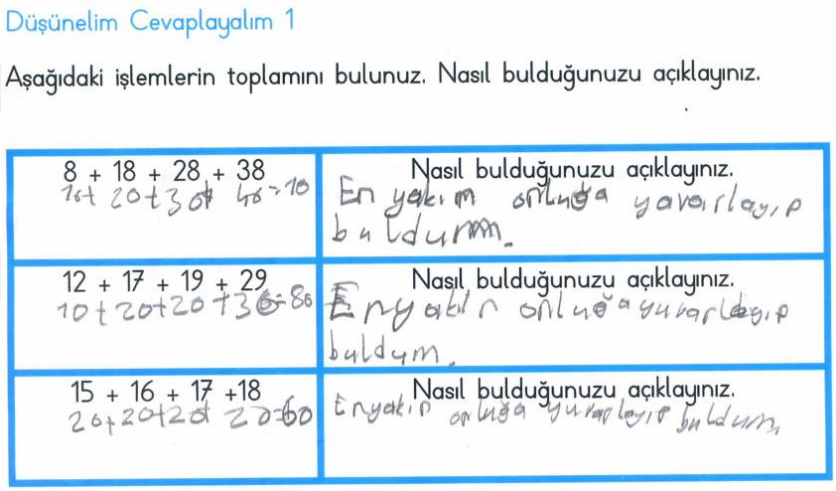
Performansı değerlendirme sürecinde ise bazı öğrenciler (Ö23, Ö31, Ö42, Ö46, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplama işleminin sonucunu özgün bir çözüm yöntemine göre doğru yanıtlarla en yakın onluğa yuvarlayarak yanıt vermişlerdir (GÖZ-8). Performansı değerlendirme sürecinde bazı öğrenciler ise (Ö1, Ö3, Ö18 Ö48) hem yanlış yanıt verdiler hem de toplama işleminin sonucunu özgün bir çözüm yöntemine göre yapamadılar (GÖZ-8). Ayrıca bu öğrencilerden Ö1 ve Ö48, performansı değerlendirme sürecinde toplama işleminin sonucunu özgün çözüm yöntemine göre yapılandırırken sorunun sonucuna nasıl ulaştığını ifade eden bir açıklamada bulunmamışlar, Ö18 ise sorunun çözümü ile ilgili açıklama bölümünde özgün çözüm adımlarını kullandığını ifade etmesine rağmen doğru sonuca ulaşamamıştır (GÖZ-8). Eylem adımının performansı değerlendirme sürecindeki etkinliklere öğrencilerden bazılarının verdiği yanıtları Şekil 4.44 ve Şekil 4.45'te verilmiştir.


Düşünelim Cevaplayalım 1

Aşağıdaki işlemlerin toplamını bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

| | |
|---|---|
| 8 + 18 + 28 + 38<br>10+20+30+40=100<br>100'e yakın | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>sayılar en yakın onluğa yuvarladım |
| 12 + 17 + 19 + 29<br>10+20+20+30=80<br>80'e yakın | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>en yakın onluğa yuvarladım |
| 15 + 16 + 17 +18<br>20+20+20+20=80<br>80e yakın | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>Sayıları en yakın onluğa yuvarladım |

**Şekil 4.44:** Ö54'ün "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı


Düşünelim Cevaplayalım 1

Aşağıdaki işlemlerin toplamını bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

| | |
|---|---|
| 8 + 18 + 28 + 38<br>10+20+30+40=100 | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>En yakın onluğa yuvarlayıp buldum. |
| 12 + 17 + 19 + 29<br>10+20+20+30=80 | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>En yakın onluğa yuvarlayıp buldum. |
| 15 + 16 + 17 +18<br>20+20+20+20=80 | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.<br>En yakın onluğa yuvarlayıp buldum. |

**Şekil 4.45:** Ö18'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı

Şekil 4.44 ve Şekil 4.45'teki öğrencilerin yanıtları incelendiğinde öğrencilerden Ö54 ve Ö18'in toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yapılandırmak için toplananları en yakın onluğa yuvarlayarak daha esnek, sayı hissi temelli çözüm adımlarını kullandıkları görülmektedir.

Kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde öğrencilerden bazıları doğru yapmış, (Ö1, Ö18, Ö23, Ö31, Ö42, Ö54, Ö60, Ö70), bu doğru yapan öğrencilerden Ö1 ve Ö23 açıklamalarında toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yapılandıramayarak, doğru buldukları sonuçlarını açıklarken matematiksel geçerliliği olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır (GÖZ-8). Doğru yapan bazı öğrenciler ise (Ö18, Ö31, Ö42, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırarak sayıları en

yakın onluğa yuvarlayarak doğru sonuca ulaşmışlardır (GÖZ-8). Süreçte bazı öğrenciler (Ö3, Ö21, Ö35, Ö37, Ö39, Ö51) işlem yapmadan sonuca ulaşmalarına rağmen sonuca ulaşırken nasıl düşündüklerini matematiksel olarak kabul edilebilir açıklamada bulunmamışlar, Ö46 kural temelli klasik çözüm yöntemlerini kullanmasına rağmen cevabı seçeneklerin arasından belirleyememiştir (GÖZ-8). Ö48 ise verdiği cevaplarda matematiksel olarak açık, anlaşılır ifade edememiş, Ö49 ve Ö59 özgün çözüm yöntemi düşünmelerine rağmen Ö49 açıklamasında doğru bulduğu sonucu cevap olarak yazmamış, Ö59 ise bulduğu sonuçları değerlendirip doğru cevabı yazamamıştır (GÖZ-8). Eylem adımını bu sürecine yönelik öğrencilerden bazılarının yanıtları aşağıdaki Şekil 4.46 ve Şekil 4.47'deki gibi olmuştur.


Kendimizi Değerlendirelim

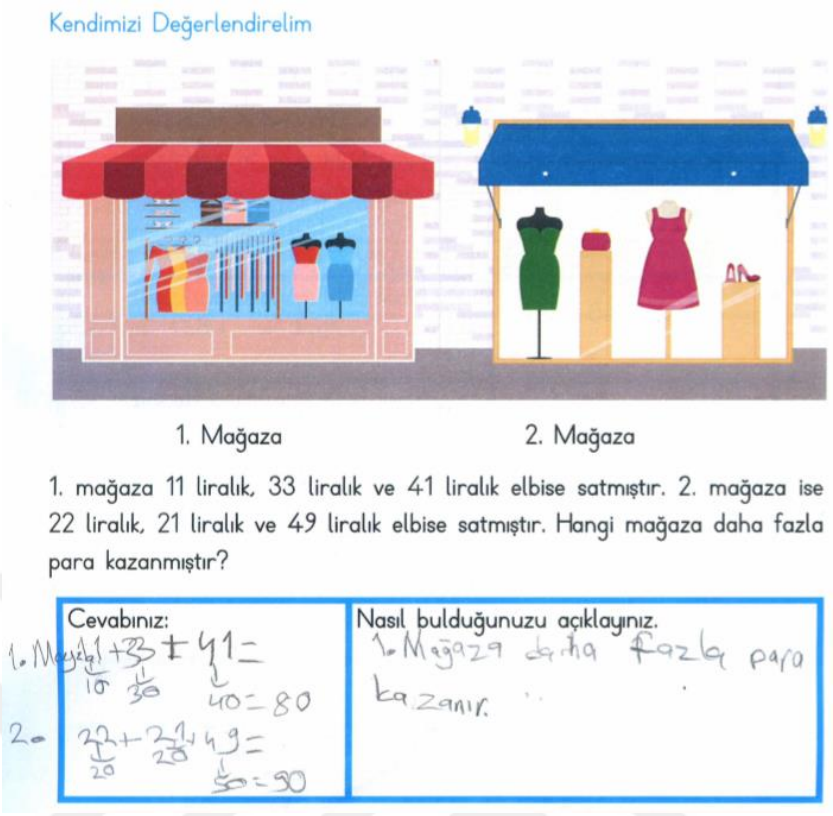
1. Mağaza 2. Mağaza

1. mağaza 11 liralık, 33 liralık ve 41 liralık elbise satmıştır. 2. mağaza ise 22 liralık, 21 liralık ve 49 liralık elbise satmıştır. Hangi mağaza daha fazla para kazanmıştır?

| Cevabınız: 2. Mağaza | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Onluklara yuvarlayarak buldum. |
|---|---|

10+30+40=80 1.
20+20+50=90 2.

**Şekil 4.46:** Ö31'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı




**Şekil 4.47:** Ö49'un "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı

Şekil 4.46 ile Şekil 4.47 incelendiğinde Ö31'in toplama işlemine ilişkin sonucu özgün çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırarak sonuca ulaştığı, sayı hissi temelli çözüm adımlarını izleyerek doğru sonuca ulaştığı görülmektedir. Şekil 4.47'deki Ö49'un yanıtı incelendiğinde de sayı hissi temelli çözüm adımlarının izlendiği ancak sorunun yanıtının doğruluğunu kontrol edilemeden ifade edildiği görülmektedir.

Eylem adımının uygulama sonrasındaki görüşmelerde ise toplama işleminin sonucunu özgün çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırmaya doğru yanıt veren Ö60, Ö59, Ö31 en yakın onluğa yuvarlayarak yaptıklarını, Ö60 kural temelli çözüm adımlarının zor olduğunu, Ö59 ise daha çok sayı yazarak güçlük çekilebileceğini, Ö31 ise farklı bir çözüm yöntemi olduğu için bu yöntemi kullandığını belirtmiş ve görüşmelerdeki sorulara şu şekilde cevap vermişlerdir (GÖR-8):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(60) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(60) : *Sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak buldum.*

Araştırmacı :*Neden bu şekilde yaptın?*

Ö(60) : *Önce birlikleri sonra onlukları toplamak çok uzun sürüyor. Mesela sonuç 90 çıktı. 90 a yakın deriz.*

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(59) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı :*Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(59) : *Hepsinin sonucunu buluruz.*

Araştırmacı :*Nasıl buluruz?*

Ö(59) : *Buraya 10 yazarız.*

Araştırmacı :*Neden 10 yazarız?*

Ö(59) : *Çünkü 8'i en yakın onluğa yuvarlarsak 10 olur.*

Araştırmacı :*Sonuç kaç olur?*

Ö(59) : *100 yakın olur.*

Araştırmacı :*Neden önce birlikleri sonra onlukları toplamadın?*

Ö(59) : *O zaman daha çok sayı sayar, zorlanırdık.*

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(31) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı :*Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(31) : *8'i 10 yuvarlarız. 18, 20' ye yuvarlanır. 28, 30'a yuvarlanır. 38, 40'a yuvarlarız. Bu şekilde toplamı buluruz.*

Araştırmacı :*Önce birlikleri sonra onlukları toplasak olmaz mı?*

Ö(31) : *Olmaz. Biraz da onluklara yuvarlayarak yapmalıyız.*

Araştırmacı :*Önce birlikleri sonra onlukları toplayıp elde varsa eklesek olmaz mı?*

Ö(31) : *Olur. Ama böyle farklı bir yolla yapmış oluruz.*

Ö21 ise ilk çözüm adımını kural temelli çözüm adımlarını denese de sonucu bulmakta güçlük çektiği için en yakın onluğa yuvarlayarak yapılabileceğini belirterek sorulara şu şekilde yanıtlar verdi (GÖR-8):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(21) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(21) : *8, 18, 28 ve 38 toplayarak toplarız.*

Araştırmacı : *Toplarsak sonuç kaç olur?*

Ö(21) : *100 olur.*

Araştırmacı : *Topla bakalım sonuç kaç olur?*

Ö(21) : *…(cevap yok).*

Araştırmacı : *Başka yöntemle yapabilir miyiz?*

Ö(21) : *Evet.*

Araştırmacı : *Nasıl yapabiliriz?*

Ö(21) : *En yakın onluğa yuvarlayarak.*

Ö42 bazı matematiksel bilgileri toplama işleminin sonucunu özgün çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırma olarak görerek alt alta yazma olarak cevap vermiş ancak destek soruları ile özgün çözüm yöntemine göre toplama işleminin sonucunu yapılandırabilmiştir (GÖR-8). Ö42 görüşme sorularına şu şekilde cevap vermiştir (GÖZ-8):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(42) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(42) : *Değişik toplama işlemi yapmalıyız.*

Araştırmacı : *Nasıl yaparız?*

Ö(42) : *Alt alta yaparız.*

Araştırmacı : *Farklı bir yöntemle yapabilir miyiz?*

Ö(42) : *….(cevap yok).*

Araştırmacı : *En yakın onluğa yuvarlayarak yapabilir miyiz?*

Ö(42) : *Evet.*

Ö23 süreçte Ö42 gibi destek soruları ile toplama işlemine yönelik sonucu özgün çözüm yöntemine göre yapılabileceğini belirtmesine rağmen unuttuğu için

açıklamada bulunamamış, görüşme sırasındaki sorulara şu şekilde yanıtlamıştır (GÖR-8):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(23) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(23) : *Öğretmenim derste öğrendiğimiz hatırlayamadığım yöntemle yapmalıyız.*

Araştırmacı :*Önce birlikleri sonra onlukları toplayıp elde varsa eklesek olmaz mı?*

