T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERÇEK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRİLMİŞ MATEMATİK ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN ÖZEL YETENEKLİ 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ PERFORMANSLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

BAHAR KART

İzmir

2024

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

GERÇEK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRİLMİŞ MATEMATİK ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN ÖZEL YETENEKLİ 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ PERFORMANSLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

BAHAR KART

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN

JÜRİ ÜYESİ	JÜRİ ÜYESİ	JÜRİ ÜYESİ
Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN	Doç. Dr. Ayşe TEKİN DEDE	Doç. Dr. Deniz ÖZEN ÜNAL

İzmir

2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi" adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

26/11/2024

Bahar KART

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 24/12/2024

Tez Başlığı:
Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 174 sayfalık kısmına ilişkin, 23/12/2024 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin**-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 21'dir.**

- http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/ adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum X

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) □	**Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30)** X
□ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, □ Kaynakça hariç, □ Alıntılar dâhil, □ Altı (8) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	**x** Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, **x** Kaynakça dâhil, **x** Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. x **EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde.** □	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Bahar KART
Öğrenci No : [redacted]
Anabilim Dalı : Temel Eğitim Anabilim Dalı
Programı : Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
Statüsü : Yüksek Lisans **x** Doktora □

ÖĞRENCİ	**DANIŞMAN**
Bahar KART	Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN
24/12/2024	24/12/2024

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.
Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

İlk olarak çalışmamın her aşamasında bana yön veren, değerli bilgilerini benimle paylaşan, bana vaktini ayırarak büyük bir sabırla elinden gelenin fazlasını sunan, her zaman çekinmeden soru sorabildiğim, sorularımı bıkmadan usanmadan yanıtlayan, matematik öğretimine yönelik farklı bir bakış açısı kazanmamı sağlayan kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ders sürecimde bilgi ve tecrübesiyle katkılarını esirgemeyen, özveri ile yardımcı olan saygıdeğer emekli hocam Dr. Öğr. Üyesi Necip BEYHAN'a, ölçeğini tezimde kullanmama izin veren ve fikrine başvurmaktan çekinmediğim sayın hocam Doç. Dr. Derya CAN'a, tez jürimde yaptıkları değerli yorumlarla ve önerileriyle tezime katkı sağlayan sayın hocalarım Doç. Dr. Ayşe TEKİN DEDE ve Doç. Dr. Deniz ÖZEN ÜNAL'a, eğitim öğretim hayatım boyunca ve mesleğimi icra ettiğim süre zarfında ufkumu açan ve yeni bilgiler edinmeme vesile olan tüm öğretmenlerime ve meslektaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Çalışmamın veri toplama sürecinde çalışmaktan büyük keyif aldığım öğrencilerime ve gönüllü katkı sunan ailelerine, desteklerini esirgemeyen saygıdeğer kurum idareci ve öğretmenlerine teşekkür ederim.

Çalışmamın tüm aşamalarında yanımda olduğunu hissettiren arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Üzerimde büyük emeği olan canım annem, babam ve ablama çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimimin büyük kısmında yanımda yer alan, stresimi, yorgunluğumu anlayışla karşılayan eşime ve çalışmalarım için birlikte geçireceğimiz zamanlardan aldığım canım kızım Öykü Deniz'e sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezi canım kızım Öykü Deniz'ime ithaf ediyorum...

İÇİNDEKİLER

ÖZET ix
ABSTRACT x
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Amaç ve Önem 4
1.3. Problem Cümlesi 5
1.4. Sınırlılıklar 6
1.5. Varsayımlar 6
1.6. Tanımlar 6
1.7. Kısaltmalar 7
BÖLÜM II 8
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 8
2. 1. Sayı Hissi 8
2. 2. Sayı Hissi Bileşenleri 10
2.2.1. Greeno'nun (1991) sınıflandırması 11
2.2.2 McIntosh ve diğerlerinin (1992) sınıflandırması 12
2.2.3. Markovits ve Sowder'ın (1994) sınıflandırması 14
2.2.4. Reys ve diğerlerinin (1999) sınıflandırması 15
2.2.5. Yang'ın (1995) sınıflandırması 15
2. 3. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Sayı Hissi 17
2.4. Sayı Hissi ve Matematik Öğrenme Etkinlikleri 20
2. 5. Sayı Hissi ile İlgili Çalışmalar 22
2.5.1. Uluslararası alanda yapılan sayı hissi çalışmaları 22
2.5.2. Ülkemizde yapılan sayı hissi çalışmaları 27
2.5.3. Özel yetenekliler ile yürütülen sayı hissi çalışmaları 33
BÖLÜM III 35
YÖNTEM 35
3.1. Araştırmanın Modeli 35
3.2. Çalışma Grubu 36
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları 40

3.3.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği 40
3.3.2. Yarı yapılandırılmış görüşme 41
3.3.3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri 44
3.4. Uygulama Süreci 45
3.5. Verilerin Analizi 46
3.5.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinden elde edilen verilerin analizi 46
3.5.2. Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinin analizi 48
3.5.3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin analizi .. 48
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği 49
3.7. Araştırmacının Rolü 50
BÖLÜM IV 51
BULGULAR 51
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular 51
4.1.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ilk uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar 51
4.1.2. Görüşme sorularının ilk uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar 58
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular 68
4.2.1. Kumbaram-1. Etkinlik 69
4.2.2. Çırak Fuat-2. Etkinlik 72
4.2.3. Çay Bahçesi-3. Etkinlik 75
4.2.4. Sıramatik- 4. Etkinlik 78
4.2.5. Ayça'nın Yolculuğu-5. Etkinlik 81
4.2.6. Geri Dönüşüm-6. Etkinlik 85
4.2.7. Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz-7. Etkinlik 88
4.2.8. Peynir Yapıyoruz-8. Etkinlik 91
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular 94
4.3.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği son uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar 94
4.3.2. Görüşme sorularının son uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar 105
4.3.3. Ölçek ve görüşmenin ilk ve son uygulama bulgularının karşılaştırılması 113
BÖLÜM V 115

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....115
5.1. Tartışma ve Sonuç..... 115
5.1.1. Özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin araştırmanın başlangıcındaki sayı hissi performanslarına ilişkin tartışma ve sonuç 115
5.1.2. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarına etkisine ilişkin tartışma ve sonuç 120
5.1.3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının değişimine ilişkin tartışma ve sonuç..... 123
5.2. Öneriler 126
KAYNAKÇA.....128
EKLER.....136
EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ 136
EK 2. MEB UYGULAMA İZİNLERİ..... 137
EK 3. ETİK KOMİSYONU ONAY BİLDİRİMİ 138
EK 4. MEB ARAŞTIRMA OKUL İZİNLERİ..... 139
EK 5. ÖLÇME ARACI UYGULAMA İZNİ 140
EK 6. BAĞLAM İÇEREN SAYI DUYUSU TESTİ 141
EK 7. GÖRÜŞME SORULARI UZMAN GÖRÜŞ FORMU..... 146
EK 8. ETKİNLİKLER UZMAN GÖRÜŞ FORMU 148
EK 9. GERÇEK YAŞAM ETKINLIKLERI..... 151

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Sayı Hissi Bileşenleri …….11
Tablo 2 Öğrencilerin Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği Puanlarının Hesaplanması.....37
Tablo 3 Öğrencilerinin Bağlam İçeren Problemlerde Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Tercih Ettikleri Çözüm Stratejileri.....37
Tablo 4 Öğrencilerin Sayı Duyusu Ölçeği Sorularında Kullandıkları Çözüm Yollarının Puanlaması……...39
Tablo 5 Görüşme Soruları ve İlişkili Oldukları Sayı Hissi Bileşenleri..... 43
Tablo 6 Öğrencilerin Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan sayı Duyusu Ölçeği Verileri analiz Kriterleri.....46
Tablo 7 Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği Verilerinin Analizine İlişkin Örnek Tablo.....47
Tablo 8 Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Uygulama Sürecinden Elde Edilen Verilerin Analizine İlişkin Örnek Tablo.....49
Tablo 9 Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği Sorularının Ait Oldukları Sayı Hissi Bileşenleri ve Öğrencilerin Sorulara Verdikleri İlk Yanıtlar …….....52
Tablo 10 Öğrencilerin Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeğinin İlk Uygulamasında Kullandıkları Çözüm Yollarının Soru Bazında Analizi.....52
Tablo 11 Öğrencilerin Görüşme Sorularının İlk Uygulamasına İlişkin Çözüm Yöntemleri....59
Tablo 12 Öğrencilerin Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği Son Uygulamasına İlişkin Çözüm Stratejileri.....……...94
Tablo 13 Öğrencilerin Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeğinin Son Uygulamasında Kullandıkları Çözüm Yollarının Soru Bazında Analizi.....95
Tablo 14 Öğrencilerin Görüşme Sorularının Son Uygulamasına İlişkin Çözüm Yöntemleri.106

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Değiştirilen Madde Örnekleri ...……..42
Şekil 2 Ö2 ve Ö4'ün Birinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örnekleri.....53
Şekil 3 Ö1 ve Ö5'in Yedinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örnekleri….....53
Şekil 4 Ö1'in İkinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....…….....54
Şekil 5 Ö2'nin İkinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanlış Çözüm Örneği.....…….....54
Şekil 6 Ö2'nin Sekizinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....……55
Şekil 7 Üçüncü Sorunun Ö3'e Ait Kural-İşlem Temelli Yanlış ve Ö6'ya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örnekleri..... 55
Şekil 8 Ö1'in Dördüncü Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği..... 56
Şekil 9 Ö5'in Onuncu Soruya İlişkin Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği..... 56
Şekil 10 Beşinci Soruya İlişkin Ö4'e Ait Kural-İşlem Temelli Açıklamasız Doğru ve Ö6'ya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örnekleri.....57
Şekil 11 Ö2'nin Altıncı Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....57
Şekil 12 Ö6'nın Dokuzuncu Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Yanlış Yanıt Örneği.....58
Şekil 13 Ö5'in Dördüncü Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....62
Şekil 14 Ö2'nin Dördüncü Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Yanlış Yanıt Örneği.....63
Şekil 15 Ö4'ün Beşinci Soruya Verdiği Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....65
Şekil 16 Ö4'ün Altıncı Soruya Verdiği Sayı Hissi Temelli Yanlış Yanıt Örneği.....66
Şekil 17 Ö2'nin Altıncı Soruya Verdiği Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....67
Şekil 18 Ö5'in Altıncı Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....68
Şekil 19 Ö6'nın Altıncı Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanlış Yanıt Örneği.....68
Şekil 20 Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği Grafiği.....82
Şekil 21 Ö2'nin Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği a Sorusuna Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....82
Şekil 22 Ö6'nın Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği a Sorusuna Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....83
Şekil 23 Ö6'nın Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği b Sorusuna Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....83
Şekil 24 Ö5 ve Ö6'nın Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği d Sorusuna Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örnekleri.....84
Şekil 25 Ö4 ve Ö5'in Geri Dönüşüm etkinliği a Sorusuna Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örnekleri.....86

Şekil 26 Ö3'ün Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği a Sorusuna Ait Kural-İşlem Temelli Çözüm Stratejisi.....89
Şekil 27 Ö6'nın Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği a Sorusuna Başka Yoldan Çözmeleri İstendiğinde Ürettiği Sayı Hissi Temelli Çözüm Stratejisi.....89
Şekil 28 Ö4'ün Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği b Sorusuna İlişkin Kural-İşlem Temelli Çözüm Örneği.....90
Şekil 29 Ö3'ün Birinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanlış Çözüm Örneği.....96
Şekil 30 Ö1'in ve Ö4'ün Birinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örnekleri…...96
Şekil 31 Ö1'in Yedinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği.....97
Şekil 32 Ö5'in Yedinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanlış Çözüm Örneği.....97
Şekil 33 Ö6'ın Yedinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....98
Şekil 34 Ö3'ün İkinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....98
Şekil 35 Ö1'in Sekizinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği.....99
Şekil 36 Ö2'nin Üçüncü Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....99
Şekil 37 Ö5'in Dördüncü Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....100
Şekil 38 Ö6'nın Dördüncü Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği.....100
Şekil 39 Ö1'in Onuncu Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....101
Şekil 40 Ö4'ün Onuncu Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....101
Şekil 41 Ö6'nın Beşinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....102
Şekil 42 Ö3'ün Beşinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği.....102
Şekil 43 Ö2'nin Altıncı Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....103
Şekil 44 Ö5'in Altıncı Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği.....103
Şekil 45 Ö4'ün Dokuzuncu Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm Örneği.....104
Şekil 46 Ö6'nın Dokuzuncu Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm Örneği.....104
Şekil 47 Ö3'ün Birinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....107
Şekil 48 Ö6'nın Birinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli ve Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....107
Şekil 49 Ö2'nin İkinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanlış Yanıt Örneği.....108
Şekil 50 Ö4'ün İkinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....108
Şekil 51 Ö1'in İkinci Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Doğru Yanıt Örneği.....109
Şekil 52 Ö3'ün Üçüncü Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....109
Şekil 53 Ö2'ün Dördüncü Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanıt Örneği.....110
Şekil 54 Ö4'ün Beşinci Soruya Ait Kural-İşlem Temelli Doğru Yanıt Örneği.....111
Şekil 55 Ö1'in Altıncı Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Yanlış Yanıt Örneği.....112

Şekil 56 Ö2'nin, Ö4'ün ve Ö6'nın Altıncı Soruya Ait Sayı Hissi Temelli Farklı Strateji Kullanarak Yaptıkları Doğru Çözüm Örnekleri.....112
Şekil 57 Öğrencilerin Ölçek Sorularının İlk ve Son Uygulamasına İlişkin Çözüm Yöntemleri.....113
Şekil 58 Öğrencilerin Görüşme Sorularının İlk ve Son Uygulamasına İlişkin Çözüm Yöntemleri.....113

ÖZET

GERÇEK YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRİLMİŞ MATEMATİK ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN ÖZEL YETENEKLİ 4. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ PERFORMANSLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmanın amacı günlük hayatla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarına etkisinin incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada veriler 2023-2024 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Bergama ilçesinde bulunan bazı resmi ilkokullardaki öğrencilerden ve Bergama Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerinden toplanmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu ilk olarak Bergama ilçesindeki özel yetenekli tanısı almış 14 gönüllü 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Bu öğrencilere Can'ın (2017) geliştirdiği Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği uygulandıktan sonra test sonuçları öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinden yararlanma durumları ve kullanma performansları açısından analiz edilmiştir. Analiz sonucu orta düzeyde olduğu belirlenen 6 öğrenci ile sayı hissi performansları hakkında daha detaylı bilgi edinebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ardından da gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinlik uygulama süreci sona erdiğinde öğrencilerin sayı hissi performanslarının yeniden belirlenmesi amacıyla Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği uygulanmış ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak bu tez çalışmasında gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri uygulamanın özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi performanslarına olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Araştırma sonunda elde edilen verilerle gerçek yaşam etkinliklerinin etkisi ile özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi gelişimleri konusunda alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri, özel yetenekli öğrenciler, sayı hissi.

ABSTRACT

INVESTIGATING THE EFFECT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES ASSOCIATED WITH REAL LIFE ON THE NUMBER SENSE PERFORMANCE OF 4TH GRADE GIFTED STUDENTS

The aim of this research is to examine the effects of mathematics learning activities associated with daily life on the number sense performances of gifted 4th grade students. A case study, one of the qualitative research methods, was used in the research. Data were collected in the research from students in some official primary schools in Bergama district of Izmir province and from students of Bergama Science and Art Center in the 2023-2024 academic year. The sample group of the research first consisted of 14 volunteer 4th grade students diagnosed with special talent in Bergama district. After the Number Sense Scale Consisting of Contextual Problems developed by Can (2017) was applied to these students, the test results were analyzed in terms of the students' use of number sense components and their performance in using them. A semi-structured interview was conducted with 6 students who were determined to be at an intermediate level as a result of the analysis in order to obtain more detailed information about their number sense performances, and then mathematics learning activities associated with real life were applied. When the activity application process was completed, the Number Sense Scale Consisting of Problems Containing Context was applied in order to re-determine the number sense performances of the students and semi-structured interviews were conducted with the students. Content analysis method was used in the analysis of the data.

Based on the results obtained from the research, it can be said that the application of mathematics learning activities associated with real life in this thesis study has a positive effect on the number sense performances of gifted students. It is thought that the data obtained at the end of the research will contribute to the literature on the number sense development of gifted 4th grade students with the effect of real life activities.

Keywords: Gifted students, mathematics learning activities associated with real life, number sense.

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, problem ve alt problemler, sayıltılar ve tanımlar üzerinde durulacaktır.

1.1. Problem Durumu

Matematik, tüm insanların kullandığı ortak sembollere dayanan dil, uzay, sayı, büyüklük, şekil ve bu kavramlar arasındaki ilişki; işlenen bilgiden sonuç çıkarma ve problem çözmenin etkin bir aracıdır (Baykul, 2022). Herkes tarafından kullanılan bir alet olan matematiğin (Pesen, 2020), bireye tahmin ve açıklama yapma imkânı sağlayan bir iletişim aracı olmasından dolayı öğretimi de önemlidir. Matematik, çalışma alanlarına göre herkes tarafından kullanılan bir dildir. Bu nedenle de öğrencilerin matematiği neden öğrendiğini takdir edebilmesi gerekir.

Her alanda kullandığımız matematiği formüllerden ibaret bir ders gibi işlem becerisinin ancak kâğıt-kalem kullanımı ile mümkünmüş gibi düşünmek yanlış bir inanıştır. Günlük hayat akışında farkında olmadan matematiksel işlemler yaparız. Sayılardan oluşan işlemler dizisini, öğrenilen kurallar yerine daha kolay yollardan ve farklı çözüm yolları ile hesaplarız. Örneğin pazara giden biri yanına aldığı paraya göre ne kadar ürün alabileceğini, aldığı ürünlerin aşağı yukarı ne kadar tutacağını tahmin edebilir. Oyun oynamak için dışarıya çıkan bir çocuk, yanında saati olmasa da güneşin gün içindeki hareketlerini gözlemleme yeteneğini kullanarak saati tahmin edebilir ve ebeveyninin söylediği saate yakın evde olabilir. Bireylerde örneklerdekine benzer bir matematiksel düşünmenin gerçekleşmesi ve ilerlemesi düzgün ve anlamlı bir matematik eğitimi ile mümkün olabilir. Düşünme olmadan, nedeni ve nasılı belirlenmeden yapılan işlemlerin ve problem çözümünün öğrenciye uzun vadede bir katkısı olmayacaktır. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (1-8. Sınıflar) "Matematiğin hayatın bir parçası olduğu unutulmamalı, bunun için her fırsat matematiksel düşünmenin gelişimi için değerlendirilmelidir." (MEB, 2018) vurgusu yapılarak matematik dersinin önemine dikkat çekilirken aynı zamanda gerçek yaşamda kullandığımız matematiği, matematiksel düşünmeyi, problemlerle başa çıkabilmeyi ve farklı çözüm yolları bulabilmeyi geliştirme vurgusu da yapılmıştır. Programda da belirtildiği gibi matematiği hayatın bir parçası gibi düşünüp matematiksel düşünmenin gelişiminin desteklenmesi gerekmektedir. İlkokula sayı kavramı ve sayma becerileri ile gelen öğrencilerin becerilerini geliştirmek sınıf ortamında mümkün olacaktır. Öğretmenler, öğrencilerin becerilerini daha da geliştirmekle görevlidirler.

Anghileri (2006), öğrencilerin düşündüklerini rahatça ifade edebildiği, aktif katılımla matematiksel anlayışlarını geliştirmelerine olanak sağlayan, bilgilerin ezberletilerek değil anlamlandırılarak edinildiği sınıf ortamlarının öğretmenler tarafından oluşturulması gerektiğini belirtmiştir. Örnek olarak da *"6+7"* işlemine kimi öğrencinin *"7+3=10, 10+3=13"* olarak kimi öğrencinin de *"6+6=12, 12+1=13"* şeklinde çözümler üretebileceğini vermiştir. Aslında her öğrenci kendi düşünme biçimini, öğretmenlerinin de teşvik etmesiyle oluşturmaktadır. Matematiksel düşünme becerisi kapsamında ele alınabilecek olan sayılar arasındaki ilişkileri görme, esnek işlemler yapma, tahmin etme gibi beceriler sayı hissi becerisinin alt becerileridir. Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da öğrencilerin esnek ve yaratıcı hesaplamalar yapmalarının amaçlandığı söylenmektedir. Programda sayı hissinden kavram olarak bahsedilmese de bu ifadeler önem verildiğini göstermektedir. Dolayısıyla programın hedeflediği becerilerin edinilebilmesi erken yaşlarda geliştirilmeye çalışılan sayı hissi ile mümkün olacaktır (McIntosh, Reys, Reys, Bana & Farrel, 1997; NCTM, 2000; Yang, 2006; Yang & Li, 2008). Sayı hissi kavramının aşamalı olarak ve eğitimin ilk yıllarından itibaren verilmesi gerektiği yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Almeida & Bruno, 2017; Jordan and ark., 2009; Yang & Li, 2008).

Sayı hissi ile ilgili literatürde birçok tanım bulunmaktadır. Howden (1989) sayı hissini, sayıları keşfetmenin, görselleştirmenin, geleneksel algoritmalarla sınırlı olmayan şekilde ilişkilendirmenin bir sonucu olarak gelişen; sayılar ve sayıların ilişkileri hakkında iyi bir seziye sahip olma olarak tanımlamaktadır. Sayı hissinin diğer bir tanımı da McIntosh, Reys ve Reys'e (1992) aittir. Araştırmacılar sayı hissini, sayı ve işlemler ile ilgili bilgi sahibi olmanın yanı sıra bu bilgi ile matematiksel yargılarda bulunmak, yararlı ve etkili stratejiler geliştirmek ve esnek yollarla işlem yapma yeteneği olarak açıklamışlardır. Reys ve arkadaşları (1999) sayı hissini, sayıları anlama, esnek işlem yapabilme, matematiksel çıkarımlarda bulunma ve etkili stratejiler üretebilme yeteneği olarak tanımlamışlardır. Kayhan Altay (2010) ise sayı hissi yerine "sayı duyusu" kullanımını tercih etmiş ve bu beceriyi sayıları esnek bir biçimde kullanma, işlemlerde etkili ve pratik yolu bulma, bazı durumlarda standart olmayan çözüm yolları yaratma, problemi kolaylaştırma durumu oluşuyorsa referans noktasını kullanma, kesirlerin kavramsal düşünülmesi ve farklı gösterim biçimlerinin kullanımı olarak tanımlamıştır. Her ne kadar sayı hissi ile ilgili farklı tanımlamalar yapılmış olsa da hepsinin ortak noktası, sayı ve işlemler ile ilgili bilgi sahibi olma, sayı ve işlemler arasındaki ilişkiden yararlanarak etkili stratejiler geliştirebilme ve esnek hesaplamalar yapabilme yetisi olarak tanımlanabilir. Sayı hissi gelişmiş kişilerin, matematiği anlamlandırmayı, problem çözmeyi, farklı ve esnek bakış açısıyla problemleri ele almayı başardığı söylenebilir.

Sayı hissinin ortak bir tanımı bulunmadığı gibi sayı hissi bileşenlerini sınıflandırma konusunda da farklılıklar olduğu görülmektedir (Greeno, 1991; Markovits & Sowder, 1994; McIntosh, Reys & Reys, 1992; Yang, 1995). Şengül ve Gülbağcı Dede (2013), bu durumun araştırmacıların, bileşenlerin birkaçını aynı bileşen altında ele almasından veya bileşenler aynı beceriyi ölçse de farklı isimlendirilmesinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Sayı hissi bileşenleri kullanılarak yapılan matematik öğretiminin matematik başarısını doğrudan etkilediğini gösteren çalışmalar oldukça fazladır (Alkaş Ulusoy, 2020; Harç, 2010; Mohammed ve Johnny, 2010; Yang, Li & Lin, 2008). Ama bu önemine rağmen öğrencilerin akademik başarısı yüksek veya düşük ve sınıf seviyesi fark etmeksizin sayı hissi performanslarının düşük olduğu da görülmüştür (Can, 2017; Çekirdekçi, Doğan ve Paydar 2020; Şengül ve Doğan, 2016; Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Mohammed & Johnny, 2010; Tertemiz, Demirci ve Kartal 2023; Yang & Li, 2008).

Günümüz eğitim sisteminde üst düzey düşünme becerisine sahip, hızlı düşünüp doğru kararlar veren, yaratıcı fikirler üreten bireyler yetiştirme gerekliliği önerilmektedir (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008). Akranlarına göre üst düzey bilişsel yeteneğe sahip ve akıl yürütme becerileri oldukça yüksek olan öğrenciler özel yetenekli öğrenci olarak karşımıza çıkmaktadır. Renzulli ve Reis (1985) özel yeteneklileri ortalamanın üzerinde kabiliyet, yetenek ve görev sorumluluğu olan kişiler olarak tanımlamışlardır. Clark (1997), özel yetenekli öğrencileri mükemmel hafıza ve anlama yeteneğine sahip, hızlı ve esnek düşünebilen, farklı fikirler üreterek problem çözebilen, analiz yapabilen, soyut, karmaşık ve üst düzey mantıksal düşünme yeteneğine sahip bireyler olarak tanımlamıştır (Aktaran: Yang & Chang, 2023). Özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi becerilerinin incelendiği araştırmalar bu öğrencilerin sayı hissi performanslarının akranlarından yüksek olduğunu göstermektedir (Doğan ve Paydar, 2020; Tertemiz, Demirci ve Kartal 2023; Yang & Chang, 2023). Acar ve Peker (2022) yaptıkları araştırmada özel yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmaların oldukça az olduğunu ve ülkemizde yapılan sayı hissi çalışmalarının büyük örneklem grubu ile daha çok nicel çalışmalar olduğunu vurgulamışlardır. Bu sebeple ülkemizdeki özel yetenekli öğrencilerin sayı hislerini derinlemesine ele alacak araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi performanslarının incelenmesine karar verilmiştir. Araştırmada özel yetenekli öğrencilere gerçek yaşam matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasının onların sayı hissi performanslarına nasıl etki edeceğinin incelenmesi ile alan yazına katkı sağlayacak sonuçlara ulaşılacağı düşünülmektedir.

1.2. Amaç ve Önem

Geçmişte öğrencilerin matematik dersindeki başarısını belirleyen unsurlardan biri çarpım tablosunu ezbere bilmeleri ve dört işlemi kuralına uygun yapabilmeleriydi. Oysa günümüzde hayatın her alanında hissedilen değişiklikler gibi eğitimdeki köklü değişiklikler ile matematik öğretimi anlayışı ve öğrencilerden beklenen beceriler de farklılaşmıştır. Bu değişim ulusal ve uluslararası standartlarda ve öğretim programlarında görülmektedir. Matematik öğretimi artık geleneksel yollardan farklı olarak çağın gerektirdiği şekilde gerçekleştirilirse matematiksel düşünmenin önündeki en büyük engel olan bilgileri ezberleyerek öğrenme sorununun da ortadan kalkacağı düşünülmektedir. Bulut (2007) öğretmenlerin, yapılandırmacı yaklaşımın esas alındığı Matematik Dersi Öğretim Programı'nın gerçek hayatla ilişkilendirildiğini ve kavram öğretiminin somut olmasının öğrencilerin bilgileri anlamlandırmasında kolaylık sağladığını ifade ettiklerini belirtmiştir. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda sayıları çözümleme, yuvarlama, sayı örüntüleri, tahminde bulunma konuları yer almaktadır. Programda doğrudan sayı hissinden bahsedilmese de söz konusu öğrenme alanlarında yer alan kazanımlar sayı hissi becerileri ile örtüşmektedir. Sayı hissi, sayıların ne anlama geldiğini, sayı büyüklüklerini, sayılar arası ilişkileri anlama; işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama, zihinden işlem yapabilme becerisi ve doğru yapılan tahmin becerisi olarak tanımlanabilir (McIntosh, Reys & Reys, 1992; Yang, 1995; Reys, vd., 1999). Dolayısıyla öğrencilerin ilkokuldaki hedeflenen matematik kazanımlarına ulaşmaları sürecinde sayı hislerinin de desteklenmesi ve gelişmesi beklenmektedir.

