

T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI  
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SAYI HİSSİNİN  
İNCELENMESİ

Ceren YARIMKAŞ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN  
Jüri Üyesi: Dr Öğr. Üyesi Gökhan Uyanık  
Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Erkam SULAK

KASTAMONU-2019

## TEZ ONAYI

Ceren YARIMKAŞ tarafından hazırlanan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Süleyman Erkam SULAK .....  
Ordu Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN .....  
(Danışman) Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Gökhan UYANIK .....  
Kastamonu Üniversitesi

21/06/2019

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Cevdet YAKUPOĞLU

**TAAHHÜTNAME**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildirir ve taahhüt ederim.



Ceren YARIMKAŞ

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bana her zaman destek olan, bu süreçte tecrübeleri ve bilgisiyle beni aydınlatan, her türlü yardıma koşan öğrencisi olduğum için onur duyduğum çok kıymetli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN'e, lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince engin bilgilerinden faydalandığım kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Eyüp Akman'a, beni her zaman destekleyen, bu yola girmemde büyük katkısı olan değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Uyanık'a lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini her zaman hissettiğim Kastamonu Üniversitesinin tüm değerli hocalarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitime başladığım andan bu güne birlikte olduğum canım arkadaşım Berna Yiğitkaya'ya, yüksek lisans eğitimimin bana kazandırdığı iyi ki yollarımız kesişti dediğim canım arkadaşım Selma Pehlivan'a ve her daim yanımda olarak bu süreçte desteğini esirgemeyen tüm arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Anneliğine, merhametine, güzel yüreğine hayran olduğum tanıdığım en güçlü kadın olan biricik annem Azime Yarımkaş'a, en büyük desteğim, her zaman yanımda olacağını bildiğim canım babam Muzaffer Yarımkaş'a, kıymetlim, göz bebeğim, melek kardeşim Yusuf Can Yarımkaş'a ve hayatımdan yolu geçmiş, hayatından yolum geçen herkese teşekkür ediyorum.

**Ceren YARIMKAŞ**

**KASTAMONU, Haziran, 2019**

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

#### SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SAYI HİSSİNİN İNCELENMESİ

Ceren YARIMKAŞ  
Kastamonu Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
Temel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Koray SERİN

Bu araştırmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi düzeylerini ve sayı hissini içeren sorularda kullandıkları stratejileri belirlemektir. Nitel araştırma yöntemi temelinde tasarlanan bu araştırma durum çalışması deseninde dizayn edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 157 üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak sayı hissini dört farklı bileşenine ait sorulardan oluşan "Sayı Hissi Testi" kullanılmıştır. Elde edilen bulgular nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi stratejilerini kural temelli stratejilerden daha az kullandığı tespit edilmiştir. Ancak sayı hissini çalışmada temel alınan bileşenlerine göre bu oran farklılık göstermektedir. Öğretmen adaylarının bileşenler kapsamında sayı hissi stratejilerini kullanma oranlarının en fazla olduğu bileşen "sayıların anlamı" iken en az olduğu bileşen ise "esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama" olarak bulunmuştur. Araştırmanın bulguları doğrultusunda öğretmen adaylarının sayı hissi hakkındaki bilgilerini ve sayı hissi kullanma performanslarını arttırmak için bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sayı Hissi, Matematik Öğretimi, Sayı Hissi Stratejisi, Kural Temelli Strateji

**2019, 103 sayfa**

**ABSTRACT****Master Thesis****EXAMINATION THE NUMBER SENSE OF PRIMARY SCHOOL TEACHER  
CANDIDATES**

Ceren YARIMKAŞ  
University of Kastamonu  
Institute of Social Sciences  
Department of Primary Education

Supervisor: Assistant Professor Mehmet Koray SERİN

The aim of this research is to determine the number sense level and strategies that used by primary school teacher candidates in problems involving the number sense. This research, which was designed on the basis of qualitative research method, was designed in the case study pattern. The study group of the research consists of 157 third and fourth primary school teacher candidates who are studying in Kastamonu University, Faculty of Education, Department of Primary Education in 2018-2019 academic year. As a means of measurement, the Number Sensation Test, which consists of questions about four different components of number sense, was used. The findings were analyzed using descriptive analysis, one of the qualitative analysis methods. As a result of the study, it has been determined that primary school teacher candidates' used number sense strategies less than rule based strategies. But, this ratio differs according to the number sense components that was based in study. The "meaning of numbers" was found the highest component in percentage of using number sense strategies of the primary school teacher candidates. The "making flexible transactions and judging the plausibility of the result" was found the lowest component in percentage of using number sense strategies of the primary school teacher candidates. In line with the findings of the research, some suggestions were made to increase the knowledge of teacher candidates about number sense and performance of using number sense.

**Key Words:** Number Sense, Mathematics Teaching, Number Sense Strategy, Rule Based Strategy.

**2019, 103 pages**

## İÇİNDEKİLER

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>TAAHHÜTNAME .....</b>                                                 | <b>II</b>  |
| <b>TEŞEKKÜR .....</b>                                                    | <b>III</b> |
| <b>ÖZET.....</b>                                                         | <b>IV</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                    | <b>V</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>                                                 | <b>VI</b>  |
| <b>TABLolar DİZİNİ .....</b>                                             | <b>IX</b>  |
| <b>KISALTMA VE SEMBOLLER.....</b>                                        | <b>XI</b>  |
| <b>1.GİRİŞ .....</b>                                                     | <b>1</b>   |
| 1.1. Problem Durumu .....                                                | 1          |
| 1.2. Amaç .....                                                          | 5          |
| 1.2.1. Alt Problemler.....                                               | 7          |
| 1.3. Önem .....                                                          | 7          |
| 1.4. Sayılılar .....                                                     | 8          |
| 1.5. Sınırlılıklar.....                                                  | 8          |
| 1.6. Tanımlar .....                                                      | 9          |
| <b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>                   | <b>10</b>  |
| 2.1. Kuramsal Çerçeve .....                                              | 10         |
| 2.1.1. Matematik ve Matematik Öğretimi.....                              | 10         |
| 2.2. Matematikte Önemli Beceriler .....                                  | 12         |
| 2.2.1. İletişim .....                                                    | 12         |
| 2.2.2. İlişkilendirme .....                                              | 12         |
| 2.2.3. Akıl Yürütme .....                                                | 13         |
| 2.2.4. Problem Çözme.....                                                | 14         |
| 2.2.5. Sayı Hissi .....                                                  | 15         |
| 2.3. Sayı Hissi Bileşenleri .....                                        | 18         |
| 2.3.1. Greeno (1991).....                                                | 18         |
| 2.3.2. Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang (1999) ..... | 19         |
| 2.3.3. McIntosh, Reys ve Reys (1992).....                                | 20         |
| 2.3.4. Cain, Doggett, Faulkner ve Hale (2007).....                       | 21         |

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.5. Yang (2003) .....                                                                             | 21        |
| 2.3.6 Sayı Hissi Bileşenlerine Genel Bir Bakış .....                                                 | 22        |
| 2.4. Türkiye’deki Matematik Öğretim Programlarında Sayı Hissi .....                                  | 23        |
| 2.5. Sayı Hissi ile İlgili Araştırmalar .....                                                        | 24        |
| <b>3. YÖNTEM.....</b>                                                                                | <b>36</b> |
| 3.1. Araştırma Modeli .....                                                                          | 36        |
| 3.2. Çalışma Grubu.....                                                                              | 36        |
| 3.3. Veri Toplama Aracı.....                                                                         | 37        |
| 3.3.1. Geçerlilik-Güvenirlilik Çalışması.....                                                        | 38        |
| 3.4. Süreç .....                                                                                     | 39        |
| 3.5. Verilerin Analizi.....                                                                          | 39        |
| <b>4. BULGULAR.....</b>                                                                              | <b>41</b> |
| 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                                     | 41        |
| 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                                      | 42        |
| 4.2.1. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....    | 43        |
| 4.2.2. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....     | 46        |
| 4.2.3. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....     | 48        |
| 4.2.4. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki Dördüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....   | 50        |
| 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                                      | 51        |
| 4.3.1. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler ..... | 53        |
| 4.3.2. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....  | 55        |
| 4.3.3. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....  | 57        |
| 4.3.4 “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Dördüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler.....  | 59        |
| 4.3.5. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Beşinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler ..... | 61        |
| 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                                    | 64        |

|                                                                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.4.1. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama”<br>Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler.....  | 65         |
| 4.4.2. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama”<br>Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler.....   | 67         |
| 4.4.3. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama”<br>Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler .....  | 69         |
| 4.4.4. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama”<br>Bileşenindeki Dördüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler..... | 72         |
| 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                                                                                             | 74         |
| 4.5.1. “Tahmin Etme” Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen<br>Stratejiler.....                                               | 75         |
| 4.5.2. “Tahmin Etme” Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen<br>Stratejiler.....                                                | 78         |
| 4.5.3. “Tahmin Etme” Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen<br>Stratejiler.....                                                | 80         |
| <b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>                                                                                                             | <b>83</b>  |
| <b>6. ÖNERİLER .....</b>                                                                                                                     | <b>89</b>  |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                                                                                                                        | <b>91</b>  |
| <b>EKLER.....</b>                                                                                                                            | <b>96</b>  |
| Sayı Hissi Testi.....                                                                                                                        | 96         |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                                                                                         | <b>103</b> |

## TABLOLAR DİZİNİ

|                                                                                                                                                  | <b>Sayfa</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Tablo 2.1. Reys ve diğeri (1999) tarafından yapılan sınıflama.....                                                                               | 19           |
| Tablo 4.1. Tüm bileşenlerdeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin analizi.....                                                          | 41           |
| Tablo 4.2. Sayıların anlamı bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi.....                  | 43           |
| Tablo 4.3. Sayıların anlamı bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....      | 44           |
| Tablo 4.4. Sayıların anlamı bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....       | 46           |
| Tablo 4.5. Sayıların anlamı bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....       | 48           |
| Tablo 4.6. Sayıların anlamı bileşenindeki dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....     | 50           |
| Tablo 4.7. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi.....               | 52           |
| Tablo 4.8. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....   | 53           |
| Tablo 4.9. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....    | 55           |
| Tablo 4.10. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....   | 57           |
| Tablo 4.11. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı..... | 60           |
| Tablo 4.12. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki beşinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....  | 62           |

|                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.13. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi.....              | 64 |
| Tablo 4.14. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....  | 65 |
| Tablo 4.15. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....   | 68 |
| Tablo 4.16. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....   | 70 |
| Tablo 4.17. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı..... | 72 |
| Tablo 4.18. Tahmin etme bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi.....                                                           | 75 |
| Tablo 4.19. Tahmin etme bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı....                                                | 76 |
| Tablo 4.20. Tahmin etme bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı....                                                 | 78 |
| Tablo 4.21. Tahmin etme bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı.....                                                | 81 |

**KISALTMA VE SEMBOLLER**

**KTS** : Kural Temelli Strateji

**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı

**SHS** : Sayı Hissi Stratejisi

**SHT** : Sayı Hissi Testi

## 1.GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumuna, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, araştırmanın sayıltularına, araştırmanın sınırlılıklarına ve tanımlara ait bilgilere yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Hızla yenilenen ve gelişen dünyamızda bilginin öğretilmesi amaçlanarak verilecek eğitimler, bilgiyi kullanmanın yanında bilgiyi gündelik yaşama aktarabilme, diğer disiplinlerle ilişkilendirebilme, yeni durumlara uyarlama doğrultusunda şekillenmektedir (Şahin, 2018). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı – OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) tarafından finanse edilen Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı – PISA (The Programme for International Student Assessment) eğitim başarılarını değerlendirmek amacıyla yapılan bir araştırmadır (Taş, Özgürlük, Ozarkan ve Arıcı, 2016). PISA'nın matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanları yıllar bazında incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2015 performansının PISA 2012 ve PISA 2019'a göre daha düşük olduğu gözlenmektedir. PISA 2015 ortalama puanı 420, 2012 ortalama puanı 448 ve 2009 ortalama puanı 445'tir. Görüldüğü üzere Türkiye'nin PISA 2015 başarısı önceki yıllara göre düşüktür. Eğitim başarılarını uluslararası olarak değerlendiren bir diğer araştırma TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study/Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)'dir. Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kurulu- IEA'nın, dört yıllık aralıklarla düzenlemiş olduğu TIMSS, dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır (Yıldırım, Özgürlük, Parlak, Gönen ve Polat, 2016). TIMSS ilkökul dördüncü sınıf yıllara göre matematik başarısı incelendiğinde 2011 yılında ortalama puan 469 iken 2015 yılında 483'tür. Sekizinci sınıf yıllara göre matematik başarısı incelendiğinde ise 2011 yılında 452 iken 2015 yılında 458 olmuştur. TIMSS'de yer alan matematik öğrenme alanları incelendiğinde sayılar öğrenme alanının ağırlıklı olduğu görülmektedir. Dördüncü sınıflarda %50,

sekizinci sınıflarda %30 olan bu oranlar öğrencilerin düşük performans seviyelerinin sorgulanmasına ilkokul yıllarından başlanmasının gerekli olduğunu düşündürmektedir. PISA ise öğrencilerin bildiklerinden nasıl anlam çıkaracaklarını, yeni ve alışagelmedik durumlar da dahil olmak üzere matematik bilgilerini nasıl uygulayabileceklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır, bu amaç doğrultusunda matematik ünitelerinin ve sorularının çoğu, problemleri çözebilmek için matematiksel becerilerin gerekli olduğu gerçek yaşam durumlarına atıfta bulunur (Taş ve diğerleri, 2016). Uluslararası olarak yapılan bu iki önemli araştırmada da Türkiye'nin pek çok ülkenin gerisinde kalmış olması öğrencilerin bilgiyi etkili kullanamadıklarını, bilgiye sahip olsalar bile aktarmada sorun yaşadıklarını, esnek düşünme noktasında eksikliklerinin olduğunu, karşılaştıkları problemlerde çözüm için gerekli stratejileri üretemediklerini göstermiştir. PISA ve TIMSS araştırmalarında kullanılan soruların içerikleri analiz edildiğinde bilmekten ziyade uygulama ve akıl yürütme becerilerine yönelik sorular olduğu görülmektedir. Bir öğrencinin, karşılaştığı problemlere çözüm yolları üretirken uygun yöntemleri seçebilmesi, problemi tablo, şekil veya sembollerle ifade edebilmesi ve çözüm için bir model ya da denklem oluşturup rutin bir problemi çözebilmesi uygulama seviyesinde bir beceriye sahip olduğunu gösterirken, analiz, sentez, genelleme, neden gösterme ve rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ise akıl yürütme yeteneğine sahip olduğunun göstergesidir (Kılıç, Aslan-Tutak ve Ertaş, 2014). Bu tür araştırmalarda soru tarzları öğrencilerin edindiği kuramsal bilgileri güncel ortamlarda ne kadar uygulayabildiğini ölçmek üzere tasarlanmıştır. Bu durum göz önünde bulundurularak ulaşılan sonuçların ve öğrenci başarılarının yetersiz olduğu söylenebilir. Yenilenen öğretim programlarımızın da gayesi olarak yetişmesi beklenen öğrencilerin problem çözme, tahmin etme, bilgiyi üretme ve etkin kullanabilme, matematiksel düşünce geliştirme, zihinden işlem, akıl yürütme gibi matematiksel becerilere sahip, sayıları ve işlemleri iyi kullanabilen, problem çözme sürecinde kendi çözüm yolunu oluşturabilen, farklı stratejiler üretebilen bireyler olması aynı zamanda sayı hissi becerisi gelişmiş bireyler olmasını sağlayacaktır.

Gündelik hayatta çok sık biçimde sayılarla karşılaşılır. Bir yerden bir yere giderken yaklaşık ne kadar yol alınacağını hesaplanması, bir öğrencinin sınavdan çıkınca yaklaşık kaç puan alacağını hesaplaması, alışveriş yaparken alınan ürünlerin fiyatının

hesaplanması gibi günlük hayatın içinde yapılan hesaplamalarda zihinden işlemler yapılabilir, değişik stratejiler kullanılabilir, esnek düşünme ile sayıların özelliklerinden faydalanılabilir. Bu gibi becerilere sahip olan bireyler gündelik hayatta karşısına çıkan problemlere kullanışlı bir çözüm bulup, hesaplamalarını daha basit ve de akılcı yolları kullanarak yapabilir (Bayram ve Duatepe-Paksu, 2014). Hem matematik öğretim programlarında hem de çağdaş eğitimde vurgu yapıldığı gibi öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşılabilecekleri durumlarda sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneklerini geliştirmede sayı hissi kavramı öne çıkmaktadır (Şahin, 2018).

İlkokul seviyesindeki öğrencilerde matematik bilgilerinin temelleri atılmaktadır. Bu sebeple alt kademede yer alan öğrencilerde esas hedef; matematikte bulunan algoritmaları ve yöntemleri ezberlemekten ziyade, bazı eleştirel ve yaratıcılık içeren düşünceler oluşturmalarını istemek ve sağlayabilmek olmalıdır. Bu amaçlar göz önüne alındığında matematik eğitimindeki son amacın, matematikte öğrenilen işlemlerin otomatik olarak yapılmasından ziyade; karşılaşılan sorunlara çözüm bulurken öğrenilmiş bilgileri gündelik hayatta bulunan farklı disiplinlerle ilişkilendirerek kullanma olduğu görülür. Bu durumun göstergesi olarak, öğrencilere okulda verilen matematik eğitiminde bahsedilen amaçlara ulaşabilmek için tereddüt etmeden sayı hissinin kazandırılması gerekir (Bayram, 2013).

Bir matematikçi ve nörolog olan Dehaene (1997) yazdığı Sayı Duyusu kitabında bireylerin miktar ile ilgili gizil güçle dünyaya geldiklerini, sonrasında bu gizil gücü çevrede var olan uyarıcılarla ve kendi tecrübeleri ile geliştirebildikleri düşüncesini ileri sürmektedir. Beyin korteksinde var olan sayılarla ilgili nöron hücrelerinin devreye girmesi halinde sayılarla ilgili hesaplamalar yapılabilir. Dehaene sayı hissinin biyolojik donanım açısından tamamen beyin yapısı ile ilgili olduğunu belirtmektedir. Sayılar arasında var olan örüntüyü görebilme, aritmetik yanlışları fark edebilme, kavramlar arasında bağ kurabilme tarafıyla sayı hissi, anlamlı öğrenmeyi ve kavramları anlamayı içermektedir (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Öğrenciler sayı hissine sahip olduklarında problem çözerken kullandıkları stratejiler değişiklik göstermektedir. Problem çözerken esnek stratejiler üretebilmekte ve farklı durumlarda ürettiği esnek stratejileri rahatlıkla uygulayabilmektedir. Sayı hissi düşük

olan bir öğrenci ise önceden öğrendiği rutin kuralları ve algoritmaları uygulayarak (Yang, 2005) ve kağıt-kalem kullanarak işlem yapmaktadır (Şengül, Gülbağcı-Dede ve Gerez-Cantimer, 2012).

Eğitim hayatının ilk dönemlerinde öğrenilmeye başlanan ve sonraki dönemlerde gelişmesi beklenen sayıları anlama ve sayı hissi, diğer matematik kavramlarını öğrenme ile etkili bir bağ içinde olmakla beraber; sayı duyusunun öğrenilmesi ve öğretilmesi matematik eğitiminde mühim bir konu ve anahtar görevi gören bir içerik olarak düşünülmektedir (Cheng ve Wang, 2012; McIntosh, Reys ve Reys, 1999; Mohamed ve Johnny, 2010; Yang, 2009). Çünkü sayı hissi (Dunphy, 2007; Yang ve Li, 2008; akt: Yang ve Li, 2013):

- ✓ İlkokul dönemindeki öğrencilerin matematik dersi başarısında kilit bir rol oynar.
- ✓ Mantıksal çıkarımların yapılmasına destek veren bir düşünme biçimidir ve karşılaşılan problemlerin esnek ve etkili bir yolla çözülmesine yardımcı olur.
- ✓ Anlamli öğrenme sürecinin gelişmesine teşvik ederken; yazılı hesaplamalara fazlaca yapılan vurgu öğrencilerin matematiksel düşünme geliştirmelerini ve anlayışlarını sınırlandırır.
- ✓ Problemlerin esnek yollarla çözülmesini ve kavramsal anlayışı destekler (Çekirdekçi, 2015).

Bireylerin okulda aldıkları matematik eğitimi yaşamları süresince kullanacakları matematik becerileri için oldukça önemlidir. Matematik derslerinin bireylerin matematik becerilerini geliştirebilecek kalitede olabilmesi, matematik dersi öğretim programları ile mümkün olabilir (Çekirdekçi, 2015). Geçmiş yıllarda okullarda verilen matematik eğitimi ile gerçek hayat deneyimlerini ilişkilendirmek kolay olmayan bir durumdur. Son yıllara bakıldığında ise Milli Eğitim Bakanlığı okul müfredatlarını hazırlarken bu konunun üzerinde durmakta sınıfta kullanılacak problem durumlarının öğrencilerin yaşantıları ile ilişkilendirilmesi sağlanmakta ve problem durumlarının sayısal çözümlerine ulaşılabilmesi için sınıf içinde yapılacak tartışmalara daha çok yer verilmektedir. Bu tartışmalar yalnızca cevabın ne olduğu ile ilgili değil öğrencilerin sonuca ulaşmasını sağlayan değişik çözüm yollarındaki

düşüncelerinin açıklanması açısından oldukça önemlidir. Bu durum öğrencilerin akıl yürütebilme, tahmin edebilme, bakış açısı geliştirme, akla uygun sonuçlar çıkarabilme gibi becerilerinin gelişmesini sağlayacaktır (Günkaya, 2018). Öğretim programında öğrencilerden matematiksel problemleri çözerken kendi oluşturdukları matematiksel düşüncelerini ve akıl yürütmelerini ifade edebilme, zihinden işlem yapma ve tahmin etme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilme, mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlarda bulunabilme becerileri üzerinde durmaktadır (MEB, 2018).

Yukarıda bahsedilen özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi öğretim programları ve öğretmenler sayesinde gerçekleşecektir. Dolayısıyla matematiksel becerilere sahip, esnek düşünebilen, karşılaştığı problemlere farklı çözüm yolları geliştirebilen, sahip olduğu bilgileri aktarabilen, düşüncelerini ifade edebilen, mantıksal çıkarımlar yapabilen ve sayı hissi becerisine sahip olan bireyler yetişmesi için önce tüm bu özelliklere sahip öğretmenler yetiştirilmelidir. Bu sebeplerden yola çıkarak bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımları incelenmeye çalışılmıştır.

## **1.2. Amaç**

Sayı hissi becerisi gelişmeyen öğrencilerin matematikte yaşadıkları güçlüklerden yola çıkarak araştırmacılar; sayı hissine öğretim programlarında yer verilmesi gerektiği konusunda ortak bir fikir birliğine sahip olmakla birlikte, sayı hissini önemini de vurgulamaktadırlar (Howden, 1989; Markovits ve Sowder, 1994; Berch, 2005; Yang ve Wu, 2010). Howden (1989) okullarda uygulanmakta olan öğretim programlarında matematik dersinin, öğrenciler açısından işlem odaklı bir süreç ve ezberlenmesi gereken kurallar dizisi olarak görülmesinin, öğrencileri sayılar arasında ki ilişkilerin araştırılmasına teşvik etmeyeceğinden değişmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu bağlamda araştırmacı öğrencilerin yaptıkları işlemlerin sonuçlarını, mantıksal olarak yargılamaları ve bir çözümün birden fazla yolunun olduğunu düşünmeleri yani matematik yapabilmeleri için sayı hissini önemli bir sezi olduğunu vurgulamıştır (Howden, 1989).

Sayı hissini öğrenilmesinin ve öğretilmesinin neden bu kadar önemli olduğunu ve etkilerini Yang ve Wu (2010) literatürdeki farklı çalışmaları inceleyerek dört ana maddede belirtmiştir.

- 1) Sayı hissi; esneyebilen, yaratıcılığı yüksek, etkili ve akla uygun bir düşüncedir.
- 2) Sayı hissi, gündelik hayatta bireylerin karşılaştığı durumlarda sayıları esnek ve etkili biçimde kullanmayı, bu sayılar arasında ki işlemleri ve bunların bağlantılarını kavrayabilmeyi sağlayan bir yetenektir.
- 3) Bireylerin matematiksel düşünceleri ve sayılarla olan ilişkileri kısmen sayı hissine bağlıdır.
- 4) Yazılı işlemler öğrencilerin hem matematiksel düşünme ve yorum geliştirme becerilerini kısıtlamakta hem de sayı hissi becerilerinin gelişmesine engel olmaktadır.

Öğrencilerin sayı hissi başarıları son yıllarda matematik eğitiminde sayı hissine verilen önemin artmasına rağmen yetersizdir bu durumun nedenleri merak konusu olmuştur. Sayı hissi kavramı son yıllarda önem kazanmış ve üzerine yapılan araştırmalar artmıştır. Öğrencilerin düşük sayı hissi becerilerine sahip olmasının çeşitli nedenleri vardır. Sayı hissine yeteri kadar önem verilmemesi, sayı hissine matematik öğretim programında becerinin gelişmesini sağlayacak kadar yer verilmemesi, kitaplarda sayı hissi ile ilgili etkinliklerin olmaması, çözümü çabuklaştıran kuralların kullanımının öğrencilere cazip gelmesi bu sebeplerden bazıları olabilir (Gülbağcı-Dede, 2015). Sayı hissine yönelik yapılan çalışmalar daha çok öğrencilerin sayı hissi becerileri ile ilgilidir. Öğretmenlerin sayı hissi yaklaşımları ise merak konusu olmuştur. Bu çalışmada amaç sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımlarını incelemektir. Ancak araştırmanın sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımlarına yönelik bazı bilgiler ortaya çıkarken bir genellemeye varılması mümkün değildir.