Ö(23) : *Olmaz. Çünkü sürekli öyle yapmamıza gerek yok.*

### 4.8.1. Sekizinci Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

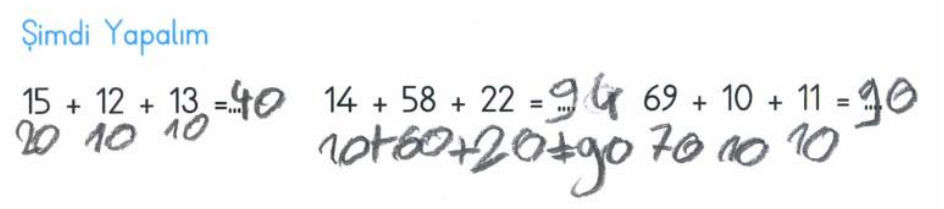
Sekizinci eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Eylem adımının uygulanmasında ön bilgilerin hatırlanması sürecinde öğrencilerin toplama işlemi ile ilgili kavramları veya terimlerini doğru yanıtlarken sadece Ö21 ve Ö48 herhangi bir açıklama yapmadığından öğrencilere süreçteki öğrenci kitabı etkinliği üzerinde toplama işleminin terimlerine yönelik ayırt edeceklerini sağlayacak etkinlikler anlatılarak tamamlanmıştır (GÖZ-8). İçeriği sunma sürecinde öğrencilere toplama işlemlerini bilindik kurallarla değil de daha farkı çözüm yöntemleri olan sorularda daha kolay sonuca gidecekleri sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak, toplananları farklı toplananlara dönüştürerek yapabilecekleri gösterilmiştir (GÖZ-8). Performansı ortaya çıkarma sürecinde öğrencilerin (Ö1, Ö18, Ö21) bazıları açıklama yapmadığından nasıl bir çözüm yöntemi benimsediği belirlenemediğinde bu öğrencilerin nasıl çözdüklerine yönelik düşüncelerini yazmaları istenmiştir (GÖZ-8). Süreçte Ö3, Ö39 ve Ö48 anlamadıklarından öğrenci kitabının performansı ortaya çıkarma sürecindeki etkinlikte nasıl toplama işleminin sonucunu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandıracakları gösterilmiştir (GÖZ-8). Eylem adımının uygulanması sürecinin içeriği sunma, performansı ortaya çıkarma, performansı

değerlendirme ve kalıcılığı sağlama- transferi güçlendirme süreçlerinde verilen bir toplama işlemine yönelik sonucu özgün çözüm yöntemine göre yeniden yapılandıramadıklarından sekizinci eylem adımından sonra ortaya çıkan sorunları daha derinlemesine incelemek için altı öğrenci ile görüşmeler ve dokuzuncu eylem adımındaki "Esnek Stratejileri Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olamadığına Karar Vermek" etkinliği planlanmıştır.

## 4.9. Dokuzuncu Eylem Adımının Uygulanması

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı temelinde sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik eylem araştırmasının dokuzuncu adımı Bloom'un değerlendirme düzeyinde toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verme üzerine yapılan "Esnek Stratejileri Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olamadığına Karar Vermek" adlı etkinliğidir. Dokuzuncu eylem adımında gözlem formu, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplanmış ve bu veri kaynakları eylem araştırmasının yansıtması olarak işe koşulmuştur.

Eylem adımının uygulanmasında toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar vermede öğrenciler genel olarak dikkati çekme sürecinde kural temelli stratejileri kullanarak cevaba ulaşmışlardır (GÖZ-9). Ön bilgilerin hatırlanması sürecinde ise bazı öğrenciler (Ö54, Ö18) kural temelli yöntemler dışında yöntemleri kullanma eğiliminde olmadan yani kendilerine özgün çözüm yöntemlerine göre sayıları en yakın onluğa yuvarlayarak yaptılar (GÖZ-9). Bu süreçteki Ö18'in yanıtı aşağıdaki Şekil 4.48'de verilmiştir.

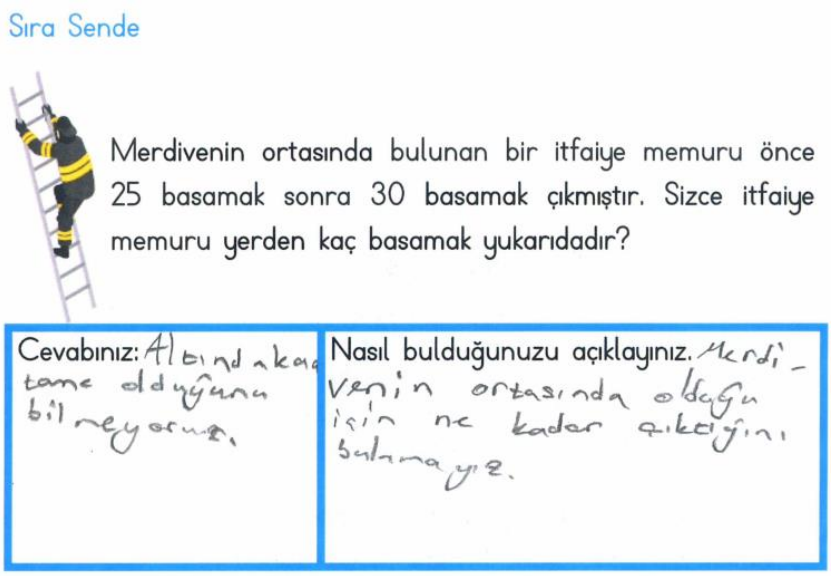



**Şekil 4.48:** Ö54'ün "Ön Bilgilerin Hatırlanmasını Sağlama" Süreci Yanıtı

Şekil 4.48'deki Ö18'in yanıtı incelendiğinde toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verme üzerine yapılan etkinlikte sayı hissi temelli çözüm adımlarını izlediği görülmektedir.

Eylem adımının uygulanmasında içeriği sunma sürecinde ise yapılan etkinlikler sırasında Ö60 toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verirken, Ö18 toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle belirlenemeyeceğini belirtmiştir (GÖZ-9). Ayrıca içeriği sunma sürecinde öğrencilerin bazıları (Ö59, Ö51, Ö23, Ö49, Ö42, Ö60, Ö18, Ö54, Ö46, Ö37) ise kural temelli yöntemler kullanarak görülen sayıların toplamının sorunun cevabı olduğunu düşünerek toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemlerle karar vermişlerdir (GÖZ-9).

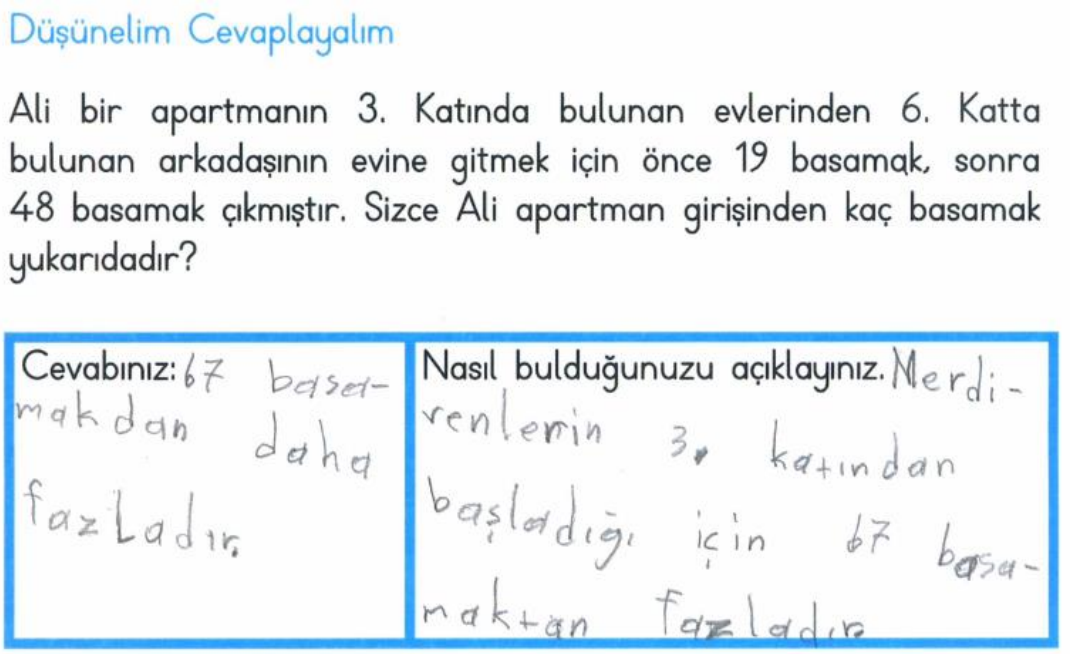
Performansı ortaya çıkarma sürecinde ise bazı öğrenciler (Ö18, Ö23, Ö31, Ö35, Ö37, Ö39, Ö42, Ö46, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar vererek doğru yanıt vermiştir (GÖZ-9). Ayrıca bu süreçte öğrencilerden Ö23 sayıyı en yakın onluğa yuvarlayarak soruya daha esnek yanıtlar vermiştir (GÖZ-9). Ö31 ve Ö60 sorulara kesin bir cevabın verilemeyeceğini, Ö35 ise sayıları farklı bir şekilde toplayarak bulduğunu belirtmiştir (GÖZ-9). Ö37 performansı ortaya çıkarma sürecinde anlaşılır cevap yazmamış, soruda verilen bilgileri yansıtmış, Ö70 ise "Belirli yerden başlandığı için 67 basamaktan fazladır." şeklinde yanıt vermiştir (GÖZ-9). Süreçte öğrencilerden bazıları (Ö1, Ö48, Ö49) toplama işleminde verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar veremeyip yanlış yanıtlar vermiş, bazı öğrenciler (Ö3, Ö21, Ö51) ise matematiksel geçerliliği olmayan anlamsız açıklamalarda bulunarak yanlış yanıtlar vermiştir (GÖZ-9). Bu süreçteki Ö31'in yanıtları aşağıdaki Şekil 4.49'da yer verilmiştir.




**Şekil 4.49:** Ö31'in "Performansı Ortaya Çıkarma" Süreci Yanıtı

Şekil 4.49 incelendiğinde Ö31'in toplama işlemindeki verilere toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemleri kullanarak, esnek çözüm adımlarını izleyerek, sayı hissi temelli çözüm adımlarını temel alarak yanıt verdiği görülmektedir.

Performansı değerlendirme sürecinde öğrencilerden bazıları (Ö18, Ö23, Ö37, Ö42, Ö54, Ö59, Ö60, Ö70) toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar verirken doğru yanıt vermişlerdir (GÖZ-9). Doğru yanıt veren öğrencilerden Ö23 toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verirken onluklara yuvarlayarak yapmış, Ö18 ve Ö42 anlamlı, anlaşılır cevap vermemiş, Ö37 anlaşılır cevap yazmamış, sorudaki bazı bilgileri aktarmış, Ö60 net bir cevap verilemeyeceğini belirtmiş, Ö70 ise "*Belirli bir yerde başlandığı için 67 basamaktan fazladır*" şeklinde yanıt vermiştir (GÖZ-9). Bazı öğrenciler (Ö1, Ö31, Ö35, Ö39, Ö46, Ö48, Ö49) ise süreçte eylem adımının uygulanmasında toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar vermede yanlış yanıt vermiştir (GÖZ-9). Bu öğrencilerden Ö46 gördüğü bütün sayıları toplayarak yanlış sonuca ulaşmış, bu öğrencilerden bazılarının (Ö3, Ö21, Ö51) ise matematiksel geçerliliği olmayan anlamsız açıklamalar yapmışlardır (GÖZ-9). Bu süreçteki Ö70'e yanıt aşağıdaki Şekil 4.50'de verilmiştir.


Düşünelim Cevaplayalım

Ali bir apartmanın 3. Katında bulunan evlerinden 6. Katta bulunan arkadaşının evine gitmek için önce 19 basamak, sonra 48 basamak çıkmıştır. Sizce Ali apartman girişinden kaç basamak yukarıdadır?

Cevabınız: 67 basamaktan daha fazladır.

Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. Merdivenlerin 3. katından başladığı için 67 basamaktan fazladır.

**Şekil 4.50:** Ö70'in "Performansı Değerlendirme" Süreci Yanıtı

Şekil 4.50'deki veriler incelendiğinde Ö70 toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu belirlerken kural temelli yöntemleri kullanmadan sayı hissi temelli yöntemleri kullanarak yanıt verdiği görülmektedir.

Kalıcılığı sağlama ve transferi güçlendirme sürecinde ise öğrencilerin bazıları (Ö1, Ö3, Ö18, Ö23, Ö31, Ö39, Ö49, Ö51, Ö54, Ö59, Ö70) toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar verirken doğru yapmıştır (GÖZ-9). Doğru yapan öğrencilerden Ö3 ve Ö39 anlamlı ya da matematiksel geçerliliği olan bir açıklama yapamamış, Ö23 onluklara yuvarlayarak doğru cevaplamasına karşın sayıları onluklara yuvarlayıp toplarken yanlış sayı ile ifade etmiştir (GÖZ-9). Süreçte öğrencilerden bazıları (Ö21, Ö37, Ö42, Ö46, Ö48, Ö60) yanlış yapmış, yanlış yapan bu öğrencilerin ise genel olarak açıklama kısmını boş bırakmış ya da kural temelli yöntemler kullanarak yanlış sonuca ulaşmış, Ö35 için ise vaktinde bitiremediğinden sorunun yanıtını ve açıklama kısmını boş bırakmıştır (GÖZ-9). Bu süreçteki öğrencilerden birinin yanıtı Şekil 4.51'de gösterilmiştir.