Matematik alanında üst düzey düşünme becerisine sahip olan üstün yetenekli öğrencilere onları geliştirecek ve ülke gelişimine katkı sağlamalarına olanak sunacak olan eğitimin verilmesi önemlidir. Dünyadaki gelişmiş ülkelerde üstün yetenekli çocukların eğitimlerinin planlamasının yanı sıra bu çocukların ihtiyaçları doğrultusunda yatırımların da yapıldığını vurgulayan Sönmez (2011), bunun nedenlerinden biri olarak üstün yetenekli öğrencilerin ülke geleceği için önemli görevler üstlenecek olmaları olduğunu söylemiştir. Bu nedenle de üstün yetenekli matematiğe ilgisi olan öğrencilerin, matematiği anlayarak eğitim hayatlarına devam etmeleri ülke geleceği açısından önem arz etmektedir. Çünkü onlara verilen eğitim sayesinde yeni buluşlar yapıp insanlığa hizmet edebileceklerdir (Clark, 1997). Bu bağlamda özel yetenekli öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi ve geliştirilmesi yönünde yapılacak çalışmaların önemli olduğu düşünülmektedir.

Matematiksel anlamanın geliştirilmesi için eski ve yeni matematik bilgileri arasında bağlantı kurmak, zengin gerçek yaşam durumlarına gömülü matematik öğretiminin

matematiği keşfetmedeki önemini bilmek, öğrencileri, problemleri farklı çözüm yolları ile çözmesine teşvik etmek ve fikirlerinin farklı gösterimleri için fırsat vermek gerekmektedir (Mousley, 2004). Bu fırsatı sağlayacak araçlardan biri de matematiksel etkinliklerdir. Bozkurt (2012) matematiksel etkinliği, matematiksel bir kazanıma yönelik gerçekleşmesi mümkün olan bir görevin öğrencilere sorumluluk verilerek, bir takım araç gereç kullanarak uygulamaya geçilmesi ve bir ürün ortaya koyma süreci olarak tanımlamıştır. Yiğit Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu Taşdan (2018) ise matematiksel etkinliği, öğrenci merkezli, etkin katılımını esas alan, öğrencilerin iletişim yoluyla kavramları anlamasını sağlayan ve edindiği bilgileri yeni durumlara uygulamasına fırsat veren, günlük yaşamla ilişkili, dikkat çekici, farklı ve yaratıcı düşünmeyi sağlayan yapı olarak tanımlamışlardır.

Gerçek yaşam durumları içeren etkinliklerin yer aldığı öğretim sürecinin öğrencilerin sayı duyusu performansı üzerinde olumlu bir etki yarattığı bilinmektedir (Yang & Wu, 2010). Bu düşünceden yola çıkılarak bu çalışmada gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hislerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgiler keşfetmelerine uygun gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri, tasarlanmıştır. Etkinliklerin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi ve öğrenci merkezli olması sayesinde etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerin merak duygusu ile hareket etmeleri ve bilgileri yapılandırmaları hedeflenmiştir.

Ulusal ve uluslararası sayı hissi çalışmaları incelendiğinde çalışma grubu olarak ortaokul öğrencileriyle daha çok çalışıldığı, ilkokul öğrencileri ile daha az sayıda çalışma yürütüldüğü görülmektedir. Özel yetenekli öğrencilerin sayı hissini ele alan çalışmalar ise çoğunlukla ortaokul düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın önceki çalışmalardan farklı ve önemli sonuçlar sunacağı düşünülmektedir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmanın problemi; "Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını nasıl etkilemektedir?" şeklindedir.

Alt problemler

Problemin alt problemleri aşağıda sunulmaktadır:

1. Araştırmanın başlangıcında özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları nasıldır?
2. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanması sürecinde özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları nasıldır?
3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları nasıldır?

1.4. Sınırlılıklar

Araştırma;

1. Zaman açısından, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında toplanan verilerle sınırlıdır.
2. Örneklem açısından, İzmir ili Bergama ilçesindeki ulaşılabilen 4. sınıf özel yetenekli öğrencilerle sınırlıdır.
3. Ölçme araçları açısından, Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği, yarı yapılandırılmış öğrenci görüşme formu, 4. sınıf konularından "sayılar, işlemler ve kesirler" kazanımlarını içeren gerçek yaşam etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve gerçek yaşam etkinlikleri için alınan uzman görüşlerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin sorulara içten cevap verdikleri ve kendi düşüncelerini objektif olarak yansıttıkları varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Sayı Hissi: Sayı ve işlemler ile ilgili bilgi sahibi olmanın yanı sıra bu bilgi ile matematiksel yargılarda bulunmak, yararlı ve etkili stratejiler geliştirmek ve esnek yollarla işlem yapma yeteneğidir (Reys ve diğerleri, 1999).

Sayı Hissi Bileşenleri: Sayıların temsil ettiği miktarları anlayabilmek, sayıların farklı kullanımlarını bilmek ve gerekli durumlarda kullanabilmek, sayıları karşılaştırmak ve sıralamak, bir sayıyı referans alıp ona göre kıyaslama yapabilmek, hesaplama yaparken bir sayının veya işlem değiştiğinde sonucun nasıl değişeceğini fark etmek ve işlem yaparken

uygun stratejiyi seçmek, zihinden hesap yapabilmek, sonucu tahmin edebilmek ve etkili ve anlamlı hesap yapabilmek için seçilecek yolu belirlemektir (Yang, 1995).

Matematik Öğrenme Etkinlikleri: Öğrencilerin sadece hangi konuyu öğrendikleri değil, düşünme süreçlerinin de incelendiği; yüzeysel düzeyde ilgilendikleri konular ile ilgilerini çeken konular arasında yorumlayarak, esnek düşünerek anlamlandırmanın sağlandığı matematiksel görevlerdir (Stein, Grover & Henningsen, 1996).

Özel Yetenekli Birey: Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen, yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey (MEB, 2006).

1.7. Kısaltmalar

SHT : Sayı Hissi Temelli

KİT: Kural-İşlem Temelli

KTDÇ : Kural-İşlem Temelli Doğru Çözüm

KTYÇ : Kural-İşlem Temelli Yanlış Çözüm

SHTDÇ : Sayı Hissi Temelli Doğru Çözüm

SHTYÇ : Sayı Hissi Temelli Yanlış Çözüm

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

BİLSEM : Bilim ve Sanat Merkezi

NCTM : Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde sayı hissi, sayı hissi bileşenleri, İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda sayı hissi, matematik etkinliklerinde sayı hissinin yeri ve yurt içi- yurt dışı sayı hissi çalışmalarına yer verilecektir.

2. 1. Sayı Hissi

Sayı hissi, hayvanlar ve insanlar için doğuştan gelen bir beceridir (Brannon, 2002; Feigenson, Dehaene & Spelke, 2004; Xu & Spelke, 2000). Brannon (2002) yaptığı deneyde, bebeklerin 11 aylıkken sayıları büyüklük küçüklük ilişkisine göre ayırt edebildiğini belirtmiştir. Çocuklar daha okula başlamadan saymaya, geometrik şekillere göre çevresini algılamaya başlar. Bu nedenle matematik daha okul süreci başlamadan başlayan bir olgudur. Yaklaşık sayı sistemi olarak adlandırılan bu sistem, eğitimin başlaması ile birlikte yerini sembolik sayı sistemine bırakır. Hyde, Khanum ve Spelke (2014) yaklaşık sayı sisteminin geliştirilmesine yönelik çalışmaların, sembolik sayı sistemi gelişimi için zemin oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Feigenson, Dehaene ve Spelke (2004) doğuştan gelen sayı hissi becerileri sayesinde belli ölçüde matematiksel beceri gösteren çocukların neden büyüdüklerinde matematiği uzmanlarca yapılabilecek bir alan olarak gördüğünü sorgulamışlar ve "Matematik, neden hem bu kadar kolay hem bu kadar zor?" sorusuna yanıt aramışlardır. Nesneleri saymanın veya bir eklemenin kolay olduğu matematiksel işlemler bebeklikten gelen becerilerle yapılabilirken, kesirleri, karekökleri, negatif ve karmaşık sayıları anlamlandırmada zorlanabileceğimizi ancak akıl yürütme yeteneğimiz sayesinde bu karmaşık olguların da üstesinden gelebileceğimizi belirtmişlerdir. Köroğlu ve Yeşildere (2004) matematiğin doğasını anlamanın, matematik dersinde başarıya giden yol olduğunu belirtmişlerdir. Sierra ve Gonzelez (2016) ise matematiği anlayamamanın öğrenciler üzerinde matematik korkusu oluşturduğundan bahsetmişlerdir. Sadece matematik dersi için değil anlamlandırmadığımız her olay veya durum için kaygı ve endişe duyarız. Ak (2019) çalışmasında sayı hissi ile matematik kaygısı arasında negatif yönlü orta düzey bir ilişki olduğunu ve sayı hissi bileşenlerinin matematik kaygısının anlamlı yordayıcısı olduğunu tespit etmiştir. O halde günlük hayatta sık sık kullandığımız matematik ile matematik dersi arasında ilişki kurmamızı sağlayacak olan sayı hissi stratejilerinin matematik öğretiminde yer alması gerektiği söylenebilir.

Sayı hissi kavramı ile ilgili çalışmalar son yıllarda artmış olmasına rağmen geçmişi çok eskiye dayanmamaktadır. Amerika' daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM) bildirileri sayesinde birçok araştırmacının ilgisini çekip araştırma konusu olmuştur. Merak duyulan, "Sayı hissi nedir?" sorusuna ise farklı tanımlamalarla yanıt verilmiştir. 1989 yılında San Diego'da düzenlenen konferansta sayı hissinin ortak bir zemine oturtulması amaçlanmış ve konferansa konu ile ilgili aktif araştırma yapan matematik eğitimcileri, bilişsel psikologlar ve psikolojik yöntem ve modelleri uygulayan matematikçiler katılmıştır. Katılımcıların üzerinde tartıştığı ilk soru ise "Sayı hissi nedir? Nasıl belirlenir ve öğretilir? Sayı hissinin zihinden hesap yapma ve işlemsel tahmin konuları ile ilişkisi nedir?" olmuştur. Sorular üzerine katılımcılardan gelen yanıtları değerlendiren Sowder, yazdığı raporda (1989) sayı hissinin tanımı konusunda katılımcıların ortak bir görüşte olmadığını dile getirmiştir. Konferansta aldığı notlar neticesinde Sowder, sayı hissini, niceliksel ve niteliksel makul karşılaştırma yapabilme, zihinsel hesaplama yapabilme, esnek ve uygun çözüm stratejileri ile problem çözebilme becerilerinin ortaya çıktığı kolektif bir kavram olarak tanımlamıştır. Ayrıca sayı hissinin gelişimini besleyen koşulların tespit edilmesinin, sayı hissinin var olan veya olmayan sonlu bir şeymiş gibi düşünülmesinden daha iyi olduğunu vurgulamıştır.

Hope (1989) ailesi ile çıktığı bir araba yolculuğunda 50 arabadan 19'unun farını açtığını gözlemler. Bunun üzerine kızına far açanların yüzdesini sorar. Kızı da kâğıt ve kaleme ihtiyacı olduğunu belirtir. Hope da kızına kâğıt kalem olmadan hesaplayabileceğini söyler. Kızının sayı hissi performansının düşük olduğunu gözlemleyen Hope, sayı hissinin gelişiminin okul matematik programının en önemli hedeflerinden biri olması gerektiğini belirtmiştir. Sayı hissinin geniş kapsamlı bir kavram olmasından dolayı tam tanımı yapılamasa da geliştirilmesi arzu edilen bir özellik olarak kabul edilmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Sayı hissini mantıklı tahminler üretme, aritmetik hataları tespit etme, etkili hesaplama yapabilme ve sayı örüntülerini tanıma becerisi olarak da tanımlamıştır.

Dehaene (2001) ise sayı hissini, sayısal nicelikleri hızlı bir şekilde anlama, yaklaşık olarak hesaplama ve modelleme yeteneği olarak ifade etmiştir. Ayrıca sayı hissinin temel aritmetik bilgiyi temsil etme amacıyla özel olarak gelişen beyin devrelerine dayandığını belirtmiştir. Araştırmacı bu nedenle sayı hissinin aynı insanlarda olduğu gibi hayvanlarda da doğuştan gelen bir beceri olduğunu savunmaktadır. Dehaene'ye (2001) benzer şekilde Brannon (2002) da yaptığı araştırmada bebeklerin üç nesneye kadar sayılama yapabildiklerini, sayıları büyüklüklerine göre ayırt edebildiklerini, nesnelerin çoğalma ve azalma durumunu ayırt edebildiklerini belirtmiştir. Xu ve Spelke (2000) de yaptıkları çalışmada bebeklikten

gelen sayılar hakkındaki temel bilginin erken çocukluk ve ilkokul döneminde gelişerek devam ettiğini belirtmişlerdir.

McIntosh ve diğerleri (1992) sayı hissini, mesleği ne olursa olsun tüm yetişkinlerin ihtiyaç duyduğu ve tüm öğrencilerin edinmesi zorunlu olan temel bir amaç olarak ifade etmişlerdir. Ayrıca kişilerin sayı ve işlemlere ilişkin genel anlayışlarını matematiksel yargılarda bulunmak, sayılarla ve işlemlerle ilgili yararlı stratejiler geliştirmek üzere kullanma yeteneği ve eğilimi olarak da tanımlamışlardır. Reys ve diğerleri (1999) de McIntosh ve diğerlerinin tanımı ile benzer bir şekilde sayı hissini tanımlamışlardır. Araştırmacılar sayı ve işlemler arasındaki ilişkiyi matematiksel karar verirken esnek bir şekilde kullanabilme ve sayısal ifadeler içeren durumlarda yararlı ve etkili stratejiler geliştirebilme becerisi olarak ifade etmişlerdir.

Yang ve Hsu (2009) sayı hissini, kişilerin sayı ve işlemlere ilişkin genel anlayışının yanı sıra; günlük yaşamda karşılaştığımız sayısal durumlarla başa çıkma, yararlı ve etkili stratejiler geliştirme olarak ifade etmişlerdir. Greeno (1991) ise sayı hissini, sayı ve miktarlarla ilgili kavramsal bir alan olarak görmüş ve bu alanı da insanların yaşadıkları çevre olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda sayı hissini de insanların çevresi ile girdikleri başarılı etkileşimler olarak yorumlamıştır.

Şengül ve Gülbağcı Dede (2013) "sayılar ve işlemler ile sayılar ve işlemleri kullanmadaki esneklik" ifadelerinin ortak olduğunu belirtip sayı hissini, sayıları ve işlemleri esnek bir şekilde kullanma becerisi olarak tanımlamışlardır. Kayhan Altay (2010) sayıları esnek bir şekilde kullanıp sayılarla işlemlerde esnek düşünüp etkin ve kullanışlı çözüm yolunu seçmenin yanı sıra kesirlerde kavramsal düşünme ve kesirlerin farklı gösterim biçimini kullanma olarak ifade etmiştir. Çekirdekçi (2015) ise sayı hissini gerek akademik alanda gerekse günlük hayatta karşılaştığımız 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 muhakemeler yaparak ulaşılan sonucun mantıksal uygunluğunu kontrol etmeyi içeren rutin işlemlere ve kurallara bağlı olmayan esnek düşünme becerisi olarak tanımlamıştır.

Sayı hissi tanımındaki farklılıklara benzer şekilde sayı hissi bileşenlerinin gruplandırılmasında da araştırmacılar ortak bir görüş bildirmemiştir.

2. 2. Sayı Hissi Bileşenleri

Sayı hissi ile ilgili ortak bir tanım olmadığı gibi sayı hissi bileşenleri de araştırmacılar tarafından farklı şekillerde gruplandırılmıştır. Aşağıda (bkz. Tablo 1) araştırmacıların farklı sayı hissi bileşenleri gruplandırması yer almaktadır.

Tablo 1

Araştırmacılar	Sayı Hissi Bileşenleri
Greeno (1991)	Esnek Zihinsel Hesaplama Yapma
	Sayısal Tahmin
	Niceliksel Çıkarımda Bulunma
McIntosh, Reys ve Reys (1992)	Sayılar Hakkındaki Bilgi ve Yetenek
	İşlemler Hakkındaki Bilgi ve Yetenek
	Sayılar ve İşlemler Hakkındaki Bilgi ve Yeteneği Hesaplama Durumlarında Kullanma
Markovits ve Sowder (1994)	Sayı Büyüklüğü
	Zihinsel Hesaplama
	Tahmin
Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson, Yang (1999)	Sayıların anlamını ve büyüklüklerini anlama
	Sayıların eş gösterimlerini anlama ve kullanma
	İşlemlerin anlam ve etkisini anlama
	Eşdeğer ifadeleri anlama ve kullanma
	Zihinsel, yazılı ve hesap makinesinde yapılacak hesaplamalar için sayma stratejileri ve hesaplamada esneklik
	Ölçüm referansları
Yang (1995)	Sayıların Anlamlarını Kavramak
	Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme
	Sayı Büyüklükleri
	Kıyaslama (Referans) Noktası Kullanımı
	İşlemlerin Etkisini ve Anlamanı Kavramak
	Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik

2.2.1. Greeno'nun (1991) sınıflandırması

Greeno (1991), sayı hissi bileşenlerini üç gruba ayırmış ve bunları örneklerle açıklamıştır.

1. Esnek Zihinsel Hesaplama Yapma: Sayı hissinin ön koşulu sayıları tanımayı gerektirir. Bu sebeple de sayıları zihinden çarparken sayıların eş değerlerini kullanarak tekrar gruplama yapılabilir görüşünü savunan Greeno (1991), bu özelliği açıklamak için Hope ve Sherrill'in (1987) lise öğrencilerine sordukları "25x48" işlemine verdikleri yanıtları örnek göstermiştir. Bazı öğrencilerin 25 sayısını $\frac{100}{4}$ olarak

düşünüp bunu da 100x $\frac{48}{4}$'e çevirip sonucu 100x12=1200 olarak kâğıt-kalem kullanmadan zihinden yapmalarını üst düzey sayı hissi becerisi olarak ifade etmiştir.

2. Sayısal Tahmin: Greeno (1991) bu bileşeni, hesaplama yaparken en yakın sayısal değerleri bulma olarak ifade etmiştir ve örnekle açıklamıştır. " $\frac{347x6}{43}$ " işlemini bir 9. sınıf öğrencisinin, ilk olarak 43'ü 6'ya bölerek bu işlemi kolay hale getirebileceğini ve bunun da yaklaşık değerinin 7 olmasından dolayı işlemin $\frac{347}{7}$ şeklinde ifade edilebileceğini sonucun da yaklaşık 50 olacağını söylediğini belirtmiştir.

3. Niceliksel Çıkarımda Bulunma: Greeno (1991), bu bileşeni de sayısal değerler ve nicelikler hakkında çıkarımda bulunma ve muhakeme yapma olarak ifade etmiş ve Schoenfeld'den (1988) aldığı şu örnekle açıklamıştır: "1128 asker her biri 36 kişilik olan otobüslerle taşınacaktır. Tüm askerlerin taşınması için kaç tane otobüse ihtiyaç vardır?" Çocukların büyük bölümünün yanıtı "31 otobüs gerekir ve geriye 12 asker kalır" şeklinde olmuştur. Bu yanıt öğrencilerin bir niceliğin sayısal değerine bakmadan, sayıların anlamını fark etmeden işlem yaptıklarını göstermektedir.

2.2.2 McIntosh ve diğerlerinin (1992) sınıflandırması

McIntosh ve diğerleri (1992) sayı hissi bileşenlerini üç gruba ayırmış ve her gruptaki bileşenleri alt bileşenlere ayırmışlardır. Bu üç grup şu şekildedir:

1. Sayılar Hakkındaki Bilgi ve Yetenek: Araştırmacılar bu bileşeni kendi içinde 4'e ayırmış ve örneklerle açıklamışlardır. Bunlar:

1.1. Sayıların düzenliliği: Sayıların yeri, sayı türleri arasındaki ilişki ve sayıların kendi içindeki ve arasındaki sıralaması bu alt bileşen içinde yer almaktadır. Bu hissi gelişen öğrencinin, bitiş noktası 100 olan bir sayı doğrusunda belirlenen noktanın hangi sayıya karşılık gelebileceğini sorduktan sonra aynı noktanın bitiş noktası 10 olan sayı doğrusunda hangi sayıya denk geldiğini sorduğumuzda mantıklı yanıtlar verebileceğini belirtmiştir. Ayrıca $\frac{2}{5}$ ve $\frac{3}{5}$ sayıları arasında sonsuz sayı bulunduğunu da bileceğini ifade etmişlerdir.

1.2. Sayıların çoklu gösterimi: Sayıların grafik veya sembolle gösterimi, sayıların eş değer gösterimi (sayıları ayrıştırarak veya yeniden birleştirerek), sayıların karşılaştırılması bu alt bileşen içinde yer almaktadır. Bu bileşende 2+2+2+2'nin 4x2 ile aynı olduğunun bilinmesinin toplama ve çarpma arasındaki ilişkiyi anlama açısından önemli olduğu ifade edilmiştir. Sayı hissi gelişmiş bir öğrencinin bu bileşen

kapsamında 30 dakikanın yarım saat olduğunu, $\frac{3}{4}$ kesrinin 0,75'e denk olduğunu bileceğini söylemişlerdir. Diğer bir örnek olarak da $\frac{5}{8}$ kesrinin $\frac{1}{2}$' den büyük ve $\frac{1}{2}$ ile $\frac{3}{4}$ arasında olduğunu düşüneceklerini ifade etmişlerdir.

1.3. Sayıların göreceli ve mutlak büyüklüğü: Sayıları fiziksel olarak kıyaslama ve matematiksel referansla karşılaştırma bu alt bileşen içinde yer almaktadır. Bu bileşene örnek verirken de 3. sınıf öğrencilerinin "1000 günden fazla mı yoksa az mı yaşadınız?" sorusuna verecekleri yanıtla bu bileşenin ölçülebileceğini ifade etmişlerdir.

1.4. Kıyaslama: McIntosh ve diğerleri (1992) bu alt bileşen için pusula navigasyon için ne kadar önemliyse kıyaslamanın da mental düşünme için gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Kıyaslamayı matematiksel veya kişisel olarak iki alt bileşene ayırmışlardır. Örnek olarak da 0,98'in 1'e yakın olduğunu, $\frac{4}{9}$' ün yarımdan biraz az olduğunu bilmek matematiksel kıyas gerektirirken 50 kg olan birinin başka birinin kilosunu tahmin ederken kendi kilosundan yararlanabilmesi kişisel kıyaslama içermektedir.

2. İşlemler Hakkındaki Bilgi ve Yetenek: Bu bileşen 3 alt bileşende ele alınmıştır. Bunlar:

2.1. İşlemlerin etkisini anlamak: Bu bileşen kendi içinde tam sayılarla işlemler ve kesirler/ ondalık sayılarla işlemler olarak ayrılmıştır. McIntosh ve diğerleri (1992) modellemenin öğrencilerin işlemleri anlamasına yardımcı olacağını ancak her zaman doğru sonuçlanmayacağını vurgulamışlardır. Mesela çarpmayı tekrarlanan toplama işlemi gibi modellemek çarpımın da büyük olacağını öğretmek her zaman doğru sonuç vermez. Örneğin 1'den küçük bir sayıyla yapılan çarpma işleminin sonucunun o sayıdan küçük olacağının bilinmesi bu bileşeni anlatmaktadır.

2.2. Matematiksel özellikleri anlama: Bu bileşende kendi içinde değişme, birleşme, dağılma ve özdeşlik özelliğine ayrılır. McIntosh ve diğerleri (1992) bu alt bileşeni açıklarken, işlemlerin bu özelliklerinin kurallar olarak öğretilmesinin yanlışlığından bahsetmişlerdir. Örneğin 3x4 ile 4x3 işlem sonuçlarının aynı olduğunu birçok öğrencinin ezberlediğini ve sonrasında bu özelliği kullanmadığını ifade etmişlerdir. Örnek olarak da "36x4 işlemini (4x35) + (4x1)" şeklinde düşünen öğrencinin, işlemlerin değişme ve dağılma özelliklerini kullandığını hatta (4x40) - (4x4) veya (30x4) + (6x4) şeklinde işlem yaparak eş gösterimleri ile işlem yaptıklarında sayı hislerinin gelişebileceğini ifade etmişlerdir.

2.3. İşlemler arasındaki ilişkiyi anlamak: McIntosh ve diğerleri (1992) toplama, çıkarma, çarpma ve bölme arasındaki ilişkiyi bu alt bileşen içinde değerlendirmişlerdir. İşlemlerin tersinin bilinmesinin işlemlerin çözümü için kolaylık sağlayacağını ifade etmişlerdir. Örnek olarak da "480÷8 işleminin 8 x ? = 480" olarak düşünülmesi ile bölmenin tersi çarpma işlemi ile bu işlemin yapılabileceğini belirtmişlerdir.

3. Sayılar ve İşlemler Hakkındaki Bilgi ve Yeteneği Hesaplama Durumlarında Kullanma: Araştırmacılar bu bileşeni 4 alt bileşene ayırmıştır. Bunlar:

3.1. Problemin içeriği ile kullanılacak işlemler arasındaki ilişkiyi anlama: Bu bileşeni açıklamak için şöyle bir örnek vermişlerdir: "Öğrencilerden 2.88$ elma, 2.38$muz ve 3.76$ portakal değerlerindeki bu üç ürün için ne kadar ödenmesi gerektiğini bulmalarını istemek veya bu ürünler için 10$'ın yetip yetmeyeceğine karar vermelerini sağlamak."

3.2. Birden fazla stratejinin mevcut olduğunu anlama: Bu alt bileşeni farklı stratejiler bulma, bu stratejileri uygulayabilme ve mevcut stratejinin işe yaramadığı durumlarda farklı stratejiler üretip etkin stratejiye karar verme olarak gruplamışlardır.

3.3. Etkin bir temsil veya yöntem kullanma eğilimi: McIntosh ve diğerleri (1992) bazı strateji veya hesaplamaların daha avantajlı olduğunu bilmenin sayı hissinin gelişmiş olduğunun göstergesi olarak görüldüğünü belirtmişler ve bu alt bileşeni şöyle örneklendirmişlerdir. 8+7 işlemini 7+7+1 olarak veya 8+2+5 olarak düşünüp hesaplayabilmek daha kolay bir yöntemdir.

3.4. Veri ve sonucu gözden geçirme eğilimi: Araştırmacılar bu alt bileşeni açıklamak için sayı hissi gelişmiş kişilerin bir problemi çözdükten hemen sonra kontrolünü de yaptıklarını belirtmişlerdir.

2.2.3. Markovits ve Sowder'ın (1994) sınıflandırması

Markovist ve Sowder (1994) sayı hissi bileşenlerini üç gruba ayırmışlardır:

1. Sayı Büyüklüğü: Markovist ve Sowder (1994), bu bileşen kapsamını sayıları karşılaştırmak, sıralamak, iki sayıdan hangisinin üçüncüsüne yakın olduğunu belirlemek, iki sayı arasındaki sayılara örnekler vermek ve hesaplama sonucunun akla uygunluğuna karar vermek olarak ifade etmişlerdir.