### 1.2.1. Alt Problemler

- 1) Sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımları nasıldır?
- 2) Sınıf öğretmeni adaylarının sayıların anlamı bileşenindeki sayı hissi yaklaşımları nasıldır?
- 3) Sınıf öğretmeni adaylarının sayıların büyüklüğü bileşenindeki sayı hissi yaklaşımları nasıldır?
- 4) Sınıf öğretmeni adaylarının esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki sayı hissi yaklaşımları nasıldır?
- 5) Sınıf öğretmeni adaylarının tahmin etme bileşenindeki sayı hissi yaklaşımları nasıldır?

### 1.3. Önem

Öğrencilerin sayıların anlamlarını kavrayabilmesi, pratik yollarla problem çözümlerine odaklanması, zihinden işlem, işlemsel tahmin gibi becerileri kazanması öğrenim hayatları boyunca ve matematik dersine karşı geliştirecek tutumlarının sağlıklı olabilmesinde önem taşımaktadır. İlkokuldan itibaren sayılar, işlemler ve problemlerle karşılaşan öğrencilerin sayı hissi becerilerine sahip olması ve sahip olduğu bu beceriyi geliştirmesi özellikle ilköğretim öğretmenlerinin bu konuda göstereceği çaba ile doğru orantılı olmaktadır. Bu duruma paralel olarak öğretmen adaylarının sayı hissi becerisinin olsa dahi öğrencilerine nasıl aktaracağı konusunda fazla bilgiye sahip olmaması bu konuda araştırma yapmanın önemini göstermektedir.

Sayı hissi gittikçe önemi artan bir kavram olmasının yanında sayı hissi üzerine yapılmış ya da yapılacak olan çalışmalarında literatüre nasıl katkılar sağlayacağı oldukça önem taşımaktadır. Yapılan çalışmaların değer kazanması için literatürdeki boşlukları doldurması, konu ile ilgili sorulara cevap vermesi ve literatüre katkı sağlaması gerekmektedir. Araştırmada temele alınan sayı hissi kavramı ile ilgili

uluslararası ve ulusal literatür incelendiğinde belirli durumlar dikkat çekmektedir. Bunlar;

- ✓ Ülkemizde sayı hissinin yeni bir kavram olması,
- ✓ Öğretmenlerin/öğretmen adaylarının sayı hissi hakkındaki düşüncelerini ve sayı hissi eğitime verdikleri önemi inceleyen araştırmaların sınırlı sayıda olması,
- ✓ Ülkemizde sayı hissi ile ilgili yapılan araştırmaların çoğunlukla öğrencilerin sayı hissini ölçmeye yönelik olması (Gülbağcı-Dede, 2015).

Tespit edilen bu durumlardan dolayı sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinin incelenmesinin gerekli olduğu düşünülmüş ve araştırmanın yapılmasına karar verilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sayı hissi ile ilgili mevcut durumlarının belirlenmesi, problemlerin tespit edilmesi ve çözümü için öneri sunulması çalışmanın önemini göstermektedir.

#### **1.4. Sayıtlar**

- 1) Araştırmada seçilen örneklem grubunun evrenin temsilcisi olduğu düşünülmektedir.
- 2) Araştırmada veri toplamak için kullanılan araçların, verilerin toplanmasında ve yorumlanmasında yeterli olduğu kabul edilmektedir.
- 3) Katılımcıların veri toplama aracında yer alan bütün soruları dikkatli ve detaylı bir şekilde okudukları ve cevaplandıkları düşünülmektedir.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

- 1) Araştırma konusu açısından, sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımları ile sınırlıdır.
- 2) Araştırma sayı açısından, Kastamonu Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 79 üçüncü sınıf ve 78 dördüncü sınıf, sınıf öğretmeni adayı ile sınırlıdır.
- 3) Araştırma veri toplama aracı açısından, Sayı Hissi Testi'nde yer alan sayı hissi alt bileşenleri ile sınırlıdır.

- 4) Araştırma zaman açısından, Sayı Hissi Testi'nin uygulandığı zaman dilimi olarak, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- 5) Sayı hissi testi soru bazında, 16 soru ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlar

**Sayı Hissi:** Sayı ve işlemleri genel olarak anlamamanın yanında bu anlayışı matematiksel yargılamalar yapmak için verimli ve esnek yolları kullanma ve sayısal durumları yönetebilmek için etkili stratejiler üretebilme yeteneği (Reys ve diğerleri, 1999).

**Sayı Hissi Bileşenleri:** Sayı hissi becerisinin varlığını ya da yokluğunu tanımlamak için kullanılan yardımcı göstergelerdir (Harç, 2010).

**Sayı Hissi Stratejisi:** Sayıları ve işlemleri esnek bir biçimde problemlerde kullanarak, bireyin kurallara bağlı olmadan kendi çözüm yolu stratejisini oluşturması (Gülbağcı-Dede, 2015).

**Kural temelli strateji:** Problem çözerken üzerinde fazla düşünme gerektirmeyen ve önceden öğrenilmiş kurallar, standart yazılı algoritmalarıdır (Gülbağcı-Dede, 2015)

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1. Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu bölümünde matematik, matematik öğretimi ve sayı hissi ile ilgili kuramsal bilgilere ve ilgili literatüre yer verilmiştir.

#### 2.1.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

Matematik, insan belleğinin yaşadığı çevreden almış olduğu esinlenme ve ilhamla doğan, daha sonra farklı soyutlamalar yaparak ürettiği bir bilgidir (Altun, 2014). Matematiğin aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçüleri temel alan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin genel adı şeklinde bir tanım vardır. Ancak yapılan bu tanım yetersizdir matematiğin sayı ve ölçüyü temel almayan boyutu da olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca matematik sadece niceliklerin özelliklerini incelemekle kalmaz sistemlerin de özelliklerini inceler. Bu durum matematiği bir tanım cümlesi içine sığdırmanın oldukça zor olduğunu bize göstermektedir (Alkan ve Altun, 1998). Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Programı'na göre matematik, uyum ve örüntülerin bilimidir. Farklı bir söyleyişle matematik; sayı, uzay, büyüklük, şekil ve bunların aralarındaki ilişkilerin bilimidir. Bununla birlikte matematik, biçim ve semboller üstüne kurulmuş dünya çapında bir dildir. Matematik; bilgiyi işlemeyi, üretmeyi, tahminlerde bulunmayı ve bu dili kullanarak problem çözmeyi içine alır (MEB, 2009).

Ersoy (2003) "Matematiği, insanın basit gereksinimlerini gidermek için yaratılmış bilgiler kümesi veya bir düşünme ve akıl yürütme aracı olarak tanımlamıştır. Matematik, sayılarla ilgili olarak bir çobanın koyunlarını sayması olduğu gibi, geometrinin temelinde her yıl eski Mısır topraklarında taşan Nil sularının altında kalan tarla sınırlarını yeniden belirlemek de olabilir. Kuşkusuz bunlar, matematiğin çocukluk dönemi için örnekler olup günümüzdeki uğraşlar ise bu denli somut ve basit değildir. Matematikte binlerce yıl öncesinin kuramları günümüzde de geçerli olup, bilim disiplinleri içinde en hızlı gelişen ve değişen de matematiktir. Gölgesinde yüzlerce varlığın yer aldığı ulu bir ağaca benzeteceğimiz matematik, durmadan sürgünler vermekte; meyvesi ile canlı organizmaları beslemekte;

giderek büyüyen gölgesi ile doğa, mühendislik, sağlık ve toplum bilimlerin çınar ağacı olmaktadır”.

Matematiksel düşünmeyi öğrenmek için matematiği öğrenmek gerekir. Kişilerin matematiksel düşünmeye sahip olması için matematik öğretiminin belli başlı hedefler doğrultusunda yapılması gerekir.

Matematik öğretimi aşağıdaki hedeflere yönelik olmalıdır:

- Matematik ile ilgili olan kavramların anlaşılması,
- Matematik ile ilgili olan işlemlerin anlaşılması,
- Kavram ve işlemler arasında ilişkiler kurulması (Van de Walle, 2004).

Toplum yaşamında kendine yer bulmuş bireyler için okulda aldığı matematik eğitimi, bireylerin hayatı süresince alacağı matematik öğretiminin önemli bir kısmını oluşturur. Bu bağlamda, gündelik yaşamında matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve fikirlerini paylaşabilen, takım çalışması yapabilen, matematikte kendisine güvenebilen ve matematiğe yönelik pozitif tutuma sahip kişilerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Baki, 2006). Matematik, bilimin yanı sıra gündelik hayatta karşılaştığımız problemlerin çözümünde de kullandığımız önemli bir araçtır (Serin, 2014). Matematiği anlayabilen ve matematik yapabilen bireyler, hızla değişmekte olan dünyada, geleceğini şekillendirme noktasında daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (Sulak, 2008).

Matematik öğretimi sayıları, sayısal işlemleri, gündelik yaşamın bir parçası olan hesaplama becerilerini bireylere kazandırmaktan daha ileri bir işlevi üstüne almaktadır. Bireylerin sürekli değişen ve gelişen yaşam koşullarına uyum sağlayabilecekleri düşünme, akıl yürütme, olaylar arasında bağ kurabilme, tahminlerde bulunabilme, problem çözebilmeye gibi önemli becerileri kazanmalarına yardım sağlamaktadır (Umay, 2003). Günümüz dünyasında matematiği anlayabilmek her zamankinden daha önemlidir ve gelecek yıllarda da çok daha fazlasına gereksinim duyacağımız yadsınamaz bir gerçektir. Eğitim hayatında önemli bir yere sahip olan matematik, çevremizdeki dünyayı algılama ve keşfetmede bize katkı sağlayan esrarengiz bir potansiyeldir (Yıldız ve Uyanık, 2004).

## 2.2. Matematikte Önemli Beceriler

### 2.2.1. İletişim

Matematik, kendine has sembolleri bulunan ve bu sembollerin arasında anlamlı ilişkileri olan bir dildir. İletişim, bireylerin soyut matematik dili ve sembolleri ile sezgiye dayalı bilgileri arasında bağ kurmada önemli bir role sahiptir. Bunun yanı sıra iletişim, matematiksel düşüncelerin sözel, zihinsel, resimsel, fiziksel ve sembolik temsilleri arasında önemli ilişkilerin kurulmasını da sağlar. Bireyler matematikte herhangi bir problemi temsil etmenin birden çok yolu olduğunun farkına varıp bu yollardan basit ve etkili olanlarını keşfettiğinde matematiğin esnekliğini ve gücünü takdir etmeye başlar (MEB, 2009).

Bireyler düşüncelerini kendi akranlarıyla rahat bir şekilde paylaşabildikleri zaman matematiğe yönelik iletişim becerilerini geliştirebilmektedir. İletişim becerisini geliştirmenin diğer yollarından biri ise matematik ile ilgili olarak, bir problemin nasıl çözüldüğü veya bir kuralın ne anlam ifade ettiği hakkında bireylerin yazılar yazmasıdır. Bireyler matematiksel kavramları daha iyi anlamak ve iletişim becerilerini geliştirmek için matematik hakkında yazma ve konuşma etkinlikleri yapmalıdır (MEB, 2009).

### 2.2.2. İlişkilendirme

Matematik sayı, ölçme, geometri, veri gibi farklı başlıklar altında ele alınsa da bu konular birbirinden bağımsız değildir. Matematik birbirine son derece bağlı ilişkiler ağıdır. Öğrencilerin de bu ilişkilendirmeleri yapabilmesi onların matematiği daha iyi anlamalarına ve matematiği kullanabilmelerine yardımcı olur (Olkun ve Tolluk-Uçar, 2018).

Matematiğin doğasında var olan ve matematik disiplininin gelişmesine büyük katkısı olan ilişkilendirme becerisi matematiğin öğrenimi ve öğretiminde de son derece önemli olup, öğrencilere kazandırılması amaçlanan temel becerilerdendir (NCTM, 2000). Öğrencilerin matematiğin yararlarını anlayabilmeleri için matematiksel kavram ve becerilerin hem birbirleriyle hem de okul içi ve okul dışı yaşantıları ile

ilişkilendirilmesi gerekir (MEB, 2005). Matematiksel kavram ve becerilerin geliştirilmesi ders saatleri ile sınırlandırılmadan süreç içerisinde gerçekleştirilmelidir. Matematiksel kavram ve becerilerin arasında bulunan ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içerisinde ele alınmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, onlara somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir (Tekinkır, 2008).

İlişkilendirme becerisinin kazanılabilmesi için öğrencilerde aşağıdaki alt becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir:

- ✓ Kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendirme
- ✓ Matematiksel kavram ve kuralları çoklu temsil biçimleriyle gösterme
- ✓ Öğrenme alanları arasında ilişki kurma
- ✓ Matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamında kullanma (MEB, 2009).

### **2.2.3. Akıl Yürütme**

Matematik, akıl yürütmenin en yoğun kullanıldığı alanlardan biridir. Matematik birçok konuyu öğretirken yapısı dolayısıyla akıl yürütmeyi, tahmin etmeyi, örüntüleri keşfetmeyi, gerekçeye dayanan düşünmeyi ve neticeye ulaşmayı da öğretir (Umay, 2003). Temel matematiksel becerilerden biri olan akıl yürütme becerisi geliştirildiğinde beraberinde bireylerin problem çözme ve iletişim becerileri de gelişim gösterir. Akıl yürütme becerisi bireylerin düşüncelerini açıklığa kavuştururken matematiksel sembolleri ve ilişkileri kullanmasını, matematiksel bir durumu analiz edebilmeyi, matematiğin anlamlı ve değerli bir alan olduğuna inanmayı, problem çözebilmeyi ve çözüm yollarını savunabilmeyi sağlar (MEB, 2009).

Akıl yürütme becerisinin kazanılabilmesi için öğrencilerde aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir:

- ✓ Mantığa dayalı çıkarımlarda bulunma
- ✓ Kendi düşüncelerini açıklarken matematiksel modeller, kurallar ve ilişkileri kullanma
- ✓ Probleme ilişkin çözüm yollarını ve cevapları savunma
- ✓ Bir matematiksel durumu analiz ederken örüntü ve ilişkileri kullanma
- ✓ Matematiğin mantıklı ve anlamlı bir alan olduğuna inanma
- ✓ Matematikteki örüntü ve ilişkileri analiz etme
- ✓ Tahminde bulunma (MEB, 2009).

#### 2.2.4. Problem Çözme

Problem, bireyin bir şeyler yapmak istemesine karşın ne yapacağını çabucak kestiremediği durumdur. Problem çözerken ilk hedef problemin anlaşılmasıdır. Problem çözme süreci açık bir şekilde tasarlanmış olan ancak hemen varılamayan bir amaca ulaşmak için kontrollü faaliyetlerle araştırma yapma olarak tanımlanabilir (Altun, 2014). Birey ve toplum hayatında hangi ihtiyaçların ya da engellerin ne zaman ortaya çıkacağı önceden kestirilemediği için, eğitim anlayışımız bireyin, kendi kendine engellerin üstesinden gelebilecek donanımda yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Problem çözmek için bilgi tek başına yeterli değildir. Bilgiyi etkili kullanabilmek için bireyin problem çözme yeteneklerinin gelişmiş olması gerekmektedir aksi takdirde birey sadece bilgiyi taşır. Tüm bunlar düşünüldüğünde problem çözme ve problem çözme öğretimi bireyler için oldukça önemlidir (Altun, 2014). Matematik öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak görülen problem çözmenin matematik öğrenme süreci ile tamamen bütünleşmesi gerekir (Kayan ve Çakıroğlu, 2008). Bireylerin hayatlarını anlamlı bir şekilde sürdürebilmesi, ihtiyaçlarını en kısa ve doğru yöntemlerle karşılaması ve farklı dönemlerde karşılaştığı problemlere uygun çözümler üretebilmesine bağlıdır (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005).

Problem çözmeye çok fazla model vardır. En çok kabul gören model George Polya'nın dört aşamadan oluşan sürecidir. Bu dört aşamanın adımları; problemi anlama, çözüm için plan yapma, planın uygulanması ve sonucun değerlendirilmesidir. Bu dört aşamadan oluşan adımlar doğrudan öğrenilecek bilgi

değil dışarıdan desteklerle yönlendirilmesi gereken bir süreçtir. Hem matematiksel becerilerin gelişimi hem de akıl yürütme becerisinin sistematığı problem çözme etkinlikleri sayesinde bireylere kazandırılmaya çalışılır (MEB, 2015).

Problem çözme becerisi kazandırılırken öğrencilerde aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir:

- ✓ Problem çözmeyi, matematiksel kavramları irdeleme ve anlama için kullanma
- ✓ Matematiksel ve günlük yaşam durumlarını kullanarak problem kurma
- ✓ Çözümlerin probleme uygunluğunu ve akla yatkınlığını kontrol etme ve yorumlama
- ✓ Matematiği anlamlı bir şekilde kullanmak için öz güven ve olumlu tutum geliştirebilme
- ✓ Değişik problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejileri kullanabilme (MEB, 2009).

### 2.2.5. Sayı Hissi

Araştırmacılar tarafından sayı hissine yönelik bir hayli araştırma yapılmış ve sayı hissi için pek çok tanım kullanılmıştır. Bu kısımda sayı hissini araştırmacılar bakımından nasıl tanımlandığı hususunda bilgi verilecektir.

Uluslararası araştırmalarda “number sense” olarak bahsedilen ve ülkemizde yapılan farklı araştırmalarda (Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Şengül ve Gülbağcı-Dede, 2014) sayı duygusu, sayı duyusu, sayı hissi gibi çeşitli isimler ile ele alınan kavram son dönemlerde üstünde sıklıkla araştırma yapılan bir konudur. Sayı hissini çıktığı nokta tam olarak bilinmemekle beraber, sayı hissi kavramının ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri’ndeki 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) adlı kitapta ifade edildiği söylenebilir (NCTM, 1989). NCTM (1989)’in, Okul Matematiği için Müfredat ve Değerlendirme Standartları (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics) adlı kitabında, sayı hissine sahip olan bireylerde olabilecek özellikler şu şekilde açıklanmıştır:

Sayı hissine sahip olan bireyler;

- ✓ Sayıların anlamlarını iyi bir şekilde kavrar.
- ✓ Sayılar arasında çoklu bağlar geliştirebilir.
- ✓ Sayıların göreceli büyüklüklerini fark eder.
- ✓ İşlemlerin sayılar üstündeki gücünü anlar.
- ✓ Çevresindeki objelerin ölçümleri için referans (kıyaslama) noktası geliştirir (s. 38).

Howden (1989), sayı hissine sahip olan bireylerin özelliklerini, birinci sınıfa giden öğrenciler ile yaptığı araştırmasında “24 sayısını duyduğunuz zaman aklınıza ilk ne gelir?” sorusunu sorarak açıklamaya çalışmıştır. Bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtlardan bazıları şu şekildedir: “iki onluk ve dört kuruş”, “iki on çubuk ve dört tane küp”, “Cumartesi günü dayımın yaş günüydü ve 24 yaşına girdi”, “17 yıl geçtikten sonra 24 yaşına gireceğim” ve “24 sayısı 20 ile 30 sayısının hemen hemen ortasında”. Howden’e göre bu çocuklar sayıları sadece tecrübeleri ile ilişkilendirmemiş bununla birlikte sahip oldukları bu tecrübeyi genişletebilmişlerdir. Bu örneği esas alarak Howden sayı hissini, sadece uyulması gereken belli kurallar yerine mantıklı olacak çıkarımlarda bulunarak çözüme ulaşabilmek için farklı yolların olduğunu ayırt etme becerisi olarak tarif etmiştir. Howden, sayı hissini öğrencilerin doğal algılama yetisi olduğunu söylemektedir. Bu özellikler başka araştırmacılar tarafından da aktarılmıştır (Kaminski, 2002; Griffin, 2004; Berch, 2005).

Sayı hissi, sayılar ve ilişkileri hakkında iyi bir sezgi gücüne sahip olma, sayıları keşfetmek, çeşitli bağlamlarda görselleştirmek ve geleneksel algoritmalarla sınırlı kalmayan şekillerde ilişki kurma sonucunda zamanla gelişir. Ders kitapları, kağıt kalem kullanımı ile sınırlı olduğundan, sadece araştırılması gereken fikirleri önerebilirler, sayı anlamının gelişimi için gerekli olan "matematik yapmanın" yerini alamazlar (Howden, 1989; Greeno 1991). Greeno (1991) ise tam bir tanımlama yapmasa da sayı hissini; “sayısal hesaplamada esneklik”, “sayısal tahmin” ve “niceliksel yargılama ve çıkarımda bulunabilme” becerilerini içinde bulundurduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra çevrenin önemine dikkat çekerek, bireyin çevresi ile

etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri nerede kullanacağını farkına varmasının önemli olduğuna çalışmasında değinmiştir.

Ünlü bir sinirbilimci ve beraberinde matematikçi olan Dehaene (1997) Sayı Hissi isimli kitabında, insanların içgüdüsel olarak beyinde sayıları algılayan bir sayı hücresi olduğunu ve yaptıkları hesaplamaların hepsinin beyin korteksimizdeki uzmanlaşmış nöron hücrelerinin harekete geçmesiyle meydana geldiğini ileri sürmüştür. Dehaene (1997) aynı zamanda sayı hissini belirli bir eğitime gerek duymadan kendi kendine meydana geldiğini de savunmaktadır.

Bugüne kadar sayı hissi ile ilgili yapılan tanımlardan bir diğeri ise sayıların kullanım alanları ile ilgili mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hataları fark edebilme, etkili hesaplama yolunu seçebilme ve sayı örüntülerini fark edebilme hissidir (Hope, 1989'dan akt: Kayhan-Altay, 2010, s.3). Ayrıca Reys ve diğerleri (1999) sayı hissini, sayı ve işlemleri genel olarak anlamının yanında bu anlayışı matematiksel yargılamalar yapmak için verimli ve esnek yolları kullanma ve sayısal durumları yönetebilmek için etkili stratejiler üretebilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Berch (2005) ortaya koyduğu analizler sonucunda sayı hissine sahip bireylerin; sayıların temel anlamlarını bilmekten anlaşılması güç olan matematik problemlerini çözebilmek için stratejiler üretmeye, basit sayı büyüklüklerini karşılaştırmaktan sayısal işlemler yaratmaya, bilgiyi nakletmek, işlemek, bağlantı kurmak için sayısal yöntemler kullanmaya kadar her şeyi başarabileceklerini ifade etmiştir. Takır (2016) ise sayı hissini sayılarla yapılan hesaplamalarda pratik düşünebilme, sayıları esnek biçimde kullanabilme, çözüm yollarından en etkili olanını tercih edebilme, rutin olmayan fakat şartlara uygun yollar oluşturabilme, gerektiğinde referans noktası kullanabilme, kesirler için farklı gösterimleri kullanabilme ve yine kesirlerde kavramsal düşünebilme olarak açıklamıştır.

Yapılan tanımlar doğrultusunda sayı hissi; en basit düzeyi ile gündelik yaşamda karşılaşılabilecek ya da akademik yaşantıda bireylerin maruz kalacağı sayısal durumların üstesinden gelebilmek amacıyla sezgilere dayalı olarak sayıların anlamını bilmeyi, tahmin–zihinden hesaplama gibi etkili ve kullanılabilir stratejiler

geliştirmeyi, gerektiğinde referans noktalarını kullanmayı, matematiksel yargılamalar yaparak ulaşılan sonucun mantıksal uygunluğunu kontrol etmeyi içeren, alışlageldik işlemlere ve kurallara bağlı olmayan esnek düşünme becerisi olarak tanımlanabilir (Çekirdekçi, 2015).

### **2.3. Sayı Hissi Bileşenleri**

Birçok araştırmacı sayı hissini tanımladığı gibi bu becerinin bileşenleri içinde fikir ortaya atarak bu alandaki ihtiyacı gidermeye çalışmıştır (Greeno, 1991; McIntosh, Reys ve Reys, 1992; Markovits ve Sowder, 1994; Sowder ve Schappelle, 1994; Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999). Sayı hissi bileşenlerinin psikolojik ve teorik temellerine yönelik birçok çalışma yapılmasına karşın araştırmacılar hala ortak bir yapıda birleşmemişlerdir. Sayı hissi bileşenleri için ortaya konan yapıların benzerlik ve farklılıklarının belirlenmesi, bu yapıların güçlü ve zayıf yönlerinin tartışılması gerekmektedir. Bu kısımda alandaki öncüler tarafından sayı hissi bileşenleri için ileri sürülen kavramsal yapılar incelenmiştir.

#### **2.3.1. Greeno (1991)**

Greeno (1991) çalışmasında, sayı hissine bakış açısı psikolojiktir ve kavramın kuramsal çözümlemesini yaratmıştır. Sayı hissini üç bileşenin (1) hesaplamada esneklik, (2) işlemsel tahmin, (3) sayısal muhakeme olduğunu açıklamıştır.

Hesaplamada esneklik; esnek işlemler yapabilmek, bir sayının farklı gösterimlerini elde ederek kullanabilmek bu bileşene ilişkin sayı duyusuna sahip olunduğunun göstergesidir. Örneğin; Bir bireyden 4 ile 28 sayısının çarpılması istenildiğinde, bireyin 28'i önce 2 ile çarparak 56, bir daha 2 ile çarparak 112 sonucunu bulması hesaplamalarında esnek işlemler yapabildiğini göstermektedir.