Kendimizi Değerlendirelim



Bir inşaat firması, yukarıdaki apartmanın ilk 4 katını tamamlamıştır. Bu inşaat firması mayıs ayında önce apartmanın 20 katını, haziran ayında da 11 katını tamamlamıştır. Sizce bu apartman toplam kaç kattır?

| | |
|---|---|
| a) 31 kattır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| b) 31 kattan azdır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| c) 31 kattan fazladır. | Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. 20 yle 11 topladım 31 çıktı |

**Şekil 4.51:** Ö59'un "Kalıcılığı Sağlama ve Transferi Güçlendirme" Süreci Yanıtı

Ö59'un Şekil 4.51'deki yanıtları incelendiğinde Ö59'un toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemlerle bulduğunu belirtse de toplamın uygunluğunu sayı hissi temelli yöntemlere göre yanıtladığı görülmektedir.

Eylem adımının uygulanmasında toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar verme sürecindeki görüşmelerde öğrenci kitabının performansı değerlendirme sürecindeki soru altı öğrenciye yöneltilmiş, bazı öğrenciler sorulara toplamın uygunluğuna kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar verip doğru sonuçlara ulaşmışlardır (GÖR-9). Ö70 görüşmelerde toplamın uygunluğunu kural temeli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar vermede kendine özgün çözüm yöntemi belirleyerek

sonucun makul olup olmadığına doğru yanıt vermiş, görüşme sorularını şu şekilde yanıtlamıştır (GÖR-9):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(70) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(70) : *İlk olarak dörtle biri toplarız. Sonra 9 ile 8'i toplarız. 67 olur.*

Araştırmacı : *Cevabımız ne olur?*

Ö(70) : *…(cevap yok).*

Araştırmacı : *Ali apartman girişinden kaç basamak yukarıda olur?*

Ö(70) : *80.*

Araştırmacı : *Nasıl buldun 80'i?*

Ö(70) : *19 ile 19'un toplamı 38 çıkar. 38 ile 48'i toplarsak 80'e yakın bir sonuç çıkar.*

Görüşmelerde Ö49 ise toplamın uygunluğuna kural temelli yöntemlerle çözmüş ancak sonucun makul olmadığını düşünerek bulduğu cevaptan fazla olacağını belirterek doğru yanıtlamış, neden fazla olacağına yönelik açıklamada bulunmamıştır (GÖR-9). Görüşmelerde Ö49 kural temelli çözüm yöntemi kullanmasına rağmen sorunun cevabı ile ilgili yanıtlarda kural temelli çözüm sonucunu göremeyince kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar vermeye çalışmıştır (GÖR-9). Ö49'un soruya verdiği cevaplar şu şekilde olmuştur (GÖR-9):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(49) : *(Soru okunur).*

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(49) : *Onluklarla onlukları, birliklerle birlikleri toplamalıyız.*

Araştırmacı : *Sorunun cevabı ne olur?*

Ö(49) : *67 basamaktan daha fazladır.*

Araştırmacı : *Neden 67 basamaktan fazla olur?*

Ö(49) : *İşte.*

Ö59 ve Ö60 toplamın uygunluğuna karar verirken kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle toplama işlemindeki verileri dikkate alarak sonucun

doğruluğunun makul olduğunu değerlendirip doğru yanıt vermiştir (GÖR-9). Görüşmelerde bu öğrencilerin görüşmelerdeki sorulara cevabı şu şekilde olmuştur (GÖR-9):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(59) : *Evet. (Soru okunur).*

Araştırmacı :*Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(59) : *….(Cevap Yok).*

Araştırmacı :*Ali apartman girişinden kaç basamak yukarıda olur?*

Ö(59) : *67 basamaktan fazladır.*

Araştırmacı :*Nasıl buldun?*

Ö(59) : *19 ile 48 topladım. 67 çıktı. 3. kattan başladığı için 67'den fazla olur.*

Araştırmacı :*Soruyu başka yöntem-yollarla yapabilir miyiz?*

Ö(59) : *En yakın onluğa yuvarlayıp 70' e yakın olarak bulabiliriz.*

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(60) : *Evet. (Soru okunur).*

Araştırmacı :*Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(60) : *İlk önce kaç basamak çıktığını bilmiyoruz. 3. kattan başladığı için kaç basamak olduğunu bilemeyiz.*

Araştırmacı :*Sonucu 19 basamak ve 48 basamak toplamında fazla olarak ifade edebilir miyiz?*

Ö(60) : *Evet.*

Araştırmacı :*Nasıl yaparız?*

Ö(60) : *19 ile 48'i toplarız. Önce birlikleri sonra onlukları toplar, eldeyi ekleriz, 67.*

Araştırmacı :*Ali apartman girişinden kaç basamak yukarıda olur?*

Ö(60) : *Bilemeyiz. Çünkü 3. kata kadar kaç basamak çıktığını bilmiyoruz.*

Araştırmacı :*67 basamaktan fazla diyebilir miyiz?*

Ö(60) : *Evet. 3 kat daha çıktığı basamak var. 67'yi eklersek fazla olur.*

Görüşmelerde Ö37 toplamın uygunluğuna karar verirken kural temelli yöntemler kullanarak sonucun doğruluğunun makul olup olmadığını değerlendirmeden yanlış yanıt vererek görüşme sorularına yanıtı şu şekilde olmuştur (GÖR-9):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(37) : *Evet. (Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(37) : *48 ile 19 toplarız. 67 çıkar.*

Araştırmacı : *Ali apartman girişinden kaç basamak yukarıda olur?*

Ö(37) : *67.*

Araştırmacı : *Girişten 67 basamak yukarıda mıdır*?

Ö(37) : *Evet.*

Araştırmacı : *Neden girişten 67 basamak yukarıdadır?*

Ö(37) : *Çünkü 8 ile 9'u topladım, 17 çıkar. 17'nin 7'si elde var 1. 4 ile biri topladım 5 eder. Bir de elde vardı 6 eder. 67 çıkar.*

Ö21 ise sorudaki verilerden yola çıkarak toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar vermede hangi matematiksel işlemle yapacağını belirleyememiş, küçük sayılardan daha büyük sayıları çıkararak yanlış yanıt vermiştir (GÖR-9). Ö21'in görüşme sorularına yanıtı şu şekilde olmuştur (GÖR-9):

Araştırmacı : *"Düşünelim, Cevaplayalım" bölümündeki soruyu bize sesli bir şekilde okur musun?*

Ö(21) : *Evet. (Soru okunur).*

Araştırmacı : *Bu soruyu nasıl çözeriz?*

Ö(21) : *48 ile 19'u çıkarırız.*

Araştırmacı : *Neden çıkarma işlemiyle yapıyoruz ?*

Ö(21) : *….(cevap yok)*

Araştırmacı : *Nasıl yaparız?*

Ö(21) : *19'dan 48'i çıkarırız.*

Araştırmacı : *19'dan 48 çıkarabilir miyiz?*

Ö(21) : *Evet.*

Araştırmacı :*Nasıl yaparız?*

Ö(21) : *9'dan 8 çıkarsa 1 kalır. 1'den 4' ü çıkarırız. 3 kalır.*

### 4.9.1. Dokuzuncu Eylem Adımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Dokuzuncu eylem adımında gözlem, görüşme ve öğrenci etkinlik kitabı ile veriler toplandıktan sonra bazı sorunlar ortaya çıkmış ve elde edilen bu veri kaynakları ise eylem araştırmasının ara değerlendirmesi olarak işe koşulmuştur. Eylem adımının uygulanmasında içeriği sunma sürecinde Ö18 toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemlerle karar verilemeyeceği belirtildiğinden, bazı öğrencilerin (Ö59, Ö51, Ö23, Ö49, Ö42, Ö60, Ö18, Ö54, Ö46, Ö37) ise kural temelli işlem adımlarını kullanarak toplamın uygunluğuna karar verme eğiliminde olduklarından sürecin devamındaki öğretmen kılavuz kitabının içeriği sunma sürecindeki etkinliklerde toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar verebileceği gösterilmiştir (GÖZ-9). Performans ortaya çıkarma sürecinde öğrenciler toplama işleminde verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar veremeyip yanlış yanıtlar verdiğinden ya da matematiksel geçerliliği olmayan anlamsız açıklamalarda bulunarak yanlış yanıtlar verdiklerinden toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunun kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle nasıl karar verebilecekleri performansı ortaya çıkarma sürecindeki etkinlik üzerinde gösterilmiştir (GÖZ-9). Eylem adımının uygulanmasındaki ön bilgilerin hatırlanması, içeriği sunma, performansı ortaya çıkarma, performansı değerlendirme ve kalıcılığı sağlama-transferi güçlendirme süreçlerinde ortaya çıkan sorunların çözümüne yönelik öğrencilerin toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verirken daha detaylı düşünceleri alınmaya çalışarak dokuzuncu eylem adımının uygulanmasından sonra altı öğrenci ile görüşmeler planlanmıştır (GÖR-9).

## 4.10. Ön Test ve Son Test Sayı Hissi Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin ADDIE öğretim tasarımı modeliyle geliştirilmesine yönelik yapılan araştırmada genel değerlendirmenin yapılması için akademik başarı testi geliştirilmiştir. Bu akademik başarı testi uygulama öncesi ve sonrası öğrencilere uygulanmıştır. Bu akademik başarı testine göre öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası sayı hissi düzeylerinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmış ve bulguları Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1:** Ön Test ve Son Test Sayı Hissi Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları

| | n | Sıra ortalaması | Sıra Toplamı | z | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Negatif Sıra | 4 | 5,00 | 20,00 | -3,026* | 0,002 |
| Pozitif Sıra | 15 | 11,33 | 170,00 | | |
| Eşit | 1 | | | | |
| Toplam | 20 | | | | |

* Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.1'deki analiz bulguları incelendiğinde araştırmaya katılan ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeyleri ile ilgili ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($z=3.02$, $p<.05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre ADDIE öğretim tasarımı modeliyle öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik yapılan tasarımın ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesinde önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

## 4.11. İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Testinden Aldıkları Sonuçlar ile Yıl Sonu Başarı Düzeyleri Arasında İlişkiye Yönelik Bulgular

Katılımcıların sayı hissi düzeyi ile yol sonu matematik dersi başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için öğrencilerin akademik başarı testindeki son testten aldıkları toplam puanları ile öğrencilerin dönem not ortalamaları ve ikinci dönem

notları arasındaki ilişki incelenmiştir. Katılımcıların akademik başarı puanları, son test puanlarından ön test puanları çıkarılarak erişi puanlarıyla belirlenmiştir. Katılımcıların akademik başarı puanları, dönemsel not ortalamaları ve ikinci dönem not ortalamaları arasındaki ilişki Pearson çarpım moment korelasyon katsayısıyla (r) incelenmiştir. Akademik başarı testi ve matematik dersi başarılarına ilişkin bulgular Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2:** Akademik Başarı Testi ve Matematik Dersi Başarılarına İlişkin Bulgular

| Puan | Değer | Son Test Toplam Puan | Yıl Sonu Başarı Puanı |
|---|---|---|---|
| Yıl Sonu Başarı Puanı | r | ,786** | |
| | p | 0 | |
| | n | 20 | |
| Öğrenci Notları 2. Dönem | r | ,653** | ,935** |
| | p | 0,002 | 0 |
| | n | 20 | 20 |

Tablo 4.2'deki akademik başarı testi ile öğrencilerin matematik dersi başarılarına ilişkin bulgularına göre akademik başarı ile hem dönemsel ortalama başarıları hem de ikinci dönem başarıları arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( r=.786, r=.653, p=.002).

# BEŞİNCİ BÖLÜM

# 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, "İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Öğretim Tasarımıyla Geliştirilmesi" isimli çalışma ile ilkokul ikinci sınıf öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin belirlenmesine, öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin ön testten son teste doğru değişimlerine, öğrencilerin akademik başarı testi ile matematik dersi başarı durumları arasındaki ilişkiye; öğretim tasarımı ile öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin nasıl geliştirildiğine, eylem adımı süreçlerinde ortaya çıkan sorunlara ne gibi çözüm önerileri getirilmesine ilişkin bulgular ışığında tartışma, sonuca ve önerilere yer verilmiştir. Araştırmanın tartışma ve sonucu veri toplama araçlarına göre gruplandırarak açıklanmıştır.