2. Zihinsel Hesaplama: Bu bileşeni zihinsel hesaplama yaparken sayıları ayrıştırıp birleştirerek hesaplamayı kolaylaştırmak olarak açıklamışlardır. Örnek olarak "24x25

işlemini 20x25=500, 4x25=100, 100+500=600" olarak hesaplama yapabilmeyi göstermişlerdir.

3. Tahmin: Markovist ve Sowder (1994), tahminde bulunurken alınan kararların önemli olduğunu belirtmişlerdir. Hesaplama durumunda sayıları yuvarlamanın tahmin sonucunu etkileyeceğini ve iyi bir tahmin ile yapılan işlemin gerçek sonuca yakın olacağını belirtmişlerdir.

2.2.4. Reys ve diğerlerinin (1999) sınıflandırması

Reys ve diğerleri (1999), Avustralya, İsveç, Amerika Birleşik Devletleri ve Tayvan'daki yaşları 8 ile 14 arasında değişen öğrencilerin sayı hissi yeterliliklerini ölçtükleri çalışmalarında, McIntosh ve diğerlerinin (1992) belirlediği sayı hissi bileşenlerinden yararlanarak 6 bileşen belirlemişlerdir. Bunlar:

1. Sayıların anlamı ve büyüklüklerini kavramak: Bu bileşene örnek olarak "$\frac{2}{5}$ ve $\frac{1}{2}$ kesirlerini karşılaştırınız? Hangisinin büyük olduğunu nasıl anladınız?" sorusunu göstermişlerdir. Bu bileşen, sayıları karşılaştırma ve sayıları sıralama becerilerini de içermektedir.

2. Sayıların eş gösterimlerini anlama ve kullanma: Bu bileşene örnek olarak "$\frac{2}{5}$ kesrini temsil edilebilen farklı yollar gösteriniz." sorusunu vermişlerdir.

3. İşlemlerin anlam ve etkisini anlama: Bu bileşeni "750 ÷ 0.98 işlemi, 750 'den büyük müdür/ küçük müdür? Nasıl anladınız?" sorusu ile örneklendirmişlerdir. Bu bileşende amaç öğrencilerin farklı işlemlerin sonucu nasıl etkilediğini fark etmeleridir.

4. Eşdeğer ifadeleri anlama ve kullanma: Bu bileşeni açıklamak için örnek olarak "70 ÷ 0,5 ve 70 × 2 eşit midir? Nasıl anladınız?" sorusu verilmiştir.

5. Zihinsel, yazılı ve hesap makinesinde yapılacak hesaplamalar için sayma stratejileri ve hesaplamada esneklik: Bu bileşenin örneği "Sayılar ve işlemler hakkındaki bilginizi kullanarak '6 × 98' işlemini zihinden çarpabilir misiniz?" sorusu olmuştur.

6. Ölçüm referansları: "Büyük bir objenin yüksekliğini nasıl tahmin edersiniz? Yardımcı olması için bir referans ya da dayanak noktası kullanır mısınız?" sorusu ölçüm referanslarına örnek olarak verilmiştir.

2.2.5. Yang'ın (1995) sınıflandırması

Yang (1995) doktora tezinde birçok araştırmacının çalışmalarını referans alarak sayı hissi bileşenlerini 6 grupta ele almıştır. Bunlar:

1. Sayıların anlamlarını kavramak: Yang (1995) bu bileşeni "sayıların temsil ettiği miktarları anlayabilmek" şeklinde açıklamıştır. Howden'ın (1989) çalışmasından bir örnek vermiştir. Bu çalışmada Howden, birinci sınıfa giden öğrencilere "24 sayısını duyduğunuzda aklınıza ilk gelen şey nedir?" sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerden gelen cevaplar şöyledir: "iki onluk ve dört kuruş", "iki düzine yumurta", "üç onluktan altı kuruş eksik" yanıtlarını almıştır. Öğrencilerin gerçek hayat deneyimlerini, sayıları anlamlandırmada kullandıklarını ve bu durumun sayı hissi gelişimi için önemli bir gösterge olduğunu ifade etmiştir.

2. Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme: Bu bileşenin sayıların farklı kullanımlarını bilmek ve gerekli durumlarda kullanabilmek olduğunu belirten Yang (1995), "24x25 işleminde 24'ü 6x4 olarak düşünüp işlemi 6x4x25= 6x100 olarak hesaplama yaparken sayıyı önce ayırıp sonra tekrar birleştirmek" örneğini vermiştir.

3. Sayı Büyüklükleri: Yang (1995) bu bileşeni sayıların karşılaştırılması ve sıralanması olarak açıklamıştır. "534,6x0,545=291357" işleminde virgülün nereye konulması gerektiğini bilemeyen bir öğrencinin sayı büyüklüklerini anlamadığını ifade etmiştir.

4. Kıyaslama (referans) noktası kullanımı: " $\frac{8}{9}$ ve $\frac{13}{14}$ kesirlerini toplarken kıyas noktası olarak '1' sayısını alan öğrencinin, her bir kesrin 1'den küçük olmasından kaynaklı toplamın da 2'den biraz küçük olacağını düşünmesi bu bileşene örnek olarak gösterilmiştir.

5. İşlemlerin etkisini ve anlamlarını kavramak: Hesaplama yaparken bir sayı veya işlem değiştiğinde sonucun nasıl değişeceğini fark etme becerisini ifade eden bu bileşeni açıklamak için de öğrencilerin "50'den küçük olan iki sayı toplandığında sonucun 100'den küçük olacağını bilmeleri" örnek olarak gösterilmiştir.

6. Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik: Bu bileşen, işlem yaparken uygun stratejiyi seçme, zihinden hesap yapabilme, sonucu tahmin edebilme ve etkili ve anlamlı hesap yapabilmek için seçilecek yolu belirleme olarak ifade edilmiştir.

Sayı hissi bileşenlerini sınıflayan çalışmalara bakıldığında araştırmacılar tarafından bileşenler farklı isimlerle sınıflandırılsa da bileşenlerin birçoğunun içerik ve anlam olarak benzer durumları ele aldığını söylemek mümkündür. Şengül ve Gülbağcı Dede (2013) sayı hissi bileşenlerinin ortak bir sınıflandırmasının yapılamamasını, sayı hissi ile ilgili ortak bir tanım olmamasına ve sınırlarının net bir şekilde çizilememesine bağlamışlardır. Bazı araştırmacıların bir bileşen için sorduğu sorunun, farklı araştırmacı tarafından benzer bir soruyla farklı bir bileşen için kullanıldığını da söylemişlerdir.

Örneğin McIntosh ve diğerlerinin (1992) "sayılar hakkında bilgi ve yetenek" bileşeninin alt bileşeni olan 'sayıların çoklu gösterimi' bileşenini, Greeno (1991) "esnek zihinsel hesaplama yapma" olarak isimlendirmiştir. Aynı bileşen Reys ve diğerleri (1999) tarafından "sayıların eş gösterimlerini anlama ve kullanma" olarak isimlendirilirken Yang (1995) tarafından "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" olarak isimlendirilmiştir.

McIntosh ve diğerlerinin (1992), "sayıların göreceli ve mutlak büyüklüğü" olarak isimlendirdikleri bileşen, Markovits ve Sowder (1994) ve Yang (1995) tarafından "sayı büyüklüğü"; Reys ve diğerleri (1999) tarafından "sayıların anlamı ve büyüklüklerini kavramak" olarak isimlendirilmiştir.

Yang (1995) tarafından "kıyaslama (referans) noktası kullanımı" olarak isimlendirilen bileşen, Reys ve diğerleri (1999) tarafından "ölçüm referansları"; McIntosh ve diğerleri (1992) tarafından da "sayılar hakkında bilgi ve yetenek" bileşeninin 'kıyaslama' alt bileşeni olarak ifade edilmiştir.

Greeno (1991) tarafından "niceliksel çıkarımda bulunma" olarak adlandırılan bileşen, Yang (1995) tarafından "hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik" olarak; Reys ve diğerleri (1999) tarafından da "zihinsel, yazılı ve hesap makinesinde yapılacak hesaplamalar için sayma stratejileri ve hesaplamada esneklik" olarak adlandırılmıştır.

2. 3. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında Sayı Hissi

Ülkemizde Matematik Dersi Öğretim Programlarının etkili matematik eğitimi için ve dönemin ihtiyaç ve beklentilerine uygun olacak şekilde belirli aralıklarla düzenlenerek uygulamaya konulduğu bilinmektedir. 2005 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda köklü bir değişiklik ile yapılandırmacı yaklaşım benimsenmeye başlanmış ve önceki programlardan farklı olarak öğrenci merkezli bir yaklaşımın benimsediği görülmüştür. Devamında 2009 ve 2018 yıllarında değişiklikler olmuştur. Ancak geçmişten günümüze kadar uygulanan öğretim programları sayı hissi kavramı açısından incelendiğinde bu kavrama doğrudan yer verilmediği görülmektedir (Bayak, 2016; Can, 2017; Çekirdekçi 2015). 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, sayı hissi ve bileşenlerine doğrudan yer verilmese de kazandırılması istenen kazanımlarda sayı hissi bileşenlerine, zihinden işlem yapabilme, tahmin etme, ilişki kurma, strateji geliştirme gibi ifadelerle vurgu yapıldığı görülmektedir.

Son olarak 2024-2025 eğitim öğretim yılında uygulanması planlanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" Öğretim Programı'nda da matematik dersi öğretimi açısından değişikliğe gidilmiştir. Maarif Modeli Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da sayı hissi ve bileşenlerine doğrudan yer verilmese de öğrenme ve öğretme uygulama örneklerinde sayı hissi

ile ilgili becerilerin olduğu görülmektedir. Programda başlangıç noktası değişkenlik gösteren sayı doğrusu ile sayıların karşılaştırılması, sayıların çözümlenmesi aşamasında öğrencilerin farklı sayı çözümlemeleri yapmasına fırsat verilmesi, zihinden işlem yaparken sayıları ayrıştırma ve birleştirme yöntemine başvurmaları için modellemelerden yararlanılması gibi örneklerle öğrenme ve öğretme uygulamaları yapılacağı belirtilmiştir. Bu örneklerden de anlaşılacağı üzere yeni programda sayı hissi vurgusu yapılmıştır.

Çetin ve Öztürk (2020) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nı sayı hissi temel bileşenlerine göre incelemişlerdir. Araştırmacılar, 2018 yılında güncellemesi yapılan Matematik Dersi Öğretim Programı'nın kazanımlarını McIntosh ve diğerleri (1992) ve Reys ve diğerleri (1999) tarafından belirlenen ancak Gülbağcı Dede ve Şengül'ün (2016) yeniden revize ettiği dört sayı hissi (sayıların anlamı, sayıların büyüklüğü, esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama, tahmin) bileşenine göre incelenmişlerdir. Buna göre 1. sınıfın 36 kazanımının 5'inin (%13.8), 2. sınıfın 50 kazanımının 11'inin (%22), 3. sınıfın 72 kazanımının 12'sinin (%16.6), 4. sınıfın 71 kazanımının 11'inin (%15.4) sayı hissi bileşenlerine yönelik olduğunu belirlemişlerdir. Sınıf düzeylerinin kendi içindeki kazanım yoğunluğu baz alındığında en az sayı hissi içeren kazanım sayısının 1.sınıfta, en fazla 2. sınıfta olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca aynı kazanımın, birden fazla bileşene de hitap edebileceğini vurgulamışlardır.

Mevcut araştırma 2023-2024 eğitim öğretim yılında yürütüldüğü için 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'ndan yararlanılacaktır. Araştırmamızın çalışma grubunu 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Ayrıca araştırmada Yang'a (1995) ait sayı hissi bileşenlerinden yararlanılmıştır. Bu nedenle 4. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar Yang (1995) sayı hissi bileşenlerine göre incelenmiş ve aşağıda verilmiştir:

Yang'a (1995) göre "sayıların anlamını kavramak" bileşenine hitap eden 4. sınıf kazanımlarına aşağıdaki kazanımlar örnek gösterilebilir:

M.4.1.1.3. 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayıların bölüklerini ve basamaklarını, basamaklarındaki rakamların basamak değerlerini belirler ve çözümler.

M.4.1.6.1. Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanır ve modellerle gösterir.

Yang'a (1995) göre "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşenine hitap eden 4. sınıf kazanımlarına aşağıdaki kazanımlar örnek gösterilebilir:

M.4.1.5.7. Aralarında eşitlik durumu olan iki matematiksel ifadeden birinde verilmeyen değeri belirler ve eşitliğin sağlandığını açıklar.

M.4.1.5.8. Aralarında eşitlik durumu olmayan iki matematiksel ifadenin eşit olması için yapılması gereken işlemleri açıklar.

Yang'a (1995) göre "sayı büyüklüğü" bileşenine hitap eden 4. sınıf kazanımlarına aşağıdaki kazanımlar örnek gösterilebilir:

M.4.1.1.5. En çok altı basamaklı doğal sayıları büyük/küçük sembolü kullanarak sıralar.

M.4.1.6.2. Birim kesirleri karşılaştırır ve sıralar.

M.4.1.6.4. Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır.

Yang'a (1995) göre "kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" bileşenine hitap eden 4. sınıf kazanımlarına aşağıdaki kazanım örnek gösterilebilir:

M.4.1.1.4. Doğal sayıları en yakın onluğa veya yüzlüğe yuvarlar.

Yang'a (1995) göre "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenine hitap eden 4. sınıf kazanımlarına aşağıdaki kazanım örnek gösterilebilir:

M.4.1.5.5. Çarpma ve bölme arasındaki ilişkiyi fark eder.

Yang'a (1995) göre "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenine hitap eden 4. sınıf kazanımlarına aşağıdaki kazanım örnek gösterilebilir:

M.4.1.4.3. En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla; en çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar.

Yang (2005) Tayvan'daki 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissi stratejilerini kullanma durumunu belirlemek için yaptığı araştırmasında, sayı hissinin İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın odak noktası haline gelmesi gerektiğini belirtirken; programda günlük hayatla ilişkilendirilmiş matematik öğretiminin anlamlı öğrenme sağlayacağını vurgulamıştır. Ancak unutulmamalıdır ki programın asıl uygulayıcısı öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretim programında sayı hissi ve bileşenlerinin yer alması önemli olduğu kadar öğretmenlerin matematik dersi öğretimi metotları da önemlidir. Öğrencilere kazandırılması gereken sayı hissi becerilerinin günlük hayatla ilişkilendirilmiş matematik etkinlikleri ile olacağını ve bunu sağlayacak olan kişilerin de sayı hissine sahip öğretmenler olduğu yapılan birçok araştırmada vurgulanmıştır (Gülbağcı Dede ve Şengül, 2016; Mohammed & Johnny, 2010; Sood, 2009;

Yang, Reys & Reys, 2009). Sayı hissi bileşenlerini içeren gerçek hayat problemleri ile yapılacak matematik dersi, öğrencilerin sayı hissi gelişimine katkı sunacaktır. Ayrıca dersin işlenişinde öğrencilerin birbiri ile fikir alışverişi yapmasına olanak sağlamak, sunulan fikir ile ilgili düşünmelerine, analiz ve yorum yapmalarına fırsat vermek de öğrencilerin sayı hissi gelişimini olumlu yönde etkileyecektir.

2.4. Sayı Hissi ve Matematik Öğrenme Etkinlikleri

Matematik öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi ile öğrencilerden matematiksel kavramları anlayıp günlük hayatlarında kullanabilmeleri, üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirip kendi öğrenme süreçlerini bilinçli şekilde yönetebilmeleri, tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Bu hedeflere ulaşma sürecinde öğrencilere yeni kavramları eski kavramların üzerine inşa edebilecekleri fırsatların sunulması gerektiği de vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Öğrenme ortamında bu fırsatı sağlayan önemli araçlardan biri etkinliklerdir.

Yiğit Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu Taşdan (2018) matematiksel etkinliği, öğrenci merkezli olmasından dolayı öğrencinin etkin katılımını esas alan, öğrencilerin iletişim yoluyla kavramları anlamasını sağlayan ve edindikleri bilgileri yeni durumlara uygulamasına fırsat veren, günlük yaşamla ilişkili, dikkat çekici, farklı ve yaratıcı düşünmeyi sağlayan yapı olarak tanımlamışlardır. Bu tanımdan yola çıkarak matematiksel etkinliklerin, etkili bir matematik öğretimi açısından önemli bir öğrenme ve öğretme yolu olduğu söylenebilir. Başka bir tanım da Toluk Uçar (2020) tarafından yapılmış ve etkinlik, akıl yürütme, bağlantı kurma, problem çözme ve iletişim kurma gibi matematiksel süreç becerilerini hayata geçirebilme olarak ifade edilmiştir. Stein, Grover ve Henningsen (1996) tarafından öğrencilerin sadece hangi konuyu öğrendikleri değil, düşünme süreçlerinin de incelendiği; yüzeysel düzeyde ilgilendikleri konular ile ilgilerini çeken konular arasında yorumlayarak, esnek düşünerek anlamlandırmanın sağlandığı matematiksel görevler olarak tanımlanan matematiksel etkinlikler; öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarını ve problem çözmede başarılı olmalarını sağlayan görevler olarak da belirtilmiştir (Mousoulides, Christou &Sriraman ,2006).

Yapılan çalışmalar matematiksel etkinliklerin, öğrencilerin problem çözme, tahmin etme, akıl yürütme, esnek düşünme becerilerini desteklediğini göstermektedir (Mousoulides, Christou & Sriraman, 2006; Stein, Grover & Henningsen, 1996; Toluk Uçar, 2020; Yiğit Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu Taşdan, 2018). Öğrencilerin matematik başarılarını artırmak, problem çözme, akıl yürütme ve muhakeme yeteneklerini geliştirmek amacıyla matematiksel etkinliklerin kullanıldığı sayı hissi çalışmalarında da anlamlı ve etkili öğrenme gerçekleştiği,

öğrencilerin sayı hissi becerilerinin ve matematik başarılarının olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir (Akyar, 2023; Çekirdekçi, 2015; Markovits & Sowder, 1994; Yang & Wu, 2010).

Akyar (2023) Reys ve diğerlerinin (1999) sayı hissi bileşenlerine yönelik 4. sınıf etkinlikleri hazırlamıştır. Araştırmacı 6 hafta boyunca deney grubuna matematiksel etkinlikler uygulamıştır. Etkinlik uygulamalarının bittiği hafta deney ve kontrol grubuna ilk olarak uyguladığı "Matematik Akademik Başarı Testi" ve "Sayı Hissi Bileşenleri Formu" tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun uygulanan etkinliklerle matematik akademik başarılarının arttığı, sayı hissi becerilerinde anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin matematik dersi ön yargılarını ortadan kaldırmak, matematiğin ezber bilgilerden oluşmadığını göstermek için Matematik Dersi Öğretim Programı'nın öğretmen ve öğrenci için hazırlanması gerektiğini belirtmiştir. Güneş (2017) çalışmasında, Akyar (2023) ile benzer şekilde programın üzerinde durduğu etkinlik kavramının, ders kitaplarındaki örneklerde öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olmadığını ve yapılandırmacı yaklaşım temel ilkeleri ile bağdaşmadığını belirtmiştir.

Yang ve Wu (2010) öğrencilerin matematiksel etkinliklerle sayı hissi becerilerini artırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, sayı hissi gelişiminin günlük hayatta karşımıza çıkan durumlara esnek ve etkili bir şekilde çözüm bulmamıza yaradığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, öğrencilerin etkili öğrenme becerilerini ortaya çıkarmak için sayı hissi becerilerini içeren etkinlikler tasarlamışlardır. Araştırmada Tayvan matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin, ülkemizdeki ders kitapları ile benzer şekilde rutin problem çözümü içerdiğinden bahsetmişlerdir. Bu sebeple araştırmanın çalışma gruplarından biri olan deney grubu için etkinlik kitabı tasarlamışlar ve etkinlik kitabında yer alan problemleri öğrencilerin gerçek hayat problemleri üzerine düşünmelerine ve akıl yürütmelerine olanak sağlayacak şekilde tasarlamışlardır. Araştırma sonucunda amaç doğrultusunda gerçek hayat problemleri içeren etkinliklerle matematik öğrenimi yapan öğrencilerin sayı hissi becerilerinin anlamlı şekilde geliştiğini gözlemlemişlerdir.

Çekirdekçi (2015) de öğrencilerin sayı hissi becerilerini destekleyecek ve geliştirecek etkinlikler ile yapılacak matematik öğretiminin, öğrencilerin akıl yürütme becerilerini, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmelerini, problem çözme ve muhakeme yeteneklerinin gelişimini destekleyeceğini ifade etmiştir.

2. 5. Sayı Hissi ile İlgili Çalışmalar

2.5.1. Uluslararası alanda yapılan sayı hissi çalışmaları

"Sayı hissi" kavramı, uluslararası alanda 1990'lardan beri araştırma konusudur. Yapılan araştırmaların bir kısmı öğrenciler üzerinde yoğunlaşırken, bir kısmının çalışma grubunu öğretmenler oluşturmuştur.

Reys ve diğerleri (1999) yaşları 8 ile 14 arasında değişen Avustralya, İsveç, Tayvan ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki öğrencilerin sayı hissi yeterliliklerini ölçtükleri çalışmada, McIntosh ve diğerlerine (1992) ait sayı hissi bileşenlerini ölçmeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin sınıf seviyesi ve ülkesine göre değişen 30-45 soruluk sayı hissi testi geliştiren araştırmacılar, "sayıların anlamlarını ve büyüklüklerini anlamak, sayıların denk gösterimlerini anlama ve kullanma, işlemlerin etkisini anlama, denk gösterimleri anlama ve kullanma, zihinden ve yazılı hesaplama için esnek hesaplama ve sayma stratejilerini kullanma ve ölçmede referans noktası kullanma" bileşenlerini ölçmek istemişler ve testin çözümü için öğrencilere toplam 30 dakika süre vermişlerdir. Araştırma sonucunda 4 ülke öğrencilerinin de sayı hissi başarılarının düşük olduğunu, öğrencilerin genelinin kıyaslama (referans) noktası kullanımı yerine yazılı hesaplamalar yaparak sonuca ulaştığını, bunun da okul müfredatlarından kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Bana ve Dolma (2006), öğrencilerin matematik dersinde hesap makinesi kullanmadığındaki "hesaplama ve tahmin" becerilerini belirlemek amacıyla 77 yedinci sınıf öğrencisine bir tahmin ve bir hesaplama testi uygulamışlardır. İlk olarak öğrencilere, 15 soruluk tahmin testi verilmiş ve 30 dakika süre tanınmıştır. Çocukların test kâğıdına hesap yapmalarını önlemek için hiçbir şey yazmamalarını istemişlerdir. Biraz ara verilip hesap yapma gerektiren testi uygulamışlardır. Her bir soru için çocuklara 3 dakika verilmiştir. Araştırma sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin hesaplama becerilerinin tahmin etme becerilerinden yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bunun sebebi olarak da matematik derslerinde "tahmin etme" için yeterli zaman ayrılmamasını göstermişlerdir. Ayrıca tahmin becerisini geliştirmenin, öğrencilerin sayıların anlamını kavramasının bir yolu olduğunu vurgulamışlardır.

Yang (2006) 14 yıllık mesleki deneyime sahip bir 4. sınıf öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmasında gerçek yaşam problemleri ile yapılan matematik öğretiminin sayı hissi gelişimine etkisini araştırmıştır. Okullarındaki basketbol sahasının alanını hesaplamaları amacı ile 8 sayı vermiş ve bu sayılardan 6'sının yerleşeceği boşluklu bir soru sormuştur. Soru şu şekildedir: *"Okuldaki basketbol sahamızın eni .... m, boyu ise eninden .... m daha fazla yani ... metredir. Buna göre sahanın çevresi .... m ve alanı .... metrekaredir.*

Basket potasının boyu ise yerden …m yüksektir." Öğrencilerini farklı gruplara ayıran öğretmen, boşluklara gelecek sayıları tartışarak tahmin etmelerini istemiştir. Öğrenciler tartışarak, sahanın 32 metre boyunda 20 metre eninde olduğuna karar vermişlerdir. Diğer verilen sayıların bazılarının çok büyük bazılarının çok küçük olmasından dolayı bu sayıları tercih ettiklerini açıklamışlardır. Öğretmen, öğrencilerin verdikleri kararın doğruluğunun akla yatkınlığını anlamaları için potanın yerden yüksekliğini tahmin etmelerini istemiştir. Öğrenciler bu soruyu boylarını ve sınıf duvarının yüksekliğini referans alarak yanıtlamışlardır. Basketbol sahasının alanını bulmak için de sınıflarının alanını referans almışlardır ve yanıtın akla uygunluğunu da tartışmışlardır. Öğrenciler daha önce 2 basamaklı sayılarla 2 basamaklı sayıları çarpmayı öğrenmemişlerdir. Bu nedenle sahanın alanını (32x20) bulmak için yine verilen sayı büyüklüklerine göre yanıtın 640 olduğuna karar vermişlerdir. Araştırmanın sonucunda Yang (2006), gerçek hayat problemlerinden yola çıkılarak yapılan matematik derslerinin, öğrencilerin matematiğin önemli ve yararlı olduğunu kavramalarına yardımcı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin çocukların ilgisini çekecek şekilde dersi planlamasının önemine, etkinlikle öğrenme yaparken öğrencilerin sayı hissi stratejilerini uygulama yöntemlerine dikkat edilebileceğine ve sayı hissinin etkin öğrenme ve öğrencilerin düşündüklerini ifade etmelerine fırsat verilerek geliştirilebileceğine vurgu yapılmıştır (Yang, 2006).

Yang ve Li'nin (2008) Tayvan'daki 3. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını ve zayıf veya eksik oldukları sayı hissi bileşenlerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmanın çalışma grubunu 808 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere, sayı hissi performanslarını belirlemek amacıyla 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli test online olarak uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin sayı hissi performanslarının düşük olduğu, %40'ının kesirlerin temel anlamını bilmediği, payları aynı paydaları farklı olan kesirleri karşılaştırmada yaklaşık %60'ının zorlandığı, bileşenler içinde "sayıların ve işlemlerin farklı gösterimini kullanma, göreceli sayı büyüklüklerini tanıma" bileşenlerinde "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, hesaplama durumunda sonucun akla uygunluğuna karar verme" bileşenlerine oranla daha iyi oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Alsawaıe (2012) Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissi stratejilerini ölçmek amacıyla 10 sorudan oluşan sayı hissi testi uygulamış ve 15 başarılı kız ve 15 başarılı erkek öğrencinin sayı hissini içeren çözümlerinin oldukça düşük olduğunu belirlemiştir. Ayrıca matematik ders kitaplarının gerçek hayat durumlarını içeren sayı hissi öğretimi içermesinin gerekliliğini de vurgulamıştır.

Almeida ve Bruno (2017) çalışmalarında 8. sınıf öğrencilerinin soru çözümünde kullandıkları sayı hissi stratejilerini belirlemek için 11 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapmışlardır. Çalışma sırasında öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, kural temelli çözüm içeriyorsa başka çözüm yolu olup olmadığı sorularak sayı hissi performanslarını göstermelerine olanak sağlanmıştır. Eğer öğrenci sayı hissi bileşenlerine göre çözüm üretmişse bu sefer de başka sayı hissi bileşenine göre çözüp çözemeyeceğini sormuşlardır. Araştırma soncunda 2 öğrencinin soruları sayı hissi stratejileri ile yanıtladığını, 3 öğrencinin ise kural temelli yanıtlamasına rağmen sayı hissi stratejilerinin farkında olduğunu, 4 öğrencinin ise kural temelli çözümü tercih ettiklerini ancak sayı hissi stratejilerinden bihaber olduklarını, diğer 2 öğrencinin ise matematik kuralları ve algoritmik düşünme ile de sorun yaşadıklarını ve başka çözüm yolu sorulduğunda doğru yanıta hiç ulaşamadıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilere uygun öğrenme ortamı oluşturulması sonucunda sayı hislerinin gelişebileceğini ve farklı sayı hissi stratejilerini kullanabileceklerini vurgulamışlardır.