Diğer bileşen ise, "işlemsel tahmin" bileşenidir. Bu bileşende bireylerden verilerle hesaplama yapmadan sonucun tahmin edilmesi beklenmektedir. Örneğin; Bir bireyin 31 ile 77 sayılarını topladığı zaman çıkan sonucun 100 ile 110 sayıları arasında olacağını kestirebilmesi.

Son bileşen olan sayısal muhakeme ise sayısal değerler içeren bir nicelik hakkında çıkarımda bulunabilmeyi içerir. Örneğin; Bir bebeğin yaklaşık olarak kilosu veya 40 numara bir ayaağın yaklaşık uzunluğu hakkında bir yargıda bulunabilmek.

### 2.3.2. Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang (1999)

Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang (1999) sayı hissini açıklamaya yönelik literatürde olan 3 temel yapının altında farklı bir sınıflandırma kullanmış ve 6 kategori belirlemişlerdir. Geliştirdikleri sayı hissi bileşenleri aşağıda örnekleri ile verilmiştir.

Tablo 2.1. Reys ve diğerleri (1999) tarafından yapılan sınıflama

| Sayı Hissi Bileşeni                                                                             | Örnek                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sayının Anlamını ve Büyüklüğünü Anlama                                                          | 2/5 ile ½ büyüklüklerini nasıl kıyaslırsınız?                                                                          |
| Sayının Eş Gösterimlerini Anlama ve Kullanma                                                    | 2/5'i temsil eden diğer yollar gösteriniz                                                                              |
| İşlemlerin Anlamını ve Gücünü Anlama                                                            | 750÷0.98, 750'den büyük müdür yoksa küçük müdür?                                                                       |
| Eş Olan İfadelerin Kullanımı ve Anlamı                                                          | 70÷0.5 ve 70x2 birbirine eşit midir?                                                                                   |
| Zihinden İşlem, Yazılı İşlem ve Hesap Makinesi Kullanımı İçin Sayma ve Esnek İşlem Stratejileri | Sayılar ve işlemler bilginizi kullanarak 6x98 işlemini zihninizden yapabilir misiniz?                                  |
| Ölçüm Referansları                                                                              | Büyük bir objenin yüksekliğini nasıl tahmin edersiniz? Bir "ölçüm referansı" ya da "dayanak noktası" kullanır mısınız? |

Tablo 2.1'de görüldüğü gibi sınıflama altı kategoriden oluşmaktadır. Bu bileşenler; sayının anlamını ve büyüklüğünü anlama, sayının eş gösterimlerini anlama ve kullanma, işlemlerin anlamını ve gücünü anlama, eş olan ifadelerin kullanımı ve anlamı, zihinden işlem, yazılı işlem ve hesap makinesi kullanımı için sayma ve esnek işlem stratejileri ve ölçüm referanslarıdır.

### 2.3.3. McIntosh, Reys ve Reys (1992)

McIntosh, Reys ve Reys (1992) genel anlamda sayı hissinin bileşenleri için bir kavramsal çerçeve oluşturmuştur. Sayı hissi bileşenlerini genel çerçevede 3 ana yapı altında incelemişlerdir. Bu kavramsal çerçeveye sayı hissinin belirleyici olan bileşenlerinin düzenlenmesi amaçlanmıştır. Bu bileşenlere bağlı olarak ilişkili olduklarını düşündükleri kavramları da inceleyen araştırmacılar sayı hissinin alt bileşenlerini oluşturmuşlardır.

Bu konuda oldukça detaylı inceleme yapan McIntosh, Reys ve Reys (1992) ilk olarak, “sayı bilgisi ve kullanabilme becerisi” bileşeni altında inceleme yapmışlardır. Bu bileşenin alt bileşenlerinde ise; tamsayı, ondalık sayı ve rasyonel sayıları anlayabilme, sayıları birleştirip ayrıştırarak farklı gösterimlerine hakim olabilme, bir sayının büyüklüğü hakkında fikir sahibi olabilme ve çeşitli kıyaslama noktaları kullanarak işlem yapabilme gibi becerilere öğrencilerin sahip olmaları beklenmektedir.

İkinci ana bileşen ise “işlem bilgisi ve kullanabilme” becerisidir. Bu bileşen altında tamsayı, rasyonel sayı, ondalık sayı içeren işlemleri anlayabilme, dağılma, birleşme, değişme gibi özellikleri kavrayabilme, işlemler arasında ki ilişkileri fark ederek bağlantı kurabilme gibi beceriler alt bileşenler kapsamında incelenmiştir.

Üçüncü ana bileşen ise “sayı ve işlem bilgilerini işlemsel çerçevede kullanabilme” becerisidir. Bu bileşen; sayılarla mantık yürütmeyi gerektiren ve sayılarda işlemler uygulamayı gerektiren problemlerin çözümünde, hangi cevap türünün uygun (kesin veya yaklaşık) olduğuna, hangi metotların verimli veya ulaşılabilir olduğuna karar verme (hesap makinesi, zihinsel hesaplama, vb.), etkili bir strateji seçebilme, farklı stratejileri uygulama, veri sonuçlarını gözden geçirme ve mantıksal sonuçların akla yatkınlığını yargılama ve alternatif bir strateji kullanarak döngüyü tekrarlama durumlarını içermektedir.

### 2.3.4. Cain, Doggett, Faulkner ve Hale (2007)

Cain, Doggett, Faulkner ve Hale (2007) tarafından sayı hissini öğretimsel bir modeli hazırlanmıştır. Öğretmenler için sayı hissini literatürde açıkça tanımlanmamama durumu dolayısıyla harekete geçen araştırmacılar, öğretmenlerin matematik öğretimlerini geliştirme gayretlerini desteklemek hedefiyle sayı hissine ait yedi bileşenden oluşan bir model tasarlamışlardır. Oluşturdukları bu model sayesinde hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin sayı hislerini geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Sayı hissi için oluşturulan modelde yedi bileşen yer almaktadır. Bu bileşenler;

- 1) Büyüklük/nicelik
- 2) Eşitlik
- 3) Onluk sistem
- 4) Sayı gösterimi
- 5) Sayının formu
- 6) Oransal düşünme
- 7) Cebirsel ve geometrik düşünmedir.

Model nerede ise her matematik dersinde yapılan tartışmaları ve ilişkileri sunmaktadır. Model aşamalı olmaktan ziyade tüm bileşenler her ders için birbirleriyle bağlantılıdır.

### 2.3.5. Yang (2003)

Yang (2003) yaptığı çalışmasında sayı hissi ile ilgili araştırma yapan eğitimcilerin, psikologların, öğretmen ve matematik müfredatı geliştiricilerinin çalışmalarından faydalanmış ve sayı hissi bileşenlerini açıklamıştır. Bu bileşenler;

- 1) Sayıların temel anlamının anlaşılması: Sayıların temelini oluşturmayı ve sayılar hakkında kavramsal bir anlayış geliştirmeyi içerir.
- 2) Sayıların büyüklüğünün tanınması: Sayıları karşılaştırma, sayıları sıralama becerisini içerir.(Tam sayılar, rasyonel sayılar vb.)
- 3) Uygun ölçütün kullanılması: 1, 1/2, 100 gibi ölçütleri esnek olarak kullanabilme becerisini içerir.

- 4) İşlemlerin sayılar üzerindeki göreceli etkilerinin anlaşılması: Sayısal problemlerin çözümünde farklı işlemlerin sonucu nasıl etkilediğini anlama becerisini içerir.
- 5) Farklı stratejilerin uygun biçimde geliştirilmesi ve yanıtların akla uygunluğunun değerlendirilmesi: Problemleri çözmek için farklı stratejiler geliştirme ve kullanma becerisini içerir.(Zihinden hesaplama, tahmin vb.)

### **2.3.6 Sayı Hissi Bileşenlerine Genel Bir Bakış**

Sayı hissi bileşenleri ile ilgili yapılan çeşitli sınıflandırmalardan bir kısmına bir önceki kısımda değinilmiştir. Sayı hissini; Greeno (1991) psikolojik açıdan, Reys ve diğerleri (1999) ve McIntosh ve diğerleri (1992) bileşensel olarak, Yang (2003) karakteristik olarak, Cain, Doggett, Faulkner ve Hale (2007) ise öğretimsel bir model olarak ele almıştır. Literatürde var olan ancak burada yer verilmeyen farklı sınıflandırmalar da vardır.

Literatür incelendiğinde araştırmacıların sayı hissi bileşenleri için henüz ortak bir sınıflama yapamadıkları görülmektedir. Araştırmacıların ortak bir sınıflamada buluşamamasının nedeninin sayı hissi kavramı için bütün çizgileri belirgin olan sınırları çizmenin mümkün olmaması ve bir bireyin sayı hissi becerisinin tam anlamıyla ölçülememesi olduğu düşünülmektedir. Şengül ve Gülbağcı-Dede (2013) yaptıkları çalışmada literatürde yer alan sayı hissi bileşenlerine ait 13 farklı sınıflandırmayı incelenmiş, inceledikleri tüm bu sınıflamaları McIntosh ve diğerleri (1992) tarafından yapılan en detaylı sınıflama ile karşılaştırmıştır. Araştırmada kesin olan bir sınıflamaya erişmekten daha çok çeşitli sınıflamaların benzer yönleri ve farklı yönleri ortaya konulmuştur. Karşılaştırma yapılırken bir sayı hissi bileşeninin McIntosh ve diğerlerinin (1992) sınıflamasında hangi ana bileşen ya da bileşene uygun düştüğü incelenmiştir. Bu çalışma da araştırmacıların ulaştığı sonuçlardan ilki, farklı yaşlarda ortaya çıkan sayı hissi bileşenlerinin benzerlik gösterdiğidir. Buradan anlaşılacağı gibi bireylerin zaman içerisinde gelişen bilgi kapasiteleri ile düşünme seviyeleri sorular aracılığıyla ölçülmek istenen nitelikler aynı kalmak üzere soru biçimlerinde farklılıklara neden olmuştur. Bir diğer sonuç, bireylerin matematik bilgisi çoğaldıkça ve matematik programları değiştikçe sayı hissi bileşenleri ve

bileşenlerin önem sırası çeşitlilik göstermektedir. Araştırmanın önemli bir sonucu da yapılan bir sınıflamadaki sayı hissi bileşenin başka bir sınıflamada farklı iki bileşeni karşılayabilmesi ya da bir soru formunun farklı bileşenler altında sorulabilmesidir. Yani, sayı hissini tam sınırları olmadığı gibi sayı hissi bileşenlerinin de tam sınırları çizilememektedir (Şengül ve Gülbağcı-Dede, 2013).

#### **2.4. Türkiye’deki Matematik Öğretim Programlarında Sayı Hissi**

Bireylerin gündelik hayatta karşılaştığı problemlerle başa çıkma, çabuk ve etkili bir biçimde zihinden işlem yapıp tahminde bulunarak sonuca ulaşabilmeleri için sayı hissine sahip olmaları gerekmektedir ki bunun sağlanması içinde bireyin matematik algısının güçlü olması gerekir (Yarar, Es ve Güreffe, 2018). Okullarda öğrencilere kazandırılmaya çalışılan sayı bilgisinin ve bu sayı bilgilerini kullanabilme becerilerinin günlük yaşamda karşılarına çıkan problemlere çözüm üretmeye yardımcı ve kullanılabilir kalitede olması gerektiği, matematiğin ortaya çıkış nedeni olan günlük yaşamdaki bazı durumlara kolaylık sağlamasından kaynaklanmaktadır (Şahin, 2019).

Öğrencileri gerçek yaşama hazırlamak, bir sonraki öğrenim için zemin oluşturmak ve bağımsız bir birey olarak yetişmelerine katkı sağlamak Türkiye’de temel eğitim sisteminin amacıdır. Bu amaçların gerçekleştirilmesi için bireylerin; problem çözme, yargıda bulunabilme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi beklenmektedir. (MEB, 2009). Bu becerilerin geliştirebilmesinde matematik dersinin büyük önemi vardır. Matematik dersi sayesinde geliştirebilecek olan bu beceriler matematik dersi öğretim programlarının bu becerilere hizmet etmesi ile mümkün olabilecektir. Matematik dersi öğretim programlarına sayı hissine yönelik kazanımların eklenmesi ve diğer kazanımlar ile bütünleştirilmesi öğrencilerin sayı hissi becerisini geliştirmeleri için önemlidir (Takır, 2016).

Sayı hissi matematik öğretim programlarında açık bir şekilde bulunmamaktadır. Ancak program analiz edildiğinde sayı hissi olmasa dahi sayı hissini yansımaları programda hissedilmektedir. Örneğin matematik dersi öğretim programının özel amaçlarından biri “Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir

şekilde kullanabilecektir.” olarak belirlenmiştir (MEB, 2018). Aynı şekilde öğretim programlarında bulunan matematik dersi kazanımları incelendiğinde sayı hissi ile bağlantılı pek çok kazanım olduğunu fark etmekteyiz. Dersi işleyen öğretmenlerin bu kazanımları iyi şekilde tasarladığı etkinlikler ve öğrenme ortamları ile öğrencilerine sunduğu takdirde öğrencilerin sayı hissini geliştirmesi olasıdır (Gülbağcı-Dede, 2015). Bu kazanımlardan sayı hissi ile ilgili olduğu düşünülen bazı örnekler aşağıda sunulmuştur;

**M.1.1.2.2.** Toplamları 20’ye kadar (20 dâhil) olan doğal sayılarla toplama işlemini yapar.

- ✓ İşlem öğretiminde problem durumlarından yola çıkılmasına dikkat edilir.

**M.1.2.2.1.** Uzamsal (durum, yer, yön) ilişkileri ifade eder.

- ✓ İlişkiler ifade edilirken referans noktası belirlenmesine dikkat edilir.

**M.2.1.1.3.** Verilen bir çoklukta nesne sayısını tahmin eder, tahminini sayarak kontrol eder.

Yukarıda görüldüğü üzere öğretim programında yer alan özellikle “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanı içerisinde bulunan kazanımların sayı hissi ile ilişkili olduğu açıktır. Bu kazanımlar öğretmenler tarafından öğrencilere etkili, farklı ve uygun şekilde sunulduğunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin gelişme göstereceği düşünülmektedir.

## **2.5. Sayı Hissi ile İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde sayı hissini geliştirmeyi, öğretmen ve öğrencilerin sayı hissi becerileri, sayı hissini başka birçok beceri ile olan ilişkilerini araştıran yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

Markovits ve Sowder’in (1994) yaptıkları çalışma bu alanda yapılmış ana çalışmalardan biridir. Araştırmacılar çalışmada 12 adet yedinci sınıf öğrencisinin

sayı hissi becerisini geliştirmek için öğrencileri eğitime tabi tutmuş ve yapılan eğitimin öğrencilere etkilerini incelemişlerdir. Araştırma için öğrencilere yapılan müdahalede üç alan belirlenmiştir. Bunlar; sayı büyüklüğü, zihinden hesaplama ve işlemsel tahmindir. Öğrencilere verilen öğretim, sayıları, sayı ilişkilerini, sayısal işlemleri, kuralları ve algoritmaları keşfetmek için oldukça zengin fırsatlar sağlamak üzere tasarlanmıştır. Öğrencilere dört bölümden (zihinden işlem, ondalık sayılar, kesirler ve tahmin etme) oluşan bir öğretim uygulanmıştır. Öğrencilere eğitim verilmeden önce, eğitim verildikten hemen sonra ve eğitim verildikten birkaç ay sonra yazılı ölçümler uygulanmış ve görüşmeler yapılmıştır. Yapılan müdahale sonrasında öğrencilerin sayı hissi becerilerini yansıtan stratejileri daha çok tercih ettiğı ve eğitimin kalıcı farklılık sağladığı belirlenmiştir.

Kaminski (1997) yaptığı çalışmasında 6 sınıf öğretmeni adayının sayı hissini incelemiştir. Çeşitli sayı hissi etkinlikleri hazırlayarak sınıf öğretmeni adayları ile yapmış olduğı mülakatlarda bunları uygulamıştır. Toplanan verilerin analizleri sürecinde alıştırmalardaki yazılı yaklaşımlar incelenmiş, düşünme ve çözüm süreçleri, matematiksel anlamaları tartışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, sınıf öğretmeni adaylarının tam sonuca ulaşmayı sağlayan yazılı işlemleri daha çok kullandığı, tahmin stratejilerini ve zihinden işlemi seyrek kullandıkları, etkili matematiksel açıklama yapma ve yorumlama becerilerinde güvenlerinin az olduğı, sonucun akla yatkınlığına ya da kullanılan stratejinin uygunluğuna bakmaksızın süregelen düşünceleri takip etmede istekli oldukları tespit edilmiştir.

Reys ve Reys, McIntosh, Johansson ve Yang (1999) Avustralya, İsveç, Amerika ve Tayvan olmak üzere 4 farklı ülkede 8–14 yaş aralığındaki öğrencilerin sayı hissi becerilerini inceleyerek öğrencilerin sayı hislerine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında, McIntosh ve diğeri (1992) tarafından geliştirilen sayı hissi bileşenlerini temel almış ve bu 6 bileşene göre 30–45 soruluk sayı hissi testi geliştirmişlerdir. Sayı hissi testi geliştirmede esas alınan bileşenler; “1) sayıların anlamlarını ve büyüklüklerini anlama, 2) sayıların denk gösterimlerini anlama ve kullanma, 3) işlemlerin etkilerini anlama, 4) denk açıklamaları anlama ve kullanma, 5) zihinden ve yazılı hesaplama için esnek hesaplama ve sayma stratejileri kullanma ve 6) ölçmede referans noktası kullanımı” biçiminde ifade edilmiştir. Öğrencilere

testin uygulanması esnasında her soru için 30–45 saniye arasında süre harcamaları bu süreden fazlasını harcamamaları söylenmiştir. Test için verilen toplam süre ise 30 dakikadır. Araştırmanın sonucuna göre her bir bileşen için öğrenci başarıları değerlendirilmiş, ülkeler kıyaslandığında aralarında öğrencilerin sayı hissi problemlerindeki başarılarında değişiklik olduğu saptanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre 4 ülkede de öğrencilerin sayı hissi performanslarının düşük olduğu belirlenmiştir.

Yang (2003) çalışmasını deney ve kontrol grubu ile yürütmüştür. Çalışmada deney grubuna destekleyici öğretim materyali olarak sayı hissi ile zenginleştirilmiş etkinlikler, kontrol grubuna ise alışlagelmiş matematik programını uygulamıştır. Araştırmaya 5.sınıflardan 37 öğrenci deney grubundan, 38 öğrenci kontrol grubundan olmak üzere toplam 75 öğrenci katılım sağlamıştır. Öğrencilerdeki değişimi görmek adına katılımcılara “Sayı Hissi İzleme Ölçeği” (Number Sense Rating Scale) uygulanmış ve öğrencilerin bir kısmı ile birebir görüşme yapılmıştır. Yapılan ön test ve son test sonuçlarına göre her iki grup içinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Deney grubunda sayı hissi stratejisi kullanımı %44 artarken, kontrol grubunda ise %10’luk bir artış olmuştur. Çalışmadan elde edilen veriler etkinliklerin öğrencilerin sayı hissini geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır.

Yang (2005), bu defa Güney Tayvan bölgesindeki 6.sınıf (n=21) öğrencilerinin sayı hissi problemlerini çözmek için kullandıkları stratejileri belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Çalışmayı dört farklı devlet okulundan her okuldan rastgele bir altıncı sınıf seçerek yürütmüştür. Seçilen her sınıftan öğrenciler bir önceki sene matematik başarısına göre düşük, orta, yüksek olacak şekilde üç seviyeye bölünmüştür. Her bir seviyeden rastgele 2 öğrenci seçilmiş ve toplam 24 öğrenciden 21’i ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler yapılan bu öğrencilerden 8’er öğrenci düşük ve orta, 5 öğrenciyse yüksek matematik başarısına sahiptir. Görüşmeler esnasında katılımcılara sorular yöneltilmiş bu sayede sayı hissi kullanıp kullanılmadığına bakılmıştır. Kullanılan sayı hissi stratejilerinde düşük, orta ve yüksek seviyede matematik başarıları olan öğrenciler arasında farklılık olup olmadığı tespit edilmiştir. Görüşmelerin analizini yapmak için üç kategori belirlenmiştir. Bunlar; sayı hissi temelli, kural temelli ve açıklama olmayan yanıtlar olacak şekilde

belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin çoğunun problemlerde kural temelli ve yazılı algoritmalar uygulama eğiliminde oldukları belirtilmiştir.

Sayı hissi üstüne yapılan bir başka çalışmada matematik derslerinde yararlanılan gerçekçi etkinliklerin sayı hissini gelişmesine etkisi araştırılmıştır (Yang & Wu, 2010). Tayvan’da yürütülen çalışmaya deney ve kontrol grubu olarak rastgele seçilen 60 tane üçüncü sınıf öğrencisi katılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrenciler matematik derslerinde gerçeğe uygun olan sayı hissi etkinliklerini kullanırken, kontrol grubu öğrencileri matematik derslerinde ders kitabını kullanarak derslerini işlemişlerdir. Etkinliklerin yararlarını belirlemek için öğrencilere ön test, son test I ve son test II olarak testler uygulanmış ve öğrencilerle birebir görüşmeler yapılmıştır. Çalışmadan ortaya çıkan verilere göre deney grubunda bulunan öğrencilerin performansları kontrol grubunda bulunan öğrencilerin performanslarına oranla anlamlı derecede yüksektir. Yapılan görüşme sonuçlarına bakıldığında da deney grubunda bulunan öğrencilerin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha etkili ve değişik yorumlara elverişli yollar kullanabildikleri görülmüştür.

Kayhan-Altay (2010) yaptığı çalışmasında ortaokul 6., 7. Ve 8. Sınıfta bulunan öğrencilerin sayı hislerinin sınıf seviyesine, cinsiyetlerine ve sayı hissi bileşenlerine göre değişimini araştırmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin sayı hisleri ile matematik performansları arasında bulunan ilişkiyi de araştırmıştır. Çalışma Ankara ilinin iki farklı ilçesindeki dört farklı ilköğretim okulundan 184 6. sınıf öğrencisi, 253 7. sınıf öğrencisi, 147 8. sınıf öğrencisinden oluşan toplamda 584 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada verilerin toplanması için araştırmacının geliştirdiği ve 17 adet sorudan oluşturulan “Sayı Duyusu Testi” kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hislerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin çözüm yollarına bakıldığında, sayı hissini her bir bileşeninde sayı hissi stratejilerini kullanmak yerine standart yolları tercih ettikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayı hislerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Araştırmada, öğrencilerin testte göstermiş oldukları matematik performanslarıyla sayı hissi puanlarının arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu bulguyu dikkate alarak çalışma, sınıf seviyesi arttıkça sayı hisleri ve matematik performanslarında

düşüş olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Fakat cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Harç (2010) tarafından 2009-2010 eğitim-öğretim yılında İstanbul'da bulunan bir ilköğretim okulunun 6. sınıfına devam etmekte olan 95 öğrenci ile sayı hissi bileşenleri açısından mevcut durumlarını ortaya çıkarmak adına bir araştırma yapılmıştır. Öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinden hangisinde daha başarılı oldukları, cinsiyetleri ile sayı hissi başarıları ve matematik dersindeki başarı seviyeleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada araştırmacının geliştirdiği Sayı Duygusu Testi kullanılmıştır. Test Reys ve diğerleri tarafından geliştirilen 6 sayı hissi bileşeni örnek alınarak geliştirilmiştir. Öğrencilerin cevapları incelendikten sonra değişik stratejiler kullanan veya kavram yanılgıları bulunan öğrenciler ile araştırmacı tarafından görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre en çok doğru cevap yüzdesi "Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama" bileşeninde olmasına karşın bileşende verilen cevapların işlem ve kural temelli ya da bireysel genellemeler sonucunda verildiği, sayı hissi becerisinin kullanımının az olduğu anlaşılmıştır. Öğrencilerin sayı hissi becerisini kullanmada en başarılı bulunduğu bileşen ise "Ölçüm Referansları" bileşeni olmuştur. Öğrencilerin cinsiyetleri ile sayı hissi becerisini kullanma durumları arasındaki ilişkide anlamlı olabilecek bir farklılık yoktur. Fakat matematik dersi başarıları ile sayı hissi becerisini kullanma durumları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin sayı hissini kullandıkları zaman verdikleri doğru yanıt yüzdesi yaklaşık %11 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada dikkat çeken başka bir bulgu da öğrencilerin sayı hissi becerisini kullandıkları zaman, doğru yanıt verme oranlarının yanlış yanıt verme oranlarından fazla olduğu; işlem ve kural temelli çözümler ile bireysel genellemelerde yanlış yanıt verme oranlarının fazla olduğudur.