## 5.1. İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Sayı Hissi Düzeylerine İlişkin Bulgulara Yönelik Tartışma ve Sonuç

Matematik eğitiminde ilkokul 2. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerini, öğretim tasarımı temelinde ortaya koyarak, öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişimi için gerekli çalışmalara dikkat çekmek için yapılan araştırmanın sonuçlarına göre ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerini öğretim tasarımıyla geliştirmek için yapılan araştırmada öğretim süreci öncesinde ve sonrasında uygulamaya konulan süreç öncesi geliştirilen ABT (akademik başarı testi) ile öğrencilerin ön testten son teste doğru sayı hissi düzeylerindeki değişim incelenerek ABT (akademik başarı testi) puanı hesaplanmıştır. Anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Akademik başarı testinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi incelendiğinde, ilkokul ikinci sınıf öğrencilerin sayı hissi düzeylerinde anlamlı bir farklılık göstermektedir ($z=3.02$, $p<.05$). Fark puanlarının

sıra ortalamasının ön testten son teste doğru son test lehine olduğundan, hem öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin oluşturulan öğretim tasarımı ile geliştirilebileceği önemli olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilerin sayı hissi düzeylerini geliştirilebileceği söylenebilir. Ayrıca alan yazın incelendiğinde ise süreç odaklı etkinliklerde ön test, son test ve kalıcılık testlerinde öğrencilerin öğrenmelerinin anlamlı olması (Yang, 2002) ile ilgili sonuçlar araştırmamızı destekler nitelikte benzer sonuçları barındırmaktadır. Ayrıca ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerindeki gelişimin uygulanan ön testten elde edilen verilerin son teste göre düşük düzeyde olduğu, problemlerin çözümünde sayı hissini kullanmak yerine kural ve işlem temelli çözüm adımlarını izledikleri tespit edilmiştir. Alan yazın incelendiğinde ise araştırmanın bu sonucu, yapılan bazı araştırmalar ile benzerlik göstermektedir (Reys ve Yang, 1998; Yang ve Li, 2008; Şengül, 2013; Huang ve Yang, 2018). Ancak öğretim tasarımı uygulandıktan sonra öğrencilerin sayı hissi düzeylerinde ön teste göre anlamlı bir gelişme olduğu, sayı hissi temelli yöntemleri veya çözüm adımlarını kullanan öğrenci sayısında azımsanmayacak düzeyde bir artışın olduğu görülmüştür. Araştırmanın bu sonucu öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin iyi organize edilmiş bir öğretim tasarımıyla geliştirilebileceği söylenebilir. Araştırma kapsamında sayı hissinde anlamlı bir gelişmenin sağlanmasına yönelik sonucu bazı araştırmaların destekler nitelikte olduğu görülmektedir (Yang ve Tsai, 2010; Chen, Yan ve Xin, 2017). Dolayısıyla yapılan bu çalışma ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımıyla geliştirilmesinin bilimsel açıdan verimli olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın akademik başarı testinden elde edilen bulgulara göre ADDIE öğretim tasarımı modeliyle öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesine yönelik yapılan tasarımın ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesinde önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

## 5.2. İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı Testinden Aldıkları Sonuçlar ile Yıl Sonu Matematik Dersi Başarıları Arasındaki Duruma İlişkin Tartışma ve Sonuç

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin öğretim tasarımıyla geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmada öğrencilerin sayı hissi düzeyi ile matematik dersinden aldıkları dönemsel not ortalamaları ve ikinci dönemde aldıkları notlar arasındaki ilişki Pearson çarpım moment korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Öğrencilerin sayı hissi ve matematik dersi başarı durumları arasındaki ilişkiye göre akademik başarıları ile dönemsel matematik başarı ortalamaları ve ikinci dönem matematik dersi başarı puanları arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre akademik başarı ve matematik dersi başarısı arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olması matematik dersi başarı oranı yüksek olan öğrencilerin sayı hissi düzeyinin de yüksek olduğunu gösterdiği söylenebilir. Alanyazın çalışmalarında da matematik dersi başarısı yüksek olan öğrencilerin sayı hissi düzeyi de yüksek olması bu araştırmayı destekler niteliktedir (Yang, Li ve Lin, 2007). Dolaysıyla araştırmanın alanyazındaki çalışmalarla benzerlik göstermesi bilimsel açıdan geçerli olduğunu göstermektedir.

## 5.3. Eylem Adımlarının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde ilkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin öğretim tasarımıyla geliştirilmesine yönelik hazırlanan eylem adımlarına ilişkin bulgulardan yola çıkılarak tartışmalara yer verilmiştir. Bununla birlikte sayı hissi becerilerindeki gelişimi eylem adımı sürecinin aşamaları olan planlama, uygulama, eylem adımını değerlendirme, yansıtma ve yeniden düzenleme süreçlerinden sonra eksik yönlerin belirlenmesine yer verilmiştir.

### 5.3.1. Birinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının ilk uygulaması Bloom'un bilgi düzeyindeki toplama işleminin anlamaya dayalı "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama" adlı etkinliği olmuştur. Birinci eylem adımı sürecinde öğrencilerin soruların çözümünde matematiksel işlemi ayırt ettikleri, ayrıca bu ayırt etikleri işlemin anlamını açıklayabildikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin eylem adımı sürecinde matematiksel işlemin adını yanlış belirlediği ancak görüşmelerde matematiksel işlemin adını doğru olarak yanıtladıkları belirlemişlerdir. Ayrıca görüşmelerde öğrencilerin farklı ifadelerle toplama işlemini açıklamaları istendiğinde ise toplama işlemini açıklayabildikleri saptanmıştır. Öğrencilerin toplama işlemini öğrenci kitaplarına neden açıklayamadıkları sorulduğunda unuttuklarından yanıtlayamadıkları belirlenmiştir. Öğrenciler süreçte yazılı olarak yanıtlayamadıkları soruları görüşmelerde sözlü olarak ifade etmeleri istendiğinde doğru yanıtlara ulaştıkları tespit edilmiştir. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilere yazılı yanıtlarının yanında kendilerini sözel ifade edecekleri ortamlar sağlandığında öğrencilerin sorularda doğru yanıtlar vermesini kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

Öğrenciler birinci eylem adımının uygulanmasının dikkati çekme ve içeriği sunma sürecinde açıklamalara ne yazacaklarını bilmediklerini ifade etmelerine rağmen eylem adımının daha sonraki uygulama sürecinde öğrencilerin matematiksel işlem ve anlamını belirleyebildikleri tespit edilmiştir. Araştırmanın bu sonucu birinci eylem adımının hem öğrencilerin kendilerini ifade etmelerinde olumlu bir etki oluşturduğu hem de öğrencilerin matematiksel işlemin adını doğru belirlemelerini, toplama işleminin ne olduğunu açıklamalarını da kolaylaştırdığı söylenebilir. Araştırma sürecinde öğrencilerin karşılaşılan problemlerde matematiksel işlemi doğru belirleyerek açıklamaları, sayı hissi temelli çözüm adımlarını kullanmaları birinci eylem adımı düzeyindeki etkinliklerin ve öğretim tasarımın uygulanabilirliğinin verimli olduğu da söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin birinci eylem adımına benzer bileşende öğrencilerin en düşük başarı düzeyine sahip olmaları, yaptığımız araştırma ile farklılıklar göstermektedir (Harç, 2010). Araştırmalar arasındaki bu farklılıktan yola çıkılarak öğretim tasarımı modeli ile öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin aynı sayı hissi bileşeni ya da benzer sayı hissi bileşenlerinde düşük olan sayı hissi düzeylerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Ayrıca araştırma süreci sonunda öğrenciler, görselle verilen nesnelerin isimlerini kullanarak toplama işlemini açıklamışlardır. Bu durumun verilen bilgilerin görselleştirilmesinin etkili olduğundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde Bulut ve Taşpınar Şener (2017**),** yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin sorunun görseline bakarak matematiksel tahminde bulunmaları bu durumu destekler niteliktedir. Dolayısıyla etkinliklerde öğrencilerin etkili ve verimli bir öğrenme deneyimi yaşamaları için nesnelerin özellikle düşük yaş öğrenciler için görsellerle desteklenmesi gerektiği söylenebilir.

### 5.3.2. İkinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının ikinci adımı Bloom'un bilgi düzeyinde toplamdaki artış ve toplam-toplanan arasındaki ilişki üzerine yapılan "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama" adlı etkinliği olmuştur. İkinci eylem adımı etkinlik soruların cevabında öğrenciler bir önceki birinci eylem adımında öğrendikleri toplama işleminin anlamını açıklarken sayı hissi temelli yanıtlarla ifade ettikleri tespit edilmiştir. Araştırmanın bu sonuca göre öğretim tasarımının eylem adımları şeklinde düzenlenmesinin diğer eylem adımlarında sayı hissi temelli yanıtların görülmesinde etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte ikinci eylem adımı sürecinde öğrencilerin toplamdaki artışı ve toplamın toplananlara eşit olabileceğini eylem adımı süreci başlangıcında yanıtlamada zorluk yaşadıkları ancak eylem adımı süreci sonuna doğru ifadelerindeki sayı hissi temelli yanıtlarının arttığı belirlenmiştir. Süreçte "0" rakamının olmadığı toplama işlemlerinde öğrencilerin toplamın toplananlara eşit olabileceğini belirlerken, "0" rakamının olduğu sorularda ya da etkinliklerde toplamın toplananlardan birine eşit olabileceğini ayırt edemedikleri saptanmıştır. İkinci eylem adımı sonrası yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin toplamdaki artışı belirlediği tespit edilmiştir. Görüşmelerde öğrencilerin toplamın toplananlara olan eşitliğini hissedebildiği de belirlenmiştir. Bununla birlikte görüşmelerde destekleyici soruların öğrenciler için yararlı olduğu gözlenmiştir. Yani soruyu anlamadığı için yanıtlayamayan öğrencilere soruları farklı ifadelerle tekrar sorulduğunda sayı hissi temelli yanıtlara yöneldikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin toplamdaki artışı

belirlemeleri, toplamın toplananlara eşit olabileceğini hissetmeleri Bloom'un bilgi düzeyindeki ikinci kazanımında ve sayıların ve işlemlerin anlamını anlama sayı hissi bileşeninde olumlu gelişme kaydettikleri için ikinci eylem adımındaki etkinlik ve öğretim tasarımının etkili olduğu söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde ise öğrencilerin bileşen bazında sayı hissi ve kural temelli çözüm adımlarının eşit derecede yetenekli olmamaları, araştırma ile benzerlik göstermektedir (Reys ve Yang, 1998; Yang, 2005). Dolayısıyla öğrencilerin sayı hissi temelli yöntemlerini geliştirmek için sayı hissi üzerine geliştirilen öğretim tasarımı modelinin tüm eğitim kademelerine kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

### 5.3.3. Üçüncü Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Üçüncü eylem adımı Bloom'un kavrama düzeyinde toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verme üzerine "Sayıları Oluşturabilme ve Ayrıştırabilme" adlı etkinliği üzerine olmuştur. Üçüncü eylem adımında öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla ifade etme becerilerine olumlu düzeyde katkı sağlamak için geliştirilen öğretim tasarımı işe koşulmuştur.

Üçüncü eylem adımı sürecinde öğrencilerin toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine örnekler verebildikleri tespit edilmiştir. Seçilen materyalin de bu süreçte öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla ifade etmesini kolaylaştırdığı da belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucuna göre etkili bir materyal tasarımının sayı hissi temelli yöntemleri kullanmayı olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bununla birlikte ikinci eylem adımını uygulaması sürecinde genel olarak öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla ifade ettikleri ancak bazı öğrencilerin süreçte verilen nesneleri yanlış saymaları, istenilir sayıda nesne seçmemeleri, ulaştıkları sonucu makul olup olmadığını değerlendirmemeleri toplamı farklı toplananlarla ifade etmelerine engel olduğu belirlenmiştir. Ayrıca üçüncü eylem adımında toplamı ifade eden sayı büyüdükçe öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik yanıtlarında azalma olduğu saptanmıştır. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilerin toplama işleminde sürekli etkileşim içerisinde olduğu sayıları kullanırken daha kolay yanıt verdikleri ancak sürekli toplama işlemi yapmadığı daha büyük sayılarla karşılaştıklarında toplamın farklı toplananlarla bulunmasına yönelik yanıt vermede

güçlük yaşadığı söylenebilir. Üçüncü eylem adımının uygulaması sonunda yapılan görüşmelerde ise öğrenciler toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik yanıtlar verirken genel olarak doğru yanıtlar verebildikleri ancak 35, 65 gibi daha büyük toplamları daha farklı toplananlarla bulunabileceğine yönelik yanıtlarında sınırlılıklar olduğu saptanmıştır. Eylem adımı sürecinin sonunda öğrencilerin sayıları oluşturma ve ayrıştırma bileşeninde toplamı farklı toplananlarla bularak etkinlik kitaplarında ve görüşme sürecinde hem yazlı hem de sözlü olarak yansıttıkları tespit edilmiştir. Alanyazın incelediğinde öğrencilerin sayıları bileştirme ve ayrıştırmada başarılı olması aynı bileşende alanyazındaki bazı araştırmalarla benzer özellikler taşıdığını göstermektedir (İymen, 2012).

Süreçte ayrıca sayı hissi yöntemlerini kullanmayı kısıtlayan birçok engellerin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin nesneleri saymada yaşadıkları basit hataların sayı hissi yöntemlerle sonuca ulaşmalarındaki en büyük engellerden biri olarak görülmüştür. Öğrencilerin sorulardaki yanıtlarının doğruluğunu kontrol etmemeleri sayı hissi temelli yöntemleri kullanmadaki diğer bir engel durum olduğu belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde ise araştırmadaki öğrencilerin sayı hissi temelli yöntemleri kullanmasını kısıtlayan bazı engellerin olması araştırma ile benzerlik gösterirken, sayı hissini kullanmayı kısıtlayan engel durumlarının aynı olmaması açısından alanyazındaki araştırmalardan farklılık göstermektedir (Koparan ve Çataklı, 2017). Ayrıca eylem adımı sürecinde öğrencilerin 10 ve 20 gibi daha önce karşısına çıkan, etkileşim içerisinde olduğu sayılarla daha rahat toplamı farklı toplananlar bulunabileceğine örnekler verirken 26, 35 ve 65 gibi sayılarda örnek verememişler ya da zorlanmışlardır. Alanyazın incelendiğinde ise araştırma kapsamındaki öğrencilerin zor sorularda sayı hissi yöntemlerini kullanmamaları bazı araştırmaları (Gülbağcı Dede ve Şengül, 2016) destekler özellikler barındırmaktadır. Bu sonuca göre öğrencileri daha çok sorularla zihinsel etkileşime maruz bırakılması gerektiği söylenebilir. Öğrenciler bazı sayıları farklı sayılara ayrıştırmakta zorlansa da öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla ifade ederken genel olarak sayıları oluşturabilme ve ayrıştırabilme bileşenine ait sorularda sayı hissi temelli çözüm yöntemlerini kullandıkları görüldüğünden eylem adımı sürecindeki öğretim tasarımının yararlı olduğu tespit edilmiştir**.** Araştırmanın belirtilen sonuçlarına göre uygulama süreçlerinde materyalleri daha etkili hazırlamak, karşılaşmadıkları sayı modelleri ile etkinlikleri düzenlemek öğrencilerin sayı hissi çözüm yöntemlerine

yönelik çözüm adımlarını daha kolay anlayabilmesini sağlayacağı söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin yaptıkları basit işlemsel hataların ve yanıtın doğruluğunu kontrol etmeme sayı hissi temelli yöntemleri kullanmanın önündeki engellerden bazıları olduğu söylenebilir. Sonuç olarak öğrencilerin üçüncü eylem adımı düzeyindeki etkinlikleri yapabildiklerini göstermeleri açısından süreçteki etkinlik ve öğretim tasarımının yararlı olduğu düşünülmektedir.