Huang ve Yang (2018) 4. sınıf öğrencilerinin soruları yanıtlarken kullandıkları sayı hissi stratejilerini belirlemek amacıyla matematik başarısı yüksek, orta ve düşük olarak belirledikleri sekiz 4. sınıf öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüşme yapmışlardır. Araştırmacılar, "sayıların ve işlemlerin anlamlarını kavramak, sayı büyüklüğünü anlamak, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme ve hesaplama sonucunun akla uygunluğuna karar vermek" bileşenlerinin her birinin 3 soru ile ölçüldüğü toplam 12 sorudan oluşan görüşme soruları ile veri toplamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin başarı düzeylerine bakmaksızın kural temelli çözüme yöneldiklerini, öğrencilerin okul matematiğinde öğrendikleri konuları gerçek hayat problemleri ile ilişkilendiremediklerini ve sayı hislerinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Kyaw ve Thein (2018) ortaokul öğrencilerinin sayı hissi becerileri ile problem çözmeleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 600 7. sınıf öğrencisine sayı hissi testi ve problem çözme beceri testi uygulamışlardır. Sayı hissi testi, sayı kavramı, sayıların çoklu gösterimleri, işlemlerin etkisi, eşdeğer ifadeler ve hesaplama- sayma stratejileri sayı hissi bileşenlerini içeren 40 maddeden, problem çözme beceri testi ise 10 problemden oluşmuştur. Araştırmada, öğrencilerin en düşük performansı sayıların çoklu gösterimi sayı hissi bileşeninde; en yüksek performansı ise işlemlerin etkisi sayı hissi bileşeninde gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca sayı hissi becerisi yüksek olan öğrencilerin problem çözme becerilerinin, sayı hissi becerisi düşük olan öğrencilerin problem çözme becerilerine oranla daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Marga, Kusmayadi ve Fitriana (2020) de Kyaw ve Thein'e (2018) benzer bir çalışma yürütmüşlerdir. Marga, Kusmayadi ve Fitriana (2020),

7. sınıf öğrencilerini sayı hissi bileşenlerini içeren problemlere verdikleri yanıtlara göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç seviye grubuna ayırmışlar ve sonrasında her bir gruptan seçtikleri bir öğrenci ile görüşme yapmışlardır. Araştırmada yüksek sayı hissine sahip öğrencilerin formülsüz ve standart olmayan hesaplama yapabildiği, orta ve düşük sayı hissine sahip öğrencilerin ise kural temelli çözümü tercih ettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Cheung ve Yang (2020) Hong Kong'daki 6. sınıf 942 öğrencinin sayı hissi performansını 3 aşamalı sayı hissi testi ile belirlemeye çalışmışlardır. Testin ilk aşaması, öğrencilerin sayı hissi becerilerini belirleyen sorulardan oluşurken; ikinci aşamada, ilk aşamada verdikleri yanıtın nedenini belirtmeleri istenmiştir. Üçüncü aşamada ise ilk iki aşamada yaptıklarından emin olup olmadıklarını tespit etmişlerdir. Hong Kong'daki 6. sınıf öğrencilerinin uluslararası sınavlarda gösterdikleri matematik başarılarının yüksek olmasına rağmen sayı hissi testi puanlarının düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrenciler, sayıların büyüklüğünü anlama sayı hissi bileşeninde en yüksek performansı sergilerken; en düşük performansı hesaplama sonucunun makul olup olmadığına karar verme sayı hissi bileşeninde göstermişlerdir.

Yang ve Wu (2010) tarafından gerçek yaşam etkinliklerinin sayı hissi gelişimine etkisinin araştırılması amacıyla yapılan araştırmanın çalışma grubunu, deney ve kontrol grubu olmak üzere 30'ar öğrenciden oluşan 3. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Her iki grubun öğretmeni de 7 yıllık mesleki deneyime ve benzer öğretim stillerine sahiptirler. Ancak deney grubu öğretmeninin bir dönem boyunca sayı hissi ile ilgili ders alarak konuya aşina olması sağlanmıştır. Ders kitapları net bir şekilde sayı hissi becerilerini içermediği için deney grubu öğrencileri için matematik etkinlik kitabı tasarlanmıştır. Etkinlik kitabının içeriği sayı hissini geliştirmenin dışında günlük hayatta kullanılan sayıların büyüklüğüne karar vermek, hesaplama sonuçlarının akla uygunluğuna karar vermek gibi sayı hissi becerilerini içermektedir. Araştırma sonunda deney grubundaki öğrencilerin sayı hissi performanslarının daha fazla ilerlediği, gerçekçi durumların ders içeriğine alınmasının anlamlı öğrenmeyi sağladığı, süreç odaklı öğretimin sayı hissi gelişimini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Uluslararası alanda öğrenciler ile yürütülen sayı hissi çalışmalarında daha çok ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı, öğrencilerin sayı hissi performanslarını belirlemek amacıyla sayı hissi bileşenlerine yönelik testlerin uygulandığı araştırmalar sonucunda, öğrencilerin daha çok kural temelli çözüm yolunu tercih ettikleri ve sayı hissi performanslarının düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca sayı hissi ile ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin

öğrencilerin sayı hissi performanslarını olumlu yönde etkilediği, anlamlı öğrenme gerçekleştirdiği tespit edilmiştir.

Uluslararası alanda öğretmen ve öğretmen adayları ile yürütülen sayı hissi çalışmalarına da rastlanmaktadır.

Hambale (2020), Zambiya'daki hizmet içi sınıf öğretmenlerinin sayı hissi düzeylerini belirlemek için yaptığı çalışmada ilk olarak öğretmenlere anket uygulamıştır. Daha sonra bu çalışma grubundan 6 öğretmen belirleyip onlarla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin sayı hissi düzeylerinin düşük olduğunu, öğretmenlerin çok az soruda sayı hissine dayalı çözümü tercih ettiklerini ve daha çok kural temelli çözümü tercih ettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca öğretmen yetiştiren kurumların daha çok sayı hissi bilgisine sahip öğretmen yetiştirmesi gerekliliği de çalışmada vurgulanmıştır.

Ghazali, Othman, Alias ve Saleh (2010) Malezya'daki öğretmenlerin matematik öğretiminde kullandıkları sayı hissi stratejilerini belirlemek amacıyla, 6 ilkokul matematik öğretmeni ile görüşme, ders planlarının incelenmesi, ders işleyişlerinin gözlenmesi yöntemleri ile veri toplamışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin çocukların sayı hissini geliştirmek için çeşitli öğretim yöntemlerini kullandığını, sayı hissi gelişimi için önemli bir metot olan sınıf etkileşimini sağlamak amacıyla soru-cevap yöntemi ile öğretim yaptıklarını, günlük yaşam problemlerini kullandıklarını, öğretmenlerin gerek bireysel gerek grup etkileşimi ile çocukların aktif katılımı sayesinde sayı hislerinin gelişimine katkı sunduklarını tespit etmişlerdir.

Yang, Reys ve Reys (2009) Tayvan'daki sınıf öğretmeni adaylarının sayı duyusu stratejilerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla 280 öğretmen adayıyla çalışmışlardır. "Kıyaslama ve farklı işlemlerin sayı büyüklüğüne etkisini tahmin etme" sayı hissi bileşenlerini içeren 12 maddelik açık uçlu soru ile veri toplamışlardır. Soru maddelerinin her birinin farklı sayfada yer aldığı çalışmada her bir sorunun çözümü için 3 dakika süre tanınmıştır. Ayrıca katılımcılardan, soruları yazılı olarak değil zihinden veya tahmin ederek çözmeleri ve çözüme nasıl ulaştıklarını açıklamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının sayı hissinin düşük olduğunu ve kural temelli çözüm yolunu daha fazla tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca sayı hissi gelişmiş öğrenciler yetiştirilmesi için öğretmen eğitimlerinin, ders kitaplarının ve öğretim programının da bu yönde olması gerektiğini vurgulamışlardır.

İncelenen çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi performanslarının düşük olduğu, kural temelli çözümü daha çok tercih ettikleri ve sayı hissine dayalı çözümü

çok az tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca öğretmenlerin çocukların sayı hissini geliştirmek için çeşitli öğretim yöntemlerini kullandığı ve bu yöntemlerden birinin de günlük yaşam problemlerini içeren etkinlikler olduğu da görülmektedir.

2.5.2. Ülkemizde yapılan sayı hissi çalışmaları

Ülkemizde yapılan sayı hissi çalışmaları, öğrencilerin sayı hissi becerilerini inceleyen araştırmalar, öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi becerilerini inceleyen araştırmalar ve Matematik Dersi Öğretim Programı'nda sayı hissinin yeri olmak üzere üç grupta ele alınabilir.

Ülkemizde ilk sayı hissi çalışması Kayhan Altay (2010) tarafından ikinci kademe öğrencileri ile yapılmıştır Sayı hissi (duyusu) performanslarının çeşitli değişkenlere göre değişip değişmediğinin incelendiği çalışmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen 17 soruluk "Sayı Duyusu Testi" ile toplanmıştır. Ankara'nın iki ilçesinde gerçekleştirilen çalışmanın örneklem grubunu 584 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı hislerinin oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğrencilerin sayı hissine dayalı stratejilerden çok, standart problem çözme yollarını tercih ettikleri görülmüştür. Sayı hissi becerilerinde cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark görülmezken, sınıf düzeyi arttıkça sayı hissi testinden alınan puan düşmüştür. Aynı zamanda, öğrencilerin sayı hissi testinde göstermiş oldukları matematik performansı ile sayı hissi puanları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu bulunmuştur. 6. Sınıf öğrencilerinin mevcut sayı hissi performansını inceleyen bir diğer çalışma da Harç'a (2010) aittir. Harç (2010), "sayı duygusu" olarak ifade ettiği 'sayı hissi' çalışmasını İstanbul'da öğrenim gören 95, 6. sınıf öğrencisi ile yapmıştır. Araştırmacı tarafından Reys ve diğerlerinin (1999) geliştirdiği sayı hissi bileşenlerine göre "sayı duygusu" testi geliştirilmiştir. Araştırmada cinsiyetin sayı hissi performansı ile ilişkili olmadığı, öğrencilerin matematik başarıları ile sayı hissi becerileri arasında pozitif yönlü ilişki olduğu bulunmuştur. Harç (2010) tarafından geliştirilen "sayı duygusu" testinin Ankara'daki 7 ve 8. sınıf öğrencilerine Ak (2019) tarafından uygulanması ile gerçekleştirilen araştırmada, Harç'ın (2010) çalışmasından farklı olarak sınıf düzeyi arttıkça sayı hissinin arttığını ve erkek öğrencilerin sayı hissi performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çekirdekçi (2015) ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerini cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ile sayı hissi bileşenlerine göre incelemiş ve öğrencilerin sayı hissi başarıları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı verileri geliştirdiği sayı hissi testi ile toplamıştır. İstanbul'daki 115 4. sınıf öğrencisine uygulanan test sonucunda orta ve yüksek puan aldığı belirlenen altı öğrenci ile de 4 sorudan oluşan görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, ilkokul 4. sınıf

öğrencilerinin sayı hissi performanslarının çok düşük olduğunu, öğrencilerin sayı hissini en az "sayıların eşdeğerlerini bilme ve niceliksel muhakeme-çıkarımda bulunma" bileşeninde, en çok "sayıların anlamını bilme ve esnek düşünme" bileşeninde kullandıklarını tespit etmiştir. Ayrıca sayı hissinin cinsiyet, anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını ve sayı hissi başarısı ile matematik dersi akademik başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Koparan ve Çataklı (2017) öğrencilerin sayı hissi becerilerinin okul türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceledikleri çalışmada geliştirdikleri 20 soruluk sayı hissi testi ile veri toplamışlardır. Çalışma sonucunda özel okullardaki 7. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin devlet okullarındaki öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişleridir. Benzer bir çalışma da Caferoğlu (2020) tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı, birçok değişkene ve okul türlerine göre 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını incelemiştir ve özel okula devam eden öğrencilerin sayı hissi performanslarının devlet okuluna gidenlere göre daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Can (2017) bağlam içeren ve içermeyen problemlerin sonuçlarına ulaşma sürecinde öğrencilerin sayı hissinden ve sayı hissi bileşenlerinden yararlanma durumlarını ve çözüm yollarını incelemeyi amaçladığı araştırmasında nicel verilerini, bağlam içeren ve içermeyen problemlerden oluşan iki ölçek ile toplamıştır. Çalışma grubunu, Burdur ilindeki 496 ilkokul 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın nitel aşamasında ise yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile veri toplanmıştır. Araştırma sonucunda 4. sınıf öğrencilerinin sayı hislerinin düşük olduğunu ve öğrencilerin çoğunun problemleri kural temelli yolla çözdüğünü belirlemiştir. Ayrıca öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinden yararlanma durumlarının da düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yakut (2020) 2. sınıf öğrencilerinin öğretim tasarımı ile sayı hissi düzeylerini geliştirmek amacıyla Yozgat ili bir köy ilkokulunda 20 2. sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması ile çalışılmış ve araştırmacı tarafından öğretim tasarımı modeli, akademik başarı testi ve sayı hissi testi geliştirilmiştir. Daha sonra sayı hissi puanlarına göre belirlenen öğrencilere test sorularından seçilen bazı sorular yarı yapılandırılmış görüşme olarak tekrar sorulmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca küçük yaştaki öğrencilerin değerlendirilmesinde sözlü yöntemin kullanılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

Gökçe, Güner ve Baştuğ (2023) 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerilerini ölçmek ve çeşitli değişkenler açısından incelemek amacıyla her bir sınıf için ayrı ayrı geliştirdikleri 20 maddeden oluşan sayı hissi testleriyle veri toplamışlardır. Araştırmaları

sonucunda öğrencilerin sayı hislerinin düşük olduğu, 4. sınıf öğrencilerinin daha yüksek sayı hissi becerileri gösterdikleri, anne eğitim durumunun çocuğun sayı hissi becerilerini etkilediği ve sayı hissinin matematik performansını oldukça fazla etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Palabıyık (2022) okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinin sayı hissi konusu ile ilgili becerilerini tespit etmek amacıyla okul öncesi (ana sınıfı yaş düzeyi) ve ilkokul 1,2,3 ve 4. sınıf düzeylerine yönelik sayı hissi testleri geliştirmiştir. Çalışma grubunu Tunceli ilinde, 114 okul öncesi, 148 1.sınıf, 142 2.sınıf, 153 3.sınıf ve 157 4.sınıf olmak üzere toplam 714 öğrenci oluşturmuştur. Sayı hissi bileşenleri "sayılar hakkında bilgi ve beceri, işlemler hakkında bilgi ve beceri, sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama, sayılar hakkında bilgi ve beceriyi hesaplama durumlarında kullanma, esnek hesaplama ve sayma stratejileri, ölçüm referansları ve sayıların eşdeğer gösterimlerini kullanma" olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin kural temelli çözüm yolunu daha çok tercih ettiği, sınıf seviyesi yükseldikçe sayı hissi becerisinde artış olduğu, çocukların sayı hissi temelli çözüm yollarını kullanma durumlarının bileşenlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayı hissi bileşenlerine göre performansları incelendiğinde, en yüksek sayı hissi temelli çözümleri "sayılar hakkında bilgi ve beceri" ve "ölçüm referansları" bileşenlerinde gösterdikleri tespit edilmiştir. "Esnek hesaplama ve sayma stratejileri" bileşeninde sayı hissi performansının orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Doğmaz (2022) bilgisayar destekli matematik öğretiminin, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üstbiliş farkındalık ve öz yeterlik algısı üzerindeki etkililiğinin incelemek amacıyla İzmir ilinde ortaokula devam eden (5 ile 8. Sınıf düzeyleri arası), matematik öğrenme güçlüğü olan17 öğrenci deney, 17 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere toplam 34 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretimi sonrası deney grubundaki öğrencilerin sayı hissi, üstbilişsel farkındalık ve öz yeterlik algısı bakımından geliştiği tespit edilmiştir.

Yaşar Yusumut (2023) öz düzenleme, sayı hissi ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi ve öz düzenleme ve problem çözme arasında sayı hissinin aracı rolünü incelemek amacıyla Kars'ta anaokuluna giden 544, 5 yaş çocuğu ile araştırma yürütmüştür. Araştırmada veriler "Sayı Kavrama Testi, Öz Düzenleme Becerileri Ölçeği ve Problem Çözme Ölçeği" ile toplanmıştır. Araştırmada öz düzenleme becerisinin problem çözme ve sayı hissi becerilerini doğrudan ve pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kocaman (2023), 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptığı çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissinin düşük, sosyal beceri düzeylerinin ise yüksek olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca okulda düzenlenen etkinliklere

katılan öğrencilerin sayı hissi ve sosyal becerilerinin katılmayan öğrencilere oranla yüksek olduğunu görmüştür. Günlük bilgisayar ve internet kullanım sürelerinin, öğrencilerin sayı hissini etkilemediği ancak sosyal becerilerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı sayı hissi ve sosyal beceri ilişkisinden kaynaklı, kural temelli ve ezber matematik yerine düşünme ve akıl yürütme yöntemleri kullanılarak matematik öğretimi yapmanın önemli olduğunu vurgulamıştır.

Akyar (2023) sayı hissi geliştirme etkinliklerinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve sayı hissi becerilerine etkisini inceleme amacıyla yaptığı çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen kullanmış ve Gaziantep ilinin farklı iki okulundaki 50'si deney grubunda, 50'si kontrol grubunda olmak üzere toplam 100 öğrenci ile çalışmıştır. Veriler araştırmacı tarafından hazırlanan ''Matematik Akademik Başarı Testi'' ve Reys ve diğerleri (1999) tarafından hazırlanan sayı hissi bileşenlerine uygun olarak hazırlanan ''Sayı Hissi Bileşenleri Formu'' ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda sayı hissi formu sonuçlarına göre çalışma grubu ve kontrol grubu arasında sayı hissinin her bileşeni için anlamlı fark olduğu, matematik akademik başarı son testinde de iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Danacı Şahin (2024), sayı konuşmalarının ilkokul 1. sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel model kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Fatsa'da eğitim gören 297 1. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissini ölçmek için Palabıyık ve Işık-Tertemiz (2021) tarafından geliştirilen 1. Sınıf Sayı Hissi Testi çalışma öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Araştırmada sayı konuşmalarının uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlerine göre sayı hisleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olmadığı, sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uras, Soylu ve Karakuş (2024), otizm spektrum bozukluğu (OSB) tanısı olan okul öncesi dönemdeki çocukların erken çocukluk dönemindeki sayı becerilerini sayı hissi bağlamında incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerin matematiksel puanlarının farklılık göstermesinden dolayı erken müdahale programı uygulanması ve erken çocukluk döneminde matematiksel gelişim sürecine odaklanılması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

Ülkemizde öğrenciler ile yürütülen sayı hissi çalışmalarının uluslararası sayı hissi çalışmalarına benzer şekilde daha çok ortaokul öğrencileri ile yapıldığı görülürken öğrencilerin sayı hissi performanslarını belirlemek amacıyla nicel araştırma deseninin

kullanıldığı, sayı hissi bileşenlerine yönelik testlerin uygulandığı ve araştırmalar sonucunda öğrencilerin daha çok kural temelli çözüm yolunu tercih ettikleri ve sayı hissi performanslarının düşük olduğu tespit edilmiştir.

Uluslararası alanda olduğu gibi ulusal alanda da öğretmen ve öğretmen adayları ile yürütülen sayı hissi çalışmalarına rastlanmaktadır.

Şengül ve Gülbağcı Dede (2014) matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejileri incelemek amacıyla İstanbul'daki bir devlet üniversitesinde yüksek lisans yapan 11 öğretmenle çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak 12 açık uçlu sorudan oluşan sayı hissi testi kullanmışlardır. Veri analizi sonucunda doğru ve yanlış ayırımına girilmeden tüm çözümler göz önüne alınmıştır. Buna göre çözümlerin %46,2'sinde sayı hissi stratejiler, %53,8'inde kural temelli stratejiler kullanılarak sonuca ulaşıldığı ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin problem çözümlerinde sayı hissi stratejileri iyi bir seviyede olmasa da orta düzeyde kullanabildikleri belirlenmiştir.

Gülbağcı Dede ve Şengül (2016) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu sayı hissini incelemek amacıyla 464 matematik öğretmen adayına "sayı hissi testi" uygulamışlardır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının soru çözümünde sayı hissi stratejilerinden ziyade kural temelli stratejileri tercih ettikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Bayak (2016) sınıf öğretmenlerinin sayı hissi düzeylerini belirlemek ve matematik dersinde kullanma durumlarını incelemek için yaptığı çalışmada verileri Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen "sayı duyusu testi" ve araştırmacı tarafından geliştirilen "yarı yapılandırılmış görüşme soruları" ve gözlem notları ile toplamıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin sayı hislerinin ortalamanın üzerinde olduğunu, ilkokul matematik öğretiminde sayıları esnek bir şekilde birleştirip ayırarak işlemin sonucuna ulaşabilme, ifadelerin yeniden düzenlenmesi sayı hissi bileşenlerini kullanmadıklarını, sonuçların kabul edilebilirliğini değerlendirebilme ve referans noktası kullanma bileşenlerini az kullandıklarını tespit etmiştir. Sınıf öğretmenlerinin en çok kullandıkları yaklaşımın ise öğrencilerin hesaplama yaparken farklı stratejileri kullanabilmelerini sağlamak olduğunu ifade etmiştir.

Can (2020) öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının mantıksal düşünme yeteneklerine göre nasıl değiştiğini incelemek amacıyla 206 sınıf öğretmeni adayına "mantıksal düşünme yeteneği testi ve sayı hissi testi" uygulamıştır. Araştırma sonucunda mantıksal düşünme yeteneği ile sayı hissi performansı arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu ve sayı hissi testinde yer alan soruların ait olduğu sayı hissi bileşenlerine, matematiksel yapısına ve sayı sistemlerine göre adayların sayı hissi performansının mantıksal

düşünme yeteneklerine bağlı olarak farklılaştığı tespit edilmiştir. Yarımkaş (2019) da sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissi düzeylerini ve sayı hissi bileşenlerini kullanma durumlarını incelediği araştırmasında 157 sınıf öğretmeni adayına "sayı hissi" testi uygulayarak veri toplamıştır. Çalışma sonucunda adayların kural temelli stratejileri daha fazla kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Adayların sayı hissi stratejisini en çok kullandıkları bileşen "sayıların anlamı" olurken en az kullandıkları bileşen ise "esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama" olmuştur.

İncelenen çalışma sonuçları uluslararası alandaki çalışmalara benzer şekilde öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı hissi performanslarının düşük olduğunu, sayı hissine dayalı çözümü çok az tercih ettiklerini göstermektedir.

Ülkemizde, Matematik Dersi Öğretim Programı içeriğinin sayı hissi bağlamında incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Yapılan çalışmalar programda sayı hissinden doğrudan bahsedilmediğini ancak kazanım içeriklerinin sayı hissi ile bağlantılı olduğu görüşünü içermektedir.

Çetin ve Öztürk (2020) İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nı sayı hissi (duyusu) bileşenlerine göre incelemek amacıyla, Karabey, Tunalı, Orkun ve Ergut (2019) ise 2009-2013-2017 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarını sayı hissi (duyusu) bileşenlerine göre karşılaştırmak amacıyla, Acar ve Peker (2021) ise 2018 Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nı sayı hissi bileşenlerine göre incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda ne ilkokul ne ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında "sayı hissi" kavramının yer aldığını belirtmişlerdir. Ancak kazanımları değerlendirerek kazanım ifadelerinin sayı hissi bileşenleri ile uyuşan noktalarını incelemişlerdir. Çetin ve Öztürk (2020) çalışmasında, Gülbağcı Dede ve Şengül'ün (2016) sayı hissi bileşenlerini analiz yapmayı kolaylaştırmak için sadeleştirdiği temalar çerçevesinde kazanımları değerlendirmişler ve araştırma sonucunda 2. sınıf kazanımlarının en fazla sayı hissi bileşeninin yer aldığı sınıf düzeyi olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca sayılar ve işlemler öğrenme alanında 32, ölçme öğrenme alanında 7 kazanımın sayı hissi bileşenleri ile uyuştuğunu; sayıların anlamı bileşenine uygun 12, sayıların büyüklüğü bileşenine uygun 8, esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığın yargılama bileşenine uygun 7, tahmin etme bileşenine uygun 12 kazanım olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Karabey ve diğerleri (2019) 2009, 2013, 2017 programlarını Yang (1995) sayı hissi bileşenlerine göre karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda, 2009 yılı öğretim programının sayı hissi kullanımı açısından en yüksek orana, 2013 yılı öğretim programının ise en düşük orana sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca 2017 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşeni dışındaki

tüm sayı hissi bileşenlerinin kullanım oranlarında, 2009 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'na göre azalma olduğu; 2017 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, 2013 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'na göre "sayıların anlamlarının anlaşılması" ile "sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumlarında kullanmadaki esneklik bileşenleri" haricindeki sayı hissi bileşenlerinin kullanım oranlarının arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Acar ve Peker ise 2018 öğretim programında yer alan 215 kazanımdan 62'sini sayı hissi ile ilişkilendirmişler ve sınıf seviyesi arttıkça sayı hissi ilişkili kazanım sayısının düştüğünü ve en fazla kazanımın "sayıların anlamı" bileşeninde olduğunu belirlemişlerdir.

2.5.3. Özel yetenekliler ile yürütülen sayı hissi çalışmaları

Er ve Artut (2022) 123 özel yetenekli ortaokul öğrencisinin sayı hissi performanslarını ölçmek amacıyla beş sayı hissi bileşenini içeren 20 maddelik sayı hissi testi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda özel yetenekli erkek öğrencilerin sayı hissi performanslarının kızlara oranla daha yüksek olduğu, en yüksek sayı hissi performansına 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu, en yüksek sayı hissi performansının işlemlerin etkisini anlama bileşeninde görüldüğü, en düşük performansın ise sayıların anlamını kavramak bileşeninde görüldüğü tespit edilmiştir.

Doğan ve Paydar (2020) özel yetenekli tanısı almış ve tanı almayan 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, verileri Reys ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen sayı hissi alt bileşenlerini içeren ve araştırmacılar tarafından geliştirilen 17 soruluk test ile toplamışlardır. Araştırma sonucunda her iki grupta da 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissinin daha düşük olduğu, özel yetenek tanısı almayan öğrencilerin sayı hissi bileşenleri bakımından da istenilen öğrenme düzeyinde olmadıkları, özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin ise BİLSEM'e devam eden BYF (Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme Programı) dönemi 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin sayı hissi alt bileşenlerinden sadece "zihinden işlem, yazılı işlem ve hesap makinesi kullanımı için sayma ve esnek işlem stratejileri" kategorisinde istenilen öğrenme düzeyine ulaştıkları, üstün yetenekli tanısı konan 5. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenlerinden "işlemlerin anlamını ve etkisini anlama" ile "zihinden işlem, yazılı işlem ve hesap makinesi kullanımı için sayma ve esnek işlem stratejileri" alt bileşenlerinde istenilen öğrenme düzeyine ulaştıkları tespit edilmiştir.