Tsao ve Lin (2011), Tayvan'da yaptıkları çalışmada iki ilköğretim matematik öğretmenin sayı hissi hakkındaki anlayışları ile ilgili verileri, görüşme ve ders gözlemleri yoluyla toplamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde iki madde üzerine odaklanılmıştır. Bunlardan ilki öğretmenlerin sayı hissi farkındalıkları, ikincisi ise öğrencilerin sayı hissini geliştirmede öğretmenlerin ne bildikleridir. Araştırmadan elde edilen veriler öğretmenlerin öğretim uygulamalarının karşılaştırılmasını ve

sınıflandırılmasını içermektedir. Verilere göre ilk öğretmen sayı hissi hakkında bir bilgiye sahipken ikinci öğretmenin sayı hissi hakkında bilgisi yetersizdir. Araştırma sonucunda birçok öğretmenin sayı hissini öğretim süreçleri ile bütünleşmiş bir şekilde veremedikleri ve sayı hissini onlara yabancı gelen bir kavram olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin sayı hissi kavramı hakkında bilgilendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

İymen (2012) yaptığı çalışmada üslü ifadeler konusunda 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyularını, sayı duyusu bileşenleri bakımından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma Denizli ilinde ki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya 20 öğrenci katılmıştır. Çalışmada görüşme yapılacak olan öğrencileri belirlemek amacı ile Pitta-Pantazi, Christou ve Zachariades (2007) tarafından geliştirilen üslü sayı çiftlerini karşılaştırma testi kullanılmıştır. Çalışmanın nitel verileri araştırmacı tarafından geliştirilen 11 görüşme sorusu yardımıyla elde edilmiştir. Araştırmadan toplanan veriler nitel olarak analiz edildiğinde öğrencilerin üslü sayılar ile ilgili soru ve problemleri çözerken sayı duyusu ve sayı duyusuna ait bileşenleri kullanmadıkları tespit edilmiştir. Bunun yerine öğrenciler daha önce öğrendikleri klasik yöntemleri ve uzun matematiksel işlemleri kullanarak problemleri çözmüştür. Araştırmanın sonucuna göre öğrenciler sayı duyuları yetersiz ve karşılaştıkları problemlere klasik olmayan metotları uygulama konusunda oldukça başarısız çıkmıştır.

Şengül (2013) tarafından bir devlet üniversitesinin son sınıfında öğrenim gören 133 sınıf öğretmeni adayının sayı hissi stratejilerini belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada amaç sınıf öğretmenliğinin son sınıfında okuyan sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissini barındıran sorularda kullanmış oldukları stratejileri görmektir. Veri toplamak için katılımcılara beş sayı hissi bileşeninden oluşan “Sayı Duyusu Testi” uygulanmıştır. Ve sayı hissi testinin çözümü için öğretmen adaylarına 60 dakikalık süre verilmiştir. Araştırmanın sonunda öğretmen adaylarının çözüm yolları incelendiğinde sayı hissini her bileşeninde sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinden ziyade kural temelli stratejileri tercih ettikleri belirlenmiştir. Çalışmadan sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissini düşük olduğu sonucu çıkmıştır.

Bayram (2013) araştırmasında ilköğretim sekizinci sınıfta okuyan öğrencilerin üslü ifadelerle ilgili sayı hisleri ve okul başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada çalışma grubunda 48 öğrenci vardır bunlar bir devlet okulunda okuyan 8. sınıf öğrencileridir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği "Üslü ifadelerle yönelik başarı testi" ve İymen (2012)'in geliştirdiği "Üslü ifadelerle yönelik sayı hissi ölçeği" kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre ilköğretim sekizinci sınıfta okuyan öğrencilerin üslü ifade ile ilgili sorularda sayı hislerini kullanabilme başarılarının az olduğu, üslü ifadelerle yönelik başarılarının ise orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sekizinci sınıfta okuyan öğrencilerin üslü ifadelerle ilgili başarıları ve sayı hisleri yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur.

Yapıcı (2013) ise çalışmasında 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki sayı hislerinin sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine ve sayı hissi bileşenlerine göre değişimini incelemiştir. Kırıkkale iline bağlı dört adet ortaokulda öğrenim görmekte olan beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan toplamda 454 tane öğrenci araştırmanın çalışma grubunu meydana getirmektedir. Çalışmanın verilerinin toplanması için araştırmacının geliştirdiği 15 sorudan oluşan "yüzdeler konusunda sayı hissi testi" oluşturmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre yüzdeler konusunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin yetersiz olduğu, soru çözerken çoğunlukla kural odaklı olan yöntemleri seçtikleri anlaşılmıştır. Yüzdeler konusunda öğrencilerin sayı hissi becerileri, sınıf düzeylerine uygun olarak anlamlı sayılabilecek farklılık göstermemiştir. Cinsiyet değişkenine göre ise erkek öğrencilerin lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Şengül ve Gülbağcı Dede (2014), matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerinde sonuca ulaşırken kullanmış oldukları stratejileri belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma İstanbul ilinde bulunan bir devlet üniversitesinde lisansüstü öğrenim görmekte olan 11 öğretmene uygulanmıştır. Ölçme aracı olarak kullanılan sayı hissi testi 12 açık uçlu sorudan oluşturulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğretmenlerin %46,2'si sayı hissi stratejilerini, %53,8'i de kural temelli stratejileri kullanarak sonuca ulaşmıştır. Çalışma sonunda

öğretmenlerin sayı hissi stratejilerini iyi seviyelerde kullanamamaları bile orta seviyelerde kullanabildikleri belirlenmiştir.

Yaman (2014) tarafından yapılan çalışmanın temel amacı; geleceğin sınıf öğretmeni adaylarının buldukları sınıf seviyeleri bakımından sayı hissi becerilerini incelemektir. Yapılan bu çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaya bir devlet üniversitesinde araştırma esnasında sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim görüyor olan 312 öğretmen adayı dahil olmuştur. Çalışmada Kayhan Altay tarafından geliştirilmiş olan 17 adet sorudan oluşan sayı hissi testi veri toplamak için kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularından elde edilen bilgilere göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sınıf seviye durumları dikkate alındığında sayı hissi becerilerinin farklı seviyelere göre anlamlı olabilecek bir şekilde farklılaştığı ortaya çıkmıştır. Özellikle üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının sayı hissi kullanım performanslarının birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına oranla daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Üçüncü sınıflarda müfredatında bulunan “Matematik Öğretimi I ve II” derslerinin bu durumun nedeni olabileceği düşünülmüştür.

Çekirdekçi (2015) yaptığı araştırmasında ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ile sayı hissini temel alınan bileşenlerine göre incelenmesini ve öğrencilerin sayı hissi kullanımlarındaki başarıları ile matematik dersi başarıları arasındaki bağlantının tespit edilmesini amaçlamıştır. Çalışmayı yürütmek için ilkökul 4. sınıf müfredatına uygun Sayı Hissi Testi geliştirmiştir. Araştırma tarama modeline uygun olarak tasarlanmış, nicel veriler için örneklem grubunu uygulamanın yapıldığı okulda öğrenim gören 115 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın nitel verileri için çalışma grubu, nicel verilerin toplandığı örneklem grubundan SHT'den aldıkları puana göre orta ve üst grupta yer alan ve gönüllü olan altı öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Araştırma sonuçları dikkate alındığında İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi kullanma durumlarının epey düşük olduğu göze çarpmıştır. Öğrencilerin sayı hissi kullanma başarıları ile matematik dersindeki başarıları arasında olumlu yönde bir ilişki tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra sayı hissini cinsiyete göre, annenin ve

babanın eğitim durumuna göre anlamlı sayılabilecek bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayı hissini en çok "Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme" bileşeninde, en az "Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma" bileşeninde kullandıkları görülmüştür.

Gülbağcı (2015) çalışmasında ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sahip oldukları sayı hissini incelemiştir. Çalışmanın nicel basamağına beş değişik üniversiteden seçilmiş 99 ortaöğretim matematik öğretmen adayı, 365 ilköğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının sayı hissi kullanım durumlarını ölçmek amacıyla çoktan seçmeli olarak hazırlanmış 31 sorudan oluşan bir Sayı Hissi Testi geliştirilmiştir. Geliştirilen Sayı Hissi Testi'nde toplam dört sayı hissi bileşeni temel alınmıştır. Görüşme yapılan öğretmen adaylarına Sayı Hissi Testi'nden seçilen 12 soru sorulmuş ve öğretmen adaylarından bu soruları cevaplayarak çözüm yollarını açıklamaları istenmiştir. Yapılan görüşmeler betimsel olarak analiz edilmiştir. Yapılan veri analizi sonucuna göre testten elde edilen sayı hissi puanları ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini kullanabilmede başarısız olduğunu göstermiştir. Katılımcılar araştırmacıların kendilerine yönelttiği soruları cevaplandırırken sayı hissi stratejilerini kullanmak yerine daha çok kural temelli stratejileri kullanmaya yönelmiştir. Araştırma bulguları dikkate alındığında matematik öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini kullanma bakımından en başarılı bulunduğu bileşen "sayıların anlamı" bileşeni olurken en başarısız bulunduğu bileşen ise "esnek hesaplama ve sonucun uygunluğunu yargılama" bileşeni olmuştur. Bunun yanı sıra çalışmada öğretmen adaylarının; geliştirilen Sayı Hissi Testi'ndeki başarı durumları ile sayı hissi kullanım durumları arasında pozitif bir ilişki bulunmuş, sayı hissi becerisini kullanım durumları öğrenim görülmüş bölüme ve cinsiyet durumuna göre anlamlı farklılık gösterememiştir.

Kartal (2016) yaptığı çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularını incelenmeyi amaçlamıştır. Çalışma Rize'nin Pazar ilçesinde bulunan merkez ortaokullarında öğrenim görmekte olan araştırmaya katılımda gönüllü ve matematik dersinde başarılı 20 adet öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin kesirlerde sayı hislerini kullanırken yürüttükleri stratejileri belirlemek amacıyla

birebir görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacının geliştirdiği görüşme formunda, sayı hissi bileşenleri gündelik yaşam ile ilişkilendirilmiş 15 tane kesir sorusuna yer verilmiştir. Bu sorulardan ulaşılan verilere betimsel içerik analizi yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin çok azının sayı hissini kullandığı; çoğunluğunun kurallara dayanarak soruları cevapladığı anlaşılmıştır. Ayrıca hiçbir öğrencinin sayı hissi bileşeninde tamam anlamıyla başarılı olamadığı tespit edilmiştir. Görüşme formundaki soruların gündelik hayatla bağdaştırılmış olması, öğrencilerin kesirler konusunda sahip oldukları sayı hissini ortaya çıkarmakta kolaylık oluşmasını sağlamıştır.

Çekirdekçi, Şengül ve Doğan (2016) yaptıkları çalışmada İstanbul'da bulunan bir ilkokulda 115 dördüncü sınıf öğrencisinin sayı hissi kullanma durumlarını ve bu öğrencilerin matematik dersindeki başarıları ile sayı hisleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada ölçme aracı olarak 2 tanesi açık uçlu 9 tanesi çoktan seçmeli 11 soruluk sayı hissi testi kullanılmıştır. Sayı hissi testinde bulunan her bir soru için yaklaşık olarak dört dakika verilmiş ve uygulama iki ders saati süresince tamamlanmıştır. Araştırmanın sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin yaptığı çözümleri ve açıklamaları incelendiğinde, testte bulunan her sayı hissi bileşeninde araştırmaya katılan öğrencilerin sayı hissinden daha çok kurala ve işleme dayalı stratejilere başvurdukları belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin matematik başarıları ile sayı hissi başarılarının arasında anlamlı olan, pozitif yönde ve orta düzey bir ilişki tespit edilmiştir.

Tunalı (2018) yaptığı çalışmada, özel yetenekli bireylerin sayı hissi kullanım performanslarının belirlenmesi ve normal gelişim gösteren bireylerin sayı hissi kullanım performansları ile karşılaştırarak, varsa farklılıkların ortaya çıkartılmasını amaçlamıştır. Araştırmada nicel ve nitel veriler birlikte toplandığı için karma araştırma yöntemlerinden olan yakınsayan paralel karma yöntem deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel basamağına, 99 normal gelişim gösteren öğrenci ve 50 özel yetenekli öğrenci katılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin sayı hissi kullanım performanslarını ölçmek için Kayhan Altay ve Umay (2013) tarafından geliştirilmiş olan 17 soruluk sayı duyusu ölçeği kullanılmıştır. Sayı duyusu ölçeğindeki sorular hem doğruluk hem de kullanılan çözüm stratejisi (sayı duyusu stratejisi/kural temelli

yaklaşım) açısından analiz edilmiş ve sayı duyusu puanları katılımcılar için hesaplanmıştır. Veriler analiz edildikten sonra özel yetenekli bireylerin sayı hissi performanslarının, normal gelişim gösteren bireylerin sayı hissi performanslarına göre istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde daha iyi olduğu görülmüştür. Araştırmaya katılan bireylerin çözüm yolları incelendiğinde normal gelişim gösteren bireylerin daha çok kural temelli yaklaşımları tercih ettiği, özel yetenekli bireylerin ise daha çok sayı hissi stratejilerini kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Aynı anda özel yetenekli bireylerin sayı duyusu ölçeğinde göstermiş oldukları matematik performansları ile sayı duyusu performansları arasında da pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur.

Günkaya (2018) tarafından yapılan çalışmanın amacı ilköğretim II. kademe 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerini, uzamsal yeteneklerinin cinsiyetleri ve matematik dersi okul başarı puanlarıyla bir ilişkisi olup olmadığı, uzamsal yeteneklerinin sayı hissi başarısı ile bir ilişkinin olup olmama durumu ve sayı hissi başarılarıyla, yine bu başarının cinsiyet ve matematik dersi not ortalamalarıyla bir ilişkisinin olup olmama durumlarını incelemektir. Araştırma, İzmir ilinde bulunan bir ortaokulundan 120 adet II. kademe 8. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada betimsel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma için iki ölçme aracı olan; MGMP Uzamsal Yetenek ve Sayı Hissi Testleri uygulanmıştır. Araştırmanın bulgularında ilköğretim II. kademe 8.sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hissi başarılarının orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayı hissi başarıları ile cinsiyetleri aynı zamanda uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında uyumlu ilişkiler bulunmamıştır. Matematik başarısı yüksek seviyede olan öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hislerinin pozitif ve anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür. Uzamsal yeteneğin Sayı Hissi ile arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Şahin (2018) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı hisleri ile aritmetik temporal test başarıları incelenmiştir. Çalışma grubunu Gaziantep ilinde farklı semtlerde yer alan 6 farklı ortaokulda rastgele belirlenen şubelerde öğrenim görmekte olan 561 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak sayı duyusu testi ve aritmetik temporal test (ATT) kullanılmıştır. Çalışmanın

bulgularına göre öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre sayı hissi puanları arasında ve ATT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sınıf seviyesinde ise sadece 8.sınıflarda erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma bulgularına göre sınıf seviyesi yükseldikçe ATT puanları ve sayı hissi puanlarının da yükseldiği belirlenmiştir. ATT Puanları ile sayı hissi puanları arasındaki ilişkiye bakıldığında ATT puanlarının sayı hissi puanlarını anlamlı ve pozitif yönde yordadığı görülmüştür. Okul dışı zamanlarda özel kurs alan (etüt, özel ders vb.) öğrencilerin hem ATT hem de sayı hissi puanlarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bir başka bulguya göre ise anne eğitim düzeyi görece yüksek olan öğrencilerin hem ATT puan ortalamaları hem de sayı hissi puan ortalamaları daha yüksek çıkmıştır.

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan, bir ya da birkaç özel durumun derinlemesine incelenerek analiz edilmesini sağlayan durum çalışması (case study) deseni kullanılmıştır. Çalışmada durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılarak sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi bileşenlerine ait her bir soruya verdikleri cevaplarda kullandıkları çözüm stratejileri derinlemesine incelenmiş ve var olan durum ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Tek durum deseni yalnızca tek bir durumun incelendiği, durumu anlamaya yönelik yapılan çalışmalardır (Özden ve Durdu 2016).

#### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, Kastamonu Üniversitesinin Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nın üçüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 79, dördüncü sınıfında öğrenim görmekte olan 78 olmak üzere toplam 157 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından çalışma grubu seçilirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmış, katılımcıların matematiğe yönelik lisans programında yer alan bütün dersleri almış ya da alıyor olmaları temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adayları, sınıf eğitimi anabilim dalı lisans programının I. ve II. yarıyılarında verilen Temel Matematik I ve Temel Matematik II ile V. yarıyılında verilen Matematik Öğretimi I dersini almış olan öğrenciler ile VI. yarıyılında verilen Matematik Öğretimi II dersini alıyor olan öğrencilerden oluşturulmuştur. Aynı zamanda çalışmada katılımcı olarak sınıf eğitimi lisans programının üç ve dördüncü sınıf öğrencilerinin seçilmesinin bir diğer nedeni de sınıf öğretmeni olmaya yakın olmalarıdır. Sınıf düzeyinin belirlenmesinden sonra başka bir örnekleme çalışması

yapılmamış, gönüllülük esasına dayalı olarak bütün üç ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarıyla çalışma gerçekleştirilmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli ve açık uçlu biçimde toplam 16 sorudan oluşan sayı hissi bileşenlerine ait problemlerden alınmış ölçme aracı kullanılmıştır. Veri toplama aracında yer alan problemler Kayhan-Altay (2010) tarafından geliştirilen 17 soruluk sayı duyusu testi ile Gülbağcı-Dede (2015) tarafından geliştirilen 31 soruluk sayı hissi testinde yer alan sorulardan oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında sayı hissini temsil edecek olan temel bileşenlerin neler olacağına karar verirken ilgili çalışmalar incelenmiş, sayı hissi bileşenleri için yapılan sınıflamalar göz önüne alınmıştır. Bu bağlamda araştırmanın amacına en uygun bileşenlerin seçilmesi gerektiği düşünülmüştür. Yapılan incelemeler sonrasında Reys ve diğ. (1999) tarafından oluşturulan altı bileşenin araştırmanın çalışma grubuna ve amacına uygun olacak şekilde sadeleştirilerek sayı hissi testinde kullanılmasına karar verilmiştir. Bu bileşenler; (1) sayıların anlamı, (2) sayıların büyüklüğü, (3) esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama, (4) tahmin etmedir. İlk bileşen olan sayıların anlamı bileşeni kapsamında sınıf öğretmeni adaylarına dört soru sorulmuştur. Bu soruların bir tanesi açık uçlu, üç tanesi çoktan seçmelidir. İkinci bileşen olarak sayıların büyüklüğü bileşeni belirlenmiştir. Sayıların büyüklüğü bileşeninde ise beş adet soru yer almaktadır. Bu soruların iki tanesi açık uçlu, üç tanesi çoktan seçmelidir. Üçüncü bileşen kapsamında dört soru vardır. Üçüncü bileşen olan esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninin bir sorusu açık uçlu iken üç sorusu çoktan seçmelidir. Dördüncü ve son bileşen olan tahmin etme bileşeni ise üç sorudur. Bu sorulardan birisi açık uçlu, diğer ikisi çoktan seçmeli olarak tasarlanmıştır. Bu bileşenlerin ne ifade ettiği aşağıda açıklanmıştır.

- 1) **Sayıların anlamı bileşeni;** sayı örüntülerini ve sayıların farklı şekillerdeki temsillerini, tam sayıları, kesirler ve ondalık sayıları içene alan onluk sayı sistemini, basamak değerini içermektedir (McIntosh ve diğerleri, 1992).  
Örneğin; sayılar arasındaki bağlantıların meydana çıkarılması (16'nın 4'ün

karesi ve 8'in iki katı olduğunu bilme), sayıyı ayırma/birleştirme ( 18 sayısını  $18=(60\div 4)+3$  şeklinde gösterme), bir sayının eş değer gösterimleri ( $0,50=\frac{1}{2}$  gibi), basamak değerini kavrama (130 sayısını  $100+30$  şeklinde düşünebilme) bu bileşen kapsamındadır.

- 2) **Sayıların büyüklüğü bileşeni;** sayıları büyükten küçüğe/küçükten büyüğe sıralama, sayıların birbirine olan uzaklıklarını karşılaştırma, tam sayılar, ondalık sayıları ve kesirleri ya da sayılarla oluşmuş ifadeleri büyüklük açısından karşılaştırma sayıların büyüklüğü bileşeni içerisinde yer alır. Bu bileşene; kesirlerin büyüklük olarak karşılaştırılması, 0,55'in 0,6'dan küçük olduğunu bilme örnek olarak gösterilebilir.
- 3) **Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni;** matematiksel hesaplamalarda doğru sonuca ulaşabilmek ve ulaşılan sonucu yargılamak için sayı ve işlem bilgisini kullanarak zihinden işlem, işlemsel tahmin gibi becerileri kullanarak esnek işlem yapılmasıdır. Örneğin; iki sayının çarpımı istendiğinde sayıları yuvarlayıp yakın bir sonuç elde etme,  $\frac{1}{2}$ 'den küçük iki kesrin toplamının 1'den küçük olacağını fark etme bu bileşene örnek olarak gösterilebilir.
- 4) **Tahmin etme;** yığın tahmini, ölçüsel tahmin ve işlemsel tahmin olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Sowder, 1992 akt: Gülbağcı-Dede, 2015 ). Bu araştırmada temel alınan tahmin etme bileşeni ile bir niceliğin ölçüsü ya da büyüklüğü ile ilgili fikir yürütülebilmesi kastedilmektedir. Bu nedenle yalnızca yığın tahmini ve ölçüsel tahmin yer almaktadır. Bu bileşene 20 katlı bir binanın yüksekliğinin, bir masanın uzunluğunun tahmin edilmesi gibi örnekler verilebilir (Gülbağcı-Dede, 2015).

### 3.3.1.Geçerlilik-Güvenirlilik Çalışması

Geçerlik, oluşturulan ölçme aracının ölçülmek istenen özelliği ne derece ölçtüğü ile ilgilidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Öncelikle kapsam geçerliği kontrolü ve ölçme aracındaki maddelerin uygunluğu için çalışma öncesinde iki matematik eğitimcisi olan öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmuştur. Aynı zamanda uzmanlara ölçme aracında bulunan soruların ilgili literatürde tanımlanan farklı tipteki sayı hissi bileşenlerini temsil edip etmediği

sorulmuştur. Bunun yanı sıra ölçme aracındaki maddelerin açık ve anlaşılır olması, iyi ifade edilmesi, zorluk dereceleri, yanlış yorumlamalara meydan vermemesi ve ölçmek istediği şeyi ne derecede ölçtüğü uzmanlar tarafından incelenmiştir. Uzmanların görüşleri sonucunda çalışma için gerekli düzenlemeler yapılmış ve teste son hali verilmiştir.

Güvenirlilik, koşullar aynı olduğunda tekrarlanan araştırmanın aynı sonuçları vermesidir (Özden ve Durdu 2016). Testin güvenirliliği için Kuder-Richardson 20 katsayısına bakılmış ve testin güvenirliliği 0.84 olarak hesaplanmıştır.

### **3.4. Süreç**

Çalışmada önemli olan katılımcıların sayı hissi testindeki soruların cevaplarından çok çözümlerine nasıl ulaştıklarıdır. Bu sebeple sayı hissi testi, ilk olarak her katılımcıya çözümlere nasıl ulaştıklarını açıklayabilmeleri için yetecek kadar boşluk bırakılarak tasarlanmıştır. Test her sınıfta uygulanmadan önce, araştırmacı tarafından çalışma hakkında bilgi verilmiş, sorulara verilen cevaplardan çok çözüm yollarının önemli olduğu vurgulanmış, testte bulunan her soru için yaklaşık 4 dakika süre verilmiş toplam 60 dakikada tamamlanması istenmiş ancak ek süre isteyen adaylara ek süre verilmiş, test uygulanırken izlenmesi gereken talimatlar bildirilmiştir. Sayı hissi testi çözümlenirken katılımcılardan özellikle sorulara verilen cevapların analiz edilebilmesi için cevapların açık ve anlaşılır olması, mümkünse sayı hissi testindeki tüm sorulara cevap verilmesi, yanıt verilen sorular için ise kesinlikle cevaba nasıl ulaşıldığının açıklanması gibi isteklerde bulunulmuştur.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının her bir soruya verdikleri cevaplar ve bu sonuca nasıl ulaştıklarına dair ifade ettikleri yazılı açıklamalar betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz elde edilen verilerin gözlem süreçlerinde kullanılan boyutlara ya da sorulara göre sunulması, özetlenmesi ve yorumlanması olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmacı çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının her bir soruya vermiş oldukları yanıtları önce matematiksel olarak değerlendirip doğru, yanlış ve cevapsız olarak üç

kategoriye ayırmıştır. Sonra doğru ve yanlış olarak kodlanan cevaplarda literatür dahilinde kendi içlerinde sayı hissi temelli (SHT), kural temelli (KT) ve herhangi bir gruba dahil edilemeyenler olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmıştır.

- 1) **Sayı hissi temelli strateji;** sayıların anlamını bilme, sayıların büyüklüklerini bilme, esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama ve tahmin etmeyi içermektedir.

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

**Örnek cevap;**  $\frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2}$  bir bütünün yarısını ifade eder.  $\frac{6}{7}$  ise bir bütünün tamamına yakın

- 2) **Kural temelli strateji;** işlem algoritması kullanarak sonuca ulaşma veya önceden bilinen bir kuralın uygulanmasını içermektedir. Örneğin; kesirlerde sıralama yaparken payda eşitlemek gibi.

**Örnek soru;**  $\frac{3}{8}$  mi yoksa  $\frac{7}{13}$  mü  $\frac{1}{2}$  ye daha yakındır? Neden? Açıklayınız.

**Örnek cevap;** Paydaları eşitlersek  $\frac{7}{13}$ 'ün  $\frac{1}{2}$ 'ye daha yakın olduğunu görürüz.

- 3) **Herhangi bir gruba dahil edilemeyen cevaplar;** soruya cevap verilmemesi veya yapılan açıklamanın yetersiz olması gibi. Örneğin; cevap bence böyle gibi.