### 5.3.4. Dördüncü Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının dördüncü adımı Bloom'un kavrama düzeyinde verilen toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleme üzerine yapılan "Uygun Ölçüt Kullanımı" adlı etkinliği üzerine olmuştur. Eylem adımının uygulanması sürecinde ve eylem adımı sonrası görüşmelerde toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenlerken genel olarak öğrencilerin sayı hissi temelli yöntemleri kullandıkları belirlenmiştir. Dördüncü eylem adımı uygulamasının başlangıcında öğrencilerin matematiksel işlemleri kural temelli stratejiler kullandıkları, kural temelli stratejiler dışında farklı stratejiler de kullanılabileceğini belirttikleri ancak nasıl yapacaklarına yönelik bir fikir sahibi olmadıkları daha önce öğrendikleri kural temelli stratejilerinden toplama işlemindeki eldeli ve eldesiz işlem yapmayı ya da toplananların yerini değiştirerek işlem yapmayı farklı yöntem olarak belirledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin eylem adımı süreci başlangıcında toplama işlemine yönelik ön bilgi eksikliklerinin de olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sürekli kural temelli aynı matematiksel işlemi kullanmanın öğrencilerde daha kolay yöntem olduğu düşüncesi oluşturduğu da belirlenmiştir. Eylem adımını uygulamasının sonuna doğru performansı ortaya çıkarma, değerlendirme ve kalıcılığı sağlama-transferi güçlendirme süreçlerinde uygulanan değerlendirme çalışmalarında ise öğrencilerin genel olarak toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek kural temelli stratejilerden daha çok sayı hissi temelli stratejileri kullandıkları saptanmıştır. Görüşmelerde de öğrencilerin sayı hissi stratejisini kullanarak yanıt verdikleri ancak toplamı toplananlara göre düzenlerken sınırlı sayıda örneklendirme yaptıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte görüşmelerde bazı öğrencilerin kural temelli stratejileri kullanma eğiliminde oldukları da saptanmıştır.

Dolayısıyla araştırmanın yukarıda belirtilen sonuçları neticesinde araştırmadaki dördüncü eylem adımı sürecinin sayı hissini geliştirmede verimli olduğu düşülmektedir. Alan yazın incelendiğinde ise sayı hissinin geliştirilebilir olması açısından bazı araştırmalarla benzerlik göstermektedir (Yang, Hsu ve Huang, 2004). Bununla birlikte bazı öğrencilerin kural temelli yöntemleri kullanarak çözüm adımı izledikleri, kural temelli yöntemlerin daha kolay olduğunu belirttikleri tespit edilmiştir. Sayı hissi temelli yöntemleri kullanmayan bazı öğrenciler alışkanlıklardan kolay kolay ayrılamadıkları, ısrarla kural temelli çözüm adımlarını kullanıp sayı hissi temelli çözüm yöntemi kullanmadıkları yani toplama işleminde toplananları yeniden düzenleme yoluna gitmeden kural temelli yöntemlere eğilimli oldukları belirlenmiştir. Ayrıca eylem adımının uygulanmasından sonraki görüşmelerde bazı öğrencilerin matematik derslerinde öğrendikleri kural temelli çözüm adımlarına eğilimlerinin devam ettiği de tespit edilmiştir. Araştırmanın yukarıda belirtilen sonuçlarına göre öğrencilerin daha önceki öğrendikleri bilgilerin daha kolay çözüm adımları olarak gördükleri için eylem adımı sürecinde bazı öğrencilerin kural temelli çözüm adımlarıyla yanıtladıkları söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin daha önce öğrendikleri kural temelli bilgiler, sayı hissi temelli çözüm yöntemlerinde kullanmalarını zorlaştırmakta, engellemekte olduğu da söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde ise öğrencilerin kural temelli çözüm adımlarını benimsemeleri ile araştırmada yer alan bazı öğrencilerin ön bilgilerindeki daha önceki öğrendiği bilgileri kullanarak kural temelli yöntemleri kullanma eğiliminde olması ile benzerlik gösterdiği görülmektedir (Reys ve Reys, 2007). Dolayısıyla dördüncü eylem adımındaki uygulamaya dâhil edilen etkinlik ve öğretim tasarımı modelinin Bloom'un kavrama düzeyindeki toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenleme üzerine yapılan uygun ölçüt kullanımı bileşeninde sayı hissi düzeyine olumlu düzeyde katkı sağladığı söylenebilir.

### 5.3.5. Beşinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının beşinci adımı Bloom'un kavrama düzeyinde verileri, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürme üzerine yapılan "Uygun Ölçüt Kullanımı" adlı etkinliği olmuştur. Beşinci eylem adımının uygulanması sürecinde

öğrencilerin sürecin başından sonuna kadar genel olarak etkinliklerdeki verileri ölçüte göre toplama işlemine dönüştürerek uygun ölçüt alma bileşen düzeyinde sayı hissi yöntemlerini kullandıkları tespit edilmiştir. Süreçte yanlış yanıt veren bazı öğrencilerin genellikle 0 (sıfır) noktasını ölçüt alamayarak verilen nesne uzunluklarını verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştüremediğinden doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin eylem adımlarındaki etkinliklerde nesne ve ölçme aracının başlangıç noktaları ölçüt alınmasına rağmen sorularda kendi belirledikleri uygun ölçüte göre değerlendirme yaptıkları da görülmüştür. Benzer sonuçla görüşmelerde de karşılaşılmış, görüşmelerde verilerdeki ölçüte göre öğrenciler toplama işlemine dönüştürürken verilerdeki ölçütten daha çok kendi belirledikleri ölçüt ile sonuca ulaşmışlardır. Alan yazın incelendiğinde ise yapılan araştırma öğrencilerin sayı hissini geliştirmeye yönelik araştırmaları (Yang ve Wu, 2010), sayı hissini geliştirme noktasında destekler nitelikte olduğu ve sayı hissini tespit etmeye yönelik çalışmalarla (Bulut ve Taşpınar Şener, 2017) da görsellere bakarak anlamlı bir tahmin geliştirememeleri açısından alanyazınla benzerlik göstermektedir. Araştırmanın bu sonuçlarına ve alanyazındaki araştırmalarla olan benzerliklerine göre beşinci eylem adımında planlanan etkinlik ve öğretim tasarımının sayı hissi gelişimine olumlu düzeyde katkı sağladığı, bazı öğrencilerin verilerdeki ölçütleri kullanamasa da öğrencilerin sayı hissi düzeyinde kendi uygun ölçütlerini belirleyerek karar verme becerilerine olumlu düzeyde katkı sağladığı söylenebilir.

### 5.3.6. Altıncı Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının altıncı adımı Bloom'un uyguma düzeyinde toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplama üzerine yapılan sayıları oluşturabilme ve ayrıştırabilme adlı etkinliği oluşturmuştur. Altıncı eyle adımı başlangıç etkinliklerinde öğrencilerin toplamı farklı toplananlara dönüştürmede etkinliklerin bazılarında doğru toplananlarla ifade edemedikleri, aynı sayı varyasyonlarını kullandıkları tespit edilmiştir. Eylem adımı uygulaması süreci ve sonunda ise yapılan etkinliklerde ise öğrencilerin sayı hissi stratejilerini kullanarak toplamı farklı toplananlara dönüştürerek yanıtladıkları belirlenmiştir.

Bununla birlikte bazı öğrencilerin toplamı farklı toplananlarla ifade ederek kural temelli stratejilere eğilimlerinin devam ettiği de saptanmıştır. Bununla birlikte eylem adımının uygulanmasında öğrencilerin sayıları iki sayının toplamı şeklinde yazarken genellikle aynı sayılarla sayıyı iki sayının toplamı şeklinde ifade ettikleri tespit edilmiştir. İşlemle çözüm istenmediği halde öğrenciler sürekli işlem yapmaya eğilimli oldukları da görülmüştür. Toplama işlemi verip toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplayan bazı öğrenciler, problem tarzında verildiğinde kural temelli çözüm adımlarını benimsemişlerdir. Yanlış yapan öğrenciler de genellikle kural temelli çözüm adımlarını kullanmışlardır. Ayrıca eylem adımı sonunda yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin işlemsel hatalar nedeniyle doğru sonuca ulaşamadıkları, toplamı farklı toplananlara dönüştürülerek yapılacağını belirtmelerine karşın bazı öğrencilerin kural temelli stratejilere olan eğilimlerinin devam ettiği belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin sayı hissini geliştirme açısından altıncı eylem adımındaki etkinlik ve öğretim tasarımın verimli olduğu ancak öğrencilerin bazılarının aynı sayılarla işlem yaptıkları, yanlış yanıt veren bazı öğrencilerin ise yanıt verirken kural temelli yöntemlere eğilimde olmaları sayı hissini geliştirmenin önündeki engeller olarak saptanmıştır. Alan yazın incelendiğinde ise sayı hissinin geliştirilmesinin öğrencilerin sayı hissi düzeylerinde olumlu değişiklik olacağını belirten çalışmalarla ve sayı hissi üzerine olan çalışmalarda yanlış yapan öğrencilerin kural temelli yöntemlere eğilimli olmaları ile ilgili araştırma sonuçları, araştırmamız ile benzerlik gösterdiği görülmektedir (Yang, 2002; Kayhan Altay, 2010). Ayrıca öğrencilerin yanıtlarında sürekli aynı sayı varyasyonlarını kullanmaları öğrencilerin farklı sayı varyasyonlarını kullanamadıklarını göstermesi ve bazı öğrencilerin kural temelli yöntemlere eğilimli olmaları sayı hissinin geliştirilmesinin önündeki engeller olarak düşünülmektedir. Ancak öğrencilerin genelinde sayı hissi düzeyinde bir gelişme göstermesi bilimsel açıdan alanyazındaki kaynakları destekler nitelikte olduğundan bilimsel olarak eylem adımı sürecinin verimli olduğu söylenebilir.

### 5.3.7. Yedinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının yedinci adımı Bloom'un analiz düzeyinde toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörme üzerine yapılan esnek stratejileri geliştirmek ve sonuçların makul olup olamadığına karar vermek adlı etkinliği oluşturmuştur. Yedinci eylem adımı uygulaması başlangıç etkinliklerinde öğrencilerin sayı hissi temelli esnek stratejileri kullanmada sınırlılıklarının olduğu, ön bilgilerinin test edildiği bölümde ise sayıları en yakın onluğa yuvarlamada sayıları bir artırılıp bir azaltıldıkları tespit edilmiştir. Eylem adımını uygulama süreci ve sonunda ise öğrencilerin toplananların tahmini toplamını öngörme üzerine yapılan etkinlikleri sayı hissi temelli stratejileri kullanarak yanıtladıkları belirlenmiştir. Ayrıca doğru sonuçlara tam olarak ulaşamayan öğrencilerin dahi sayı hissi temelli stratejileri izlediği, doğru sonuca ulaşamamalarının soruda istenileni tam anlayamadıklarından etkinlikleri istenilir düzeyde yanıtlayamadıkları saptanmıştır. Öğrencilerin eylem adımının uygulanması sürecinin en yakın onluğa yuvarlamasında ve sorudaki verileri uygun ölçüt almada öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklikten dolayı öğrencilerin toplama işlemindeki toplananların tahmini toplamını öngörebilmesini güçleştirmesi, sayı hissine dayanan yöntemleri kullanmalarındaki engel olarak tespit edilmiştir. Süreçte öğrencilerin sürekli alıştığı, gördüğü sayıları toplaması ya da sayıları en yakın onluğu ölçüt alarak toplaması gerektiğini düşünmesine rağmen düşüncelerini eyleme dönüştürememesi toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörmesini engellemiştir. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilerin ön bilgilerindeki yanlış öğrenmelerin, düşüncelerini eyleme geçirememe sayı hissi temelli yöntemleri kullanamamalarının önündeki diğer bir etken olarak görüldüğü söylenebilir. Görüşmelerde ise öğrencilerin sayı hissi temelli stratejileri ile yanıtladıkları, sayı hissi temelli stratejilere göre yanıtlayamayanların ise farklı stratejilerle yapmaları istendiğinde sayı hissi temelli stratejilere yönelerek yanıt verdikleri tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile öğrenciler kural temelli işlem adımlarını kullansa da görüşmelerde sayı hissi temelli çözüm adımlarıyla çözüm adımlarının izlenebileceğin saptanmıştır. Bu sonuca göre kural temelli işlem adımlarını kullanan öğrencilerin sayı hissi temelli çözüm adımlarını da kullanarak yanıtlayabildikleri söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde de öğrencilerin kolay sorularda sayı hissi temelli, zor sorularda ise kural temelli yöntemleri

kullanmaları araştırmamızı destekler nitelikte olduğu görülmektedir (Gülbağcı Dede ve Şengül, 2016). Alanyazındaki bazı araştırmalarda (Kaplan, Doruk ve Duran, 2016) öğrencilerin sayı hissinde güçlük yaşamaları açısından, bazı araştırmalarda ise (Reys ve Yang, 1998; İymen, 2012), öğrencilere farklı yöntemlerle yapılıp yapılamayacağı sorulduğunda sayı hissine dayanan yöntemleri kullanmalarında, bazılarında da (Takır, 2016) sınıf düzeyi yükseldikçe sayı hissinin yükselmesi gibi yönlerden araştırmamız ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca bazı araştırmalarda (Kayhan Altay, 2010) ise sınıf seviyesi düştükçe sayı hissinin düşmesinin belirtilmesi araştırmamız ile farkını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin öğretim tasarım modelleriyle geliştirilebilmesi için her öğretim kademesinde uygulanmasının yararlı olacağı söylenebilir.