Tertemiz, Demirci ve Kartal (2023), 4. ve 5. sınıfa devam eden özel yetenekli öğrenciler ve matematikte başarılı akranlarının sayı hissine yönelik soruları yanıtlarken kullandıkları stratejileri karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla Bilim ve Sanat Merkezine giden 4 ve 5. sınıflardan 5'er öğrenci ile başarılı akranlarından 5'er öğrenci olmak üzere

toplam 20 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırma sonucunda özel yetenekli öğrenciler ile matematikte başarılı akranlarının soruların çoğunluğuna doğru cevap verdiği, her iki sınıf seviyesinde de özel yetenekli öğrencilerin sayı hissine dayalı çözümlerinin daha fazla olduğu, sınıf düzeyi yükseldikçe sayı hissi temelli çözümün arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yang ve Chang (2023) 48'i özel yetenekli, 95'i ise akranlarından seçilen 4. sınıf öğrencilerine ilk olarak toplamda 32 sorudan oluşan iki aşamalı test uygulamışlardır. Test sorularının ilk aşamasında öğrenci yanıtını seçerken, ikinci aşamasında neden o yanıtı seçtiğinin sebebini içeren yanıtı seçmiştir. İkinci ölçme aracı olarak da her iki gruptan da rastgele seçilen 9 öğrenci ile görüşme gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinin her birinde akranlarına göre daha yüksek performans gösterdiği tespit edilmiştir.

İncelenen çalışmalarda özel yetenekli öğrencilerin sayı hislerinin tespit edilerek sınıf düzeyi, cinsiyet gibi değişkenler açısından farklılıkların irdelendiği ya da akranlarının sayı hissi performansları ile kıyaslama yapıldığı görülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli çalışma grubu, veri toplama süreci ve araçları, uygulama süreci, verilerin analizi, araştırmanın geçerliği ve güvenirliği ile araştırmacının rolü anlatılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Creswell (2013) nitel araştırmayı ince iplik, farklı doku ve renklerin, çeşitli malzemelerin karışımından oluşan girift bir kumaş benzetmesiyle tanımlamıştır. Nitel araştırmacıları da araştırma grubundaki insanlarla doğrudan konuşarak ve doğal ortamlarındaki hal ve hareketlerini gözlemleyerek bilgi toplayan bireyler olarak belirtmiştir. Bu araştırmada, gerçek yaşam etkinliklerini uygulama öncesi, uygulama süreci ve sonrasında özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının derinlemesine incelenmesi amaçlandığından nitel araştırma desenlerinden durum çalışması tercih edilmiştir.

Durum çalışmasında, zengin ve birbirini teyit edebilecek veri çeşitliliğine ulaşabilmek için genelde birden fazla veri toplama yöntemi (gözlem, görüşme, doküman vb.) kullanılır (Creswell, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Araştırmada uygulanan gerçek yaşam etkinlikleri esnasında öğrencilerin, araştırmacıyla ve arkadaşlarıyla olan etkileşimleri, sorulara verdikleri yanıtlar ve yaptıkları yorumlar, etkinlik süresince yaşananlar ayrıntılı olarak incelenmek istenmiş ve genellemeye başvurulmamıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından öğrencilerin süreç içerisindeki çözüm yaklaşımları dikkatli bir şekilde gözlemlenerek ve notlar tutularak belirlenen amaca ulaşılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin yaklaşımları, ifadeleri ve davranışları veri toplama araçlarının uygulanması sırasında da araştırmacı tarafından ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Yıldırım ve Şimşek (2005), durum çalışması yaparken izlenebilecek aşamaları sekiz adımda vermiştir. Bunlar:

1. Araştırmanın sorularının geliştirilmesi
2. Araştırmanın alt problemlerinin geliştirilmesi
3. Analiz biriminin saptanması
4. Çalışılacak durumun belirlenmesi
5. Araştırmaya katılacak bireylerin seçimi

6. Verinin toplanması ve toplanan verinin alt problemlerle ilişkilendirilmesi

7. Verinin analiz edilmesi ve yorumlanması

8. Durum çalışmasının raporlaştırılması

Araştırmada bu aşamalar sırasıyla takip edilerek önce araştırma problemi belirlenmiş ve buna bağlı olarak da alt problemler geliştirilmiştir. Analiz birimi olarak özel yetenekli 4. sınıf öğrencileri belirlenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerden oluşan çalışma grubu oluşturulmuştur. Araştırmanın alt problemlerine uygun veri toplama araçları geliştirilmiş ve sonrasında veriler toplanıp analiz edilmiştir. Son olarak da araştırma sonuçları raporlaştırılmış ve son hali verilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcıları 2023-2024 eğitim öğretim yılında İzmir ili Bergama ilçesinde bulunan bir devlet okulundaki 6 özel yetenekli öğrenciden oluşmuştur. Araştırmanın çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örneklemeden ölçüt örnekleme türü kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu çalışmanın ölçütleri, öğrencilerin 4. sınıfa gitmesi, genel zihinsel yetenek alanında özel yetenekli olması ve orta düzeyde sayı hissi performansına sahip olması olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu oluştururken sayı hissi performanslarını belirlemek için Can (2017) tarafından geliştirilen "Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği" kullanılmış ve ölçek Bergama Bilim ve Sanat Merkezine devam eden genel zihinsel yetenek tanısı konmuş 14 4. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda orta düzey sayı hissine sahip olduğu belirlenen ve aynı okulun farklı sınıflarında öğrenim görmekte olan 6 öğrenci (3 kız, 3 erkek) araştırmanın çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Belirlenen 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin gerçek isimleri araştırmada kullanılmamış, öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3,… şeklinde isimlendirilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği puanlarının nasıl hesaplandığını gösteren Tablo 2, öğrencilerinin bağlam içeren problemlerde sayı hissi bileşenlerine göre tercih ettikleri çözüm stratejilerini gösteren Tablo 3 ve öğrencilerin sayı duyusu ölçeği sorularında kullandıkları çözüm yollarının puanlamasını gösteren Tablo 4 verilmiştir. Puanlamada ilk ölçüt yanıtların matematiksel doğruluğu olmuştur. Bu nedenle öğrencilerin sayı hissi temelli doğru yanıtladıkları sorulara "3", kural-

işlem temelli doğru yanıtladıkları sorulara "2", sayı hissi temelli yanlış yanıtladıkları sorulara "1" ve kural-işlem temelli yanlış yanıtladıkları sorulara "0" puan verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği puanlarının hesaplanması

Matematiksel Doğruluk	**Çözüm Stratejisi**	**Puan**
Doğru	Sayı hissi temelli doğru	3
	Kural-işlem temelli doğru	2
Yanlış	Sayı hissi temelli yanlış	1
	Kural-işlem temelli yanlış	0

Tablo 3

Öğrencilerinin bağlam içeren problemlerde sayı hissi bileşenlerine göre tercih ettikleri çözüm stratejileri

Sayı Hissi Bileşenleri	**Soru Numarası**	**Matematiksel Doğruluk**	**Kullanılan Çözüm Yolu**	**Öğrenciler**
Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma	1	Doğru	SHT	Ö11, Ö12
			KİT	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö13, Ö14
			Açıklama yok	
		Yanlış	SHT	
			KİT	Ö7, Ö10
			Açıklama yok	
		Boş		
	7	Doğru	SHT	Ö7, Ö11
			KİT	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14
			Açıklama yok	
		Yanlış	SHT	
			KİT	
			Açıklama yok	
		Boş		
Hesaplama Durumunda Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	4	Doğru	SHT	Ö1, Ö7, Ö11
			KİT	Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14
			Açıklama yok	Ö4

		Yanlış	SHT	
			KİT	
			Açıklama yok	
		Boş		
	10	Doğru	SHT	Ö11, Ö14
			KİT	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö10, Ö12
			Açıklama yok	
		Yanlış	SHT	Ö13
			KİT	Ö8
			Açıklama yok	
		Boş		
Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	9	Doğru	SHT	Ö11, Ö13
			KİT	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö14
			Açıklama yok	
		Yanlış	SHT	
			KİT	Ö6, Ö7
			Açıklama yok	
		Boş		
İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavramak	2	Doğru	SHT	Ö1, Ö11
			KİT	Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14
			Açıklama yok	Ö4
		Yanlış	SHT	Ö2
			KİT	
			Açıklama yok	
		Boş		
	8	Doğru	SHT	Ö2, Ö7, Ö11
			KİT	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12, Ö13, Ö14
			Açıklama yok	
		Yanlış	SHT	
			KİT	
			Açıklama yok	
		Boş		
Sayı Büyüklüğü	5	Doğru	SHT	Ö11
			KİT	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö12, Ö13, Ö14

			Açıklama yok	
		Yanlış	SHT KİT Açıklama yok	Ö10
		Boş		
	6	Doğru	S.H.T. K.İ.T. Açıklama yok	Ö11 Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12, Ö13
		Yanlış	S.H.T. K.İ.T. Açıklama yok	Ö8, Ö10, Ö14
		Boş		
Sayıların Anlamını Kavramak	3	Doğru	SHT KİT Açıklama yok	Ö8, Ö12, Ö14 Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11, Ö13
		Yanlış	SHT KİT Açıklama yok	Ö1, Ö2, Ö3, Ö10
		Boş		

Tablo 4

Öğrencilerin sayı duyusu ölçeği sorularında kullandıkları çözüm yollarının puanlaması

Öğrenciler	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7	Soru 8	Soru 9	Soru 10	Puan
Ö1	2	3	0	3	2	2	2	2	2	2	20
Ö2	2	1	0	2	2	2	2	3	2	2	18
Ö3	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	18
Ö4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Ö5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Ö6	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	18
Ö7	0	2	2	3	2	2	3	3	0	2	19
Ö8	2	2	3	2	2	0	2	2	2	0	17

Ö9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Ö10	0	2	0	2	0	0	2	2	2	2	12
Ö11	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
Ö12	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	22
Ö13	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	20
Ö14	2	2	3	2	2	0	2	2	2	3	20

Ö11 bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğindeki 10 sorunun 9'unu sayı hissi temelli çözüm yolu ile yanıtlarken, Ö10 10 sorunun 3'ünü yanlış yanıtlamış olup hiçbir soruyu sayı hissi temelli çözmemiştir. Ayrıca öğrencinin işlem hataları yaptığı sorular da vardır. Yapılan analiz sonucunda 1 öğrencinin sayı hissi performansının yüksek, 1 öğrencinin ise düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer 12 öğrencinin sayı hissi performansının ise orta düzey olduğu belirlenmiştir. Bu öğrenciler arasından araştırmanın çalışma grubunu oluşturacak 6 öğrenciyi belirlemek için soruların en az 9 tanesine doğru yanıt vermesine ya da birden fazla yanlışı olsa da sayı hissi temelli çözüm üretmiş olmasına ve kız / erkek sayılarının eşit olmasına dikkat edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Araştırmada veriler, öğrencilerin sayı hissi performanslarını ölçen, Can (2017) tarafından geliştirilen, "Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği", öğrencilerin sayı hissi performansını derinlemesine incelenmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu" araştırmacı tarafından geliştirilen "Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinlikleri"nin uygulanması ile elde edilen dokümanlar, uygulama sürecine ait video kayıtları ile araştırmacı tarafından alınan gözlem notları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve uygulama süreci aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

3.3.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği

Araştırmada öğrencilerin sayı hissi performanslarını ölçmek amacıyla Can (2017) tarafından geliştirilen "Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği" araştırmacıdan izin alınarak (bkz. Ek 5) kullanılmıştır. Can (2017), ölçeği geliştirme sürecinde ilk olarak sayı hissi bileşenlerini ve öğretim programı kazanımlarını incelemiş ve Yang (1995) tarafından belirlenen altı bileşenin sayı hissi ölçeği boyutlarını oluşturmasına karar vermiştir.

Her bir bileşeni ölçmek için en az 4 madde oluşturmuştur. Ön pilot uygulaması yapılan ölçeğin, uygulama sonrası öğrencilerin çözmekte zorlandığı maddeler tekrar gözden geçirilmiş ve maddelerin anlaşılırlığı, istenilen özelliğe ve boyuta uygunluğu, madde yazım kurallarına uygunluğu, sınıf düzeyine uygunluğu, bilimsel hata içerip içermediği gibi ölçütlere göre uzman görüşü alınmıştır. 24 maddelik testin pilot uygulaması sonrasında bağlam içeren ve içermeyen sorulardan oluşmak üzere 10'ar soruluk iki sayı duyusu ölçeği oluşturulmuştur. Bu araştırmanın amacı doğrultusunda "Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği" (bkz. Ek 6) kullanılmıştır.

3.3.2. Yarı yapılandırılmış görüşme

Öğrencilerin sayı hissi performansını incelemek amacıyla etkinlik öncesi ve sonrasında uygulanmak üzere hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme 6 açık uçlu sorudan oluşmuştur. Görüşme soruları 4. sınıf ilk dönem matematik dersi kazanımlarını içermesine dikkat edilerek hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken, MEB ders kitaplarından ve farklı düşünme becerileri içeren ve bu nedenle özel yetenekli öğrenciler için uygun olduğu düşünülen özel test kitaplarından da yararlanılmıştır. Görüşme soruları, Yang'ın (1995) belirttiği sayı hissi bileşenlerine göre, kural temelli ve sayı hissi temelli çözüm üretilebilecek toplam 6 adet açık uçlu problemden oluşturulmuştur. Görüşmelerde öğrencilerin verilen problemleri çözmeleri ve çözümlerini açıklamaları istenmiştir.

Problemlerin anlaşılırlığı ve sayı hissi bileşenlerine uygunluğu için 3 konu alanı uzmanının (üçü de doktora düzeyinde eğitime sahip, ikisi sayı hissi konusunda çalışmaları bulunan), 3 deneyimli BİLSEM sınıf öğretmeninin (10-20 yıl arası mesleki deneyime sahip) ve 1 sınıf öğretmeninin (10-20 yıl arası mesleki deneyime sahip) görüşüne başvurulmuştur. Oluşturulan taslak görüşme soruları, ilk olarak sayı hissi bileşenlerini karşılayıp karşılamadığı konusunda uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar, görüşme formunu sayı hissi bileşenleri kapsamında incelemenin yanında soruların ifade ediliş biçimi, yanlış yorumlamaya sebebiyet verip vermediği ve ölçülmek isteneni ne ölçüde ölçtüğü konusunda da incelemişler ve uzman görüş formu (bkz. Ek 7) aracılığıyla geri bildirimde bulunmuşlardır. Uzmanların görüşleri sonrası görüşme sorularından iki tanesi ilgili oldukları sayı hissi bileşenlerini karşılamamaları nedeniyle değiştirilmiştir. Değiştirilen sorular *(Şekil 1)* aşağıda verilmiştir.

Sayının Anlamını Kavramak

Mert'in telefon numarasının son 3 hanesini unutan Cemil, aşağıdaki bilgileri hatırlıyor.

- Rakamları 5'ten küçük,
- Rakamları birbirinden farklı,
- Rakamları küçükten büyüğe doğru sıralı (soldan sağa doğru)
- Tek sayı

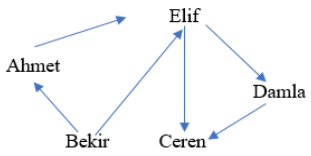
Cemil bu bilgileri kullanarak hangi sayıları bulur?

(Değiştirilen soru)

Mert ile Esra kardeştir. Bayramda Mert, kardeşi Esra'nın 2 katı kadar harçlık almıştır. Esra, 300 lira harçlık aldığına göre ikisinin harçlıkları toplamı Esra'nın harçlığının kaç katıdır?

(Yeni soru)

Kıyaslama (referans) Noktasından Yararlanma



Damla → Ceren ifadesinin anlamı Damla Ceren'den uzundur. Buna göre öğrencileri kısadan uzuna doğru sıralayınız.

(Değiştirilen soru)

Bir kasa en fazla 49 tane elma almaktadır. Buna göre 14 kasadaki elma sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)700'den azdır.

B) 700'e eşittir.

C)700'den fazladır.

(Yeni soru)

Şekil 1. Değiştirilen madde örnekleri

Alınan uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenen görüşme formunun denenmesi amacıyla araştırmanın katılımcısı olmayan bir özel yetenekli öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot uygulama sonrası bazı sorulardaki sayıların, özel yetenekli öğrencilerin zihinden hesaplamalarını kolaylaştıracak şekilde olduğu görülmüştür. Öğrencinin düşüncesini açıklamadan kural-işlem temelli çözüm uygulayabilme olasılığını artıracağı düşünülmüş ve bunu ortadan kaldırmak amacıyla sorulardaki sayılar değiştirilmiştir.

Pilot çalışma sonrasında 6 sorudan oluşan görüşme sorularının son hali elde edilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular ve ilişkili oldukları sayı hissi bileşenleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Görüşme soruları ve ilişkili oldukları sayı hissi bileşenleri

Sayı Hissi Bileşenleri	**Sorular**
Sayıların Anlamlarını Kavramak	Mert ile Esra kardeştir. Bayramda Mert, kardeşi Esra'nın 2 katı kadar harçlık almıştır. Esra, 465 lira harçlık aldığına göre ikisinin harçlıkları toplamı Esra'nın harçlığının kaç katıdır?
Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	Zeki ve Metin tarlalarında buldukları altınları sayarken zorlanmaktadırlar. Sonunda Metin dayanamaz ve tüm altınları 24'lü gruplara ayırmalarını söyler. Toplam 68 grup oluştuğuna göre kaç altınları vardır?
Sayı Büyüklükleri	Öğrencilerine günde kaç saat uyuduklarını soran Sevgi Öğretmen'e öğrencilerinin verdiği yanıtlar şu şekildedir: ***Ali:*** *Bir günün yarısı kadar* ***Metin:*** *Bir günün çeyreği kadar* ***Cem:*** *Bir günün çeyreğinden 2 saat fazla* ***Vedat:*** *Bir günün* $\frac{1}{3}$*'i kadar uyuduğunu söylemektedir.* Bu bilgiler ışığında Sevgi Öğretmen'in öğrencilerinin günlük uyku sürelerini en çoktan en aza doğru sıralayınız.
Kıyaslama (Referans) Noktası Kullanımı	Bir kasa en fazla 49 tane elma almaktadır. Buna göre 14 kasadaki elma sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A)700'den azdır. B) 700'e eşittir. C)700'den fazladır.
İşlemlerin Etkisini ve Anlamanı Kavramak	 $\frac{1}{4}$'lik çubuklardan iki tanesinin uc uca getirilmesiyle şekildeki büyüklük elde ediliyor. Aynı büyüklük kaç tane $\frac{1}{8}$'lik çubuğun uc uca getirilmesiyle elde edilir?

Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	Ceyda 1'den başlayarak 40'a kadar tüm sayıları yazıp topluyor. (1 ve 40 dahil). Ceyda'nın yaptığı işlem sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? A) Bulduğu sayı 1000'den büyüktür. B) 1000'e eşittir. C) 1000'den küçüktür.

Görüşmeler, öğrencilerin her biri ile bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme sırasında öğrencilerden tercih ettikleri çözüm yolunu anlatmaları istenmiştir. Bu süreçte kural-işlem temelli çözüm yolunu kullanan öğrencileri farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeye yönlendirmek istenmiş ve öğrencilere, "Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" gibi sorular sorulmuş ve verdikleri yanıtlar video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

3.3.3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri

Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş 8 tane matematik öğrenme etkinliği (bkz. Ek 9), 4. sınıf matematik dersi ilk dönem konularını içermektedir. Etkinlikler oluşturulurken etkinlik tasarlama kriterleri (Özmantar ve Bingölbali, 2009) dikkate alınmış ve MEB ders kitaplarından ve farklı düşünme becerileri içeren ve bu nedenle özel yetenekli öğrenciler için uygun olduğu düşünülen özel test kitaplarından yararlanılmıştır. Etkinlikler hazırlanırken gerçek yaşamla ilişkili olmasına, öğrencilerin ön bilgileri üzerine kurulmasına ve sayı hissi bileşenleri ile çözüm içermesine dikkat edilmiştir. İlk olarak oluşturulan taslak etkinliklerin sayı hissi bileşenlerini karşılayıp karşılamadığı konusunda uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar (doktora düzeyinde eğitime sahip iki alan eğitimcisi) etkinlikleri ilk olarak etkinlik tasarlama kriterleri açısından değerlendirmiş sonrasında etkinliği ilgili sayı hissi bileşenlerini karşılayıp karşılamadığı, etkinlikte yer alan soruların ifade ediliş biçimi ve yanlış yorumlamaya sebebiyet verip vermediği ve ölçülmek isteneni ne ölçüde ölçtüğü konusunda incelemişler ve önerilerini sunmuşlardır.

Alınan uzman görüşü doğrultusunda 1. etkinliğin öğrenciler için daha anlaşılır hale gelmesi için etkinliğe eklemeler yapılmış ve 3. ve 4. soruların yerleri değiştirilmiştir. 2. ve 5. etkinlikte de belirtilen kısımlar düzeltilmiş ve soruların daha anlaşılır olması sağlanmıştır.

Alınan uzman görüşü sonrasında etkinlikler, genel zihinsel yetenek tanısı olmayan ancak sınıf öğretmeni tarafından matematik akademik başarısı yüksek olarak belirtilen bir 4. sınıf öğrencisine uygulanmış ve uygulama esnasında gözlem notları tutulmuştur. Uygulama sonrası 3. etkinlikteki 2. ve 3. soruların yerlerinin değiştirilmesine karar verilmiştir.

Etkinliklerin gerçek yaşam konularından seçilerek öğrencilerin ilgisini çekmek ve etkinliğe güdülenmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Araştırmacı etkinliklerin uygulanmasında soru-cevap yöntemi kullanarak öğrencilerin düşünme stratejilerini ve sayı hissi performanslarını anlamaya çalışmıştır. Etkinliklerin her biri ortalama 40 dk. sürmüş ve uygulamalar video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ayrıca araştırmacı uygulama sürecinde fark ettiği durumları uygulama anında ya da hemen sonrasında yazarak gözlem notları tutmuştur. Araştırmacı, her etkinlik uygulaması öncesinde, soruları tartışarak çözeceklerini bu sebeple söylenmeden bir diğer soruya geçilmemesi uyarısında bulunmuştur. Öğrencilere etkinlik kâğıdını dağıtmış ve öğrencileri düşünme süreçlerini sesli ifade etmeleri konusunda güdülemeye çalışmıştır. Araştırmacı, etkinlik boyunca yol gösterici olmaktan ziyade sürecin anlaşılması için rehber olma tavrı sergilemiş ve takıldıkları kısımlarda soruyu tekrar okuyup diğerlerinin ne anladığını ifade etmelerine olanak sağlamıştır. Ayrıca fikrini beyan eden öğrencinin görüşü ile ilgili arkadaşlarının fikirlerini sorgulamıştır.

Etkinliklerin amacı, öğrenme ve öğretme süreci, öğrenciden beklenilen durumlar ayrıntılı olarak bulgular bölümünde ele alınmıştır.

3.4. Uygulama Süreci

Araştırmanın veri toplama süreci 2023-2024 eğitim öğretim yılı ikinci dönemi mayıs ayında İzmir ili Bergama ilçesinde etik kurul izni alınarak (bkz, Ek 4) gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya, Can (2017) tarafından geliştirilen bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ön testi uygulanarak başlanmıştır. Can (2017) tarafından geliştirilen Bağlam İçeren Problemlerden Oluşan Sayı Duyusu Ölçeği, Yang (1995) sayı hissi bileşenlerine göre hazırlanmış 10 sorudan oluşmaktadır. Her soru sonrasında öğrencilerden yanıta nasıl ulaştıklarına dair açıklama istenmiştir. Ölçeğin uygulanması bir ders saati sürede gerçekleştirilmiştir. Ölçek 14 öğrenciye gruplar halinde Bergama BİLSEM ve öğrencilerin öğrenim gördüğü devlet okulunda ders saati dışında uygulanmıştır.

Çalışma grubu olarak belirlenen öğrencilerle, sayı hissi performansları hakkında daha detaylı bilgi alabilmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler her biri öğrenci ile bireysel olarak, okul çıkış saatinde okuldaki ve BİLSEM'deki boş bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler öğrencilerin izni ile video kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Ardından her hafta 3 etkinlik olmak üzere gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri uygulanmıştır. Etkinlikler, öğrencilerin eğitim aldığı devlet okulu veya BİLSEM'deki boş bir sınıfta video kayıt cihazına alınarak gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin uygulanmasının ardından Can (2017) tarafından geliştirilen bağlam içeren

problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği tekrar uygulanmıştır. Ardından yarı yapılandırılmış görüşmeler benzer şekilde tekrar gerçekleştirilmiş ve veri toplama süreci haziran ayının ilk haftasında tamamlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ile elde edilen verilerin, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanması sürecinde elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgiler sunulacaktır.

3.5.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinden elde edilen verilerin analizi

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ile elde edilen veriler analiz edilirken betimsel analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Ölçek verilerini analiz ederken Can'ın (2017) da yaptığı gibi öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve çözüm yolu stratejileri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Doğru ve yanlış yanıt veren öğrencilerin kullandıkları çözüm yolları incelendiğinde ise sayı hissi temelli çözüm yolunu kullananlar, kural temelli çözüm yolunu kullananlar ve soruyu nasıl çözdüklerine dair hiçbir açıklamada bulunmayanlar olduğu görülmüştür. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği verileri analiz kriterleri aşağıda (Tablo 6) sunulmuştur.

Tablo 6

Öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği verileri analiz kriterleri

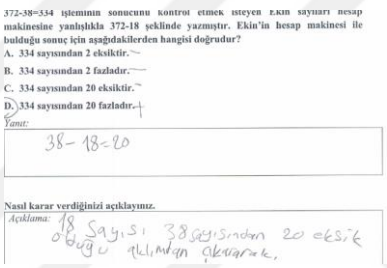
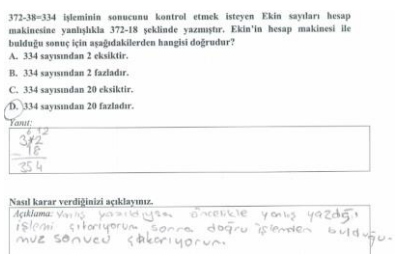
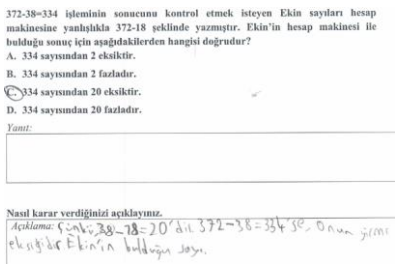
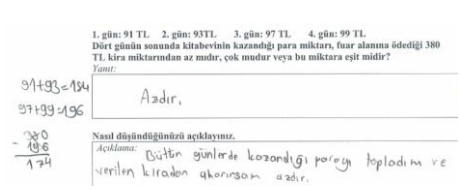
Matematiksel Doğruluk	**Çözüm Stratejisi**
Doğru	Sayı hissi temelli doğru Kural-işlem temelli doğru
Yanlış	Sayı hissi temelli yanlış Kural-işlem temelli yanlış

Öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği sorularına verdikleri yanıtlar önce matematiksel doğruluklarına göre incelenmiş ve doğru/yanlış olarak kategorilendirilmiştir. Ardından öğrencilerin soru çözümünde başvurdukları yollar detaylı olarak incelenerek çözüm yolu stratejileri sayı hissi temelli ve kural-işlem temelli olarak

kodlanmıştır. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği verilerinin analizine ilişkin bir örnek Tablo 7 ile aşağıda verilmiştir. Hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrasında ölçeğin uygulanması ile elde edilen veriler benzer şekilde analiz edilerek bulgulara ulaşılmıştır.