**Örnek soru;** Kesin bir hesaplama yapmaksızın aşağıdaki işlemin sonucunu tahmin ediniz.

$$8789 + 1023 - 2209 + 14986$$

a. 35584

b. 22589

c. 32588

d. 37586

**Örnek cevap;** Yapmış olduğum tahminlerim sonucunda sayının 32588 olabileceğini buldum.

Analizler yapılırken üzerinde uzlaşma sağlanamayan sorular üzerine tartışılmış uzlaşma sağlanana kadar tekrar incelenmiştir. Son olarak katılımcıların verileri belirtilen şekilde kodlandıktan sonra yüzde olarak hesaplanmıştır. Bulgularda katılımcıların sorulara verdikleri yanıtlardan tercih ettikleri stratejilere göre yaptıkları açıklamalardan alıntılar yapılarak örnek cümlelere yer verilmiştir.

## 4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemlerine ait bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada ilk olarak “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayı Hissi Yaklaşımları Nasıldır?” alt problemi kapsamında elde edilen veriler analiz edilmiş ve ulaşılan bulgular Tablo 4.1’de sunulmuştur.

*Tablo 4.1. Tüm bileşenlerdeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin analizi*

| Bileşenler                                                      | Sayı Hissi Stratejisi |             | Kural Temelli Strateji |           | Herhangi Bir Gruba Dahil Edilemeyenler |             | Boş Cevaplar |             | Toplam      |             |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-----------|----------------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                 | f                     | %           | f                      | %         | f                                      | %           | f            | %           | f           | %           |
| <b>Sayıların Anlamı</b>                                         | 290                   | 46,1        | 199                    | 31,6      | 67                                     | 10,6        | 72           | 11,4        | <b>628</b>  | <b>25</b>   |
| <b>Sayıların Büyüklüğü</b>                                      | 193                   | 24,5        | 329                    | 41,9      | 139                                    | 17,7        | 124          | 15,7        | <b>785</b>  | <b>31,2</b> |
| <b>Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama</b> | 76                    | 12,1        | 328                    | 52,2      | 131                                    | 20,8        | 93           | 14,8        | <b>628</b>  | <b>25</b>   |
| <b>Tahmin Etme</b>                                              | 204                   | 43,3        | 124                    | 26,3      | 69                                     | 14,6        | 74           | 15,7        | <b>471</b>  | <b>18,7</b> |
| <b>Toplam</b>                                                   | <b>763</b>            | <b>30,3</b> | <b>980</b>             | <b>39</b> | <b>406</b>                             | <b>16,1</b> | <b>363</b>   | <b>14,5</b> | <b>2512</b> | <b>100</b>  |

Tablo 4.1 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının tüm bileşenlerde yer alan sorulara doğru ve yanlış cevaplarına bakılmaksızın %30,3 oranında sayı hissi temelli, %39 oranında kural temelli yaklaşımla cevap aradıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının tüm bileşenler kapsamında verdikleri cevapların %16,1’i sorular cevaplandırılırken yeterli açıklamanın yapılmamış olması, yapılan

açıklamanın ne sayı hissi stratejisiyle ne de kural temelli strateji ile bağdaştırılamamış olması, seçenekli sorularda yalnızca seçeneğin işaretlenmiş olması ve cevaba ilişkin herhangi bir açıklamanın yapılmamış olması gibi nedenlerden ötürü herhangi bir gruba dâhil edilemeyen cevaplar kategorisinde ele alınmıştır. Benzer şekilde tüm bileşenler kapsamında %14,5 oranında soruların boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Sayı hissi testinde yer alan sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının en fazla sayı hissi stratejisini kullandığı bileşenler %46,1 oranı ile sayıların anlamı, %43,3 oranı ile tahmin etme bileşenleri olmuştur. En az sayı hissi stratejisinin kullanıldığı bileşen ise %12,1 oranı ile esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşeni olmuştur. Buna paralel olarak sınıf öğretmeni adaylarının kural temelli stratejileri en fazla kullandığı bileşen %52,2 oranı ile esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşeni olmuştur. Kural temelli stratejilerin en az kullanıldığı bileşen ise %26,3 oranı ile tahmin etme bileşenidir.

#### **4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmada ikinci olarak ‘‘Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayıların Anlamı Bileşenindeki Sayı Hissi Yaklaşımları Nasıldır?’’ alt problemine yönelik veriler analiz edilmiştir. Bu kapsamda ‘‘Sayıların anlamı’’ bileşeninde yer alan dört sorunun çözümünde kullanılan sayı hissi stratejilerinin ve kural temelli stratejilerin matematiksel doğruluğa göre dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Aşağıda verilen Tablo 4.2 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sayıların anlamı bileşeninde yer alan sorulara doğru ve yanlış cevaplarına bakılmaksızın %46,2 oranında sayı hissi temelli, %31,7 oranında kural temelli yaklaşımla cevap aradıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının verdikleri cevapların %10,6’sı sorular cevaplandırılırken yeterli açıklamanın yapılmamış olması, yapılan açıklamanın ne sayı hissi stratejisiyle ne de kural temelli strateji ile bağdaştırılamamış olması, seçenekli sorularda yalnızca seçeneğin işaretlenmiş olması ve cevaba ilişkin herhangi bir açıklamanın yapılmamış olması gibi nedenlerden ötürü herhangi bir gruba dahil edilemeyen cevaplar kategorisinde ele alınmıştır. Benzer şekilde %11,4 oranında soruların boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Bileşende yer alan

sorulara verilen cevaplar doğru ve yanlış kategorisinde değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının söz konusu bileşen altında yer alan dört soruya %34,4 oranında sayı hissi temelli yaklaşımla doğru olarak cevap verdikleri görülürken bu doğru cevap verme oranı kural temelli strateji ile %10,5 olarak bulunmuştur. Verilen yanlış cevaplar analiz edildiğinde ise sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi temelli yaklaşımı kullanmalarına rağmen dört soruya %11,8 oranında yanlış cevap verdikleri görülürken kural temelli yaklaşım ile %21,2 oranında yanlış cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sayıların anlamı bileşeninde yer alan her bir soru için öğretmen adayları tarafından tercih edilen stratejiler ve çözüm yolları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4.2. Sayıların anlamı bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi

| Sayıların<br>Anlamı<br>Bileşeni                          |        | 1. soru |     | 2. soru |      | 3. soru |      | 4. soru |      | Toplam |      |
|----------------------------------------------------------|--------|---------|-----|---------|------|---------|------|---------|------|--------|------|
|                                                          |        | f       | %   | f       | %    | f       | %    | f       | %    | f      | %    |
| Sayı Hissi<br>Stratejisi                                 | Doğru  | 102     | 65  | 4       | 2,5  | 73      | 46,5 | 37      | 23,5 | 216    | 34,4 |
|                                                          | Yanlış | 33      | 21  | 22      | 14   | 10      | 6,3  | 9       | 5,7  | 74     | 11,8 |
| Kural<br>Temelli<br>Strateji                             | Doğru  | 10      | 6,4 | 17      | 10,8 | 19      | 12,1 | 20      | 12,7 | 66     | 10,5 |
|                                                          | Yanlış | 5       | 3,1 | 52      | 33,1 | 11      | 7    | 65      | 41,4 | 133    | 21,2 |
| Herhangi<br>Bir Gruba<br>Dahil<br>Edilemeyen<br>Cevaplar |        | 4       | 2,5 | 26      | 16,5 | 19      | 12,1 | 18      | 11,4 | 67     | 10,6 |
| Boş<br>Bırakılan<br>Cevaplar                             |        | 3       | 1,9 | 36      | 22,9 | 25      | 15,9 | 8       | 5,1  | 72     | 11,4 |

#### 4.2.1. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Sayıların anlamı bileşeninde yer alan ilk soruda ondalık sayılarda toplama işlemi ile ilgili bir problem verilmiş ve çözüm yollarından birini seçmeleri istenmiştir. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu SHS kullanmış ve doğru yolu

seçmiştir. Aşağıda verilen Tablo 4.3 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %40,7'si üçüncü sınıfta ve %45,2'si dördüncü sınıfta olan toplam %85,9 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %64,9'u doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %9,4'ü ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %7'si üç, %2,5'i dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %6,3'tür. Öğretmen adaylarından %2,5'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.3. Sayıların anlamı bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam     |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|------------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f          | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 44       | 55,6 | 58       | 74,3 | <b>102</b> | <b>64,9</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 20       | 25,3 | 13       | 16,6 | <b>33</b>  | <b>21</b>   |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 8        | 10,1 | 2        | 2,5  | <b>10</b>  | <b>6,3</b>  |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 3        | 3,7  | 2        | 2,5  | <b>5</b>   | <b>3,1</b>  |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 2        | 2,5  | 2        | 2,5  | <b>4</b>   | <b>2,5</b>  |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 2        | 2,5  | 1        | 1,2  | <b>3</b>   | <b>1,9</b>  |

Soruda, dört çözüm yolu verilmiş ve birinin seçilmesi istenmiştir. Sayıların anlamlarını kavramış olan bir öğretmen adayının 4,358 ondalıklı sayısının 10 fazlasının 4,458 olamayacağını bilmesi beklenen durumdur. SHS kapsamında soruya cevap veren öğretmen adayları, yalnızca tam kısımlarını toplayarak yanıtın 14,358 olması gerektiğini söylemiş olan Mert'in yolunu seçerek doğru sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö11: Mert'in çözüm yolu daha yakın gelmiştir. Çünkü sadece tam kısımları toplamamız yeterlidir. 4 tam 358 sayısına 10 tam sayısı eklendiği için tam kısımlar toplanır ve virgülden sonraki kısım eklenerek 14,358 bulunur.
- ✓ Ö24: Mert'in yolu daha yakın geldi çünkü tam kısımları toplamak daha sonra küsuratını yazmak daha kolay ve zahmetsiz. Ayrıca işlem yapmadan aklımdan da toplama yapabiliyorum bu yolla.
- ✓ Ö89: Mert'in yoludur. Çünkü tam kısımları kendi arasında toplayarak hem doğru çözüm yolunu yapmış, hem de pratik bir yol kullanmıştır.
- ✓ Ö128: Mert'in yolu. Çünkü önce tam kısımları toplar en sonda küsuratlı kısmı eklerim.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise 4,358 ondalık sayısı ile 10 sayısının alt alta toplanması ya da 4,358 ondalık sayısı ile 10,000 sayısının alt alta toplanmasıdır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö33: 4 ve 10 tam kısımlarıdır. Bunları toplarım 10,000 diye düşünebilirim 10 sayısını

$$\begin{array}{r} 10,000 \\ 4,358 \\ \hline 14,358 \end{array}$$

- ✓ Ö155: Mert'in yolu doğrudur.  
10'dan sonra ondalık kısım 0'dır. 10,0 gibi

$$\begin{array}{r} 4,358 \\ +10,000 \\ \hline 14,358 \end{array}$$

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö70:  $\begin{array}{r} 4,358 \\ + \searrow 10 \\ \hline 14,358 \end{array}$  dir. Bütün sayının 10 fazlasını istediği için bu şekil olur. Soruya baktığımda direk zaten cevabı fark ettim.

✓ Ö104: 10 tam kısımdır. 10,000 olarak yazılabilir.

#### 4.2.2. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.4. Sayıların anlamı bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam |      |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|--------|------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f      | %    |
| Sayı hissi stratejisi                         | <b>Doğru</b>  | 0        | 0    | 4        | 5,1  | 4      | 2,5  |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 13       | 16,4 | 9        | 11,5 | 22     | 14   |
| Kural temelli strateji                        | <b>Doğru</b>  | 13       | 16,4 | 4        | 5,1  | 17     | 10,8 |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 24       | 30,3 | 28       | 35,9 | 52     | 33,1 |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 15       | 18,9 | 11       | 14,1 | 26     | 16,5 |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 14       | 17,7 | 22       | 28,2 | 36     | 22,9 |

İkinci soruda sayı doğrusu üzerinde yer alan 5,76 ve 5,77 sayıları arasındaki uzunluğun 20 adımda yürüdüğü ifade edilmiştir. Soruda 5,76 noktasından başlamak üzere 4 adım sonra hangi noktada olunacağı sorulmuş ve öğretmen adaylarının ondalık sayılar ile ilgili bilgileri test edilmiştir. Bu sorunun çözümünde doğru cevaba ulaşabilen öğretmen aday sayısı çok azdır. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %8,2’si üçüncü sınıfta ve %8,2’si dördüncü sınıfta olan toplam %16,5 öğretmen aday SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %2,5’i doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %43,9’u ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %23,5’i üç, %20,3’ü dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen aday sayısı ise %10,8’dir. Öğretmen adaylarından %16,5’inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Soruda 5,76 noktasından başlamak üzere 4 adım sonra hangi noktada olunacağı sorulmuş ve öğretmen adaylarının ondalık sayılar ile ilgili bilgileri test edilmiştir. SHS kapsamında işlem yapmayı tercih etmiş olan öğretmen adayları çözüm için aradaki mesafenin beşte birini zihinden hesaplamış ve 5,76'ya ekleyerek doğru sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö16: 5,76'dan 5,77'ye 0,01 gitmiştir. 20 adımda 4 adım 10'da 2 yapar. Cevap 5,7605 olur.
- ✓ Ö96: 20 adımda 0,010 ilerlerse 4 adımda 0,002 ilerler.  $5,76 + 0,002 = 5,762$  olur.
- ✓ Ö122: 4 adım 20 adımın 5'te 1'i ve buna göre sonucun 5,762 olması gerekir.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise aradaki mesafeyi hesaplayıp çıkan sonucu 20'ye bölerek cevaba ulaşılmasıdır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö51: 5,76 ile 5,77 arasında 20 adım var.  $20 \text{ adım} = 0,01$ ,  $0,01 : 20 = 0,0005$  (her adım sayı karşılığı),  $0,0005 \times 0,002 \rightarrow 5,76 + 0,002 = 5,762$

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö45: 76'dan 77'ye yürümesi için 5,761 , 5,762 , 5,763 ,.... Diye sürdüğü için direk sorduğu adımı işaretledim yani 5,764.
- ✓ Ö54: 5,76 ile 5,77 arasını 20 parçaya bölersek 1'er 1'er yükseleceği için. 5,764.
- ✓ Ö118: a ve b şıkları birbirlerine benziyordu. İkisinden biri olabileceğini düşündüm. a şıkkı daha küçük olduğu için onu işaretledim.

### 4.2.3. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Üçüncü soruda dört tam sayının toplamı verilmiş ve sonuç hakkında tahminde bulunulması istenmiştir. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu SHS kullanarak doğru sonuca ulaşmıştır. Aşağıda verilen Tablo 4.5 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %28,6’sı üçüncü sınıfta ve %24,2’si dördüncü sınıfta olan toplam %52,8 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %46,4’ü doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %19,1’i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %8,2’si üç, %10,8’i dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %12,1’dir. Öğretmen adaylarından %12,1’inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.5. Sayıların anlamı bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 40       | 50,6 | 33       | 42,3 | <b>73</b> | <b>46,4</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 5        | 6,3  | 5        | 6,4  | <b>10</b> | <b>6,3</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 9        | 11,3 | 10       | 12,8 | <b>19</b> | <b>12,1</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 4        | 5    | 7        | 8,9  | <b>11</b> | <b>7</b>    |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 7        | 8,8  | 12       | 15,3 | <b>19</b> | <b>12,1</b> |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 14       | 17,7 | 11       | 14,1 | <b>25</b> | <b>15,9</b> |

Çözüm için sayıların tam kısımlarının zihinden yuvarlanması veya yalnızca bir basamağı ile zihinden işlem yapılması gereken üçüncü soruda öğretmen adayları farklı çözüm yolları kullanmayı tercih etmiştir. SHS kapsamında işlem yapmayı

tercih eden öğretmen adaylarının bir kısmı zihinden yuvarlama yaparak bir kısmı ise yalnızca ilk ya da son basamak ile zihinden işlem yaparak sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö15:En soldaki sayılarla zihinden yapmaya çalıştım mesela 8789 da 8 sayısı ile 1023 sayısındaki 1 ile işlem yaparak.
- ✓ Ö45:Sayıların küsuratlarını yok sayarak sadece 8000, 1000 gibi düşündüm ve tahminimce sonucun 21000 olduğu küsuratlar ile ise 22000 civarı olduğunu tahmin ettim.
- ✓ Ö47:Kesin hesaplama yapmadan zihnimizde sayıları kendilerine en yakın yüzlük, binliklere yuvarladığımızda sonuç b şıkkı olabilir diyebiliriz.
- ✓ Ö61: Birler basamağından yola çıkarak sonucu tahmin etmeye çalıştım.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise toplama ve çıkarma algoritmalarının kullanılarak kesin sonuca ulaşılmasıdır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö12: Önce toplama işlemlerini yaptık. Sonra negatif ifadeyi çıkardık. Yani işlem yaparak buldum.
- ✓ Ö32:Önce pozitif sayıları topladım. Sonra 2209'u o sayıdan çıkardım.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö92: yapmış olduğum tahminlerim sonucunda sayının 32588 olabileceğini buldum.
- ✓ Ö93: 3 tane pozitif 1 tane negatif sayı var. Sonucun büyük çıkacağını düşündüm ve c, d arasında kaldım. D kadar fazla çıkacağını düşünmediğimden c seçeneğini seçtim.
- ✓ Ö108: Çünkü o kadar büyük sayı ve işlemler yok.

#### 4.2.4. “Sayıların Anlamı” Bileşenindeki Dördüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.6. Sayıların anlamı bileşenindeki dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 17       | 21,5 | 20       | 25,6 | <b>37</b> | <b>23,5</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 1        | 1,2  | 8        | 10,2 | <b>9</b>  | <b>5,7</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 12       | 15,1 | 8        | 10,2 | <b>20</b> | <b>12,7</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 37       | 46,8 | 28       | 35,8 | <b>65</b> | <b>41,4</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 8        | 10,1 | 10       | 12,8 | <b>18</b> | <b>11,4</b> |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 4        | 5    | 4        | 5,1  | <b>8</b>  | <b>5</b>    |

Bu bileşendeki son soruda ise bir bileşik kesir ile tam sayının çarpımı verilmiş ve bu işleme eş olan ifadenin bulunması istenmiştir. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %11,4’ü üçüncü sınıfta ve %17,8’i dördüncü sınıfta olan toplam %29,2 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %23,5’i doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %54,1’i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %31,2’si üç, %22,9’u dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %12,7’dir. Öğretmen adaylarından %11,4’ünün cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Bu soruda öğretmen adaylarının çözüm için bileşik kesirler ve işlemlerin özellikleri ile ilgili bilgilerini kullanması gerekmektedir. SHS kapsamında işlem yapmayı tercih etmiş olan öğretmen adayları kesirli ifadelerde tam kısmın aynı zamanda toplama olarak yazılabileceğini görmüş bu sayede kolayca doğru sonuca ulaşabilmiştir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö10:  $2 + \frac{1}{7} \times 5$  ile aynı şeyi ifade ediyor.
- ✓ Ö50: Görür görmez  $2 + \frac{1}{7}$  'yi görünce işaretledim. Çünkü bu işlemlerde ayırma yapıp  $x + \frac{1}{y}$  şeklinde yaptıktan sonra işleme geçeriz a şıkkı doğru şekilde vermiş.
- ✓ Ö126:  $2\frac{1}{7}$  ifade  $2 + \frac{1}{7}$  şeklinde yazılır. Çünkü  $2 + \frac{1}{7}$  ile  $2\frac{1}{7}$  birleşik kesire dönüştürüldüğünde aynı sonucu verir.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise toplama ve çıkarma algoritmalarının ve işlem önceliğinin kullanılarak kesin sonuca ulaşılmasıdır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö7:  $2\frac{1}{7} \times 5 = \frac{15}{7} \times 5 = 2 + \frac{1}{7} \times 5$
- ✓ Ö66: a seçeneğinin sağlaması yapıldığında  $\frac{15}{7} \times 5 = \frac{75}{7}$  gelir.  $2\frac{1}{7} \times 5 \rightarrow \frac{75}{7}$ ,ye eşittir.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö8: İlk şık çünkü işlemin kuralı budur.
- ✓ Ö64: Daha yakın olduğu için eşit olabilir.(A)
- ✓ Ö113: Bence de öyle(A)

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada üçüncü olarak "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayıların Büyüklüğü Bileşenindeki Sayı Hissi Yaklaşımları Nasıldır?" alt problemine yönelik veriler

analiz edilmiştir. Bu kapsamda “Sayıların büyüklüğü” bileşeninde yer alan beş sorunun çözümünde kullanılan sayı hissi stratejilerinin ve kural temelli stratejilerin matematiksel doğruluğa göre dağılımı Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

*Tablo 4.7. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi*

| Sayıların<br>Büyüküğü<br>Bileşeni                        |        | 1. soru |      | 2. soru |      | 3. soru |      | 4. soru |      | 5. soru |      | Toplam |      |
|----------------------------------------------------------|--------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|--------|------|
|                                                          |        | f       | %    | f       | %    | f       | %    | f       | %    | f       | %    | f      | %    |
| Sayı Hissi<br>Stratejisi                                 | Doğru  | 17      | 10,8 | 24      | 15,2 | 35      | 22,2 | 20      | 12,7 | 30      | 19,1 | 126    | 16   |
|                                                          | Yanlış | 5       | 3,1  | 9       | 5,7  | 11      | 7    | 1       | 0,6  | 41      | 26,1 | 67     | 8,5  |
| Kural<br>Temelli<br>Strateji                             | Doğru  | 10      | 65   | 53      | 33,7 | 50      | 31,8 | 28      | 17,8 | 11      | 7    | 244    | 31   |
|                                                          | Yanlış | 2       | 9,5  | 50      | 31,8 | 31      | 19,7 | 31      | 19,7 | 4       | 2,5  | 131    | 16,6 |
| Herhangi<br>Bir Gruba<br>Dahil<br>Edilemeyen<br>Cevaplar |        | 12      | 7,6  | 16      | 10,1 | 20      | 12,7 | 19      | 12,1 | 26      | 16,5 | 93     | 11,8 |
| Boş<br>Bırakılan<br>Cevaplar                             |        | 6       | 3,8  | 5       | 3,1  | 10      | 6,3  | 58      | 36,9 | 45      | 28,6 | 124    | 15,7 |

Tablo 4.7 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sayıların büyüklüğü bileşeninde yer alan sorulara doğru ve yanlış cevaplarına bakılmaksızın %24,5 oranında sayı hissi temelli, %47,6 oranında kural temelli yaklaşımla cevap aradıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının verdikleri cevapların %11,8’i sorular cevaplandırılırken yeterli açıklamanın yapılmamış olması, yapılan açıklamanın ne sayı hissi stratejisiyle ne de kural temelli strateji ile bağdaştırılmamış olması, seçenekli sorularda yalnızca seçeneğin işaretlenmiş olması ve cevaba ilişkin herhangi bir açıklamanın yapılmamış olması gibi nedenlerden ötürü herhangi bir gruba dahil edilemeyen cevaplar kategorisinde ele alınmıştır. Benzer şekilde %15,7 oranında soruların boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Bileşende yer alan sorulara verilen cevaplar doğru ve yanlış kategorisinde değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının söz

konusu bileşen altında yer alan beş soruya %16 oranında sayı hissi temelli yaklaşımla doğru olarak cevap verdikleri görülürken bu doğru cevap verme oranı kural temelli strateji ile %31 olarak bulunmuştur. Verilen yanlış cevaplar analiz edildiğinde ise sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi temelli yaklaşımı kullanmalarına rağmen beş soruya %8,5 oranında yanlış cevap verdikleri görülürken kural temelli yaklaşım ile %16,6 oranında yanlış cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sayıların büyüklüğü bileşeninde yer alan her bir soru için öğretmen adayları tarafından tercih edilen stratejiler ve çözüm yolları aşağıda sunulmuştur.

#### 4.3.1. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.8. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam     |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|------------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f          | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 2        | 2,5  | 15       | 19,2 | <b>17</b>  | <b>10,8</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 3        | 3,7  | 2        | 2,5  | <b>5</b>   | <b>3,1</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 47       | 59,4 | 55       | 70,5 | <b>102</b> | <b>64,9</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 12       | 15,1 | 3        | 3,8  | <b>15</b>  | <b>9,5</b>  |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 10       | 12,6 | 2        | 2,5  | <b>12</b>  | <b>7,6</b>  |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 5        | 6,3  | 1        | 1,2  | <b>6</b>   | <b>3,8</b>  |

Sayıların büyüklüğü bileşeninde yer alan ilk soruda verilmiş olan iki kesrin arasında bir kesir yazılması istenmiştir. Sayı hissine sahip olan bireylerin bu soruda kesirlerde payda eşitlemesine gitmeden kesirlerin büyüklüklerini düşünerek hareket etmeleri ve böylelikle sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Ancak sorunun çözümü için öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu KTS kullanmış ve payda eşitlemesi yapmıştır. Sorunun

çözümü için öğretmen adaylarından %3,1'i üçüncü sınıfta ve %10,8'i dördüncü sınıfta olan toplam %22 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %10,8'i doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %74,4'ü ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %37,5'i üç, %36,9'u dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %64,9'dur. Öğretmen adaylarından %7,6'sının cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Öğretmen adaylarından verilen iki kesir arasında bir kesir yazılmasının istendiği bu soruda, doğru cevaba ulaşmak için kesirlerin paydasını eşitlemeye gerek yoktur. Bunun yerine kesirlerin büyüklüklerinin düşünülmesi öğretmen adaylarının soruya rahatlıkla cevap verebilmesini sağlamaktadır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö102:  $\frac{3}{5}$  1'den küçük yarımından büyük olabilecek bir kesir olması gerektiğini düşündüm.
- ✓ Ö122:  $\frac{3}{5}$   $\frac{1}{2}$  bir bütünün yarısını ifade eder.  $\frac{6}{7}$  ise bir bütünün tamamına yakın bir kısmını ifade eder.  $\frac{3}{5}$  ise bir bütünün yarısından biraz fazladır ve böylelikle ikisinin arasındadır.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise paydaları ya da payları eşitleyerek arada kalan kesirli sayılardan herhangi birinin cevap olabileceğini vurgulamaktır. Fakat bazı öğrenciler payda eşitlerken işlem hatası yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö1:  $\frac{7}{14}$   $\frac{12}{14}$  kesirler genişletilerek  $\frac{8}{14}$  kesri bu iki kesrin arasında olur bu yüzden önce kesirlerin genişletilmesi gerekir.
- ✓ Ö77: Paydaları eşitledikten sonra paylar arasında bir sayı buldum.  $\frac{8}{14}$

- ✓ Ö119: Paydalarını eşitleyerek buldum. Arasında bir kesir  $\frac{9}{14}$

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö21:  $\frac{4}{5}$  (Herhangi bir dayanak belirtilmediği için bu gruba alınmıştır.)  
 ✓ Ö132:  $\frac{1}{3}$  (Herhangi bir dayanak belirtilmediği için bu gruba alınmıştır.)  
 ✓ Ö136:  $\frac{2}{3}$  (Herhangi bir dayanak belirtilmediği için bu gruba alınmıştır.)