### 5.3.8. Sekizinci Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının sekizinci adımını Bloom'un sentez düzeyinde verilen bir toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırma üzerine yapılan esnek stratejileri geliştirmek ve sonuçların makul olup olamadığına karar vermek" adlı etkinliğinden oluşmuştur. Sekizinci eylem adımı sürecinde öğrenciler toplama ilişkin bir sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırarak sayı hissi temelli stratejileri kullandıkları tespit edilmiştir. Süreçte bazı öğrencilerin toplama işlemine yönelik sonucu yeniden yapılandırırken sayı hissi stratejilerine yönelik yanıtlar vermesine karşın bunu sonuca yansıtamaması, öğrencilerin basit işlemsel ya da düşünme hatalarının sayı hissi stratejilerini kullanma üzerinde sınırlılıklar teşkil ettiği belirlenmiştir. Aynı zamanda bazı öğrencilerin kendilerini yazılı ifade etmede zorlanmaları da toplama işlemine ilişkin sonucu özgün çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırma üzerinde engel olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte süreçte yanlış yanıt veren öğrenciler ise toplanan ve toplam kavramlarının işlemdeki yerini kavrayamadıkları, sorulardaki istenileni ayırt edemediği, doğru çözüm adımları izlemesine rağmen dikkatsiz davranarak yanlış yanıt verdiği ya da ulaşılan sonuçları değerlendirip makul sonucu yazamadıkları görülmüştür. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilerin dikkatini

vermemesi, toplama işlemi terimleri üzerine ön bilgi eksikliklerinin olması, sonuçlarının makul olup olmadığını karşılaştırmamaları, yanıtlarının doğruluğuna kontrol etmeden sorunun yanıtına inanmaları sayı hissi temelli yöntemleri kullanmaları önündeki engeller olarak gözüktüğü söylenebilir. Sekizinci eylem adımı sonunda yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin sayı hissi temelli stratejileri kullandıkları, kural temelli stratejileri kullanan öğrencilerin ise farklı bir yöntemle yapmaları istendiğinde toplama işlemine ilişkin sonucu özgün çözüm adımına göre yeniden yapılandırarak sayı hissi temelli stratejilere yöneldikleri belirlenmiştir. Yukarıda belirtilen sonuçlar dikkate alınarak alanyazın incelendiğinde ise sayı hissinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarla sayı hissinin geliştirilmesi noktasında öğrencilerin sayı hissi düzeylerine olumlu katkı sağlaması bakımından ve öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin ön testte elde edilen verilere göre son teste göre düşük olması birçok araştırma ile benzerlik göstermektedir (Yang, Hsu ve Huang, 2004; Takır, 2016). Dolayısıyla araştırmamızın gerek alanyazındaki araştırmaları destekler nitelikte olması gerekse öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesi bilimsel açıdan verimli olduğu düşünülmektedir.

### 5.3.9. Dokuzuncu Eylem Adımının Bulgularına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem araştırmasının dokuzuncu adımı Bloom'un değerlendirme düzeyinde toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verme üzerine yapılan esnek stratejileri geliştirmek ve sonuçların makul olup olamadığına karar vermek adlı etkinliği üzerine olmuştur. Dokuzuncu eylem adımının başlangıç düzeyi etkinliklerinde öğrencilerin sayı hissi stratejileri dışındaki stratejileri kullanarak toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışındaki yöntemlerle karar vermede sınırlılıkları olsa da eylem adımının sonraki etkinliklerinde sayı hissi temelli stratejilerine yöneldikleri tespit edilmiştir. Ayrıca dokuzuncu eylem adımından önceki etkinliklerde kullandıkları sayı hissi stratejilerini dokuzuncu eylem adımında da gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca eylem adımının uygulama sürecinin ilk aşamalarında öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yaptıkları, matematiksel işlemlerin ve sorularının çözümünde kural temelli öğrenilen çözüm adımlarını

kullanarak başka bir çözüm adımının izlenemeyeceği belirtilmesine rağmen öğrencilerin eylem adımı sürecinin devam eden sonraki aşamalarında verilere göre toplamın uygunluğunu sayı hissi temelli yöntemleri kullanarak esnek çözüm adımları ile sonuca ulaştıkları belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilerin alıştıkları yöntemleri kullanmaları sayı hissi temelli çözüm önündeki engellerden olduğu söylenebilir. Bununla birlikte gerek eylem adımının uygulaması sırasındaki etkinliklerde, gerekse eylem adımı uygulamasının sonunda yapılan görüşmelerde yanlış yanıt veren bazı öğrencilerin ise kural temelli yöntemlere eğilimli oldukları tespit edilmiştir. Araştırmanın bu sonucu ile alanyazın incelendiğinde bazı araştırmaların araştırmamızla benzerlik gösterdiği görülmüştür (Kayhan Altay, 2010). Ayrıca öğrencilerin kural temelli çözüm adımlarını kullandıktan sonra ulaştığı sonucun makul olmadığını değerlendirmeleri istendiğinde esnek çözüm adımlarına uygun sayı hissi temelli yöntemlere yöneldikleri belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucuna göre öğrencilerin sorulara yönelik yanıtlarını değerlendirmeye çalışmalarının istenmesi ile sayı hissi temelli yöntemleri kullanmaya eğilimlerinin arttığı söylenebilir. Araştırmada öğrencilerin farklı çözüm yöntemleriyle yapılıp yapılamayacağının sorulması ile sayı hissine dayanan yöntemleri kullanmaları, alanyazındaki bazı araştırmaları destekler niteliktedir (Reys ve Yang, 1998). Dolayısıyla bireyler için farklı çözüm adımlarını uygulamalarını sağlayacak ders içeriklerinin planlanması, öğrencilerin sayı hissi düzeylerine olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 5.4. Eylem Adımlarının Genel Değerlendirilmesine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Eylem adımları incelendiğinde genel olarak yapılan etkinlik ve öğretim tasarımı uygulanmalarında öğrencilerin verdikleri yazılı ve sözlü yanıtlarında sayı hissi düzeylerinde olumlu bir etkinin olduğu görülmüştür. Ayrıca bazı öğrencilerin farklı soru türlerinde her zaman karşılaştığı sayılarla sayı hissi düzeyinde çözüm yaptığı da tespit edilmiştir. Bununla birlikte sayı hissi kullanımları soru türüne göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Alan yazın incelendiğinde farklı soru türlerine göre sayı hissi yöntemini kullanma düzeyinin farklı olması bazı araştırmalarla benzerlik göstermektedir (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Bununla birlikte farklı sayı

hissi bileşenlerinde öğrencilerin sayı hissi kullanımları farklılık gösterdiği de belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin bileşen bazında sayı hissi kullanımlarının farklılık göstermesiyle ilgili sonuçlar, alan yazın incelendiğinde bazı araştırmalarla diğer bir benzerlik olduğu gözükmektedir (Gülbağcı Dede, 2015; Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Yang, Li ve Lin, 2007). Ayrıca eylem adımları sürecinde öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin matematik dersi toplama işleminde olumlu düzeyde geliştirildiği görülmüştür. Araştırmanın bu sonucuna göre alanyazın incelendiğinde ise matematikte sayı hissini farklı bir konu alanı üzerinden geliştirilmesi açısından bazı araştırmalarla farklılık göstermektedir (Yang, 2003; Yang ve Wu, 2010; İymen, 2012).

Eylem adımları süreci değerlendirildiğinde, bazı öğrenciler ara değerlendirme olarak kullanılan öğrenci kitabındaki sorulara doğru yanıt verememişlerdir. Ancak görüşmelerde doğru yanıt verdikleri görülmüştür. Bu durumun nedeni öğrencilere sorulmuş ve hatırlayamadıkları için yanıt veremedikleri gözlenmiştir. Dolayısıyla küçük yaş grubu öğrencilerin değerlendirilmesinde sözlü bir şekilde düşüncelerini ifade etmelerini sağlayacak görüşmelere yer verilmiş olması açısından önemli olduğu söylenebilir. Dolayısıyla araştırma eylem adımlarında veri toplama araçlarını çeşitliği açısından hem uygulama öncesi hem uygulama sürecinde hem de uygulama sonrasında verileri derinlemesine inceleme fırsatı vermesi açısından bilimsel açıdan verimli olduğu söylenebilir.

## 5.5. Öneriler

İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin öğretim tasarımıyla geliştirilmesine yönelik araştırmanın sonuçlarına dayanarak öneriler, sayı hissinin geliştirilmesine ve ileride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler olmak üzere iki kısımda toplanmıştır.

### 5.5.1. Sayı Hissinin Geliştirilmesine İlişkin Öneriler

Araştırma çalışma grubunda yer alan ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin düşük olasına karşın öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin geliştirilecek öğretim tasarımı modelleriyle geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Ortaya çıkan bu sonuç için bu bölümde bazı önerilerde bulunulmuştur.

2018-2019 Eğitim- Öğretim yılı için ikinci matematik öğrenci kitabında sayı hissi başlıklı etkinliklere yer verilmese de öğrenci kitabında öğrencileri zihinsel açıdan geliştirecek konu başlıklarına yer verildiği görülmüştür (MEB, 2019). Yapılan bu araştırmada da öğrenci kitabında sayı hissini geliştirecek kazanımlar ve öğretim tasarımı modeli ortaya konulmuştur. Öğrencilere verilecek olan matematik eğitiminin daha kaliteli olabilmesi ve sayı hissinin matematik eğitimi ile eş zamanlı gelişmesi isteniyorsa bireylerin sayı hissini geliştirmeye yönelik çalışmaların küçük yaşlarda başlanması gerekmektedir. Alanyazındaki bazı araştırmalar bunu destekler niteliktedir (Yang ve Li, 2008). Bu yüzden yapılması gereken çalışmalardan bir diğeri de öğrencilerin sayı hissinin geliştirilmesi için öğrencilere ya da bireylere sayı hissini geliştirecek bilginin veya uygulamaların kazandırılmasıdır.

Sayı hissi bakımından öğrencileri ya da bireyleri yetiştirme görevi ailelere, öğretmenlere ve Milli Eğitim Bakanlığı'na düşmektedir. Ailelerin sayı hissine yönelik farkındalığını artırmak için bakanlık tarafından düzenlenecek seminerlerle ailelerin, Milli Eğitim Bakanlığı ilkokul matematik programında sayı hissine yönelik olumlu katkı sağlayacak değişikliklerle öğrencilerin sayı hissi düzeyleri geliştirilebilir. Sayı hissinin nasıl geliştirilmesi üzerine yapılacak öğretmen yetiştirme programlarındaki değişiklerle de sayı hissi ve onun nasıl geliştirilebileceği bilgisini kavrayan ve özümseyen öğretmenler eğitim camiasına kazandırılabilir. Ayrıca yapılacak bu değişiklikler sadece ilkokuldaki matematik programını değil bütün eğitim kademelerindeki öğrencileri kapsayacak matematik programlarında olmalıdır.

Öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin geliştirilebilmesi için belli başlıkların olması gerektiği düşünülmektedir. Bunlar;

- Sayı hissini geliştirilmesi gereken bireylerin özelliklerinin nasıl olması gerektiği,
- Sayı hissini geliştirecek öğrenme ortamlarının nasıl olması gerektiği,

- Sayı hissini geliştirecek öğretim tasarımının nasıl olması gerektiği,
- Sayı hissini geliştirecek mikro düzeydeki öğretim tasarımı modelinin nasıl olması gerektiği,
- Standart yazılı işlemlerin öğrencilerin zihinsel matematiksel hesaplamalarına zararlar şeklinde düzenlenebilir.

Öğretmenlerin matematik sorularını ya da etkinliklerini yapmada sınıfta izleyeceği yolu belirleyen iki öge matematik öğretim programı ve ders kitabıdır. Matematik programı ve ders kitapları öğrencilerin başarısı üzerinde bir etkisi olsa da öğrencilerin matematik derslerindeki başarısını artıracak olan diğer önemli unsur ise sayı hissidir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin matematik başarısı ile sayı hissi başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Bu açıdan bakıldığında matematik başarısında sayı hissi eğitiminin rolü bulunduğundan sayı hissi kitlelere doğru şekilde anlatılabilirse birçok öğrencinin sayı hissi düzeyleri geliştirilebilir.