Tablo 7

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği verilerinin analizine ilişkin bir örnek tablo

Matematiksel Doğruluk	Kullanılan Çözüm Stratejisi	Öğrenci Çözümü	Açıklama
Doğru	Sayı hissi temelli		Öğrenci çıkan sayılar arasındaki ilişkiyi yorumlamış, eksilen ile işlem yapmamıştır. Çıkan sayının küçülmesi durumunda farkın artacağını düşünerek doğru cevabı sayı hissi temelli strateji kullanarak bulmuştur.
Doğru	Kural-işlem temelli		Öğrenci verilen çıkarma işlemini yapmış ve ilk işlemdeki fark ile sonucu karşılaştırmıştır. Bu nedenle öğrenci kural işlem temelli çözüm stratejisini tercih etmiştir.
Yanlış	Sayı hissi temelli		Öğrenci çıkan sayılar arasındaki ilişkiden yola çıkarak eksilen ile işlem yapmamıştır. Çıkan sayının küçülmesi durumunda farkın da azalacağını düşünerek sayı hissi temelli strateji kullanarak yanlış çözüm üretmiştir.
Yanlış	Kural-işlem temelli		Öğrenci algoritmik şekilde toplama ve çıkarma işlemleri yaparak kural işlem temelli yanlış çözüm yolunu tercih etmiştir.

3.5.2. Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinin analizi

Öğrencilerin sayı hissi performanslarını detaylı olarak incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerin video kayıtları araştırmacı tarafından çözümlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme sırasında öğrencilerin çözüm yolunu anlatmaları istenmiştir. Bu süreçte kural-işlem temelli çözüm yolunu kullanan öğrencileri farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeye yönlendirmek amacıyla öğrencilere, "Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" gibi sorular sorulmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşme verilerini analiz etmek için betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler öğrencilerin verdikleri cevapların doğruluk durumu, kullandıkları çözüm yolu ve öğrencinin problemi farklı bir yoldan çözmesi istendiğinde hangi çözüm yollarını kullandığına dair oluşturulan çerçevede incelenmiştir. Can (2017) tarafından geliştirilen bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği verilerinin analizinde kullanılan kodların (Tablo 6) görüşme verilerinin analizinde de kullanılması uygun görülmüştür.

3.5.3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin analizi

Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin analizi için önce ses ve video kayıtları ile elde edilen veriler transkript edilmiştir. Öğrencilerin etkinliklerin uygulanması sürecinde düşünme süreçleri, araştırmacı ve arkadaşları ile olan etkileşimleri sayı hissi bileşenleri bağlamında betimsel analiz tekniğinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin ifadelerinde sayı hissi performanslarına ilişkin bilgi verebilecek olan düşünceler ve çözüm yolları belirlenerek bu ifadelerin sayı hissi bileşenlerinden hangisi ile uyuştuğu belirlenmiştir. Böylece etkinliklerin uygulanması sürecinde öğrencilerin sayı hissi performansları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca etkinlikler sonrası tutulan gözlem notları da analize katkı sağlamıştır. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulama sürecinden elde edilen verilerin analizine ilişkin örnek Tablo 8 ile sunulmuştur.

Tablo 8

Öğrenci İfadesi	Sayı Hissi Bileşeni	Gözlem Notu	Açıklama
"60'ın içinde 3, 20 kere var. 18'in içinde 6 kere. İkisini toplarım 26."	Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme	Çırak Fuat Etkinliğinin b sorusunda öğrenciler "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşenini kullanarak üretilen çözümle zihinden işlemleri kolay yoldan yapabileceklerini fark etmişlerdir.	Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme sayı hissi bileşenini kullanıp 78'i 60+18 olarak düşünerek 3'e zihinden bölebilmişlerdir.
"100'ün içinde 25, 4 tane var, 400'ün içinde 100 de 4 tane olduğu için 4x4=16 tane olur."	Hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik	Öğrenci Çay Bahçesi Etkinliğinin son sorusunda, 400'ü 100'erli gruplara ayırarak 400'ü 25'e bölmüştür.	Öğrenci 400:25 işlemini kolay yoldan yapabilmek için 400'ü 100'erli gruplara ayırmış ve 100'ün içinde 25'in 4 tane olduğunu bulmuştur. Sonrasında her 100'lü grup için bu işlemi tekrarlamış ve sonuca ulaşmıştır.
"En çok parayı A firması vermiştir. Çünkü atık kâğıt miktarı yarı yarıya düşmüştür, bu miktar az değil. Bu sebeple karton atığına en fazla para veren firmaya verilmelidir."	Kıyaslama (referans) noktasından yaralanma	Geri Dönüşüm Etkinliğinin d sorusuna c'den referans alarak çözüm üretmiştir.	Soruda bir okulun atık kağıt ve karton miktarları verilmiştir. Öğrenci c'nin yanıtı ile kıyaslama yaparak sonuca işlem yapmadan ulaşmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Nitel araştırma deseninin benimsendiği bu araştırmada "inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik" ilkelerine uygun hareket edilmiştir. Araştırmada inandırıcılık ilkesine uygun olarak uygulama sürecindeki tüm uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmış ve video kaydı alınmıştır. Ayrıca yapılan çalışma sayısı ve süreleri artırılarak ve uzman incelemesi stratejileri ile çalışmanın inandırıcılığı artırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Aktarılabilirlik ilkesine uygun davranmak adına araştırmacı tarafından veriler tablo ve örnek diyaloglar yoluyla okuyucuya sunulmuştur. Araştırmanın tutarlılığını artırmak için nesnel olmaya özen gösterilmiş ve elde edilen veriler genellenmeden ve yorumlanmadan okuyucuya

sunulmuştur. Araştırma verilerinin nasıl toplandığı ve kaydedildiği ayrıntılı olarak verilerek araştırmanın teyit edilebilirliği sağlanmıştır.

Büyüköztürk ve diğerleri (2020, s. 264), araştırmanın detaylı alan kayıtlarının yapılmasının, doğru ve kapsamlı bilgi verilmesinin araştırmanın güvenirliğini artırdığını belirtmişlerdir. Araştırmanın güvenirliğini artırmak için izlenen yol ve araştırmanın her bir aşaması ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Bu araştırmada güvenirlik, toplanan verilerin saklanarak, hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme ve matematik etkinliklerinde yer alan sorular ile ilgili uzman görüşüne başvurularak, pilot uygulama yapılarak ve görüşme ve etkinlik uygulamaları sırasında video kaydı alınarak, bunların transkript edilmesi ile sağlanmıştır. Ayrıca araştırmada kodlayıcı güvenirliğinin sağlanması amacıyla verilerin bir kısmı araştırmacı ve tez danışmanı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Fikir ayrılığına düşülen kodlar üzerinde tartışılarak fikir birliği sağlanmıştır. Araştırmacının verileri 3 ay ara ile tekrar analiz etmesi de araştırmanın güvenirliğini arttıran bir başka durum olmuştur.

3.7. Araştırmacının Rolü

Nitel araştırmalarda araştırmacı, uzaktan ve ikinci elden bilgi toplayan kişi değildir. Araştırma için ilgili alanda zaman harcayan, alanda olup biten olayları yaşayıp alanı yakından tanıyan, araştırmaya dahil olan katılımcı rolündeki bireylerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu araştırmada araştırmacı, 19 yıllık deneyime sahip bir sınıf öğretmeni olup, araştırma sürecindeki tüm kısımların planlamasını yapmış, araştırmanın her aşamasında objektifliğini korumuş, etkinlikleri uygularken öğrencilerle diyalog içerisinde olarak yönlendirmeden öğrencilerin sayı hissi performanslarının gelişimine katkı sunmuştur. Ayrıca elde edilen ses ve görüntü kayıtları katılımcı ve ebeveynlerinin onayı doğrultusunda alınmış, kaydı reddeden herhangi bir katılımcı olmamıştır. Görüşmeler katılımcıların gönüllü olması ve araştırmacı ile görüşülen öğrenci arasında kurulan güven sayesinde sorunsuz şekilde gerçekleşmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın alt problemlerinden yola çıkılarak özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarına ilişkin bulgulara ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanması sürecindeki bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmanın birinci alt problemine yönelik bulgularda öğrencilere uygulanan bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme ön uygulamasından elde edilen bulgulara, ikinci alt probleme yönelik bulgularda gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulandığı sekiz oturum süresince elde edilen video kayıtları ve gözlem bulgularına ve araştırmanın üçüncü alt problemine yönelik bulgularda bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme son uygulamasından elde edilen bulgulara yer verilecektir.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde "Araştırmanın başlangıcında özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları nasıldır?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla öğrencilere bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği uygulanmıştır. Bu alt probleme cevap arama sürecini derinleştirmek için öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler de gerçekleştirilmiştir.

4.1.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ilk uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinin değerlendirmesi ilk olarak ölçeği geliştiren Can'ın (2017) değerlendirme ölçütlerine göre yapılmıştır. Öğrencilerin hiçbir soruyu boş bırakmadığı ölçekte, yanıtlar detaylı olarak analiz edilmiş ve yanıtların çözümünün kural-işlem temelli veya sayı hissi temelli olup olmadığı belirlenmiştir. Aşağıda bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği sorularının ait oldukları sayı hissi bileşenleri ve çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar (Tablo 9) ve soru bazlı çözüm yolları (Tablo 10) verilmiştir.

Tablo 9

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği sorularının ait oldukları sayı hissi bileşenleri ve öğrencilerin sorulara verdikleri ilk yanıtlar

		Sayı Hissi Bileşenleri	Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma		Hesaplama Durumunda Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik		Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavramak		Sayı Büyüklüğü		Sayıların Anlamını Kavramak
	Soru Numaraları		1	7	4	10	9	2	8	5	6	3
Kullanılan Çözüm Yolu	Sayı hissi temelli	Doğru			Ö1			Ö1	Ö2			
		Yanlış						Ö2				
	Kural-işlem temelli	Doğru	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5	Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö4 Ö5 Ö6
		Yanlış					Ö6					Ö1 Ö2 Ö3

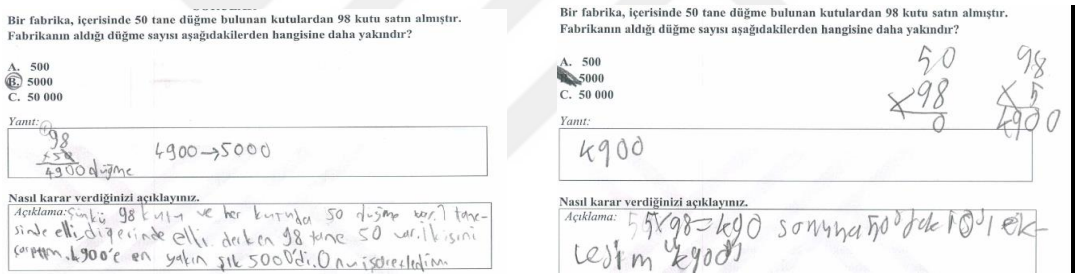
Tablo 10

Öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinin ilk uygulamasında kullandıkları çözüm yollarının soru bazında analizi

Öğrenciler	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7	Soru 8	Soru 9	Soru 10
Ö1	KTDÇ	SHTDÇ	KTYÇ	SHTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ
Ö2	KTDÇ	SHTYÇ	KTYÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	KTDÇ
Ö3	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ
Ö4	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ
Ö5	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ
Ö6	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ	KTDÇ

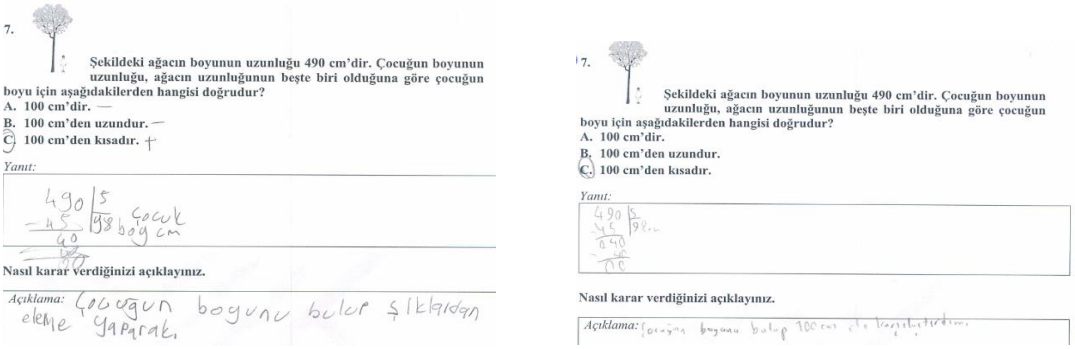
Tablo 9 ve Tablo 10'da öğrencilerin soruların çözümünde daha çok kural-işlem temelli çözüm yolunu tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin 2'si (Ö4, Ö5) tüm soruları doğru yanıtlarken 3'ü (Ö1, Ö3, Ö6) sadece bir soruyu yanlış yapmıştır. Ö2 ise bir soruyu kural işlem temelli yanlış bir diğerini ise sayı hissi temelli yanlış yapmıştır.

"Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" sayı hissi bileşenini içeren 1. ve 7. sorular öğrencilerin hepsi tarafından kural-işlem temelli doğru yapılmıştır. Öğrencilerin sayı hissini kullanarak 98'i 100'e yuvarlayarak 100'ü referans almaları beklenen 1. soru, tüm öğrenciler tarafından 98x50 işlemi ile kural-işlem temelli çözülmüştür. Programda yer alan "En çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar (MEB, 2018)." 4. sınıf kazanımı da sayı hissi stratejisini geliştirmelerine olanak sağlayabilecek bir kazanım olmasına rağmen öğrencilerin hiçbiri bu yolla çözmeyi tercih etmemiş, 98x50 işlemi ile sonuca ulaşıp sonrasında yuvarlama yapmışlardır. Ö2 ve Ö4'e ait çözüm yollarının gösterimi *Şekil 2'de* verilmiştir.



Şekil 2. Ö2 ve Ö4'ün birinci soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örnekleri

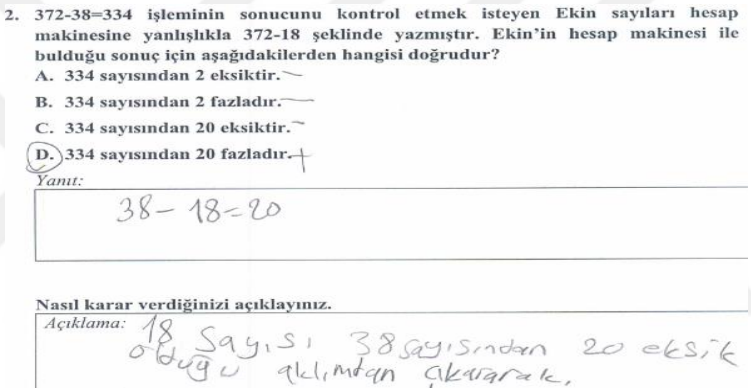
Ağacın boyunun referans alınarak çocuğun boyunun tahmin edilmesi beklenen 7. soru öğrencilerin hepsi tarafından kural-işlem temelli doğru çözülen bir diğer soru olmuştur. Ö1 ve Ö5'e ait çözüm yollarını gösterimi (*Şekil 3)* aşağıda verilmiştir.



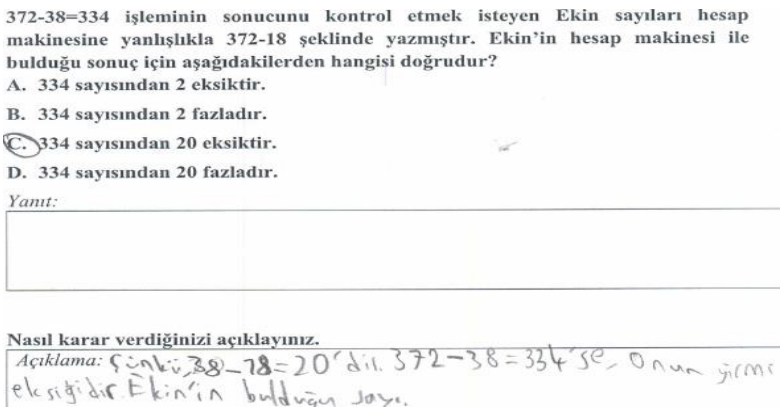
Şekil 3. Ö1 ve Ö5'in yedinci soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örnekleri

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşenini içeren 2. ve 8. sorular öğrencilerin 5'i tarafından doğru yanıtlanmıştır. Ö1, 2. soruyu sayı hissi temelli çözerken Ö2, sayı hissi temelli yanlış yanıtlamıştır. Ancak Ö2 8. soruyu sayı hissi temelli doğru çözmüştür.

Öğrencilerin 372-38 işleminin sonucundan yararlanarak, 372-18 işleminin sonucuna ilişkin çıkarımda bulunması beklenen 2. soru, Ö1 tarafından sayı hissi temelli doğru çözülmüştür. Ö1 her iki çıkarma işlemindeki eksilenin aynı olduğunu fark etmiş, yalnızca çıkan sayılardaki değişime bakmayı tercih etmiş ve 38'den 18'i çıkararak cevabın 20 fazla olduğunu bulmuştur. Ö1'in yanıtı (*Şekil 4)* aşağıda verilmiştir. Ö2 ise bu soruyu sayı hissi temelli yanlış yanıtlamıştır. Öğrenci çıkandaki azalmanın farkı artıracağını düşünememiş ve farkı artırmak yerine azaltmıştır. Aşağıda Ö2'nin sayı hissi temelli yanlış çözüm örneği (*Şekil 5)* verilmiştir.


2. 372-38=334 işleminin sonucunu kontrol etmek isteyen Ekin sayıları hesap makinesine yanlışlıkla 372-18 şeklinde yazmıştır. Ekin'in hesap makinesi ile bulduğu sonuç için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A. 334 sayısından 2 eksiktir.
B. 334 sayısından 2 fazladır.
C. 334 sayısından 20 eksiktir.
D. 334 sayısından 20 fazladır.
Yanıt:
38 − 18 = 20
Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.
Açıklama: 18 sayısı 38 sayısından 20 eksik olduğu aklımdan çıkararak.

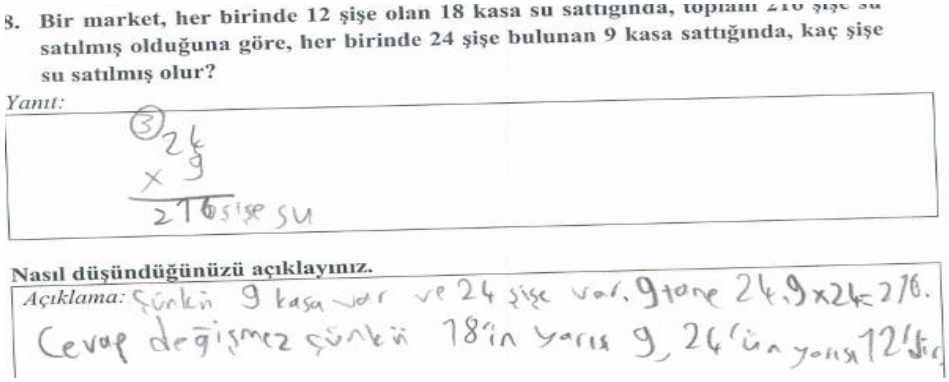
Şekil 4. Ö1'in ikinci soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği


372-38=334 işleminin sonucunu kontrol etmek isteyen Ekin sayıları hesap makinesine yanlışlıkla 372-18 şeklinde yazmıştır. Ekin'in hesap makinesi ile bulduğu sonuç için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A. 334 sayısından 2 eksiktir.
B. 334 sayısından 2 fazladır.
C. 334 sayısından 20 eksiktir.
D. 334 sayısından 20 fazladır.
Yanıt:
Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.
Açıklama: Çünkü 38 − 18 = 20 'dir. 372 − 38 = 334 'se onun sonucu eksiktir. Ekin'in bulduğu sayı.

Şekil 5. Ö2'nin ikinci soruya ait sayı hissi temelli yanlış çözüm örneği

Öğrencilerin 12x18=216 işleminin sonucu ile 24x9 işleminin sonucunun aynı olduğunu fark etmelerinin beklendiği 8. soruyu Ö2 sayı hissi temelli doğru çözmüştür. Ö2 "*Cevap değişmez çünkü 18'in yarısı 9, 24'ün yarısı 12.*" ifadesiyle birbirinin katları olan

sayılar üzerinde işlemlerin etkisini görebilmiştir. Öğrenciye ait yanıt (*Şekil 6)* aşağıda verilmiştir.


8. Bir market, her birinde 12 şişe olan 18 kasa su sattığında, toplam 216 şişe su satılmış olduğuna göre, her birinde 24 şişe bulunan 9 kasa sattığında, kaç şişe su satılmış olur?

Yanıt:

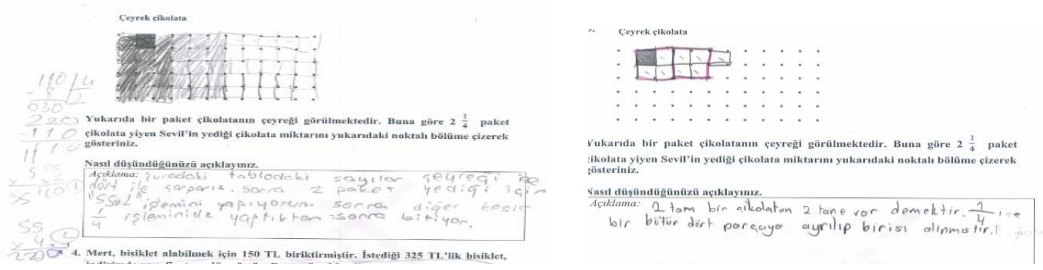
③ 24 × 9 = 216 şişe su

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama: Çünkü 9 kasa var ve 24 şişe var. 9 tane 24. 9 x 24 = 216. Cevap değişmez çünkü 18'in yarısı 9, 24'ün yarısı 12'dir.

Şekil 6. Ö2'nin sekizinci soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

"Sayıların anlamını kavramak" sayı hissi bileşeninin ölçüldüğü tek soru olan 3. soruda öğrencilerden çeyreği verilen modelden yararlanarak $2\frac{1}{4}$'i modellemesi beklenmektedir. Bu soruyu öğrencilerin yarısı yanlış yapmıştır. Parça- bütün ilişkisine göre kesrin temsilinin belirlenmesi istenen soruda öğrencilerin yarısı (Ö1, Ö2, Ö3) basit kesir-tam sayılı kesir ilişkisi kuramazken, yarısı (Ö4, Ö5, Ö6) tam sayılı kesri bileşik kesir olarak göstermeyi tercih etmiştir. Aşağıda bu soruyu kural temelli çözüm kullanarak yanlış yanıtlayan Ö3'e ve aynı soruya kural temelli doğru çözüm sunan Ö6'ya ait örnekler (*Şekil 7)* verilmiştir


Çeyrek çikolata

Yukarıda bir paket çikolatanın çeyreği görülmektedir. Buna göre $2\frac{1}{4}$ paket çikolata yiyen Sevil'in yediği çikolata miktarını yukarıdaki noktalı bölüme çizerek gösteriniz.

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama: Yuvadaki tablodaki sayılar çeyreği ile dört ile çarpar. sonra 2 paket yediği için 8 ile işlemini yapıyorum. sonra diğer kesir işleminide yaptıktan sonra bitiyor.

4. Mert, bisiklet alabilmek için 150 TL biriktirmiştir. İstediği 325 TL'lik bisiklet,

Çeyrek çikolata

Yukarıda bir paket çikolatanın çeyreği görülmektedir. Buna göre $2\frac{1}{4}$ paket çikolata yiyen Sevil'in yediği çikolata miktarını yukarıdaki noktalı bölüme çizerek gösteriniz.

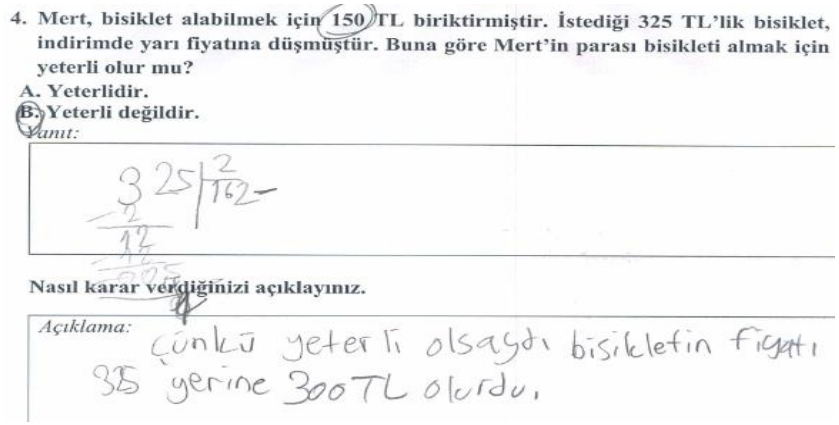
Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama: 2 tam bir çikolatan 2 tane var demektir. $\frac{1}{4}$ ise bir bütün dört parçaya ayrılıp birisi alınmıştır.

Şekil 7. Üçüncü sorunun Ö3'e ait kural-işlem temelli yanlış ve Ö6'ya ait kural-işlem temelli doğru yanıt örnekleri

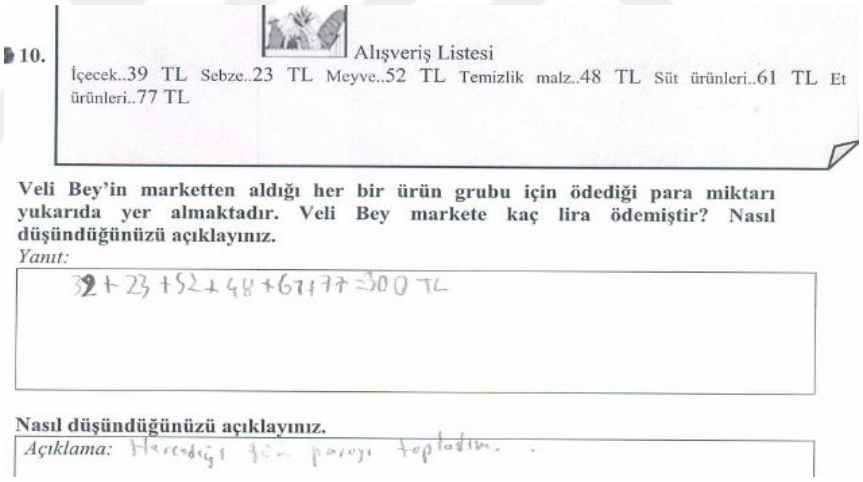
"Hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenin ölçüldüğü 4. soruyu Ö1 sayı hissi temelli doğru çözmüştür. Ancak aynı bileşeni içeren 10. soruyu öğrencilerin hepsi kural-işlem temelli doğru çözmüştür.

150 sayısının 2 katının 300 olduğundan yola çıkarak 325 liralık bisikletin alınamayacağı çıkarımında bulunan ve soruyu sayı hissi temelli çözen Ö1'e ait çözüm örneği (*Şekil 8)* aşağıda verilmiştir.


4. Mert, bisiklet alabilmek için 150 TL biriktirmiştir. İstediği 325 TL'lik bisiklet, indirimde yarı fiyatına düşmüştür. Buna göre Mert'in parası bisikleti almak için yeterli olur mu?
A. Yeterlidir.
B. Yeterli değildir.
Yanıt:
325 | 2
162
Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.
Açıklama: çünkü yeterli olsaydı bisikletin fiyatı 325 yerine 300 TL olurdu.