#### 4.3.2. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.9. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                        |        | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam |      |
|----------------------------------------|--------|----------|------|----------|------|--------|------|
|                                        |        | f        | %    | f        | %    | f      | %    |
| Sayı hissi stratejisi                  | Doğru  | 5        | 6,3  | 19       | 24,3 | 24     | 15,2 |
|                                        | Yanlış | 3        | 3,7  | 6        | 7,6  | 9      | 5,7  |
| Kural temelli strateji                 | Doğru  | 32       | 40,5 | 21       | 26,9 | 53     | 33,7 |
|                                        | Yanlış | 30       | 37,9 | 20       | 25,6 | 50     | 31,8 |
| Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler |        | 7        | 8,8  | 9        | 11,5 | 16     | 10,1 |
| Boş cevaplar                           |        | 2        | 2,5  | 3        | 3,8  | 5      | 3,1  |

İkinci soruda  $\frac{3}{8}$  mi yoksa  $\frac{7}{13}$  mü  $\frac{1}{2}$  ye daha yakındır sorusu sorulmuştur. Soruda iki basit kesirden hangisinin  $\frac{1}{2}$ 'ye daha yakın olduğunun bulunması istenmiştir. Sorunun çözümünde  $\frac{1}{2}$  referans noktası göz önüne alınarak işlem yapmaya ihtiyaç olmadan sonuca ulaşılmaktadır. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu KTS kullanmıştır. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %5'i üçüncü sınıfta ve %15,9'u dördüncü sınıfta olan toplam %20,9 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %15,2'si doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %65,6'sı ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %39,4'ü üç, %26,1'i dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %33,7'dir. Öğretmen adaylarından %10,1'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

İkinci soruda öğretmen adaylarından işlem yapmadan  $\frac{3}{8}$  ve  $\frac{7}{13}$  sayılarının  $\frac{1}{2}$ 'ye yakınlığını pay paydanın yarısına, payda payın iki katına veya yarıya ne kadar yakınsa verilen kesrin  $\frac{1}{2}$ 'ye o kadar yakın olacağını tahmin etmeleri istenmektedir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö15:  $\frac{7}{13}$  daha yakındır ben direkt  $\frac{7}{14}$  olarak düşündüm zaten sadeleştirdiğimizde  $\frac{1}{2}$  yapıyor daha mantıklı geldi.
- ✓ Ö81:  $\frac{7}{13}$  daha yakındır. Pay-payda arasındaki orana bakarak bulabiliriz.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{7}{13}$  ve  $\frac{1}{2}$  sayılarının ortak paydada birleştirilerek cevaba ulaşılması ya da payın paydaya bölümü.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö12: Paydaları eşitlersek  $\frac{7}{13}$ 'ün  $\frac{1}{2}$ 'ye daha yakın olduğunu görürüz.
- ✓ Ö72:  $\frac{1}{2} = 0,5$     $\frac{3}{8} = 0,3\dots$     $\frac{7}{13} = 0,5\dots$  → daha yakındır
- ✓ Ö141:  $\frac{7}{13}$  daha yakındır. Payı paydaya bölerek buldum.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö102:  $\frac{7}{13}$  daha yakındır. (Herhangi bir dayanak belirtilmediği için bu gruba alınmıştır.)

#### 4.3.3. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.10. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                        |        | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam |      |
|----------------------------------------|--------|----------|------|----------|------|--------|------|
|                                        |        | f        | %    | f        | %    | f      | %    |
| Sayı hissi stratejisi                  | Doğru  | 15       | 18,9 | 20       | 25,6 | 35     | 22,2 |
|                                        | Yanlış | 9        | 11,4 | 2        | 2,5  | 11     | 7    |
| Kural temelli strateji                 | Doğru  | 27       | 34,1 | 23       | 29,4 | 50     | 31,8 |
|                                        | Yanlış | 16       | 20,2 | 15       | 19,2 | 31     | 19,7 |
| Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler |        | 9        | 11,4 | 11       | 14,1 | 20     | 12,7 |
| Boş cevaplar                           |        | 3        | 3,7  | 7        | 8,9  | 10     | 6,3  |

Üçüncü soruda üç basit kesir verilmiş ve küçükten büyüğe doğru sıralanmasını istenmiştir. Kesirlerde pay ya da payda eşitlenmesinden ziyade  $\frac{1}{2}$  kesrinin referans noktası olarak kullanılması kolaylıkla sıralama yapılmasını sağlayacak ve çözüme ulaştıracaktır. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının SHS kullanımı bu bileşendeki ilk iki soruya göre daha fazladır. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %15,2'si üçüncü sınıfta ve %14'ü dördüncü sınıfta olan toplam %29,2 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %22,2'si doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %51,5'i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %27,3'ü üç, %24,2'si dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %31,8'dir. Öğretmen adaylarından %12,7'sinin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Sayıların büyüklüğü bileşeninde yer alan üçüncü soruda üç basit kesir verilmiş ve bu kesirlerin küçükten büyüğe doğru sıralanması istenmiştir.  $\frac{1}{2}$  kesrinin referans noktası olarak kullanılması kişiyi kural temelli çözüm yolunu kullanmaya gerek kalmadan kolaylıkla cevaba ulaştıracaktır. Basit kesirlerin büyüklük olarak sıralanması istenen sorunun SHS kapsamındaki çözümlerinde öğretmen adayları  $\frac{1}{2}$ 'yi referans noktası olarak kullanmış ya da şekil çizerek doğru sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö30:  $\frac{1}{2}$  zaten yarım  $\frac{2}{3}$  yarımından biraz fazla  $\frac{3}{7}$  yarıma yakın 7'nin yarısı 3,5 çünkü.
- ✓ Ö67: 3 iki katından fazla, 2 iki katından az, 1 ise iki katına bölünmüş o yüzden bu şekilde sıraladım.
- ✓ Ö101:  $\frac{3}{7} \rightarrow$  7 parçanın 3'ü yarısı olmayacağı için  $\frac{1}{2}$ 'den küçüktür.  
 $\frac{2}{3} \rightarrow$  3 parçanın 2'si alınmış yani yarısından daha çok parça alınmış o yüzden  $\frac{1}{2}$ 'den büyüktür.

- ✓ Ö152: Payda genişletilerek yapılabilir. Ama yarım odak alınır, ona göre yapılabilir.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise kesirlerin paydalarını eşitleyerek paylara göre sıralama yapmak, kesirlerin paylarını eşitleyerek paydalara göre sıralama yapmak veya kesirleri ondalıklı sayılara çevirerek doğru sonuca ulaşmaktır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö8: C şıkkı küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. Paydalar eşitlenip sıralandığında bu sonuç elde edilir.
- ✓ Ö34: Payı paydaya bölüp çıkan sonuçları sıralamak.
- ✓ Ö148: Payda eşitleyerek yaptım.  $\frac{21}{42}, \frac{28}{42}, \frac{18}{42}$   $\frac{3}{7} < \frac{1}{2} < \frac{2}{3}$

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö68: d şıkkı kesirlerin pay ve paydalarının büyüklük küçüklüğünden yola çıkarak bu sonuca vardım.
- ✓ Ö71: d şıkkında doğru sıralanmıştır.
- ✓ Ö131: a hem pay hem de paydanın küçükten büyüğe doğru yazıldığı için.

#### 4.3.4 “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Dördüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Dördüncü soruda üç mumun dakikadaki erime boyları verilmiş ve hangi mumun daha önce biteceği sorulmuştur. Sorunun çözümü için üç basit kesrin karşılaştırılması gerekmektedir. Aşağıda verilen Tablo 4.11 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %9,5'i üçüncü sınıfta ve %3,8'i dördüncü sınıfta olan toplam %13,3 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %12,7'si doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %37,5'i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %20,3'ü üç, %17,1'i

dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %17,8'dir. Öğretmen adaylarından %12,1'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.11. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 14       | 17,7 | 6        | 7,6  | <b>20</b> | <b>12,7</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 1        | 1,2  | 0        | 0    | <b>1</b>  | <b>0,6</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 15       | 18,9 | 13       | 16,6 | <b>28</b> | <b>17,8</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 17       | 21,5 | 14       | 17,9 | <b>31</b> | <b>19,7</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 10       | 12,6 | 9        | 11,5 | <b>19</b> | <b>12,1</b> |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 22       | 27,8 | 36       | 46,1 | <b>58</b> | <b>36,9</b> |

Çözüm için kesirlerin karşılaştırılmasının gerektiği dördüncü soruda öğretmen adayları farklı çözüm yolları kullanmayı tercih etmiştir. SHS kapsamında işlem yapmayı tercih eden öğretmen adaylarının bir kısmı bölünen parçaların azlığından ve çokluğundan yola çıkarak bütüne olan uzaklıklarına bakmıştır bir kısmı ise kesirlerin resimsel gösterimini zihinlerinde canlandırmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö12: Mavi mum erir. Çünkü 1'e en yakın kesir  $\frac{20}{21}$ 'dir.
- ✓ Ö41: Mavi erir  $\frac{20}{21}$  diğerlerine göre daha fazla alanı ifade ediyor.

KTS'lerde kullanılan çözüm yollarından biri kesirlerin paydalarının eşitlenerek payların büyüklüklerinin karşılaştırılmasıdır. KTS kapsamında yer alan bir diğer çözüm yolu sorunun çözümünü kolaylaştıran bir kuraldır. Kesirlerin paydasının eşitlemeden sıralanabilmesi için farklı kurallar öğrencilere gösterilmektedir. Basit kesirlerde pay ile payda arasındaki farkların eşit olduğu durumlarda, payı (veya paydası) en büyük olan sayı diğerlerinden büyük olur bu kurallardan biridir. Bu sorunun çözümünde de sıklıkla kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö72: Mavi renkli mum en hızlı eriyip söner. Çünkü oran olarak  $0,95....$  diye devam ediyor.
- ✓ Ö84: Kural; pay ile payda arasında eşit fark varsa sayıca büyük olan basit kesir daha büyüktür.
- ✓ Ö105: Kesirlerin payı ile paydası arasındaki fark eşittir ve kesirler basit kesirdir. Bu durumda payı büyük olan kesir büyüktür ve daha fazla yanar.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö17: Mumlar eşit boyda olup aynı oranda yandıkları için hepsi aynı anda eriyip sönecektir.
- ✓ Ö100: Mavi. Çünkü bana en yakın gelen o 😊
- ✓ Ö141: Sarı sıcak renk, mavi ise soğuk renk.

#### **4.3.5. “Sayıların Büyüklüğü” Bileşenindeki Beşinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler**

Bu bileşendeki son soruda ise bir üslü sayının diğer iki üslü sayıya olan uzaklıklarının karşılaştırılması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının 2'nin kuvvetlerini ezberlediğini biliyor olmaları ve bu sebeple sayı hissini kullanmama ihtimalleri göz önünde bulundurularak üslü sayının tabanında 2 yerine 37 sayısı kullanılmıştır.

Sonuca ulaşabilmek için üslü sayının kuvvetinin arttıkça sayının nasıl büyüdüğü ile ilgili fikir yürütülmesi gerekmektedir. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu SHS kullanmıştır. Aşağıda verilen Tablo 4.12 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %28'i üçüncü sınıfta ve %17,1'i dördüncü sınıfta olan toplam %45,2 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %19,1'i doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %9,5'i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %2,5'i üç, %7'si dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %7'dir. Öğretmen adaylarından %16,5'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.12. Sayıların büyüklüğü bileşenindeki beşinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 17       | 21,5 | 13       | 16,6 | <b>30</b> | <b>19,1</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 27       | 34,1 | 14       | 17,9 | <b>41</b> | <b>26,1</b> |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 3        | 3,7  | 8        | 10,2 | <b>11</b> | <b>7</b>    |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 1        | 1,2  | 3        | 3,8  | <b>4</b>  | <b>2,5</b>  |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 12       | 15,1 | 14       | 17,9 | <b>26</b> | <b>16,5</b> |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 19       | 24   | 26       | 33,3 | <b>45</b> | <b>28,6</b> |

Soruda bir üslü sayının diğer iki üslü sayıya olan uzaklıklarının karşılaştırılması gerekmektedir. Sonuca ulaşabilmek için üslü sayının kuvvetinin arttıkça sayının nasıl büyüdüğü ile ilgili fikir yürütülmesi gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö50: Direkt olarak 3 ve 5'in ortasında diye düşünmemeliyiz sonuçta her seferinde kendiyile çarpılıp büyüyor doğal olarak eşit uzaklıkta olamaz küçük olana daha yakın mesafede olur.
- ✓ Ö104:  $37^3$  daha küçük diğerine çarpma için bir 37 değeri daha çarpılması lazım ve bunun da sayıyı daha büyük bir değer yaptığı gözükür.
- ✓ Ö130: 3 tane 37'nin çarpımı demektir bu da  $37^4$ 'e daha yakındır.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise öğretmen adaylarının daha küçük üslü sayılarla hareket edip örneğin 2'nin kuvvetleri gibi çıkan sonucu cevaba uyarlamasıdır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö43: Küçük bir sayı ele alarak yaptım.
- ✓ Ö55:  $3^5$   $3^4$   $3^3$

243 81 27

Çünkü çarpılarak sayı gittikçe büyür ve küçük olana daha yakındır.

- ✓ Ö98: Çünkü mesela  $2^3$  ve  $2^5$  sayılarına  $2^4$  sayısı ile  $2^3$  daha yakın.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö79: Daha küçük sayılarda denedim kesin değer tekrar eden bir şey çıkmadığı için kesin bir şey diyemem.
- ✓ Ö92: Sayıları yuvarlarken olabildiğince eşit uzaklıkta olduklarında kendinden sonraki sayıya yuvarladığımız için ben de  $37^4$  sayısını  $37^5$  sayısına yuvarlamanın daha uygun olabileceğini düşündüm.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada dördüncü olarak ‘‘Sınıf Öğretmeni Adaylarının Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama Bileşenindeki Sayı Hissi Yaklaşımları Nasıldır?’’ alt problemine yönelik veriler analiz edilmiştir. Bu kapsamda ‘‘Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama’’ bileşeninde yer alan dört sorunun çözümünde kullanılan sayı hissi stratejilerinin ve kural temelli stratejilerin matematiksel doğruluğa göre dağılımı Tablo 4.13’te gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi

| Esnek İşlem<br>Yapma ve<br>Sonucun Akla<br>Yatkinliğini<br>Yargılama<br>Bileşeni |        | 1. soru |      | 2. soru |      | 3. soru |      | 4. soru |      | Toplam |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|--------|------|
|                                                                                  |        | f       | %    | f       | %    | f       | %    | f       | %    | f      | %    |
| Sayı Hissi<br>Stratejisi                                                         | Doğru  | 22      | 14   | 11      | 7    | 11      | 7    | 18      | 11,4 | 62     | 9,8  |
|                                                                                  | Yanlış | 4       | 2,5  | 4       | 2,5  | 2       | 1,2  | 4       | 2,5  | 14     | 2,2  |
| Kural Temelli<br>Strateji                                                        | Doğru  | 88      | 56   | 19      | 12,1 | 24      | 15,2 | 25      | 15,9 | 156    | 24,8 |
|                                                                                  | Yanlış | 30      | 19,1 | 94      | 59,8 | 81      | 51,5 | 27      | 17,1 | 232    | 36,9 |
| Herhangi Bir<br>Gruba Dahil<br>Edilemeyen<br>Cevaplar                            |        | 5       | 3,1  | 17      | 10,8 | 19      | 12,1 | 30      | 19,1 | 71     | 11,3 |
| Boş Bırakılan<br>Cevaplar                                                        |        | 8       | 5    | 12      | 7,6  | 20      | 12,7 | 53      | 33,7 | 93     | 14,8 |

Tablo 4.13 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşeninde yer alan sorulara doğru ve yanlış cevaplarına bakılmaksızın %12 oranında sayı hissi temelli, %61,7 oranında kural temelli yaklaşımla cevap aradıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının verdikleri cevapların %11,3’ü sorular cevaplandırılırken yeterli açıklamanın

yapılmamış olması, yapılan açıklamanın ne sayı hissi stratejisiyle ne de kural temelli strateji ile bağdaştırılmamış olması, seçenekli sorularda yalnızca seçeneğin işaretlenmiş olması ve cevaba ilişkin herhangi bir açıklamanın yapılmamış olması gibi nedenlerden ötürü herhangi bir gruba dahil edilemeyen cevaplar kategorisinde ele alınmıştır. Benzer şekilde %14,8 oranında soruların boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Bileşende yer alan sorulara verilen cevaplar doğru ve yanlış kategorisinde değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının söz konusu bileşen altında yer alan dört soruya %9,8 oranında sayı hissi temelli yaklaşımla doğru olarak cevap verdikleri görülürken bu doğru cevap verme oranı kural temelli strateji ile %24,8 olarak bulunmuştur. Verilen yanlış cevaplar analiz edildiğinde ise sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi temelli yaklaşımı kullanmalarına rağmen dört soruya %2,2 oranında yanlış cevap verdikleri görülürken kural temelli yaklaşım ile %36,9 oranında yanlış cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde yer alan her bir soru için öğretmen adayları tarafından tercih edilen stratejiler ve çözüm yolları aşağıda sunulmuştur.

#### 4.4.1. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama”

##### Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.14. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 9        | 11,3 | 13       | 16,6 | <b>22</b> | <b>14</b>   |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 2        | 2,5  | 2        | 2,5  | <b>4</b>  | <b>2,5</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 49       | 62   | 39       | 50   | <b>88</b> | <b>56</b>   |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 13       | 16,4 | 17       | 21,7 | <b>30</b> | <b>19,1</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 4        | 5    | 1        | 1,2  | <b>5</b>  | <b>3,1</b>  |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 2        | 2,5  | 6        | 7,6  | <b>8</b>  | <b>5</b>    |

Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde yer alan ilk soruda iki basit kesrin toplamı şeklinde seçenekler verilmiş, verilen seçeneklerdeki bu toplamlardan hangisinin 1'den büyük olduğunun bulunması istenmiştir. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu KTS kullanmıştır. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %7'si üçüncü sınıfta ve %9,5'i dördüncü sınıfta olan toplam %16,5 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %14'ü doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %75,1'i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %39,4'ü üç, %35,6'sı dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %56'dır. Öğretmen adaylarından %3,1'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Doğru cevaba ulaşmak için kesirlerin paydasını eşitleyerek toplama işlemi yapmaya ve kesin sonuca ulaşmaya gerek yoktur. Bunun yerine  $\frac{1}{2}$ 'den büyük iki kesrin toplamının 1'den büyük olacağı göz önünde bulundurularak kolaylıkla çözüme ulaşılabilmektedir. SHS kullanarak doğru cevaba ulaşan öğretmen adayları toplanan sayıları  $\frac{1}{2}$  referans noktası ile kıyaslayarak sonuca ulaşmıştır. Çünkü  $\frac{1}{2}$ 'den büyük iki kesrin toplamı mutlaka 1'den büyüktür.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö1: D şıkkıdır çünkü diğer şıklarda pay kısmı payda kısmının yarısından küçük d şıkında pay ise paydanın yarısından büyüktür bu yüzden 1'den büyüktür.
- ✓ Ö7: Her ikisi de yarımdan büyük olduğu için d şıkkı.
- ✓ Ö81: D 1'den büyüktür. Payda ile pay arasındaki orana bakarak.
- ✓ Ö108: D çünkü kesirler  $\frac{1}{2}$ 'den büyük.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise paydaları eşitlemektir. Paydaları eşit olmayan kesirlerin toplanması için öğrencilere öğretilen bir kural vardır. Bu kural "Kesirlerde

toplama işlemi yaparken önce paydalar eşitlenir. Paydaları eşitledikten sonra paylar arasında işlem yapılır ve sonucun payına yazılır, ortak olan payda ise sonucun paydasına yazılır.” şeklindedir. Bu kural sorunun çözümünde de sıklıkla kullanılmıştır. Fakat bazı öğrenciler payda eşitlerken işlem hatası yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö18: Paydaları eşitleyip topladım.
- ✓ Ö35: Paydanın paydan küçük olması gerekir. İşlemleri yaparsak d şikkı sonucuna ulaşırız.
- ✓ Ö146: Payda eşitleme yöntemi ile buldum.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö68: C şikkının sonucunun 1’den büyük olmayacağını paydaların küçük olmasıyla birlikte paylarında diğerlerine göre küçük olmasından çıkarttım. Cevabın a şikkı olduğunu düşünüyorum. Nedeni ise bölen sayıların bölünen sayılarla karşılaştırıldığında en fazla çıkacak sonucu a’nın verebileceği hissiniin olması.
- ✓ Ö140:  $\frac{13}{9}$ ’dur. Çünkü  $\frac{2}{3}$  ile sadeleşir.  $\frac{2}{3}$  ‘den fazladır.

#### 4.4.2. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkinlığını Yargılama”

##### Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

İkinci soruda her seçenekte aralarında farklı bir işlem bulunan ondalıklı sayıların büyükten küçüğe doğru sıralanması istenmiştir. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu KTS kullanarak yanlış sonuca ulaşmıştır. Aşağıda verilen Tablo 4.15 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %6,3’ü üçüncü sınıfta ve %3,1’i dördüncü sınıfta olan toplam %9,5 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %7’si doğru sonuca

ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %71,9'u ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %38,8'i üç, %33,1'i dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %12,1'dir. Öğretmen adaylarından %10,8'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.15. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 7        | 8,8  | 4        | 5,1  | <b>11</b> | <b>7</b>    |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 3        | 3,7  | 1        | 1,2  | <b>4</b>  | <b>2,5</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 2        | 2,5  | 17       | 21,7 | <b>19</b> | <b>12,1</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 59       | 74,6 | 35       | 44,8 | <b>94</b> | <b>59,8</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 6        | 7,5  | 11       | 14,1 | <b>17</b> | <b>10,8</b> |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 2        | 2,5  | 10       | 12,8 | <b>12</b> | <b>7,6</b>  |

Bu soruda araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarından çarpma işleminin her daim sonucu büyüten bölme işleminin ise her daim sonucu küçülten işlemler olmayabileceğini sezmeleri istenmektedir. Fakat araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının çoğunlukla kesinlikle işlemde çarpma yapılırsa sonuç büyür, bölme yapılırsa sayı her ne olursa olsun sonuç küçülür şeklinde davrandıkları görülmüştür.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö6:  $b > a > c > d$  b şikkı toplama cevap 9,... gelir, a ise 8'in  $\frac{3}{2}$ 'sine denk gelir aşağı yukarı, c pozitif olurken, d negatif bir sonuç olur.

- ✓ Ö96: Bölme ve çıkarma sayıyı küçültür. Çarpma ise 1'den düşük bir sayı ile çarpıldığı için sayıyı küçültmüştür. B'de toplayarak büyümüş.  $b > a > c > d$  (-) olduğu için en küçük.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise aynı sayılarla işlem yapıldığında en büyük çarpma işlemi, daha sonra toplama işlemi, sonra çıkarma işlemi, en küçük bölme işlemi olur şeklinde veya ondalıklı sayıları kesirlere dönüştürerek sonuca ulaşma biçimindedir. Ancak bu şekilde öğretmen adaylarının pek çoğu yanlış sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö1: En büyük çarpmadır, daha sonra toplama, sonrasında çıkarma en son bölmedir. Çünkü çarpmada sayının artması söz konusu olur bölmede ise sayı daha da küçülür.
- ✓ Ö15:  $a > b > c > d$  aynı sayılarla işlem yaptığımız için çarpma sonucunda en fazla sayıyı elde edeceğiz, toplamda da aynı şekilde diğer iki işlemde zaten sayımızın değeri azalacak.
- ✓ Ö122:  $a > b > c > d$  işlemlere göre bakarak bu cevabı verdim.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö32:  $d > a > c > b$  (Herhangi bir dayanak belirtilmediği için bu gruba alınmıştır.)
- ✓ Ö94:  $b > a > c > d$  (Herhangi bir dayanak belirtilmediği için bu gruba alınmıştır.)