### 5.5.2. İleride Yapılacak Sayı Hissine Yönelik Çalışmalara Öneriler

Türkiye'de sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmalar; öğrencilerin, öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi performanslarını tespit etme üzerine yoğunlaşmıştır. Bu durum bize farklı branşlardaki öğretmen/öğretmen adaylarının veya farklı eğitim kademesinde olan öğrencilerin sayı hissine sahip olmasının gerekli olmadığını düşündürmemelidir. Öğrencilere ve öğretmenlere sadece matematik dersi için değil, eğitim kademelerinin birçok aşamasında sayı hissi diğer branş dersleri ile de iç içedir. İleride yapılacak olan çalışmalarda farklı eğitim kademesinde ve farklı yaş grubundaki öğrencilere uygulanarak sayı hissi düzeylerindeki gelişim incelenebilir, sayı hissi düzeyini geliştirecek öğretim tasarımlarının neler olabileceği ortaya konabilir. Ayrıca geliştirilen öğretim tasarımı modelleri ile öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin geliştirilmesindeki sorunların neler olduğu incelenebilir.

Ülkemizde yapılan öğrencilerin, öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi düzeylerini tespit edecek çalışmalardan daha ziyade sayı hissini düzeyini geliştirecek çalışmalara yer verilebilir. Sayı hissi düzeyini geliştirecek çalışmalar her sınıf

düzeyinde ve derste yapılarak öğrencilerin ileriki yıllardaki matematik ve diğer derslerdeki başarılarını nasıl etkilediği incelenebilir.

Sayı hissi okul çağı öncesinde çocuklarda var olup zamanla gelişmektedir. Özellikle ilkokul öğrencilerinin de sayı hissi düzeylerinin düşük olması öğrencilerinin sayı hissini geliştirmek için ilkokul düzeyinden önceki anaokulu çağındaki çocuklarından başlanması, sayı hissini geliştirecek araştırmacılara önerilebilir.

# 6. KAYNAKLAR


Altun, M. (2011*). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (16. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi Basın Yayın Dağıtım.

Altun, M. (2015*). Matematik öğretimi* (11. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi Basın Yayın Dağıtım.

Baki, A. (2015). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (6. Baskı). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.

Balcı, A. (2013). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler* (10.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Baykul, Y. (2014). *Ortaokullarda matematik öğretimi* (Genişletilmiş 2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Berch, Daniel B. (2005). Making sense of number sense. *Journal of Learning Disabilities,* 38(4), 333-339.

Bulut, A. S. ve Taşpınar Şener, Z. (2017). İlkokul öğrencilerinin alan ölçme konusundaki tahmin performanslarının belirlenmesi. *3nd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 09-11.

Bütüner, S. Ö. (2017). Comparing the use of number sense strategies based on student achievement levels. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, DOI: 10.1080/0020739X.2017.1410738.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Chen, F., Yan, Y. ve Xin, T. (2017) Developing a learning progression for number sense based on the rule space model in China. *Educational Psychology,* 37(2), 128-144, DOI: 10.1080/01443410.2016.1239817.

Çekirdekçi, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative*

*Studies (NWSAQS)*, 11(4), 48-66. doi: http://dx.doi.org/10.17051/io.2016.00048.

Davis, L. L.(1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.

Duran, M., Doruk, M. ve Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin zihinden hesaplama yaparken kullandıkları stratejiler. *Elementary Education Online*; 15(3), 742-760, [Online]:http://ilkogretim-online.org.tr.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

Fer, S. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Fraenkel, J.R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2012). *How to desing and evaluate research ın educatıon.* New York: McGraw-Hill.

Gagné, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design (4th ed.).* Forth Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Güçlü, İ. (2019). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri Teknik-Yaklaşım-Uygulama.* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Griffin, S. (2004). Teaching number sense. *Improving Achievement in Math and Science / Educational Leadership,* 61(5), 39-42.

Gülbağcı Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Gülbağcı-Dede, H. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 285-303.

Harç, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Huang, J. W. & Yang, D. C. (2018). Methods used by fourth graders when responding to number sense-related questions. *American Journal of Education and Learning*, 3(1), 1-13.

İymen, E. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

Jordan, N. C., Glutting, J. ve Ramineni, C. (2010). The ımportance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Natıonal Instıtutes of Health,* 20(2), 82–88. Doi:10.1016/j.lindif.2009.07.004.

Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S. ve Ergut, G. (2019). 2009-2013-2017 ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duyusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 19(4), 1760-1774.

Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi* (18. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Kayhan Altay, M. ve Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duyusu ölçeği'nin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim(Educationand Science),* 38(167), 241-255.

Koparan, T. & Çataklı, Ö. (2017). Ortaokul öğrencilerinin sayı duyularının okul türleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences,* 5(2017), 250-262.

Linnenbrink-Garcia, L., Durik, A. M., Conley, A. M. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. A., & Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring situational interest in academic domains. *Educational and Psychological Measurement,* 70(4), 647–671. https://doi.org/10.1177/0013164409355699.

MEB (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı, Ankara.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded source book (2nd Ed.). Thous and Oaks, CA: Sage.

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

Ocak, M. A. (2011). Tanımlar ve temel bilgiler, öğretim tasarımı modelleri. *M. A. Ocak. (Ed.). Öğretim tasarımı: Kuramlar, modeller ve uygulamalar* (s.4-264). Ankara: Anı Yayıncılık.

Olkun, S. (2012). Sayı Hissi Nedir? Neden Önemli? Nasıl Gelişir? (Çocukta Sayı Hissi ve Geliştirilmesi). *Eğitimci Dergisi,* 10, 6-9.

Ortrun Zuber- Skenitt (1993) Improving learning and teaching through action learning and action research, *Higher Education Research & Development,* 12 (1), 45-58, DOI:10.1080/0729436930120105

Özdamar, K. (2017). *Eğitim, sağlık ve davranış bilimlerinde ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi.* Eskişehir: Nisan Kitapevi.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation methods (3rd Ed.).* London: Sage Publications, Inc.

Reys, R. E. ve Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29 (2), 225-237.

Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A. ve Yang, D. C (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan and the United States. *School Science and Mathematics,* 99(2), 61-70.

Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,* 13 (3), 1951-1974.

Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *International Journal of Social Science,* 6(8), 645-664. Doi number:http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1000.

Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education,* 5(1), 73-88.

Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Şimşek, A. (2011). Öğretim tasarımı. K. Çağıltaş ve Y. Göktaş (Ed.), *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler* (s. 99- 116) içinde. Ankara, Pegem Akademi.

Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi,* 29, 309-323. DOI: http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.738.

Türk Dil Kurumu Sözlükleri. (2019, 02 20). https://sozluk.gov.tr/: https://sozluk.gov.tr/ adresinden alındı.

Way, J. (2005). Number Sense Series: Developing Early Number Sense. http://nrich.maths.org/pulic/viewer.php?06j-id=2477.

Way, J. (2011). Number Sense Series: A Sense of 'ten' and Place Value. https://nrich.maths.org/2479.

Yang, D. C. (2002). Teaching and learning number sense: one successful process-oriented activity with sixth grade students in Taiwan. *National Chiayi University,* 102(4), 152-157.

Yang, D. C. (2003). Teachıng and learnıng number sense –an ınterventıon study of fıfth grade students ın taıwan. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 1: 115–134.

Yang, D. C. (2007). Investigating the strategies used by pre-service teachers in Taiwan when responding to number sense questions. *School Science and Mathematics,* 107(7), 293-301.

Yang, D. C. ve Huang, F. Y. (2004). Relationships among computational performance, pictorial representation, symbolic representation and number sense of sixth- grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 30(4), 373-389. DOI: 10.1080/0305569042000310318.

Yang, D. C., Hsu, C. J. ve Huang, M. C. (2004). A study of teaching and learning number sense for sixth grade students ın Taıwan. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 2, 407–430.

Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th- grade students in Taiwan, *Educational Studies*, 31(3), 317-333, DOI: 10.1080/03055690500236845.

Yang, D. C., Li, M. N. ve Lin, C. İ. (2007). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationshıp to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 6, 789-807.

Yang, D. C, Reys, R. E. ve Reys, B. J. (2007). Number sense strategies used by pre-service teachers in Taıwan. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 7, 383-403.

Yang, D. C. ve Li, M. F. (2008). An investigation of 3rd- grade Taiwanese students' performance in number sense, *Educational Studies*, 34(5), 443-455, DOI:10.1080/03055690802288494.

Yang, D. C. & Tsai, Y. F. (2010). Promoting sixth graders' number sense and learning attitudes via technology-based environment. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 112–125.

Yang, D. C., & Wu, W. R. (2010). The study of number sense: realistic activities ıntegrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research,* 103(6), 379-392. DOI: 10.1080/00220670903383010.

Yıkmış, A. (2012). *Etkileşime dayalı matematik öğretimi* ( 4. Baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.

Yılmaz, Z. (2014). Matematiği anlama. Yılmaz, Z.(Ed.). *Küçük çocuklar için matematiği anlama*. *(4.Baskıdan Çeviri).* Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

# 7. EKLER

## Ek 1: Hazırlanan Belirtke Tablosu

Tablo 5. Hazırlanan Belirtke Tablosu

| Sıra No | Kazanım | Bloom'un Basamaklarına Göre Düzey | Sayı Hissi Bileşenleri |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.1. Toplama işleminin nesneleri bir araya getirme işlemi olduğunu belirtir. | 1.1. Bilgi | 1- (SİAA) |
| 2 | 1.3. Toplama işleminde toplamda belirli bir artışın ya da toplamın toplananlardan birine eşit olabileceğini ifade eder. | 1.3. Bilgi | 1- (SİAA) |
| 3 | 2.1. Toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine örnek verir. | 2.1. Kavrama | 2- (SOA) |
| 4 | 3.1. Verilen bir toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenler. | 3.1. Kavrama | 3- (UÖK) |
| 5 | 3.2. Verileri, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürür. | 3.2. Kavrama | 3- (UÖK) |
| 6 | 2.5. Toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplar. | 2.5. Uygulama | 2- (SOA) |
| 7 | 4.1. Toplama işleminin çözümünde kural temelli yöntem dışında yöntemler kullanır. | 4.1. Uygulama | 4- (ESG VE SMK) |
| 8 | 4.1. Toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörür. | 4.1. Analiz | 4- (ESG VE SMK) |
| 9 | 4.1.Verilen bir toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırır. | 4.1. Sentez | 4- (ESG VE SMK) |
| 10 | 4.3. Toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verir. | 4.3. Değerlendirme | 4- (ESG VE SMK) |

*1- "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama"(SİAA)

*2-" Sayıları Oluşturabilme ve Ayrıştırabilme" (SOA)

*3- Uygun Ölçüt Kullanımı (UÖK)

*4- "Esnek Stratejiler Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olmadığına Karar Vermek" (ESG VE SMK)

**Ek 2: Uzmanların Görüşleri Doğrultusunda Hazırlanan Belirtke Tablosu**

Tablo 1. Uzmanların Görüşleri Doğrultusunda Hazırlanan Belirtke Tablosu

| Sıra No | Kazanım | Bloom'un Basamaklarına Göre Düzey | Sayı Hissi Bileşenleri |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.1. Toplama işleminin nesneleri bir araya getirme işlemi olduğunu belirtir. | 1.1. Bilgi | 1- (SİAA) |
| 2 | 1.3. Toplama işleminde toplamda belirli bir artışın ya da toplamın toplananlardan birine eşit olabileceğini ifade eder. | 1.3. Bilgi | 1- (SİAA) |
| 3 | 2.1. Toplamın farklı toplananlarla bulunabileceğine örnek verir. | 2.1. Kavrama | 2- (SOA) |
| 4 | 3.1. Verilen bir toplama işlemini toplananlara göre yeniden düzenler. | 3.1. Kavrama | 3- (UÖK) |
| 5 | 3.2. Verileri, verilerdeki ölçüte göre toplama işlemine dönüştürür. | 3.2. Kavrama | 3- (UÖK) |
| 6 | 2.5. Toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı hesaplar. | 2.5. Uygulama | 2- (SOA) |
| 7 | 4.1. Toplama işleminde toplananların tahmini toplamını öngörür. | 4.1. Analiz | 4- (ESG VE SMK) |
| 8 | 4.1.Verilen bir toplama işlemine ilişkin sonucu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden yapılandırır. | 4.1. Sentez | 4- (ESG VE SMK) |
| 9 | 4.3. Toplama işlemindeki verilere göre toplamın uygunluğunu kural temelli yöntemler dışında yöntemlerle karar verir. | 4.3. Değerlendirme | 4- (ESG VE SMK) |

*1- "Sayıların ve İşlemlerin Anlamını Anlama"(SİAA)

*2-" Sayıları Oluşturabilme ve Ayrıştırabilme" (SOA)

*3- Uygun Ölçüt Kullanımı (UÖK)
*4- "Esnek Stratejiler Geliştirmek ve Sonuçların Makul Olup Olmadığına Karar Vermek" (ESG VE SMK)

**Ek 3: Görüş Alınan Uzmanlar ve Değerlendirmelerine Yönelik Bilgiler**

| | Uzman Adı Soyadı | Kazanım 1 | Kazanım 2 | Kazanım 3 | Kazanım 4 | Kazanım 5 | Kazanım 6 | Kazanım 7 | Kazanım 8 | Kazanım 9 | Kazanım 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Öğrt. Selami ORHAN | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | Doç. Dr. Gürsel GÜLER | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| 3 | Dr. Öğr. Üyesi Mesut TÜRK | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 4 | Öğrt. Zeynep Esra UYAR | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Öğrt. Adile KIZILASLAN | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | Dr. Öğr. Üyesi Özgür BABAYİĞİT | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 7 | Öğrt. Firuzan Hilal KARABAY | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | Öğrt.Osman GÜLAY | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Öğrt. Fatma CESUR | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 10 | Arş. Gör. Dr. Gözde SIRGANCI | 2 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| | KGİ | 0,9 | 1 | 1 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 0,8 |

**Ek 4: Örnek Öğrenci Kitabı**



# MATEMATİK - 2

Adı : .....