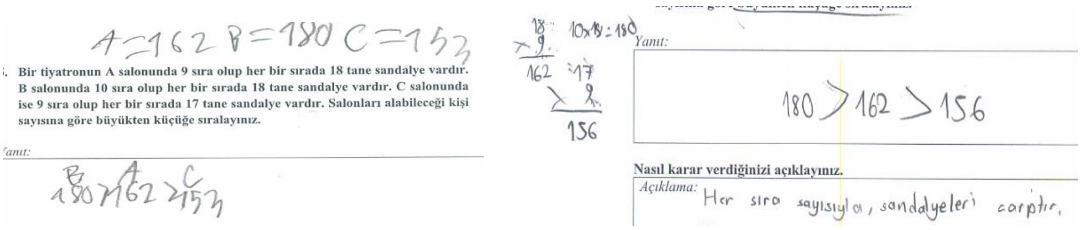
Şekil 8. Ö1'in dördüncü soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

Toplamları 100 eden sayı çiftlerinin bulunarak kolay yoldan toplama işleminin yapılması beklenen 10. soruyu öğrencilerin tümü kural-işlem temelli çözmüştür. Aşağıda Ö5'e ait çözüm (*Şekil 9)* verilmiştir.


10. Alışveriş Listesi
İçecek..39 TL Sebze..23 TL Meyve..52 TL Temizlik malz..48 TL Süt ürünleri..61 TL Et ürünleri..77 TL
Veli Bey'in marketten aldığı her bir ürün grubu için ödediği para miktarı yukarıda yer almaktadır. Veli Bey markete kaç lira ödemiştir? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.
Yanıt:
39+23+52+48+61+77=300 TL
Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.
Açıklama: Harcadığı için parayı topladım.

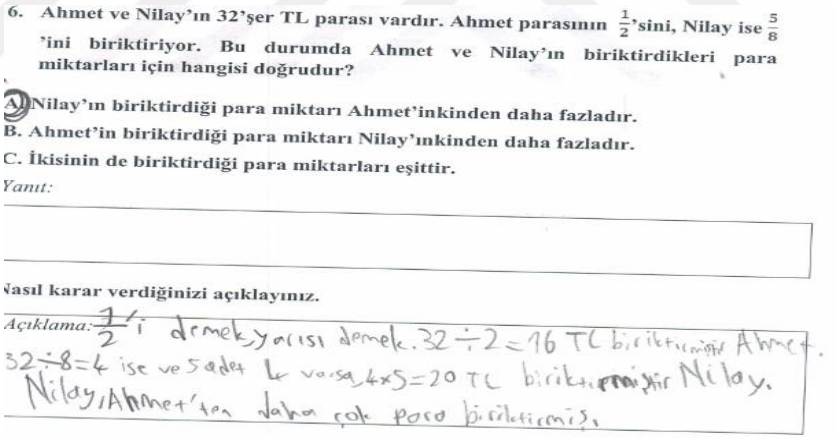
Şekil 9. Ö5'in onuncu soruya ilişkin kural-işlem temelli doğru çözüm örneği

"Sayı büyüklüğü" sayı hissi bileşenin ölçüldüğü 5 ve 6. sorular, tüm öğrenciler tarafından kural-işlem temelli doğru yapılmıştır. 5. soruda öğrencilerin çarpanların büyüklüğüne göre sıralama yapması beklenirken, hepsi çarpma işlemini standart algoritma kullanarak yapmış ve ulaştıkları sonuçları sıralamıştır. Ayrıca bu soruda Ö4 açıklama yapmamış ve işlem yapmadan sonuca ulaşmıştır. Aşağıda 5. sorunun Ö4 ve Ö6'ya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örnekleri (*Şekil 10)* verilmiştir.



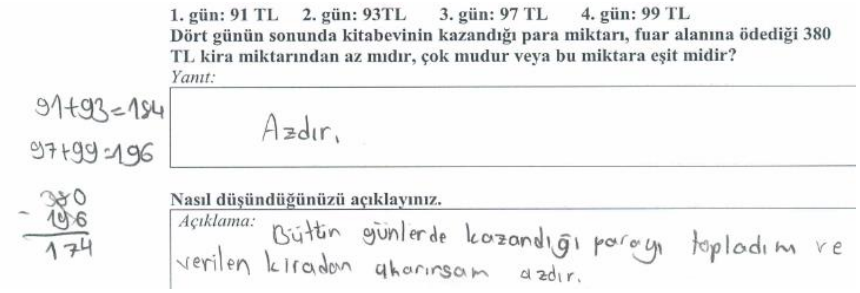
Şekil 10. Beşinci soruya ilişkin Ö4'e ait kural-işlem temelli açıklamasız doğru ve Ö6'ya ait kural-işlem temelli doğru yanıt örnekleri

Aynı bileşenin ölçüldüğü 6. soru, öğrencilerin "Bir çokluğun belirtilen kesir kadarını bulur (MEB, 2018)." 4. sınıf kazanımına yöneliktir. Sorunun sayı hissi temelli çözümü için öğrencilerin, işlem yapmadan kesir büyüklüklerine dayanarak karşılaştırma yapması beklenmektedir. Bu soruda tüm öğrenciler kural temelli işlem yaparak doğru sonuca ulaşmıştır. Ö2, $\frac{1}{2}$'in yarım olduğundan bahsetmiş ancak sorunun ilerleyen aşamasında sayı hissi temelli çözüm yolu ile devam etmek yerine işlem yaparak sonuca ulaşmıştır. Aşağıda Ö2'ye ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği (*Şekil 11)* verilmiştir.



Şekil 11. Ö2'nin altıncı soruya ait kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

"Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşeninin ölçüldüğü 9. soruda, öğrencilerin sayıları 90 ya da 100'e yuvarlayarak kolay yoldan sonuca ulaşması beklenmektedir. Bu soruyu Ö6, kural-işlem temelli yanlış çözmüştür, diğer öğrenciler ise kural-işlem temelli doğru çözüm ile sonuca ulaşmıştır. Aşağıda Ö6'ya ait kural-işlem temelli yanlış çözüm örneği (*Şekil 12)* verilmiştir.



Şekil 12. Ö6'nın dokuzuncu soruya ait kural-işlem temelli yanlış çözüm örneği

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinin ilk uygulamasında çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin soruları yanıtlarken daha çok kural-işlem temelli çözüm yolunu tercih ettikleri, işlem yapmadan çözüm üretilebilecek sorularda dahi işleme başvurdukları gözlenmiştir. Öğrencilerden ikisinin "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" ve "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşenlerini içeren sorularda sayı hissi temelli çözüm stratejisi uyguladıkları gözlenmiştir. Kesrin modelle gösterimi olan 3. soru en fazla yanlış yapılan soru olmuştur. Bu durum öğrencilerin kesirler konusunda kazanım eksiklikleri olabileceğini düşündürmüştür. "Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" ve "sayı büyüklüğü" sayı hissi bileşenlerini içeren sorular tüm öğrenciler tarafından kural-işlem temelli doğru yapılmıştır. "Hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenini içeren 4. soru Ö1 tarafından sayı hissi temelli doğru, diğer öğrenciler tarafından da kural-işlem temeli doğru yanıtlanırken aynı bileşeni içeren 10. soru öğrencilerin hepsi tarafından kural-işlem temelli doğru yanıtlanmıştır.

4.1.2. Görüşme sorularının ilk uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemine yönelik olarak öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek sayı hissi performansları daha detaylı olarak irdelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde Yang (1995) sayı hissi bileşenlerinin her birini içeren altı soru sorulmuştur.

Görüşmelerde öğrencilerin ilk yanıtları ve "Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" soruları sonrası verdikleri yanıtlar sonucu elde edilen veriler detaylı şekilde incelenmiş ve soruların ait oldukları bileşenler ve öğrencilerin çözüm stratejileri incelenerek Tablo 11 elde edilmiştir.

Tablo 11

Öğrencilerin görüşme sorularının ilk uygulamasına ilişkin çözüm yöntemleri

		SORU 1	**SORU 2**	**SORU 3**	**SORU 4**	**SORU 5**	**SORU 6**
		Sayının anlamını kavramak	Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme	Sayı büyüklükleri	Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma	İşlemlerin etkisini ve anlamını kavrama	Hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik
İlk çözüm stratejileri	**Ö1**	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ	KTYÇ
	Ö2	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ	SHTDÇ	KTDÇ
	Ö3	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ	KTYÇ
	Ö4	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ
	Ö5	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ
	Ö6	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	KTYÇ	SHTYÇ
"Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" soruları sonrası verdikleri yanıtlar	**Ö1**	KTDÇ	KTDÇ	***SHTDÇ***	KTDÇ	KTYÇ	KTYÇ
	Ö2	***SHTDÇ***	***SHTYÇ***	***SHTDÇ***	KTYÇ	SHTDÇ	KTDÇ
	Ö3	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	***SHTDÇ***	KTYÇ	KTYÇ
	Ö4	***SHTDÇ***	***SHTDÇ***	KTDÇ	KTDÇ	KTDÇ	***SHTYÇ***
	Ö5	***SHTDÇ***	***SHTDÇ***	KTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ
	Ö6	***SHTDÇ***	***SHTDÇ***	***SHTDÇ***	***SHTDÇ***	***SHTYÇ***	SHTYÇ

Görüşme sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde öğrencilerin ilk çözümlerinin ağırlıklı olarak kural-işlem temelli doğru olduğu, iki öğrencinin sayı hissi temelli doğru çözümler yapabildiği, bir öğrencinin ise sayı hissi temelli yanlış çözümler yaptığı görülmektedir. Öğrencilere soruyu farklı bir yolla çözüp çözmeyeceği sorulduğunda tüm öğrencilerin en az bir soru için çözümünü değiştirerek sayı hissi temelli çözüm ürettiği dikkat çekmektedir. Soru bazlı incelendiğinde ise öğrencilerin en çok 1. soruda farklı çözüm yolu

ürettikleri ve bu yolların sayı hissi temelli olduğu, farklı çözüm yolunun en az tercih edildiği sorunun ise 5. soru olduğu söylenebilir.

Görüşme formunda yer alan soruların her biri ve öğrencilerin bu sorulara verdikleri yanıtlar aşağıda verilmiştir.

Soru 1: Mert ile Esra kardeştir. Bayramda Mert, kardeşi Esra'nın 2 katı kadar harçlık almıştır. Esra, 465 lira harçlık aldığına göre ikisinin harçlıkları toplamı Esra'nın harçlığının kaç katıdır?

"Sayıların anlamını kavramak" sayı hissi bileşenini içeren birinci soruda, öğrencilerin sayı hissi temelli çözüm üretmeleri için "kat" kavramından yola çıkmaları ve işlem yapmadan "Esra 1 kat+ Mert 2 kat ise 3 kat olmalı" demeleri beklenmiştir. Soruyu tüm öğrenciler, ilk olarak kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ö2, Ö4, Ö5 ve Ö6, *"Bu soruyu başka yolla nasıl çözerdin?"* sorusu sorulduktan sonra sayı hissi temelli çözüm stratejisi uygulamışlardır. Öğrencilerin verdiği sayı hissi temelli yanıt "*Esra 1 kat, Mert 2 kat olduğuna göre toplam 3 kat olurdu."* şeklinde olmuştur.

Ancak Ö1 ve Ö3 "*Başka çözüm yolu aklıma gelmiyor."* diyerek ikinci bir çözüm yolu üretememişlerdir.

Soru 2: Zeki ve Metin tarlalarında buldukları altınları sayarken zorlanmaktadırlar. Sonunda Metin dayanamaz ve tüm altınları 24'lü gruplara ayırmalarını söyler. Toplam 68 grup oluştuğuna göre kaç altınları vardır?

"Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşeninin ölçüldüğü ikinci soruda, öğrencilerin sayı hissi stratejisiyle çözmeleri için çarpanlardan birini onluk ve birliklerine ayırarak çarpıma ulaşmaları beklenmektedir. Sorunun çözümü ilk olarak tüm öğrenciler tarafından kural-işlem temelli doğru yapılmıştır. Öğrencilere "24x68 işlemini zihinden yapabilir misin?" sorusu sorulduktan sonra Ö4, Ö5 ve Ö6 sayı hissi temelli strateji ile çözüm üretmişlerdir. 68x24 işlemini 68x (20+4) olarak düşünen Ö4 ile yapılan görüşmeden bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: Soruyu anlatır mısın?

Ö4: Kaç altınları olduğunu bulabilmek için 68 ile 24'ü çarptım.

A: Bu iki sayıyı kâğıt kalem kullanmadan zihninden çarpabilir misin?

Ö4: Belki bunları aklımdan çarparım ama üç basamaklı sayıları çarpmakta zorlanırım.

A: İşlemi kolaylaştırmanın başka yolu var mı?

Ö4: Önce 68 ile 4'ü çarparım daha sonra 68 ile 20'yi çarpıp iki sonucu toplarım.

Ö2, "24x68 işlemini zihinden yapabilir misin?" sorusu sorulduktan sonra sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. Ancak bulduğu sonuç, kural-işlem temelli çözümle ulaştığı sonuçla aynı çıkmamıştır. Aşağıda Ö2 ile yapılan görüşme örneği verilmiştir.

A: Soruyu anlatır mısın?

Ö2: Kaç altınları olduğunu bulabilmek için 68 ile 24'ü çarptım.

A: Bu iki sayıyı kâğıt kalem kullanmadan zihninden çarpabilir misin?

Ö2: Çarpamazdım.

A: İşlemi kolaylaştırmanın başka yolu var mı?

Ö2: (Uzunca düşünüyor.) Şöyle bir şey düşündüm. 68'i 70'e yuvarlarım. Onu 2 artırdığım için 24'ü de 2 azaltırım. 70 ile 22'yi çarpsam aynı sonuç çıkar mı?

A: Deneyebilirsin.

(Ö2 Denedi. Aynı sonuç çıkmadı.)

A: Sence neden aynı sonuç çıkmadı?

Ö2: Bilmiyorum.

Bu sorunun çözümünde Ö1 ve Ö3 sayı hissi temelli çözüm stratejisi üretememişlerdir.

Soru 3: Öğrencilerine günde kaç saat uyuduklarını soran Sevgi Öğretmen'e öğrencilerinin verdiği yanıtlar şu şekildedir:

Ali: Bir günün yarısı kadar

Metin: Bir günün çeyreği kadar

Cem: Bir günün çeyreğinden 2 saat fazla

Vedat: Bir günün $\frac{1}{3}$'i kadar uyuduğunu söylemektedir.

Bu bilgiler ışığında Sevgi Öğretmen'in öğrencilerinin günlük uyku sürelerini en çoktan en aza doğru sıralayınız.

"Sayı büyüklükleri" bileşeninin ölçüldüğü bu soruyu, öğrencilerin bütün- yarım-çeyrek ilişkisi kurarak yanıtlamaları beklenmektedir. Soruyu tüm öğrenciler, kural-işlem temelli doğru yanıtlamışlardır. Öğrencilere ilk olarak, *"İşlem yapmadan Metin ve Cem'in uyku sürelerini kıyaslar mısın?"* sorusu sorulmuş ardından *"İşlem yapmadan Ali, Metin ve Vedat'ın uyku sürelerini kıyaslamanı istesem nasıl cevap verirsin?"* sorusu sorulmuştur. İlk soruya tüm öğrenciler, *"Cem bir günün çeyreğinden 2 saat fazla uyuduğu için Metin ise bir günün çeyreği kadar uyuduğu için Cem Metin'den daha fazla uyumuştur."* yanıtını vermiştir. *"İşlem yapmadan Ali, Metin ve Vedat'ın uyku sürelerini kıyaslamanı istesem nasıl cevap verirsin?"* sorusunu Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö5 birim kesirleri karşılaştırma kazanımına göre yanıtlamışlardır. Yani *"Payları aynı kesirler karşılaştırılırken payda büyüdükçe kesir küçülür."* demişlerdir.

Ö3 ise *"Pay büyüdükçe kesir büyüyordu ya da küçülüyordu. Hep karıştırıyorum."* yanıtını vermiştir. Ö6 ise bu soruyu sayı hissi temelli yanıtlamıştır. Ö6 ile yapılan görüşmeden bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: İşlem yapmadan Ali, Metin ve Vedat'ın uyku sürelerini kıyaslamanı istesem nasıl cevap verirsin?
Ö6: Ali bir bütünün yarısı kadar uyuduğu için Metin ve Vedat'tan fazla uyumuştur. Vedat da Metin'den fazla uyumuştur.
A: Nasıl anladığını anlatır mısın?
Ö6: Bir bütünü ne kadar az parçaya bölersek bize düşen pay o kadar artar. Bu sebeple Ali, en fazla, Metin en az uyumuştur. Vedat da Ali'den az Metin'den bir tık fazla uyumuştur.

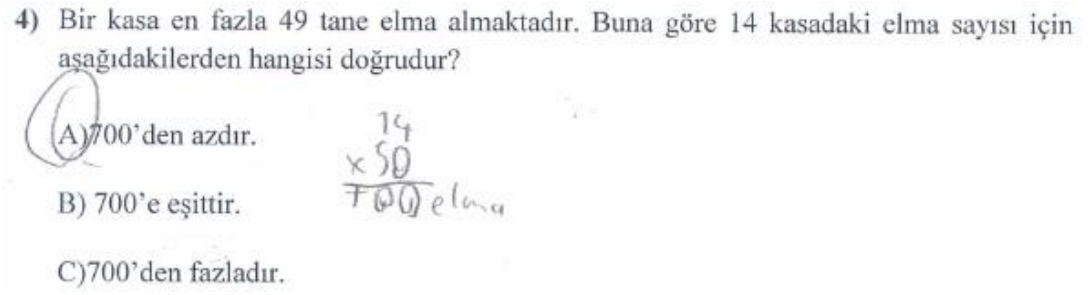
Soru 4: Bir kasa en fazla 49 tane elma almaktadır. Buna göre 14 kasadaki elma sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)700'den azdır.

B) 700'e eşittir.

C)700'den fazladır.

"Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" sayı hissi bileşeninin ölçüldüğü bu soruda öğrencilerin "50" sayısını referans alarak işlemi yapmaları beklenmektedir. Başka çözüm yolu istemeden bu soruyu Ö5 sayı hissi temelli doğru çözerken Ö2 kural-işlem temelli ancak yanlış yanıtlamıştır. Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö6 ise kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Sayı hissi temelli doğru çözüm örneği *(Şekil 13)* ve Ö5 ile geçen diyalog aşağıda verilmiştir.


4) Bir kasa en fazla 49 tane elma almaktadır. Buna göre 14 kasadaki elma sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A)700'den azdır.

B) 700'e eşittir.

C)700'den fazladır.

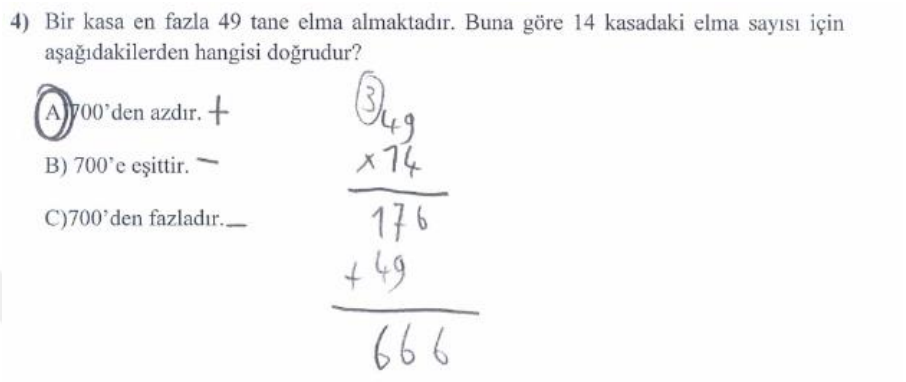
14
x 50
700 elma

Şekil 13. Ö5'in dördüncü soruya ait sayı hissi temelli doğru yanıt örneği

A: Anlatır mısın?

Ö5: En fazla dediği için 49'u 50'ye yuvarladım. Sonuç 700'den azdır. Çünkü 49, 50'den küçüktür.

Bu soruyu kural-işlem temelli yapan ancak yanlış çarpım sonucu bulan Ö2'nin yanıtı *Şekil 14*'te gösterilmiştir. Öğrenciye işlemini kontrol etmesi söylenmiş ama doğru olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.



Şekil 14. Ö2'nin dördüncü soruya ait kural-işlem temelli yanlış yanıt örneği

Dördüncü soruyu *"Bu soruyu başka şekilde çözebilir miydik?"* sorusu sorulduktan sonra Ö3 ve Ö6 sayı hissi temelli çözüm stratejisi üretmişlerdir. Aşağıda Ö3 ve Ö6 ile geçen diyalogdan kesitler verilmiştir.

A: Bu soruyu başka şekilde çözebilir miydik?

Ö3: Çözemezdik herhalde. (Düşünüyor)... 49'u 50'ye yuvarlayıp işlemi yapabilirdim. (İşlemi yapıyor.)

Ö3: 700'den az çıktı.

A: Peki hangi işlemi yapmak daha kolaydı?

Ö3: 14 ile 50'yi çarpmak daha kolaydı. (Gülüyor.)

A: Bu soruyu başka şekilde çözebilir miydik?

Ö6: 14'ü 15'e yuvarlardım.

A: Bu yol nasıl bir kolaylık sağlardı?

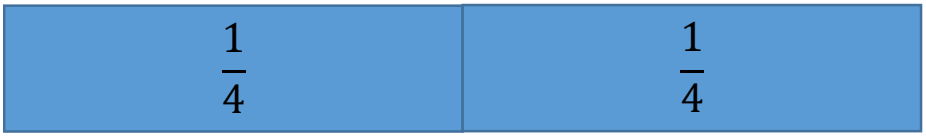
Ö6: Yani 14, 15'e daha yakın diye böyle düşündüm. Ama aslında şöyle yapmak daha kolay olabilir.

A: Nasıl?

Ö6: 49 ile önce 10'u çarpıp daha sonra 4'ü çarpıp toplarım.

Ö6'nın ürettiği ilk çözüm 15'i referans aldığını göstermiştir. Ancak kendisi de bu çözümün kolaylık sağlamadığını fark ettikten sonra "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşenini kullanarak çözüm üretmeyi tercih etmiştir.

Soru 5:



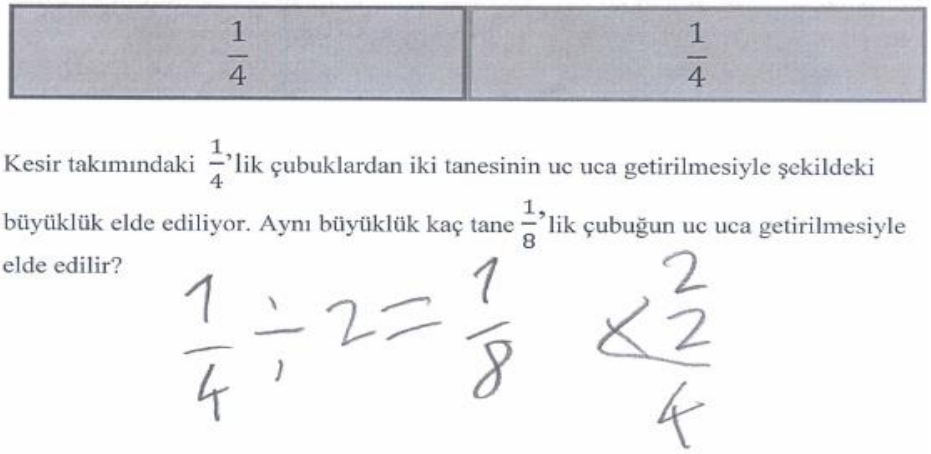
Kesir takımındaki $\frac{1}{4}$'lik çubuklardan iki tanesinin uç uca getirilmesiyle şekildeki büyüklük elde ediliyor. Aynı büyüklük kaç tane $\frac{1}{8}$'lik çubuğun uç uca getirilmesiyle elde edilir?

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşeninin ölçüldüğü bu soruyu öğrencilerin, çeyrek-yarım ilişkisi kurarak çözmeleri beklenmektedir. İki çeyreğin bir yarım oluşturduğu model, çeyreğin yarısı ile oluşturulmak istenirse kaç tane çubuk gerektiğini bulmaları beklenmektedir. Bu sorunun Ö1'in, Ö2'nin ve Ö6'nın en çok zorlandıkları soru olduğu gözlenmiştir. Ö1, Ö2 ve Ö6 bu soruya yanlış yanıt vermişlerdir. Bu soruyu sayı hissi temelli çözen Ö2 ile yapılan görüşmeden bir kesit aşağıda verilmiştir.

Ö2: (4 yazıyor ve açıklamaya başlıyor.) Aslında bu sorunun mantığı 3. soru ile aynı, payda küçüldükçe kesir büyüyor.
A: Direkt 4 yazdın nasıl bu sonuca ulaştığını anlatır mısın?
Ö2: Çünkü $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$'in yarısıdır. Bu sebeple 2 tane $\frac{1}{4}$ varsa 4 tane $\frac{1}{8}$ olması gerekir.

Ö2, ilk olarak sorunun çözümünü kural-işlem temelli açıklasa da araştırmacının "*Direkt 4 yazdın nasıl bu sonuca ulaştığını anlatır mısın?"* sorusu sonrası yarım-çeyrek ilişkisi kurarak soruyu nasıl çözdüğünü açıklamıştır.

Bu soruyu kural-işlem temelli çözen Ö4'ün yanıtı *(Şekil 15) ve* öğrenciyle araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir.



Şekil 15. Ö4'ün beşinci soruya verdiği kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

A: Kesirlerde bölme işlemini öğrendiniz mi?

Ö4: Hayır ama yarısının $\frac{1}{8}$ olduğunu biliyorum. O sebeple 4 tane olur.

A: Başka türlü anlatabilir misin?

Ö2: Bilmiyorum.

Diyalogda ve şekilde görüldüğü gibi Ö4'ün henüz kesirlerde bölme işlemini öğrenmeden $\frac{1}{4}$ kesrinin yarısının $\frac{1}{8}$ kesri olduğunu bilmesi ileri düzey matematik bilgisi olduğunu düşündürmektedir. Ancak ileri düzey bilgisine rağmen Ö4 kural-işlem temelli bir çözümü tercih etmiş, sayı hissi temelli alternatif bir çözüm üretememiştir.

Bu soruyu yanıtlamakta zorlanan ve yanlış yanıtlayan Ö6 ile yapılan görüşmeye ait diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

Ö6: (Uzunca bir süre düşünüyor.) Kesirlerde bölme işlemini öğrenmediğimiz için bu soruyu yapamıyorum.

A: Bu modeli kesir olarak ifade eder misin?

Ö6: Dörtte 2.

A: Peki 4'te 2 ne demek?

Ö6: Bir bütünün 4 parçaya ayrılıp 2 parçasının alınması demek.

A: Bu kesir için başka bir şey diyebilir miyiz?

Ö6: Yarım deriz.

A: Çok güzel! Şimdi soruyu tekrar düşünür müsün?

Ö6: (Uzunca düşünüyor.) 8 tane $\frac{1}{8}$ gerekir.

A: Emin misin?

Ö6: Yani bence öyle.

Ö6, bu soruda matematik dersini çok sevdiğini ve "kesirler" konusunda çok iyi olduğunu ifade etmiştir. Modeldeki kesri yarım ile ilişkilendirmiş ancak kesirlerde bölme işlemini bilmeden bu soruyu çözemeyeceğini düşünmüştür.

Soru 6: Ceyda 1'den başlayarak 40'a kadar tüm sayıları yazıp topluyor. (1 ve 40 dahil). Ceyda'nın yaptığı işlem sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Bulduğu sayı 1000'den büyüktür.

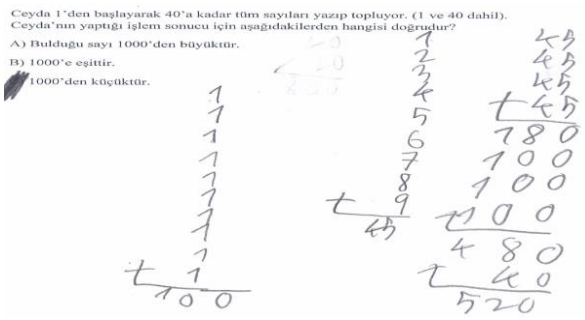
B) 1000'e eşittir.