#### 4.4.3. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkınlığını Yargılama”

##### Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Üçüncü soruda iki ondalık sayı verilmiş ve bu iki sayının çarpımı sonucunda oluşan ondalık sayıda unutulmuş virgülün nereye konulması gerektiği sorulmuştur. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu KTS kullanarak yanlış sonuca ulaşmıştır. Aşağıda verilen Tablo 4.16 incelendiğinde sorunun çözümü için

öğretmen adaylarından %5,7'si üçüncü sınıfta ve %2,5'i dördüncü sınıfta olan toplam %8,2 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %7'si doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %66,8'i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %30,5'i üç, %36,3'ü dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %15,2'dir. Öğretmen adaylarından %12,1'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.16. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 8        | 10,1 | 3        | 3,8  | <b>11</b> | <b>7</b>    |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 1        | 1,2  | 1        | 1,2  | <b>2</b>  | <b>1,2</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 12       | 15,1 | 12       | 15,3 | <b>24</b> | <b>15,2</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 36       | 45,5 | 45       | 57,6 | <b>81</b> | <b>51,5</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 7        | 8,8  | 12       | 15,3 | <b>19</b> | <b>12,1</b> |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 15       | 18,9 | 5        | 6,4  | <b>20</b> | <b>12,7</b> |

Bu soruda  $0,4975 \times 9428,8$  işleminin sonucu hakkında fikir yürütülmesi gerekmektedir. SHS kullanan öğretmen adayları çözümde 0,5 sayısını kıyaslama noktası olarak kullanmıştır. Bunlar, ilk olarak 0,4975 sayısının 0,5 kıyaslama noktasına yakın olduğunu fark etmiş sonrasında ise bir sayıyı 0,5 ile çarpma demenin sayının yarısını bulmaya eşit olduğu bilgisini kullanarak sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö2: 0,4975 sayısı 0,5 gibi düşünülduğünde yanındaki sayıya göre virgölün yeri c şıkkındaki gibi olmalıdır.
- ✓ Ö81: 9428 gibi bir sayının yarısına yakın bir değer almak kafada bir şeyler oluşturuyor. C seçeneği hariç diğer seçenekler zaten mantıksız.
- ✓ Ö120: Sayıyı yaklaşık yarıya düşürecek. C şıkkı.
- ✓ Ö143: Çünkü 0,4975 0,5'ye yakındır. Bu da yaklaşık olarak 2'ye bölmek demektir.

Ondalık sayıların çarpımı için virgül yokmuş gibi düşünülerek çarpma işlemi yapılır. Çarpılan sayıların virgülden sonra gelen basamak sayılarının toplamı kadar, sonuçta çıkan sayıda o kadar sağdan sola doğru virgül ile ayrılır kuralı vardır. Ancak bu soruda kural uygulanarak çözüldüğünde öğretmen adayları doğru sonuca ulaşamamaktadır. Bu durumda kuralın neden işe yaramadığı sorusu akıllara gelmektedir. Kuralı soruya uyguladığımızda karşımıza aşağıdaki gibi bir tablo çıkmaktadır.

İlk çarpanda virgülden sonra 4, ikinci çarpanda ise 1 basamak bulunmaktadır. Bu kurala göre sonuç 46,90828 olmalıdır. Sonucun sağlamasını yapmak için sayılar yuvarlanıp çarpıldığında (0,5 x 9400) sonuç dört basamaklı bir sayı çıkmaktadır. Bu da cevabın doğru olmadığını göstermektedir. Kullanılan kuralın öğretmen adaylarını yanlış cevaba götürmesinin nedeni 75 (0,4975 sayısındaki son iki basamak) ile 8'in (9428,8 sayısındaki son basamak) çarpımından 600 gelmesi ve son iki basamağın 0 olmasıdır. Eğer bu kuralı kullanan öğretmen adayları bu durumu fark etseydi kuralı kullanarak doğru sonuca ulaşabilirdi.

Daha önce belirtildiği gibi SHS kapsamındaki çözümlerde öğretmen adayları sayıların ne anlama geldiğine dikkat ettikleri için doğru sonuca ulaşılmıştır. Bunun tam tersine KTS kapsamındaki çözümlerde doğrudan işlem yapmaya odaklanıldığı için makul olmayan cevaplar verilmiştir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö33: Virgülden sonra kaç tane sayı varsa o kadar sola gider virgüli yerleştiririm.
- ✓ Ö96: İki çarpanda da virgülden sonrasını sayıp sonuçta o kadar virgül kaydırırız.
- ✓ Ö152: Virgülün yerini virgülden sonraki basamakların toplamı kadar kaydurdım.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö17: Büyük olan sayıya göre böyle tahmin ettim.

#### 4.4.4. “Esnek İşlem Yapma ve Sonucun Akla Yatkinliğini Yargılama”

##### Bileşenindeki Dördüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.17. Esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkinliğini yargılama bileşenindeki dördüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                        |        | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam |      |
|----------------------------------------|--------|----------|------|----------|------|--------|------|
|                                        |        | f        | %    | f        | %    | f      | %    |
| Sayı hissi stratejisi                  | Doğru  | 7        | 8,8  | 11       | 14,1 | 18     | 11,4 |
|                                        | Yanlış | 3        | 3,7  | 1        | 1,2  | 4      | 2,5  |
| Kural temelli strateji                 | Doğru  | 17       | 21,5 | 8        | 10,2 | 25     | 15,9 |
|                                        | Yanlış | 12       | 15,1 | 15       | 19,2 | 27     | 17,1 |
| Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler |        | 10       | 12,6 | 20       | 25,6 | 30     | 19,1 |
| Boş cevaplar                           |        | 30       | 37,9 | 23       | 29,4 | 53     | 33,7 |

Bu bileşendeki son soruda ise  $\frac{17}{29}$  ve  $\frac{6}{13}$ 'ün çarpımının sonucu hakkında fikir yürütülmesi gerekmektedir. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının verdiği

cevapların büyük çoğunluğu herhangi bir gruba dahil edilememiştir. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %6,3'ü üçüncü sınıfta ve %7,6'sı dördüncü sınıfta olan toplam %13,9 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %11,4'ü doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %33,1'i ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %18,4'ü üç, %14,6'sı dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %15,9'dur. Öğretmen adaylarından %19,1'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Bu soruda  $\frac{17}{29}$  ve  $\frac{6}{13}$ 'ün çarpımının sonucu hakkında fikir yürütülmesi gerekmektedir.

Soruda işlem yapmadan sonuca ulaşmak için her iki kesrin de  $\frac{1}{2}$  referans noktasına yakın olduğunun fark edilmesi gerekmektedir. SHS kullanarak doğru cevaba ulaşan öğretmen adayları sayıları  $\frac{1}{2}$  referans noktası ile kıyaslayarak sonuca ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö4:  $\frac{17}{29}$  sayısında pay paydanın yarısından daha büyüktür.  $\frac{6}{13}$ 'de ise yarısından azdır.
- ✓ Ö44: Paylar daha küçük olduğu için çarpınca elde edilen pay kısmının payda kısmından daha az bir değer vereceğini ve bunların bölünmesiyle  $\frac{1}{2}$ 'den az bir değer olacağını düşünüyorum.
- ✓ Ö115: Göz ucuyla baktığımızda  $\frac{1}{2}$ 'den az olduğunu görebiliyoruz. Paydaları çarparsak yüksek bir sonuç elde edebiliriz.
- ✓ Ö127: Paydadaki sayılar paydaki sayılardan küçük olduğu için çarpıldığında  $\frac{1}{2}$ 'den az bir sayı çıkar.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise pay ve paydaların karşılıklı çarpılıp daha sonra payın paydaya bölünmesidir. Ancak bu soruda çoğu öğretmen adayının cevabı herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö37:  $\frac{102}{377}$  sadeleştirdiğimizde  $\frac{1}{2}$ 'den küçük çıkıyor.
- ✓ Ö103:  $\frac{17}{29} \times \frac{6}{13} = \frac{102}{377}$  Hesaplama yapmadan bulamazdım.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö152:  $\frac{1}{2}$ 'den azdır. Tahmin diyelim.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmada beşinci olarak ‘‘Sınıf Öğretmeni Adaylarının Tahmin Etme Bileşenindeki Sayı Hissi Yaklaşımları Nasıldır?’’ alt problemine yönelik veriler analiz edilmiştir. Bu kapsamda ‘‘Tahmin etme’’ bileşeninde yer alan üç sorunun çözümünde kullanılan sayı hissi stratejilerinin ve kural temelli stratejilerin matematiksel doğruluğa göre dağılımı Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Aşağıda verilen Tablo 4.18 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının tahmin etme bileşeninde yer alan sorulara doğru ve yanlış cevaplarına bakılmaksızın %43,3 oranında sayı hissi temelli, %33,4 oranında kural temelli yaklaşımla cevap aradıkları görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adaylarının verdikleri cevapların %7,4’ü sorular cevaplandırılırken yeterli açıklamanın yapılmamış olması, yapılan açıklamanın ne sayı hissi stratejisiyle ne de kural temelli strateji ile bağdaştırılamamış olması, seçenekli sorularda yalnızca seçeneğin işaretlenmiş olması ve cevaba ilişkin herhangi bir açıklamanın yapılmamış olması gibi nedenlerden ötürü herhangi bir gruba dahil edilemeyen cevaplar kategorisinde ele alınmıştır. Benzer şekilde %15,7 oranında soruların boş bırakıldığı tespit edilmiştir. Bileşende yer alan sorulara verilen cevaplar doğru ve yanlış kategorisinde değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının söz konusu bileşen altında yer alan üç soruya %24,2 oranında sayı hissi temelli yaklaşımla doğru olarak cevap verdikleri görülürken bu doğru

cevap verme oranı kural temelli strateji ile %18 olarak bulunmuştur. Verilen yanlış cevaplar analiz edildiğinde ise sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi temelli yaklaşımı kullanmalarına rağmen dört soruya %19,1 oranında yanlış cevap verdikleri görülürken kural temelli yaklaşım ile %15,4 oranında yanlış cevap verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Tahmin etme bileşeninde yer alan her bir soru için öğretmen adayları tarafından tercih edilen stratejiler ve çözüm yolları aşağıda sunulmuştur.

*Tablo 4.18. Tahmin etme bileşenindeki soruların çözümünde kullanılan stratejilerin matematiksel doğruluğa göre analizi*

| <b>Tahmin Etme Bileşeni</b>                         |               | <b>1. soru</b> |          | <b>2. soru</b> |          | <b>3. soru</b> |          | <b>Toplam</b> |             |
|-----------------------------------------------------|---------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|---------------|-------------|
|                                                     |               | <b>f</b>       | <b>%</b> | <b>f</b>       | <b>%</b> | <b>f</b>       | <b>%</b> | <b>f</b>      | <b>%</b>    |
| <b>Sayı Hissi Stratejisi</b>                        | <b>Doğru</b>  | 74             | 47,1     | 34             | 21,6     | 6              | 3,8      | <b>114</b>    | <b>24,2</b> |
|                                                     | <b>Yanlış</b> | 15             | 9,5      | 68             | 43,3     | 7              | 4,4      | <b>90</b>     | <b>19,1</b> |
| <b>Kural Temelli Strateji</b>                       | <b>Doğru</b>  | 14             | 8,9      | 0              | 0        | 71             | 45,2     | <b>85</b>     | <b>18</b>   |
|                                                     | <b>Yanlış</b> | 31             | 19,7     | 14             | 8,9      | 28             | 17,8     | <b>73</b>     | <b>15,4</b> |
| <b>Herhangi Bir Gruba Dahil Edilemeyen Cevaplar</b> |               | 9              | 5,7      | 17             | 10,8     | 9              | 5,7      | <b>35</b>     | <b>7,4</b>  |
| <b>Boş Bırakılan Cevaplar</b>                       |               | 14             | 8,9      | 24             | 15,2     | 36             | 22,9     | <b>74</b>     | <b>15,7</b> |

#### 4.5.1. “Tahmin Etme” Bileşenindeki Birinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tahmin etme bileşeninde yer alan ilk soruda verilen dairede boyalı alanı ifade eden sayı aralığının bulunması istenmiştir. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu SHS kullanmış ve doğru sonuca ulaşmıştır. Aşağıda verilen Tablo 4.19 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %30,5'i üçüncü sınıfta ve %26,1'i dördüncü sınıfta olan toplam %56,6 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %47,1'i doğru sonuca

ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %28,6'sı ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %14,6'sı üç, %14'ü dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %8,9'dur. Öğretmen adaylarından %5,7'sinin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

*Tablo 4.19. Tahmin etme bileşenindeki birinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı*

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 39       | 49,3 | 35       | 44,8 | <b>74</b> | <b>47,1</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 9        | 11,3 | 6        | 7,6  | <b>15</b> | <b>9,5</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 6        | 7,5  | 8        | 10,2 | <b>14</b> | <b>8,9</b>  |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 17       | 21,5 | 14       | 17,9 | <b>31</b> | <b>19,7</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 4        | 5    | 5        | 6,4  | <b>9</b>  | <b>5,7</b>  |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 4        | 5    | 10       | 12,8 | <b>14</b> | <b>8,9</b>  |

Bu soruda boyalı olarak verilen şeklin kesir biçiminde ifade edilmesi istenmiştir. Sayı hissi becerisi gelişkin olan bir öğrencinin soruyu çözerken  $\frac{1}{2}$  ve 1 sayılarını kıyaslama noktası olarak kullanabilmesi beklenmektedir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö17: Boyalı alanı ifade eden sayı  $\frac{3}{4}$  ile 1 arasındadır. Şekli dört parçaya ayırarak üç parçasının boyalı olduğunu düşündüm.
- ✓ Ö26: Daire 1 bütünü ifade eder O halde 1 ile bir sayı arasında olması gerekir. 1 seçeneği de sadece d şıkında var.

- ✓ Ö67: Siyah kısmın beyaz kısma oranının çok fazla olduğunu görüyorum yani tamamı değil ama  $\frac{3}{4}$ 'de değil arasında bir sayı.
- ✓ Ö110: Yarım  $\frac{1}{2}$ 'dir ve şekil  $\frac{1}{2}$ 'den daha büyüktür.  $\frac{1}{4}$  çeyrek anlamına gelir o yüzden  $\frac{1}{4}$ 'den büyüktür, aynı zamanda  $\frac{1}{2}$ 'den de büyüktür(a-b olmaz).  $\frac{1}{4}$  ile 1 arasındadır çünkü şekil neredeyse 1 tama yakındır.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise şıklarda verilen kesirli ifadeleri ondalıklı sayıya çevirmek ya da şıkların paydalarını eşitlemektir ancak şıkların paydalarını eşitlemek öğretmen adaylarını çoğu zaman yanlış sonuca götürmüştür.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö51: **a.** 0 ile  $\frac{1}{4}$  → 0 ile 0,25
- b.**  $\frac{1}{4}$  ile  $\frac{1}{2}$  → 0,25 ile 0,50
- c.**  $\frac{1}{2}$  ile  $\frac{3}{4}$  → 0,50 ile 0,75
- d.**  $\frac{3}{4}$  ile 1 → 0,75 ile 1

Boyalı alan bir yuvarlak onunda  $\frac{3}{4}$ (0,75) boyalıdır.

- ✓ Ö83: **a.** 0 ile  $\frac{1}{4}$  0 ile 0,25
- b.**  $\frac{1}{4}$  ile  $\frac{1}{2}$  0,25 ile 0,50
- c.**  $\frac{1}{2}$  ile  $\frac{3}{4}$  0,50 ile 0,75
- d.**  $\frac{3}{4}$  ile 1 0,75 ile 1

$\frac{3}{4}$  ile 1 arasındadır. Bunun sebebi ise tam bir daireye yaklaşmış şekildedir.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö73: Hepsi olabilir. Çünkü paydaları eşitlediğimiz zaman tüm şıkların aynı aralığı belirttiğini görürüz. Bu şıklarda tüm aralıklar eşit değerde olduğu için hepsi olabilir. Ya da tüm şıklar aynı olduğu için hiçbir şık boyalı alanı ifade etmiyordur.

- ✓ Ö142:   $\frac{1}{8}$

#### 4.5.2. “Tahmin Etme” Bileşenindeki İkinci Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler

Tablo 4.20. Tahmin etme bileşenindeki ikinci sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                        |        | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam |      |
|----------------------------------------|--------|----------|------|----------|------|--------|------|
|                                        |        | f        | %    | f        | %    | f      | %    |
| Sayı hissi stratejisi                  | Doğru  | 22       | 27,8 | 12       | 15,3 | 34     | 21,6 |
|                                        | Yanlış | 39       | 49,3 | 29       | 37,1 | 68     | 43,3 |
| Kural temelli strateji                 | Doğru  | 0        | 0    | 0        | 0    | 0      | 0    |
|                                        | Yanlış | 4        | 5    | 10       | 12,8 | 14     | 8,9  |
| Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler |        | 4        | 5    | 13       | 16,6 | 17     | 10,8 |
| Boş cevaplar                           |        | 10       | 12,6 | 14       | 17,9 | 24     | 15,2 |

İkinci soruda kesirlerin ve ondalıklı sayıların sıralanması küçükten büyüğe sıralanması sorulmuştur. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu SHS kullanarak yanlış sonuca ulaşmıştır. Sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %38,8'i üçüncü sınıfta ve %26,1'i dördüncü sınıfta olan toplam %64,9

öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %21,6'sı doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %8,9'u ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %2,5'i üç, %6,3'ü dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %0'dır. Öğretmen adaylarından %10,8'inin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Bu soruda öğretmen adayları kesirlerin ve ondalıklı sayıların sıralamasını yaparak sonuca ulaşmaktadır. SHS kapsamında verilen cevaplarda sıralama yaparken  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$  ve  $\frac{1}{4}$  referans noktaları göz önüne alınarak doğru sonuca ulaşıldığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

✓ Ö12: Betül → Ayşe → Ali → Murat → Deniz → Mine

Tam sayılara yuvarlayarak çözdüm yani  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 1, \frac{1}{4}$  gibi.

✓ Ö77: Betül, Ayşe, Ali, Murat, Deniz, Mine en uzağa Mine yürümüştür çünkü 1 km'den fazladır. Daha sonra Murat pay ve paydayı oranladığımızda kimisi  $\frac{1}{2}$ 'ye kimisi  $\frac{1}{3}$ 'e daha yakın buradan yola çıkarak tahminde bulundum.

✓ Ö96: Betül, Ayşe, Ali, Murat, Deniz, Mine

Betül  $\frac{7}{29} = 7, 29$ 'un 4'te biri olmadığı için 0,25'ten daha küçük

Ayşe  $\frac{13}{38} = 13, 38$ 'in  $\frac{1}{3}$ 'üne yakın 0,3 civarı eder.

Mine  $\frac{17}{16} = 1$ 'den büyük

Aşağı yukarı göz hesabı ile.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise kağıt ve kalem algoritması kullanarak payda eşitleme yapmak olmuştur. Bu şekilde hatalı hesaplama yaparak yanlış sonuca ulaşan öğretmen adayları da olmuştur.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö52: Murat, Mine, Ayşe, Betül, Deniz, Ali çünkü ondalık sayılar kesirli sayılara oranla daha büyüktür.
- ✓ Ö73: En çok Ali yürümüştür, sonra; Ayşe, Mine, Murat, Betül, Deniz şeklinde sıralanır. Paydaları birbirine yakın değerlere eşitledim. Daha sonra çıkan sonuca göre tahmin ettim.

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö53: Betül, Ayşe, Ali, Murat, Mine çünkü küçükten büyüğe..
- ✓ Ö93: Mine bileşik kesir oluşturmuş diğerleri basit kesir oluşturmuş en fazla yürüyen Mine'dir.

#### **4.5.3. “Tahmin Etme” Bileşenindeki Üçüncü Sorunun Çözümünde Tercih Edilen Stratejiler**

Son soruda 20 yaşındaki bir kişinin doğduğundan beri yaklaşık olarak kaç saat yaşadığı sorulmuştur. Bu sorunun çözümünde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu KTS kullanarak doğru sonuca ulaşmıştır. Aşağıda verilen Tablo 4.21 incelendiğinde sorunun çözümü için öğretmen adaylarından %5,7'si üçüncü sınıfta ve %2,5'i dördüncü sınıfta olan toplam %8,2 öğretmen adayı SHS kullanmayı tercih etmiş ve bu öğretmen adaylarından %3,8'i doğru sonuca ulaşmıştır. Öğretmen adaylarından %63'ü ise sorunun çözümünde KTS kullanmıştır. Bu öğretmen adaylarının %36,3'ü üç, %26,7'si dördüncü sınıftadır. KTS kullanarak doğru sonuca ulaşan öğretmen adayı sayısı ise %45,2'dir. Öğretmen adaylarından %5,7'sinin cevabı ise herhangi bir gruba dahil edilememiştir.

Tablo 4.21. Tahmin etme bileşenindeki üçüncü sorunun çözümünde kullanılan stratejilerin 3 ve 4. sınıf öğrencilerine göre dağılımı

|                                               |               | 3. Sınıf |      | 4. Sınıf |      | Toplam    |             |
|-----------------------------------------------|---------------|----------|------|----------|------|-----------|-------------|
|                                               |               | f        | %    | f        | %    | f         | %           |
| <b>Sayı hissi stratejisi</b>                  | <b>Doğru</b>  | 4        | 5    | 2        | 2,5  | <b>6</b>  | <b>3,8</b>  |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 5        | 6,3  | 2        | 2,5  | <b>7</b>  | <b>4,4</b>  |
| <b>Kural temelli strateji</b>                 | <b>Doğru</b>  | 42       | 53,1 | 29       | 37,1 | <b>71</b> | <b>45,2</b> |
|                                               | <b>Yanlış</b> | 15       | 18,9 | 13       | 16,6 | <b>28</b> | <b>17,8</b> |
| <b>Herhangi bir gruba dahil edilemeyenler</b> |               | 3        | 3,7  | 6        | 7,6  | <b>9</b>  | <b>5,7</b>  |
| <b>Boş cevaplar</b>                           |               | 10       | 12,6 | 26       | 33,3 | <b>36</b> | <b>22,9</b> |

Bu soruda günlük hayatla ilgili bir tahmin sorulmuştur. SHS kapsamında verilen cevaplar tamamen tahmin yürütülerek verilmiştir.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu SHS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö17: Saat, bir yıl içindeki gün sayısı ve yirmi yıl üzerinden bir tahmin yaptığımda 175.000 saatten fazla yaşadığımı tahmin ediyorum.
- ✓ Ö98: 1 gün 24 saat ise  $365 \times 20$  yapılır ve tekrar 24 ile çarpılır. Bu da a seçeneği gibi geldi.

KTS'lerde kullanılan çözüm yolu ise kağıt ve kalem algoritması kullanılarak verilen değerlerin karşılığının bulunup birbirleri ile çarpılması olmuştur. Bu şekilde hatalı hesaplama yaparak yanlış sonuca ulaşan öğretmen adayları da olmuştur.

Öğretmen adaylarının kullanmış olduğu KTS kapsamındaki çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö15: 365 gün 24 saatle çarpıp bir yıl bulunur daha sonra o bir yılda 20 ile çarpılır.
- ✓ Ö83: 24 saat ile 365 günü çarpıp yaşı 20 old. 20 ile çarpıp yılda kalan 6 saati 20 ile çarpıp topladım.  
 $(24 \times 365 \times 20) + 20 \times 6$

Öğretmen adaylarının herhangi bir gruba dahil edilemeyen çözüm yollarına bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- ✓ Ö115: İşlem yaparız. A şıkkı olabilir.
- ✓ Ö126: Bir yılda 365 gün olduğundan yola çıkarsak 20 yılı 365'e çarpıp oradan da ortalama bir uyku saati ile çarpıldığında böyle bir sonuç çıkabilir.
- ✓ Ö137: Bir günde 24 saat var 365 gündür bir yıl.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde araştırma bulguları ışığında elde edilen sonuçlar tartışılmış ve yapılan farklı araştırmalar ile karşılaştırılmıştır.