Soyadı: .....

**EK 5: Örnek Öğretmen Kılavuz Kitabı Şablonu**

Toplama İşlemini Öğreniyorum (Öğretmen Kılavuzu)

1. Dikkat Çekme:

2. Öğrenciyi Hedeften Haberdar Etme:

3. Ön Öğrenmelerin Hatırlanmasını Sağlama: (Haydi Hatırlayalım)

4. İçeriği Sunma: (Birlikte Yapalım)

5. Öğrenme Rehberi Sağlama:

6. Performansı Ortaya Çıkarma: ( Sıra Sende )

7. Dönüt Sağlama:

8. Performansı Değerlendirme:( Düşünelim Cevaplayalım)

9. Kalıcılığı Sağlama ve Transferi Güçlendirme: (Kendimizi Değerlendirelim)

**Ek 6: Gözlem Formu**

| Gözlemi Gerçekleştiren | Gözlemin Yapıldığı Yer | Gözlemin Yapıldığı Tarih | Gözlemin Başlama Saati | Gözlemin Bitiş Saati | Gözlemin Rapor Numarası |
|---|---|---|---|---|---|
| Musa YAKUT | Hüseyin ve Saffet Coşkun İlkokulu/ 2-A Sınıfı | 24.05.2019<br>15.06.2019 | 10.40 | 11.40 | 1-9 |
| Gözlem notları: | | | | | |
| Ek açıklama (Varsa; bu alana gözlem dışı bilgileri not ediniz): | | | | | |

**Ek 7: Görüşme Formu**

**Yer** :……

**Tarih** : …../…../……..

**Başlangıç saati** : ....:…...:….. **Bitiş saati**: ....:…...:…..

**Görüşmeci** :……

Sayın ……,

İsmim Musa YAKUT ve Yozgat Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir köy ilkokulunda sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktayım. İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin öğretim tasarımıyla geliştirilmesine yönelik yaptığımız çalışma için sizinle görüşme yapmak istiyorum.

- Sizinle yapacağımız görüşme tamamen gizlidir. Bu bilgiler araştırmacılar dışında başka kişilerle paylaşılmayacaktır.
- Sizin görüşleriniz, araştırma ile ilgili hazırlanacak raporlarda kullanılacak ve isminiz bu raporlarda belirtilmeyecektir.
- Başlamadan önce bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğin bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

  [ ]Evet [ ]Hayır
- Görüşme için yazılı izin formu – veli onam formunu imzaladınız. Ancak görüşmeye başlamadan bir kez daha sormak istiyorum. "*Yapacağımız görüşmenin ses kayıt cihazı ile kaydedilmesini onaylıyor musunuz*?"

  [ ]Evet [ ]Hayır
- Bu görüşme yaklaşık 10 dakika sürecektir. İzin verirseniz ve hazırsanız sorularıma başlamak istiyorum.

**Katılımcı Bilgileri**

Cinsiyetiniz : [ ] Kadın [ ] Erkek

Yaşınız:

**Görüşme Soruları:**

| |
|---|
| **1.** Manavdaki bir müşteri alışveriş sepetine önce belli miktarda aldığı muzları, sonra ihtiyacı kadar aldığı elmaları koymuştur. Bu alışverişte müşterinin yaptığı işlemin adı nedir? Bu yapılan matematiksel işlemi |

| |
|---|
| açıklayınız. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Bu alışverişteki matematiksel işlemin adı nedir?<br>- Kullanılan matematiksel işlemin ne anlama geldiğini açıklar mısın? |
| **2.** Kulübedeki köpekler ve yavruları şekil üzerinde gösterilmiştir. Bu köpekler ve yavruları daha büyük olan köpek kulübesine alınmıştır. Büyük olan kulübedeki köpek yavru sayısı ne kadardır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- 4. köpek yuvasındaki köpeklerin sayısı hangi yuvalardaki köpek sayılarına eşit olur? Nasıl düşünüzü açıklar mısınız? |
| **3.** Eren'in 3 tane kalemliği vardır. Bu kalemliklerindeki kalemleri topladığında 35 tane kalemi olduğunu fark etmiştir. Buna göre kalemliklerindeki kalemlerin sayıları ne kadar olabilir? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Şekildeki üç kalemlikte kaçar tane kalem olabilir? Nasıl düşündüğünüzü açıklar mısınız?<br>- Toplamı farklı toplananlarla nasıl bulabiliriz? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| **4.** 38 + 22 işleminin sonucu 60'tır. Bu toplama işlemini farklı bir yolla ifade ediniz. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Toplamı işlemini toplananlara göre yeniden düzenleyerek toplamı nasıl bulabiliriz? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| **5.** Verilen şekilde 1. Karınca kırmızı yolu, 2. Karınca da siyah yolu takip etmiştir. Buna göre hangi karınca daha fazla yol almıştır? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Bu soruyu daha farklı şekilde nasıl yanıtlayabiliriz? |
| **6.** Bir yüzücü antrenman yaptığı havuzda pazartesi günü sırasıyla 51 ve 16 |

| |
|---|
| kulaç atarak yüzmüştür. Kulaç sayısının az olduğunu düşünüp salı günü 51 ve 46 kulaç atarak yüzmüştür. Buna göre yüzücünün salı günü attığı kulaç miktarındaki değişim nasıl olur? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Kaç kulaç artar ya da azalır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.<br>- Toplananları farklı toplananlara dönüştürerek toplamı nasıl bulabiliriz? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| **7.** Azra kırtasiyeye gidiyor. Kırtasiyeden kalemlik (16 TL), sulu boya (44 TL) ve abaküs (28 TL) almak istediğinde 90 TL'ye ihtiyacı olacağını düşünmektedir. Sizce Azra ne kadar paraya ihtiyacı olduğunu nasıl tahmin etmiştir? |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Toplananların tahmini toplamını nasıl bulabiliriz? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| **8.** 8 + 18 + 28 + 38 =? Toplama işlemini nasıl bulduğunuzu açıklayınız. |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Verilen toplama işleminin sonucunu özgün bir çözüm yöntemine göre yeniden nasıl yapılandırabiliriz? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız. |
| **9.** Ali bir apartmanın 3. Katında bulunan evlerinden 6. Katta bulunan arkadaşının evine gitmek için önce 19 basamak, sonra 48 basamak çıkmıştır. Sizce Ali apartman girişinden kaç basamak yukarıdadır? |
| Alternatif Sorular:<br><br>- Ali'nin kaç basamak yukarıda olduğunu farklı bir çözüm yöntemine göre nasıl yanıtlayabiliriz? Çözüme yönelik düşüncelerinizi açıklayınız. |

## Ek 8: Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Öğretim Tasarımıyla Geliştirilmesi" adıyla, 04 Şubat – 14 Haziran 2019 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Öğretim Tasarımıyla Geliştirilmesidir.

Araştırma Uygulaması: Sayı Hissi Testi / Akademik Başarı Testi / İlgi Ölçeği / Görüşme / Gözlem / Araştırmacı Günlükleri şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. 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** : Musa YAKUT ve Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE

**İletişim bilgileri :** Karatepe Mahallesi Şehit Sami Aslan Caddesi Sefa 2 Sitesi B Blok Kat: 2/4 No: 14 Merkez/YOZGAT ve Bozok Üniversitesi Erdoğan Akdağ Kampüsü Eğitim Fakültesi Binası Atatürk Yolu 7. Km 66900 Yozgat

*Velisi bulunduğum 2/A sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.* (Lütfen formu tükenmez kalemle imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

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

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

## Ek 9: Araştırma İzni

**T.C.**
**YOZGAT VALİLİĞİ**
**İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 55005497-605.02-E.4788012 06/03/2019
Konu : Araştırma İzni.

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a)Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarihli ve 3558626-10.06.01-E.12607291 sayılı 2017/25 nolu genelgesi.
b)Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü 19/02/2019 tarih ve 68447441-302.08-E.823 sayılı yazısı.

Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisi Musa YAKUT'un "İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Tasarımıyla Geliştirilmesi" konulu çalışma izin isteğine ait ilgi (b) sayılı yazı ve işlemli belgeleri ekte sunulmuştur.

Söz konusu araştırma izninin, İlgi (a) genelgede belirtilen esaslar doğrultusunda, İlimiz Merkezindeki tüm ilkokullar ve Çalatlı Hüseyin ve Saffet Coşkun İlkokulu öğrencilerine yönelik 2018-2019 eğitim/öğretim ikinci yarıyılı içeresinde anket, ölçek uygulama yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamakta olup; Müdürlüğümüzce de uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yusuf YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:
1-Kontrol Çizelgesi (1 sayfa)
2-İlgi sayılı yazılar (71 sayfa)

OLUR
06/03/2019
Mustafa ALTINPINAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Karatepe Mah. Hoca Ahmetyesevi Cad.no.57 66100 YOZGAT MEM 2.Kat No:43 AR-GE)
Faks: (0 354) 2806669 Ayrıntılı bilgi için: H.UÇAR Şef.
Tel: (0 354) 280 66 21 e-posta: arge66@meb.gov.tr Elektronik Ağ: www.yozgat.meb.gov.tr
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 4779-aa3c-3b1e-b81d-4199 kodu ile teyit edilebilir.

# 8. DİZİN


**A**

ADDIE, 3, 13

**B**

Basamak, 10
Başarı testi, 5
Bileşen, 17, 23
Birlik, 10
Bölme, 10
Bütün, 10

**Ç**

Çarpma, 10, 12
Çeyrek, 10, 12
Çıkarma, 10, 11, 17, 18, 26

**D**

Dört İşlem, 9, 10

**E**

Eylem, 3

**G**

Gagne, 15, 16
Geometri, 11
Görüşme, 22

**İ**

İlkokul, 4, 5, 9, 11

**K**

Kıyaslama, 19
Kural Temelli Strateji, 6, 18, 21

**M**

Matematik, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 17, 21, 23, 26
Matematik Öğretimi, 7, 8
Matematik Programı, 17
MEB, 10, 12

**N**

NCTM, 1, 17

**O**

Onluk, 10

**Ö**

Öğretim, 9
Öğretim Materyali, 8
Öğretim Modeli, 15
Öğretim Programı, 10
Öğretim Tasarımı, 6, 13, 15
Öğretim Tasarımı Modeli, 3, 5, 14
Ölçek, 9, 19
Ölçme, 17
Ölçme, 12
Ölçüt, 17
Ön test, 3, 16, 25

**S**

Sayı, 6, 10
Sayı Hissi, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Sayı Hissi Bileşeni, 17, 19
Sayı Hissi Öğretimi, 16
Sayı Hissi Stratejisi, 6, 21
Son Test, 3, 16, 25

**T**

Tahmin, 19, 26
Tasarım, 13
Toplama, 10, 11, 12, 17, 18, 26

**V**

Sayı Hissi Testi, 5

**Y**

Yarım, 10, 12

# 9. BENZERLİK VE İNTİAL RAPORU

**T.C.**
**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**
**YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI**
**BENZERLİK ve İNTİHAL RAPORU**
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

**Tez Başlığı/Konusu:**

Yukarıda başlığı/konusu belirtilen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümünden oluşan toplam …… sayfalık kısmına ilişkin, ……/……/…….. tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitinadlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % …….. 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- Onay Sayfası hariç,
- Önsöz hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simgeler ve Kısaltmalar hariç,
- Kaynaklar hariç,
- Özgeçmiş hariç,
- Tezden çıkan yayın/yayınlar hariç,
- Alıntılar hariç / dâhil
- Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words) Program menüsünde bulunan diğer filtreleme seçenekleri raporlamaya dâhil edilmez.

Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması benzerlik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini;aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

| | |
|---|---|
| **Adı Soyadı:** | Musa YAKUT |
| **Öğrenci No:** | 80111117006 |
| **Anabilim Dalı:** | Temel Eğitim Anabilim Dalı |
| **Programı:** | Sınıf Eğitimi Bilim Dalı |
| **Statüsü:** | ☒ Y. Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Dr. |

**DANIŞMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

(Dr. Öğr. Üyesi Can MEŞE)

# 10. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** **:** Musa YAKUT

**Yabancı Dil** **:** İngilizce

**Doğum Yeri ve Yılı** **:** Nevşehir, Acıgöl/ 1985

**Öğrenim :**

2000-2003 Nevşehir Lisesi

2004-2008 Trakya Üniversitesi – Sınıf Öğretmenliği

2017-2020 Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı- Yüksek Lisans

**Mesleki Deneyim :**

2008- Milli Eğitim Bakanlığı- Sınıf Öğretmeni

**İletişim Bilgileri :**

Adres: Hüseyin ve Saffet Coşkun İlkokulu/YOZGAT

E-posta: musa.yakuttt@gmail.com