Bu araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının karşılaştıkları problem durumlarına yönelik geliştirdikleri çözümlerde sayı hissi ve kural temelli stratejileri ne düzeyde kullandıkları hem genel perspektif üzerinden hem de alt bileşenler dahilinde incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın birinci alt problemi sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımlarının nasıl olduğunu tespit etmeye yöneliktir. Araştırma bulgularına göre tüm bileşenler kapsamında kural temelli stratejilerin sayı hissi temelli stratejilere oranla daha fazla kullanıldığı gözlenmiştir. Araştırmanın bu sonucuna paralel olarak Kaminski (1997) altı sınıf öğretmeni adayı ile yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının tam sonuca ulaşmayı sağlayan yazılı işlemleri daha çok kullandıklarını, tahmin stratejilerini ve zihinden işlem becerisini seyrek kullandıklarını, etkili matematiksel açıklama yapma ve yorumlama becerilerinde güvenlerinin az olduğunu, sonucun akla yatkınlığına ya da kullanılan stratejinin uygunluğuna bakmaksızın süregelen düşünceleri takip etmede istekli olduklarını tespit etmiştir. Bu sonuç beraberinde sınıf öğretmeni adaylarının bileşenler kapsamında sayı hissi kullanma durumlarının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Daha önce sayı hissi ile ilgili öğretmenlere yapılan çalışmalarda da benzer bulgulara rastlanmıştır. Bu araştırmaya paralel olarak Şengül (2013) çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi bileşenlerine göre performans seviyeleri arasında büyük çeşitlilik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Gülbağcı-Dede (2015) matematik öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının SHT'den aldığı sayı hissi puanlarının ortalamasının yüksek bir değerde olmadığı sonucunu elde etmiştir. Yine aynı araştırmada görüşme yaptığı matematik öğretmeni adaylarının kendilerine yöneltilen sorularda sayı hissi stratejilerini kural temelli stratejilere oranla daha az kullandıklarını belirlemiştir. Çekirdekçi (2015) ise araştırmasında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı hissi kullanma durumlarının soru türlerine (Sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama, eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama, işlemlerin anlamlarını ve etkilerini anlama, zihinden hesaplama ve

hesaplama esneklik, ölçüm referansları, niceliksel muhakeme ve çıkarım) göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Bu durum bileşenler kapsamında öğretmen adaylarının sayı hissi kullanım durumlarının belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada da görülmüştür. Araştırmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının bazı bileşenlerde sayı hissi kullanma durumları fazla olurken bazı bileşenlerde kural temelli stratejileri daha fazla kullandıkları görülmüştür. Bu durumun bileşende yer alan sorular ile doğrudan ilgili olduğu düşünülmektedir. Örneğin sayıların anlamı bileşeninde sayı hissi stratejilerinin kullanılma oranı yüksek düzeyde olurken esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde ise kural temelli stratejilerin kullanılma oranı yüksek düzeyde bulunmuştur. Sayıların anlamı bileşeninde yüksek sayı hissi stratejilerinin kullanılmış olması öğretmen adaylarının ilkökul yıllarından beri sayıların basit formlarıyla ilişkili sorularla karşılaşması, sayıların anlamı bileşeninde yer alan soruların esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde yer alan sorulara göre daha farklı stratejiler geliştirmeye açık olması gibi sebeplerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan sınıf öğretmeni adaylarının sayıların anlamı bileşenindeki sayı hissi yaklaşımları incelendiğinde öğretmen adaylarının bileşen kapsamında kendilerine yöneltilen sorularda sayı hissi stratejilerini kural temelli stratejilerden daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir. Bu bulgu tüm bileşenler kapsamında kural temelli stratejiler daha fazla kullanılmış olsa bile sınıf öğretmeni adaylarının sayıların anlamı bileşeninde sayı hissi stratejilerini daha fazla kullandığını göstermektedir. Sayıların anlamı bileşeninde öğretmen adaylarının sayı hissi stratejilerini kural temelli stratejilerden fazla kullanmış olması yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Gülbağcı-Dede (2015) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının sayı hissinde en başarılı oldukları bileşen “Sayıların Anlamı” bileşeni olarak bulunmuştur. Çekirdekçi (2015) çalışmasında sayıların anlamını bilme, kıyaslama noktalarından veya eşdeğerlerinden yararlanarak sayıları çözüm için kullanabilme, esnek düşünme ile ilgili sorulardan oluşan “Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme” bileşeni sayı hissini en çok kullanıldığı bileşen olduğu sonucuna ulaşmıştır. İlkokul yıllarından itibaren sayıların öğretimine ağırlık verilmesi, matematik derslerinde dört işlem becerilerinin yoğun olarak bulunması sayıların anlamı bileşeninde sayı hissini daha yüksek oranda

kullanılmasının nedenleri olabilir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanı ilköğretim matematik dersi öğretim programının büyük bir bölümünü kapsamaktadır. Bu öğrenme alanının ana hedefi çocuklarda zengin ve sağlam bir sayı kavramının oluşturulması ve işlem becerilerinin geliştirilmesi olarak açıklanmıştır (MEB, 2009).

Üçüncü alt problemde sınıf öğretmeni adaylarının sayıların büyüklüğü bileşenindeki sayı hissi yaklaşımları ele alınmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının sayıların anlamı bileşeninde elde edilen bulguların aksine sayıların büyüklüğü bileşeninde kural temelli stratejileri sayı hissi stratejilerinden daha yüksek oranda kullandığı tespit edilmiştir. Sayıların büyüklüğü bileşeninde daha önce açıklandığı üzere sayıları büyükten küçüğe/küçükten büyüğe sıralama, sayıların birbirine olan uzaklıklarını karşılaştırma, tam sayılar, ondalık sayıları ve kesirleri ya da sayılarla oluşmuş ifadeleri büyüklük açısından karşılaştırma gibi becerilere yönelik sorular yer almaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının kesirli ifadelerin yer aldığı sorularda kural temelli stratejileri kullanmaya eğilimli oldukları gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının sayıların büyüklüğü bileşeninde kıyaslama(referans) noktası kullanarak sonuca ulaşmak yerine matematiksel işlemler yoluyla cevap buldukları belirlenmiştir. Bu bulgu öğretmen adaylarının eğitim hayatları boyunca karşılaştıkları problemlerde pratik yollar aramadan kuralları kullandıklarını göstermektedir. Demiri (2013) çalışmasında öğrencilerin kesirli ifadelerle karşılaştıkları zaman soruyu anlamadan verilen kesirli sayılarla işlem yapmaya odaklandıklarını tespit etmiştir. Benzer sonuçlara Kayhan-Altay (2010) yaptığı çalışmada kıyaslama (referans) noktası kullanımının öğrencilerin çoğu tarafından sayı hissi problemlerinde kullanılmadığı bulgusu ile ulaşmıştır. Sayıların büyüklüğü bileşeninde ulaşılan bu bulgu öğretmen adaylarının özellikle kesirli ifadeler ile karşılaştığında payda eşitleme yoluna başvurduklarını göstermiştir. Tsao ve Lin (2011) yaptıkları çalışmada, iki matematik öğretmenini eğitim öğretim sürecinde gözlemleyerek, öğretmenlerin kesirlerle ilgili dört işlem etkinliklerinde öğrencilerin kuralları ezberlemeleri, işlemleri tekrarlamaları yönünde çalışmalar yaptıkları sonucuna ulaşmışlardır. Öğrencilere kesirler konusunda payda eşitleme işlemlerinin öğretimi esnasında veya daha önce sayı duyularını geliştirmeleri için imkân tanınması son derece önemlidir (Kayhan-Altay, 2010).

Dördüncü alt problem bulgularında ise esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde adayların sayı hissi kullanım durumlarına bakılmıştır. Bu bileşen kapsamında SHT’de yer alan dört soruda sayı hissi kullanma durumlarının birbirine yakın sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Tüm bileşenler kapsamında kural temelli stratejilerin en yüksek oranda kullanıldığı bileşen esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeni olmuştur. Bu durumun nedeni esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşeninde yer alan dört sorunun alışlageldik işlemler ve kağıt kalem algoritması kullanılarak çözümünün daha pratik olacağı düşüncesinin adaylar tarafından benimsenmesinin olabileceği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının kullanışlı ve ayrıntısı çok olmayan yolları kullanmaktansa daha çok zaman alan ve işlemsel çözümlere odaklanması, çalışmanın diğer önemli bir sonucudur. Bu sonuca paralel olarak adayların karşılarına çıkan soruların yapısına göre hareket ettiği düşünülmektedir. İymen (2012) çalışmasında, sorunun yapısının sayı duyusu kullanımını belirleyen önemli bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Beraberinde öğrencilerin sorulara standart işlemleri uygulama alışkanlığı ile yaklaştıklarını belirtmiştir. Buradan hareketle problemlerin; çözüm yolu için düşünmeden, daha önce benzer durumda karşılaştıklarında yaptıkları gibi bilindik yöntemler ile çözülebileceği hissini yaratmaması gerektiğini vurgulamıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının standart işlemleri ve ezbere bilinen kuralları kullanmaya eğilimli olduğu görülmüştür. Araştırmanın bulgularına benzer şekilde Gülbağcı-Dede (2015) çalışmasında öğretmen adaylarının en başarısız olduğu bileşenin “Esnek hesaplama ve sonucun uygunluğunu yargılama” bileşeni olduğunu belirtmiştir. Takır (2016) ise araştırmasında, öğrencilerin ilişkisel anlamadan uzak, kavramsal bilgiden ziyade işlemsel bilgiye odaklanan bu sebep ile de daha çok zaman alan çözüm yöntemlerini kullandıklarını belirlemiştir.

Beşinci alt problemde tahmin etme bileşeninde sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi yaklaşımları incelenmiştir. Tahmin becerilerinin gelişimi, sayı hissi becerilerinin gelişimini doğrudan etkilemektedir (Sulak, 2008). Sayıların anlamı bileşeninden sonra adayların sayı hissi stratejilerini kullanma durumları bakımından en yüksek oranlar bu bileşende tespit edilmiştir. Kural temelli stratejilerin kullanılma oranı ise bileşenler arasında en düşük oran ile tahmin etme bileşenindedir. Bu bileşende kural

temelli stratejilerin kullanılma oranının düşük olmasının nedeni olarak bileşen kapsamında yer alan soruların alışlageldik işlemler ile cevaplanmasının diğer bileşenlere göre daha çok zahmet gerektirmesi olduğu düşünülmektedir. Araştırma bulguları analiz edildiğinde sayıların anlamı, sayıların büyüklüğü, esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama bileşenlerinin tam tersi olarak tahmin etme bileşeninde üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan sınıf öğretmeni adaylarının dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan adaylara göre sayı hissi stratejilerini kullanma oranlarının daha fazla olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçla benzer sonuçlara Kayhan-Altay (2010)'da çalışmasında sınıf seviyeleri yükseldikçe sayı hissi kullanma oranlarının düştüğünü, öğrencilerin çeşitlilik göstermeyen işlemleri kullanmaya daha eğilimli olduğunu tespit ederek ulaşılmıştır. Bu bulgular ile paralel sonuçlar olmasına karşın Yaman (2014) sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada sınıf düzeylerine göre sayı hissi becerilerinin anlamlı olabilecek şekilde farklılaştığını tespit etmiş özellikle üç ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının sayı hissi kullanım performanslarının birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına oranla daha yüksek seviyede olduğunu belirtmiştir. Tekinkır (2008) ise çalışmada öğrencilerin sınıf seviyelerinin arttıkça tahmin becerilerinin de arttığını tespit etmiştir. Sınıf seviyesi yükseldikçe sayı hissi kullanma becerisinin arttığını ortaya çıkaran başka araştırma sonuçları da vardır. Takır (2016) ve Şahin (2019) çalışmalarının sonuçlarında sayı hissi becerisinin sınıf seviyesi arttıkça yükseldiğini ortaya çıkarmıştır.

Sayı hissine öğretim programlarında yeterince yer verilmemesi, sayı hissi ile ilgili etkinliklerin ve kazanım sayılarının fazla olmaması, öğretmen ve öğrencilerin sayı hissi kavramını bilmemeleri, matematik dersleri kapsamında ilişkilendirmeler yapılarak anlamlı öğrenmenin sağlanması yerine ezbere dayanan kural ve formüllerin takip edilmesini özendirici uygulamalar sonucunda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının sayı hissi kullanım oranlarının düşük olması, kural ve formülleri kullanmayı tercih etmeleri kaçınılmazdır (Çekirdekçi, 2015). Matematik eğitiminde sayı hissine son yıllarda önem verilmesine rağmen uygulama aşamasında bu duruma henüz tam olarak karşılık alınamamış, daha önce yapılmış pek çok çalışmada katılımcıların sayı hissini kullanma konusunda başarılı olamadıkları neticesine varılmıştır (Kayhan-Altay, 2010; Markovits & Sowder, 1994; Şengül ve Gülbağcı-

Dede, 2014; Şengül ve Glbağc-Dede, 2012; Şengül, 2013; Glbağc-Dede, 2015; Yang, 2005).

## 6. ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara dayanarak bazı önerilere yer verilmiştir.

1) Çalışmada kullanılan Sayı Hissi Testi'nde, araştırmanın amacına yönelik olarak öğretmen adaylarının soruları nasıl çözdüklerinin açıklanması istenmiştir ancak öğretmen adaylarının bu konuda zorlandığı görülmüştür. Bu durum öğretmen adaylarının soruları çözerken kullandıkları stratejileri, soru ve çözüm arasında kurdukları ilişkileri ve düşüncelerini yazılı şekilde ifade etmekte zorlandıklarını göstermektedir. Eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının özellikle matematik derslerinde kendilerini daha iyi ifade etmeleri için olanak sağlanmalı, problem çözümlerinde bulunduğu doğru cevaplardan ziyade; çözüm yoluna ulaşma şekillerine, kullandıkları stratejilere, kurdukları ilişkilere daha çok önem verilmeli ve çözüm yollarını açıklamalarına imkan tanınmalıdır.

2) Eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına yönelik öğretmen yetiştirme programlarında yapılabilecek değişikliklerle sayı hissi bilgisine sahip ve sayı hissi becerisinin nasıl öğretilebileceğini bilen öğretmenler yetiştirilebilir. Yapılabilecek bu değişikliklerin kapsamında hem okul öncesi hem sınıf hem de matematik öğretmenlerinin olmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

3) Öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin, öğrencilerin sayı hissi durumlarından haberdar olması sağlanıp bu becerinin nasıl geliştirilebileceği, ders planlarında, yapılacak etkinliklerde hangi yolların izlenmesi gerektiği kapsamında onlara deneyim kazandırılabilir.

4) İleride yapılacak olan çalışmalarda farklı branşlarda bulunan öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi becerileri incelenebilir farklı derslerde sayı hissi ile ilgili olan kazanımlar tespit edilip değişik öğretim yollarının olup olmadığı sorgulanabilir.

5) Sayı hissi kavramı günümüzde hala anlaşılmaya çalışılan ve tartışılan bir kavramdır. Sayı hissinin yaş, cinsiyet, biliş ötesi, öz yeterlik, öğrenme stilleri, gibi farklı değişkenler ile nasıl değiştiği incelenebilir. Sayı hissinin zihinden işlem, yazılı işlem, tahmin gibi farklı beceriler ile olan ilişkisine ayrıntılı şekilde bakılabilir.

## KAYNAKÇA

- Alkan, H. & Altun, M. (1998). *Matematik öğretmenliği – matematik öğretimi*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları (No. 1072), Açıköğretim Fakültesi Yayınları (No.591).
- Alkan, H. & Güzel, E. B. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Altun, M. (2014). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenlikleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik öğretimi*. İstanbul: Bilge Matbaacılık.
- Bayram, G. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Denizli.
- Bayram, G. & Duatepe-Paksu, A. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, 05 (09), 47-70.
- Berch, Daniel B. (2005). Making sense of number sense. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Büyüköztürk, Ş. Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cain, C., Doggett, M., Faulkner, V. N. & Hale, C. (2007). The components of number sense. Raleigh, NC: NC Math Foundations Training, Exceptional Children's Division of the North Carolina Department of Public Instruction (NCDPI).
- Çekirdekçi, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S. & Doğan, M. C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies*, 11(4), 48-66.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.

- Demiri, L. (2013). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim-Online*, 2(1), 18-27.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal for Research in Mathematics Education*. 22 (3). 170–218.
- Gülbağcı-Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Günkaya, B. (2018). *8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Harç, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 12-16.
- Howden, H. (1989). Teaching number sense. *Arithmetic Teacher*, 36, 6-11.
- İymen, E. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duygusu bileşenleri bakımından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı / Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Denizli.
- Kaminski, E. (1997). Teacher education students' number sense: *Initial explorations*. *Mathematics Education Research Journal*, 9(2), 225-235.
- Kartal, A. (2016). *8. sınıf öğrencilerinin kesirlerde sayı duyularının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Recep Tayyip Üniversitesi, Rize.
- Kayan, F. & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218-226.
- Kayhan-Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi*. Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.

- Kılıç, H., Aslan-Tutak, F. & Ertaş, G. (2014). TIMSS merceğiyle ortaokul matematik öğretim programındaki değişiklikler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129-141.
- Markovits, Z. & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 4-29.
- McIntosh, A., Reys, B. J. & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-9.
- MEB (2005). Milli Eğitim Bakanlığı, *İlköğretim Matematik Dersi 1-5 sınıflar Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB (2009). Milli Eğitim Bakanlığı, *İlköğretim Matematik Dersi 1-5 sınıflar Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB (2015). Milli Eğitim Bakanlığı, *İlköğretim Matematik Dersi 1-4 sınıflar Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB (2018). Milli Eğitim Bakanlığı, *İlköğretim Matematik Dersi 1-8 sınıflar Öğretim Programı*, Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- Olkun, S. & Toluk-Uçar, Z. (2018). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Ayrıntı Basımevi.
- Özden, M. Y. & Durdu L. (2016). *Eğitimde üretim tabanlı çalışmalar için nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., & Yang, D. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99. 61-69.
- Serin, M. K. (2014). *İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sowder, J. & Schappelle, B. (1994). Number sense-making. *Arithmetic Teacher*, 342-345.

- Sulak, B. (2008). *Sınıf öğretmenliği adaylarının matematikte kullanılan tahmin stratejilerini kullanım düzeyleri üzerine bir araştırma*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, D. (2018). *Ortaokul 6-8. sınıf öğrencilerinde aritmetik performans ile sayı duyusu arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şahin, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinde sayı duyusu gelişimi*. Yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1965-1974.
- Şengül, S. & Gülbağcı-Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S. & Gülbağcı-Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(8), 645-664.
- Şengül, S., Gülbağcı-Dede, H. & Gerez-Cantimer, G. (2012). *6. sınıf öğrencilerinin yüzde kavramı ile ilgili sayı hissi stratejilerinin incelenmesi*. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, 5 (8), 1055-1070.
- 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.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B., & Özgürlük, B. (2016). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Tsao, Y. L. & Lin, Y. C. (2011). The study of number sense and teaching practice. *Journal of Case Studies in Education*, 2, 1-14.
- Tekinkır, D. (2008). *İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin matematik alanındaki tahmin stratejilerini belirleme ve tahmin becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tunalı, C. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243.
- Van de Walle, J. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics*. Fifth Edition. Boston: Pearson Education Inc.
- Yaman, H. (2014). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duyusu performansları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (2), 739-754.
- Yang, D. C. (2003). Teaching and learning number sense—an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 115-134.
- Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D. C. & Wu, W. R. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392.
- Yang, D. C. & Li, M. N. (2013). Assessment of Animated Self-Directed Learning Activities Modules for Children's Number Sense Development. *Educational Technology & Society*, 16 (3), 44-58.
- Yapıcı, A. N. (2013). *5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E. & Polat, M. (2016). *TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Raporu 4 ve 8. Sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Yıldız, İ. & Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 97-104.

## EKLER

### Sayı Hissi Testi

1. "4,358 ondalık sayısının 10 fazlası kaçtır?" sorusu için dört öğrencinin çözüm yolu aşağıda verilmiştir. Size en yakın gelen yol hangisidir, neden?

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

Açıklama:

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

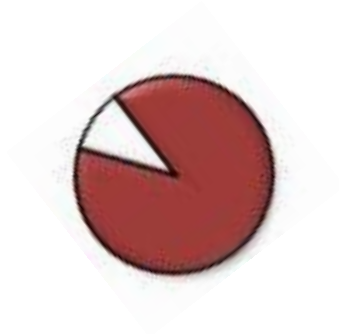
Açıklama:

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

a. 0 ile  $\frac{1}{4}$

b.  $\frac{1}{4}$  ile  $\frac{1}{2}$

c.  $\frac{1}{2}$  ile  $\frac{3}{4}$



d.  $\frac{3}{4}$  ile 1

Açıklama:

4. Hangi toplam 1'den büyüktür? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

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

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

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

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

Açıklama:

5.  $\frac{3}{8}$  mi yoksa  $\frac{7}{13}$  mü  $\frac{1}{2}$  ye daha yakındır? Neden? Açıklayınız.

Açıklama:

6. Aşağıdaki sayıları büyükten küçüğe doğru sıralayınız. Neden bu cevabı verdiğinizi açıklayınız.

a.  $0.74 \times 8.6$

b.  $0.74 + 8.6$

c.  $0.74 \div 8.6$

d.  $0.74 - 8.6$

Açıklama:

7. Ali **0.4828 km**, Ayşe  $\frac{13}{38}$  **km**, Murat  $\frac{8}{15}$  **km**, Mine  $\frac{17}{16}$  **km**, Deniz **0.966 km** ve Betül  $\frac{7}{29}$  **km** yürümüşlerdir. Herhangi bir işlem yapmadan en yakından en uzağa göre yürüyenleri sıralayınız. Neden bu cevabı verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama:

8. **0.4975 x 9428.8 = 4690828** sayısında virgölün yeri unutulmuştur. İşlem yapmadan virgölün yerini belirleyiniz. Neden bu cevabı verdiğinizi açıklayınız.

a. 46.90828

b. 469.0828

c. 4690.828

d.46908.28

Açıklama:

9. Aşağıdaki işlemin sonucunu kesin bir hesaplama yapmaksızın tahmin ediniz.

$$\frac{17}{29} \times \frac{6}{13}$$

a.  $\frac{1}{2}$  den çok

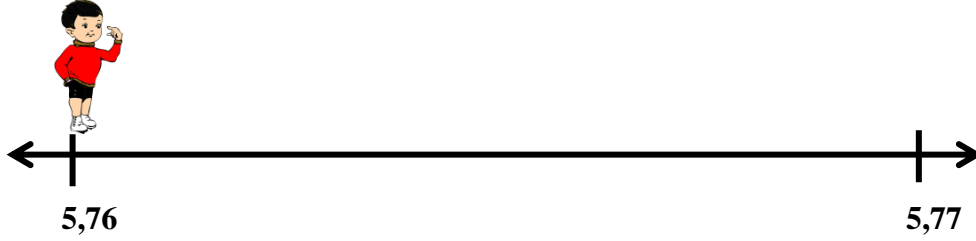
b.  $\frac{1}{2}$  ye eşit

c.  $\frac{1}{2}$  den az

d. Sonuca ulaşmam için kağıt üzerinde işlem yapmam gerekir.

Açıklama:

10. Resimdeki çocuk 5,76 noktasından 5,77 noktasına 20 adımda yürümektedir. Çocuk yürümeye başladıktan 4 adım sonra hangi noktada olur?



a.5,7605

b.5,765

c.5,764

d.5,772

Açıklama:

11. Aşağıda yer alan kesirlerden hangisi küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır?

a.  $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{7}$

b.  $\frac{1}{2}, \frac{3}{7}, \frac{2}{3}$

c.  $\frac{3}{7}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}$

d.  $\frac{3}{7}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}$

Açıklama:

12. Kesin bir hesaplama yapmaksızın aşağıdaki işlemin sonucunu tahmin ediniz.

$$8789 + 1023 - 2209 + 14986$$

a.35584

b. 22589

c. 32588

d. 37586

Açıklama:

**13.** Başlangıçta eşit boya sahip olan üç farklı renkte mum bulunmaktadır. Mavi renkli mum bir dakikada  $\frac{20}{21}$  cm, kırmızı renkli mum  $\frac{2}{3}$  cm ve sarı renkli mum  $\frac{7}{8}$  cm erimektedir. Aynı anda yakılan üç mumdan ilk olarak hangisinin eriyip söneceğini bulunuz.

**a.** Mavi

**b.** Kırmızı

**c.** Sarı

**d.** Sonuca ulaşmam için kağıt üzerinde işlem yapmam gerekir.

Açıklama:

**14.** 20 yaşındaki bir kişi doğduğundan beri yaklaşık olarak kaç saat yaşamıştır?

**a.** 180.000

**b.** 18.000.000

**c.** 1.800.000

**d.** 18.000

Açıklama:

15.  $37^4$  sayısının  $37^5$  ve  $37^3$  sayılarına olan uzaklıklarını karşılaştırınız.

a.  $37^5$  daha yakın.

b.  $37^3$  daha yakın.

c.  $37^5$  ve  $37^3$  sayılarına eşit uzaklıkta.

d. Üslü sayıların değerleri hesaplanmadan bir şey söylenemez.

Açıklama:

16. Aşağıdakilerden hangisi  $2\frac{1}{7} \times 5$  işlemine eşittir?

a.  $2 + \frac{1}{7} \times 5$

b.  $2 \times 5 \times \frac{1}{7}$

c.  $2 \times 5 + \frac{1}{7} \times 5$

d.  $2 \times 5 + \frac{1}{7}$

Açıklama:



T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 96053312-044-E.9722

01/03/2019

Konu : Anket ve Veri Toplama Çalışmaları

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a) 22/02/2019 tarihli ve 26350463-044-E.8728 sayılı yazınız.  
b) 22/02/2019 tarihli ve 26350463-044-E.8726 sayılı yazınız.  
c) 22/02/2019 tarihli ve 26350463-044-E.8727 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı tezli yüksek lisans öğrencileri Ceren YARIMKAŞ, Selma ÖZTÜRK ve Berra YIGİTKAYA'nın, Fakültemiz öğrencilerine yönelik anket ve veri toplama çalışmaları yürütmesi Dekanlığımızca görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini saygularıyla rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ  
Dekan

Adres: Aktüske mah. Yağın Cad. Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi 57100 Kastamonu / TÜRKİYE

Telefon: (0 366) 280 33 01

Faks: (0 366) 212 35 43

Elektronik Ağ: <http://www.kastamonu.edu.tr>

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'nun uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile tanzim edilmiştir.

Evrak sayılı <http://resmihakimlik.kastamonu.edu.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 720P-1A1Z-SV20 cdd ile yapılabilir.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Ceren YARIMKAŞ

**Doğum Tarihi** : 31 Ağustos 1993

**Doğum Yeri** : Eskişehir

**Medeni Hali** : Bekar

**E-posta** : [cerenymks@hotmail.com.tr](mailto:cerenymks@hotmail.com.tr)

### Öğrenim

Gazi Mustafa Kemal Anadolu Lisesi/Eskişehir 2007-2011

Kastamonu Üniversitesi – Sınıf Öğretmenliği 2012-2016

### Mesleki Deneyim

Şırnak Merkez Meşeiçi Şehit Bülent Deveci İlkokulu Sınıf Öğretmeni 2019-Halen

### Yayınları

Akman, E. & Yarımkaş, C. (2017). *Türkçe öğretiminde sınıf kitaplıklarının rolü*. Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Alanya/Antalya.