C) 1000'den küçüktür.

"Hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" sayı hissi bileşenini içeren bu sorunun çözümü için öğrencilerden beklenen sayı hissi temelli çözüm, sayıları onluk ve birliklerine ayırarak veya uygun sayı çiftleri oluşturarak işlem yapmalarıdır. Ancak en çok zorlanılan sorulardan bir diğeri de bu soru olmuştur. Bu soruyu Ö1, Ö3 ve Ö4 kural-işlem temelli yanlış yanıtlamıştır. Ö1 ve Ö3, başka yoldan çözmeleri istendiğinde farklı bir çözüm üretememişlerdir. Ö4 ise formül ile çözmek istemiş ancak formülü yanlış bildiği görülmüştür. Ö4 ile yapılan görüşmeye ait diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

Ö4: Ben bir yerde görmüştüm, bu sorular kendisi ile yarısının çarpımıyla bulunuyor.
A: Anlamadım ne demek istediğini, daha açık ifade eder misin?
Ö4: Yani en son sayı olan 40 ile 40'ın yarısının yani 20'nin çarpılması ile buluruz.
A: Sonuç ne çıkar?
Ö4: 800
A: Başka yöntemle çözebilir misin peki?
Ö4: Deneyeyim.

Ö4'ün sayı hissi temelli yanlış yanıt örneği (*Şekil 16)* aşağıda verilmiştir.



Şekil 16. Ö4'ün altıncı soruya verdiği sayı hissi temelli yanlış yanıt örneği

Ö4, sayı hissi temelli çözüm ürettikten sonra araştırmacı ile arasında geçen diyalog şu şekilde devam etmiştir.

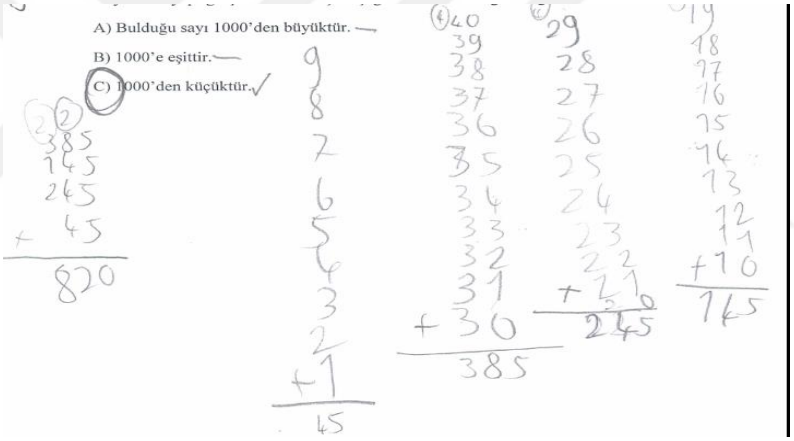
Ö4: Benim düşündüğüm gibi çıkmadı sonuç ama 1000'den yine de küçükmüş.

A: Şu durumda sonuç 800 değil öyle mi?

Ö4: Öyle.

Ö4, soruyu yanıtlarken önce onluğu 1 olan sayıları (yanına sıfır yazmadan) toplamış, daha sonra 1'den (1 dahil) 9'a kadar (9 dahil) olan rakamları toplamış ve en son onluklar ve birlikleri toplamıştır. Fakat öğrenci, onluğu 2 ve 3 olan sayıların onluklarının toplamını da onluğu 1 olan sayılar gibi düşünüp 100 yazmıştır. Bu sebeple sayı hissi temelli çözüm üretmiş olsa da yanlış sonuca ulaşmıştır.

Bu soruyu Ö2 kural-işlem temelli doğru çözmüştür. Yanıtı (*Şekil 17)* ve araştırmacı ile arasında geçen diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.



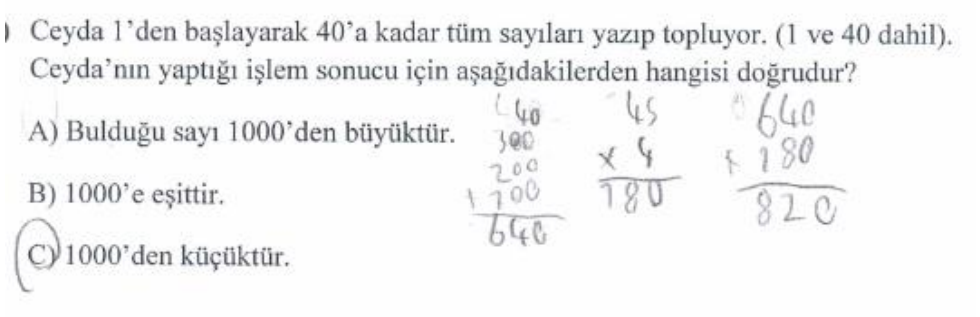
*Şekil 17***.** Ö2'nin altıncı soruya verdiği kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

Ö2: Yapması çok uzun sürdü. (Gülüyor.)

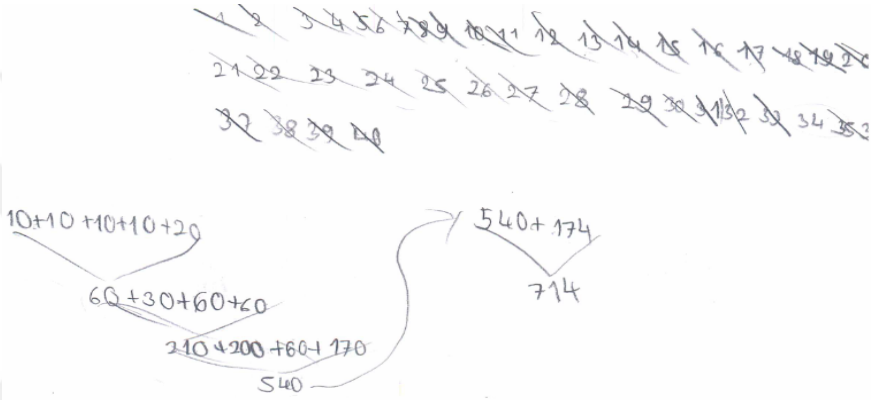
A: Başka yolu var mıdır acaba?

Ö2: Aklıma şu an gelmedi.

Bu soruyu "sayı ve işlemlerde esneklik" sayı hissi bileşeninden yararlanarak sayı hissi temelli çözen Ö5 ve Ö6 olmuştur. Ancak Ö6 yanlış toplamalar yaptığı için sonucu yanlış bulmuştur. Aşağıda Ö5'e ait doğru çözüm örneği (*Şekil 18)* ve Ö6'ya ait yanlış çözüm örneği (*Şekil 19)* verilmiştir.



Şekil 18. Ö5'in altıncı soruya ait sayı hissi temelli doğru yanıt örneği



Şekil 19. Ö6'nın altıncı soruya ait sayı hissi temelli yanlış yanıt örneği

Görüşmeler sonucunda öğrencilerin soruların çözümünde kural-işlem temelli çözüm yolunu daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak ve hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenine ait soruları yanıtlarken zorlandıkları görülmüştür. İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak bileşenine ait soru kesirlerle ilgilidir ve en çok zorlanılan sorulardan biri olmuştur. Sayının anlamını kavramak ve sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenlerini içeren birinci ve ikinci soruların farklı yoldan çözülmesi istendiğinde 6 öğrenciden 4'ü sorulara sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. Sayı büyüklüğü bileşeninin ölçüldüğü ve kesir sorusu olan üçüncü soruda, farklı çözüm yolu üretmeleri istendiğinde öğrencilerin yarısı, yarım-çeyrek ilişkisi üzerinden çözüm üretmiştir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın 2. Alt Problemine ilişkin bulgulara bu başlık altında yer verilmektedir. Araştırmanın 2. Alt Problemi "Etkinliklerin uygulama sürecinde öğrencilerin sayı hissi performanslarına ilişkin neler gözlemlenmektedir?" şeklindedir.

Araştırmada gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanması sürecine ilişkin video kayıtları ve araştırmacının aldığı gözlem notlarının analizleriyle uygulama sürecinde öğrencilerin sayı hissi performansları belirlenmeye çalışılmıştır. Gerçek yaşam etkinliklerinden elde edilen bulgular, her etkinlik için ayrı ayrı ele alınmıştır. Etkinlik sürecine ilişkin bulgular etkinlik isim ve numaraları ile 8 başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar "Kumbaram-1. Etkinlik", "Çırak Fuat-2. Etkinlik", "Çay Bahçesi-3. Etkinlik", "Sıramatik-4. Etkinlik", "Ayça'nın Yolcuğu-5. Etkinlik", "Geri Dönüşüm-6. Etkinlik", "Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz-7. Etkinlik" ve "Peynir Yapıyoruz-8. Etkinlik" tir.

Öğrencilere her bir etkinlik ayrı oturumlarda uygulanmıştır. Her bir etkinlik için öğrencilere etkinlik kâğıtları dağıtılmış ve etkinliği incelemeleri istenmiştir. Tüm etkinlik öğretmenle (araştırmacıyla) birlikte ilerlemiş, öğrencilere süreç içinde düşünmeleri, fikirlerini sunmaları ve diğer arkadaşları ile fikirlerini tartışmaları için fırsat sunulmuştur. Tüm öğrencilerin, etkinlik sürecine öğretmen ve arkadaşları ile işbirliği içerisinde katılım sağladıkları gözlenmiştir. Etkinlik sürecinin nasıl ilerlediği, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle iletişimleri ve etkileşimleri diyaloglar verilerek sunulmuştur.

4.2.1. Kumbaram-1. Etkinlik

Kumbaram etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanlarının aşağıda verilen üç kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar."

"İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır."

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

Etkinlikte amaç, öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır. Öğretmen öğrencilere etkinliğe başlamadan önce soruları tartışarak çözeceklerini söylemiş, bu sebeple de söylenmeden bir diğer soruya geçilmemesi uyarısında bulunmuştur.

Öğrencilere etkinlik kâğıdı dağıtılmış ve öğrenciler düşünme süreçlerini sesli şekilde ifade etmeleri konusunda güdülenmeye çalışılmıştır. Bu etkinlikte ilk etkinlik olmasından dolayı öğrenciler, soruları yanıtlayıp bir sonraki soruya geçme isteği ile aceleci davranmışlardır. Öğretmen öğrencilere düşünme süreçlerini merak ettiğini belirtmiş ve yavaşlamaları konusunda uyarıda bulunmuştur. Öğretmen etkinlik boyunca yol gösterici olmaktan ziyade sürecin anlaşılması için rehber olma tavrı sergilemiş ve öğrencilerin

takıldıkları kısımlarda soruyu tekrar okuyup ne anladığını ifade etmelerine olanak sağlamıştır. Ayrıca fikrini paylaşan öğrencinin görüşü ile ilgili arkadaşlarının fikirlerini de sormuştur.

Etkinliğin ilk sorusunun *(İlk gün kumbarasına 15 TL atan çocuk, sonraki günlerde, her gün bir önceki günden 4 lira fazla para atıyor. Çocuğun 8. gün sonunda kaç lirası birikir? (Kumbarada öncesinde para olmadığını varsayacağız.) Düşüncenizi açıklar mısınız?)* yanıtının tahmin edilmesi istenmiştir. Ancak öğrencilerin hiçbiri tahminde bulunmak istememiştir. Kumbarada biriken parayı hesaplamaya çalışırlarken öğrencilere 15'i referans alarak tahmin edebilecekleri söylenmiş ve gelen öğrenci yanıtları arkadaşlarının fikirlerine sunulmuştur. Etkinliğin başlangıç ve süreci bir diyalog kesiti ile aşağıda verilmiştir.

A: İlk sorunun çözümünü kim anlatmak ister?

Ö3: İlk gün kumbarasına 15 lira diğer günler de bir önceki günden 4 lira fazla para atan bir çocuk varmış. 8. günün sonunda kaç lirası biriktiğini soruyor.

Ö1: (Yazdığını siliyor.) Yanlış yapmışım.

A: Neden yanlış yaptığını düşünüyorsun?

Ö1: Çünkü ben her gün 15 lira attığını düşünmüştüm. Ama sadece ilk gün 15 lira atmış.

A: Herkes 8. günün sonunda ne kadar para attığını buldu mu?

Hepsi birden: Evet!

A: Ne kadar biriktirmiş?

Ö4: 232 lira

A: Herkes aynı sonucu mu buldu?

Ö1: Benim bulduğum sonuç farklı.

A: Tahtaya gelip çözümünü yapar mısın?

Ö1: 15+19+23+27+31+35+39+43=

A: Bu sayılarla toplama işlemi yapmanın sizce kolay bir yolu var mıdır?

Ö2: Ben önce tüm sayıların onluklarını daha sonra da tüm sayıların birliklerini toplayıp daha sonra ikisini topladım.

A: Arkadaşınızın fikri işimizi kolaylaştırır mı?

Ö3: Evet

A: Başka görüşü olan var mı? Daha kolay bir yoldan toplayabiliriz diyen var mı?

Ö6: Ben şöyle yaptım. (Tahtaya gelip yazıyor.)

15+19+23+27+31+35+39+43=

15+35=50

19+31=50

23+27=50

39+43= 82

50+50+50+82=232

A: Arkadaşınızın yaptığı işlemi değerlendirir misiniz?

Ö1, Ö3: Çok kolay oldu. Hiç aklıma gelmemişti.

A: "50+50+50" işleminin kısa yolu var mı?

Ö5: Evet. 50x3 yazabiliriz.

A: Çocuklar işlemleri kolaylaştırmak ve daha doğru sonuçlar elde etmek için sayıları ayrıştırabilirsiniz. Sizce bu soruyu başka yolla çözebilir miyiz?

Verilen kesitte görüldüğü gibi bazı öğrenciler, "15+19+23+27+31+35+39+43" işlemindeki sayıları farklı ifade edebileceklerini ve toplama işlemini tüm sayıları algoritmik olarak toplamanın dışında bir yolla yapabileceklerini belirtmişlerdir. Örneğin Ö2 tüm sayıları onluk ve birliklerine ayırıp onlukları kendi arasında, birlikleri kendi arasında topladığını ifade etmiştir. Ö2 bu çözüm yolu ile sayıları ayrıştırıp yeniden birleştirerek sayı hissi anlamında olumlu bir performans sergilemiştir. Ö6 ise toplamları 50 olan sayı çiftlerini belirleyerek esnek hesaplama stratejisi kullanmış ve toplama işlemini daha kolay hale getirebilmiştir. Ancak öğrenciler sayıların farklı gösterimi (örneğin 15+4=19, 15+8=23…) konusunda fikir üretemedikleri için hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenini kullanarak beklenilen çözüm yolunu kullanmamışlardır. Beklenilen çözüm yolu aşağıda verilmiştir.

15+15+4+15+8+…15+28 =

15x8+ 4+8+12+16+20+24+28= (10x8)+ (5x8)+ (4+16)+(8+12)+20+52

= 80+40+20+20+20+52

=120+ 60+52= 180+52= 232

Etkinliğin b sorusu (*10. günün sonunda almayı çok istediği 280 liralık topa parası yeter mi? Neden? Açıklayınız.)* a sorusunda ulaşılan sonuç referans alınarak yanıtlanması beklenmektedir. Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma ve hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenlerinden yararlanarak çözülmesi beklenen soruya ilişkin diyalog aşağıda verilmiştir:

A: Şimdi 2. soruyu okuyup üzerinde düşünelim. Parası yeter mi? İşlem yapmadan tahmin edelim.

Ö4: Yeter.

A: Anlatır mısın?

Ö4: 8. günün sonunda 232 lirası birikiyor. Top 280 lira yani 48 lira daha atsa topu alabilir. Zaten 9. gün 47 lira atmış olacak. 10. gün de atınca fazlasıyla parası yeter.
A: Arkadaşınıza katılıyor musunuz?
Hepsi birden: Evet!

Verilen kesitte görüldüğü gibi öğrenciler etkinliğin a sorusunda toplama işlemi yaparak buldukları 232 sayısını referans alarak paranın top almaya yetip yetmeyeceğine karar vermişlerdir.

Etkinliğin c sorusunu *(Çocuğun kumbarasına attığı parayı bir örüntü ile ifade edebilir misin?)* öğrencilerin sayıların anlamını kavramak sayı hissi bileşeninden yararlanarak çözmeleri beklenmiştir. Bu soruda öğrenciler örüntü kuralını ifade etmekte zorlandıkları için araştırmacı soruyu öğrencilere açıklaması gerektiğini fark etmiştir. Araştırmacı öğrencilere ilk olarak örüntünün ilk terimini bulmalarını ve artan mı azalan mı örüntü olduğunu belirledikten sonra ne kadar arttığını veya azaldığını ifade ederek bu soruyu yanıtlayabileceklerini söylemiştir. Matematik ders kitaplarındaki sayı örüntüsü alıştırma örnekleri, örüntüde eksik bırakılan sayının sorulması ya da örüntünün verilip kuralının belirlenmesi şeklindedir. Etkinlikteki örüntü sorusu ise hem kuralın belirlenmesi hem de sayıların yazılması şeklinde olduğu için daha fazla yorumlama içermektedir. Öğrencilerin bu soruda zorlanmalarının sebebinin bu durum olduğu düşünülmüştür.

Etkinliğin d sorusunu *(6. günün sonunda kumbarasını açan çocuk, toplam 230 lirası olduğunu hesaplamıştır. Buna göre çocuğun para biriktirmeye başlamadan önce kumbarasında kaç lirası vardır?)* öğrencilerin, a ve b sorularını referans alarak kıyaslama (referans) noktasından yararlanma ve hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenlerini kullanarak çözmeleri beklenmiştir ve süreç beklenilen şekilde ilerlemiştir.

İlk etkinlik olan Kumbaram Etkinliği için tutulan gözlem notlarından yola çıkılarak öğrencilerin etkinlik sorularının çözümlerinde kural-işlem temelli çözümü daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir. Sayı hissi bileşenlerinden bazılarına başvurarak çözümler yapan birkaç öğrenci olsa da öğrencilerin geneline bakıldığında sayı hissi temelli çözümü daha az tercih ettikleri görülmüştür. Ancak uygulamada öğrencilerin farklı bilgiler edinmeye istekli oldukları ve sayı hissi gelişimine açık oldukları fark edilmiştir. İlk etkinlik ile öğrenciler uygulama sürecinin nasıl işleyeceği ile ilgili fikir sahibi olmuşlardır. Ayrıca etkinliği uygulama sürecinde kızların erkeklere göre düşündüklerini daha rahat ifade ettikleri görülmüştür.

4.2.2. Çırak Fuat-2. Etkinlik

Çırak Fuat etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanlarının aşağıda verilen üç kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar."

"Bir bölme işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır."

Etkinlikte amaç, öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve "sayı büyüklüğü, işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma, sayıların anlamını kavramak" sayı hissi bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır. Öğretmen öğrencilere ilk etkinlikte olduğu gibi sürecin nasıl işleyeceğini kısaca hatırlatmış ve öğrencilere etkinlik kâğıdını dağıtmıştır. Öğretmen öğrencilerin düşünme süreçlerini sesli şekilde ifade etmelerini beklediğini söylemiştir.

Etkinlik metni okunarak "zamanı verimli kullanmak" konusunda sohbet edilerek başlanmıştır. Etkinliğin ilk sorusunun *(Çırak Fuat ise dedesi gibi saatlere oldukça ilgili ama bir o kadar da sakarmış. Bir gün bir saati incelerken yere düşürüp kırmış. Saat 3 parçaya ayrılmış. Fuat saatin parçalarındaki sayıları zihninden toplamış ve 71 bulmuş. Sizce Fuat'ın bulduğu sonuç doğru mu?)* ele alındığı sürece dair diyalog örneği aşağıda verilmiştir.

A. Sizce Fuat'ın bulduğu sonuç doğru mudur?

Ö4: Bence yanlıştır.

A: Neden? Bize anlatır mısın?

Ö4: Doğru olsaydı bu soruyu sormazdınız.

(Öğrencinin bu esprisi ile herkes gülüyor.)

A: Hadi bakalım sonucu biz de işlem yaparak bulalım.

Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6: 78 buldum

Ö1: (Yazdığını siliyor.) Ben farklı bir sonuç buldum.

A: Tahtaya gelip sen yapar mısın? Daha önceki etkinlikte kullandığımız yöntemi kullanabilir miyiz?

Ö1: 1+2+3+4+…….+11+12

12+8=20

11+9=20

7+3=10

6+4=10

1+2+5+10=18

18+20+20+10+10=78

A: Fuat bu şekilde hesap yaparken sayıları ve işlemleri esnek kullansaydı yanlış sonuç bulur muydu?

Öğrenciler: Hayır!

Bu etkinlikteki "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşeninden yararlanarak çözülmesi istenilen ilk soruyu öğrencilerin büyük kısmı sayı hissi temelli çözmüştür. Ö1 ise bu şekilde yapmadığı için yanlış hesaplama yaptığını belirtmiştir.

"Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşenini kullanarak hesaplama yapmaları beklenilen b sorusuna (*Her parçadaki sayıların toplamı eşit ise saat nasıl kırılmış olabilir? Çiziniz.)* ait diyalog aşağıda verilmiştir.

A: Şimdi de b maddesini yapalım. Bu işlem için de kolay bir yol bulabilecek misiniz? Merakla bekliyorum.

(Tüm öğrenciler 78'i 3'e bölüyor.) Bunun üzerine araştırmacı:

A: 78'i zihninizden 3'e bölebilir misiniz?

Ö2: Evet!

A: Nasıl anlatır mısın?

Ö2: 7'nin içinde 3, 2 kere var, 7'den 6 çıktı 1. 18'in içinde 3, 6 kere var. Sonuç 26.

A: Güzel ancak daha kolay yolu yok mudur sizce?

Ö1: Öğretmenim, önce 70'in içinde 3'ü buluruz. 20 çıkar ama sonrasını bilmiyorum.

A: Aslında yaklaştın.

Ö1: Önce 60'ın içinde 3, 20 kere var. Sonra 18'in içinde 6 kere. İkisini toplarım 26.

A: Bu şekilde yapılan işlem daha kolay değil mi?

Hepsi: Evet!

A: Yanlış çıkma ihtimali var mı?

Hepsi: Hayır!

Etkinliğin b sorusunda öğrenciler "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşenini kullanarak üretilen çözümle işlemleri zihinden kolay şekilde yapabileceklerini fark etmişlerdir.

Etkinliğin c sorusu (*"Kendisinden önce ve sonra gelen sayılarla bir kural ile bağlı olan sayılara ardışık sayı denir." Fuat'ın kırdığı saatin her bir parçasındaki sayıların toplamı ardışık sayı olursa Fuat'ın kırdığı saat aşağıdakilerden hangisi olabilir?)* için ardışık sayılar konusu hatırlatılmış ve örnekler verilmiştir. Soruda istenilen bölüm toplamlarının 25, 26 ve 27 olduğunu bulmaları sağlanmıştır. Öğrenciler etkinliğin b sorusunu referans alarak doğru sonuca ulaşmışlardır.

Etkinliğin d sorusuna *(Aşağıdaki saati siz de öyle parçaya ayırın ki tüm parçalardaki sayıların toplamı eşit olsun. (2 ve 3 parça olmasın))* ait diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

Ö4: Saati tek parçaya ayırırım. (Gülüyor.)

A: O zaman saati parçalamış olmazsın.

Ö3: 4'e bölsek olur mu?

A: Deneyelim. Oldu mu?

Hepsi: Kalanlı oldu.

A: 5'e bölünür mü?

Ö4: Hayır.

A: Neden? Nasıl bu kadar emin olduğunu açıklar mısın?

Ö4: 75 veya 80 olsaydı bölünürdü.

A: Ö6 neden 6'ya böldün?

Ö6: Çünkü diğerleri tam bölünmedi.

Ö4: Ben bir yerde görmüştüm. Bir sayı hem 2 hem 3'e kalansız bölünüyorsa 6'ya da kalansız bölünür.

A: 78'in 2'ye kalansız bölündüğünü nasıl anlarız?

Ö4: Çünkü çift sayı.

A: Evet, arkadaşınızın dediği gibi bir sayı çiftse 2 ile kalansız bölünür.

Ö4: Bir sayının rakamları toplamı 3'ün katı ise de 3'e kalansız bölünür.

A: Evet, bu bilgi ileri sınıf düzeyinde ancak sizler bunu anlayabilirsiniz. Bugünün bilgisi de bu olsun…

2. Etkinlik için tutulan gözlem notlarından yola çıkılarak öğrencilerin soruların çözümünde özellikle "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşenini kullanarak sonuca ulaşma eğilimlerinin arttığı gözlenmiştir. Yeni bilgiler edinmeye istekli oldukları görülmüştür. Ö4'ün bölünebilme kuralları ile ilgili ileri sınıf düzeyinde bilgi sahibi olduğu fark edilmiştir. Bu sebeple de bu öğrencinin sayı hissi temelli çözüm yolu yerine kural-işlem temelli çözüm yolunu tercih ettiği düşünülmüştür. Tüm öğrencilerin düşündüklerini daha rahat ifade ettikleri bir etkinlik süreci yaşanmıştır.

4.2.3. Çay Bahçesi-3. Etkinlik

Çay Bahçesi etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanlarının aşağıdaki verilen beş kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"En çok iki basamaklı bir doğal sayı ile bir basamaklı doğal sayının çarpımını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır."

"En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla; en çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar."

"Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer."

Etkinlikte amaç öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve özellikle "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma, hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik, sayı büyüklüğü" sayı hissi bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır. Öğretmen öğrencilere etkinlik sürecinin ilk iki etkinlikle aynı ilerleyeceğini hatırlatmış ve etkinlik kağıtlarını dağıtarak etkinlik sürecini başlatmıştır.

Etkinliğe başlangıç ve ilk soruya dair diyalog örneği aşağıda verilmiştir.

Tüketilen ürün çeşidi	Adet fiyatı	Günlük tüketim miktarı	Günlük toplam fiyatı
ÇAY	12 lira	120 tane	
KAHVE	40 lira		800
GAZOZ		40 tane	1200
LİMONATA	25 lira	60 tane	
SU		80 tane	800

A: Tabloda boş bırakılan kısmı dolduralım. (Yeterli süre verildikten sonra...)

Ö4: (Limonatanın günlük toplam fiyatını bulmak için)

25x60'ı bulmak için 60x100=6000, 6000:4=1500

A: Ö4'ün yaptığını anladık mı?

Ö1, Ö3: Anlamadım.

(Ö2 ve Ö5 sessiz kalıyor.)

Ö6: Aaaa, evet! Biliyorum bunu.

A: Çocuklar, arkadaşınız 25 ile kısa yoldan çarpma işlemi ile sonuca ulaştı. Hatırlıyor muyuz?

(Sessiz kalıyorlar.)

A: Peki başka yolu var mı?

Ö6: 25'i 5x5 olarak ayırıp 60 ile çarparsak olur mu?

A: Deneyelim mi?

Ö6: Denedim, oluyor. 5x60=300, 300x5=1500

A: Çok güzel bir yol. Aferin sana.

İlk sorunun devamında Ö1, Ö2 ve Ö5 çayın günlük toplam fiyatını hesaplamak için "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşeninden yararlanarak çözüm üretmişlerdir. Etkinliğin ilk sorusundaki tabloyu doldururken "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşeni çözümde en çok tercih edilen yöntem olmuştur. Ö4 25 ile çarpmada "işlemlerin etkisini anlama" sayı hissi bileşeninden yararlanarak, sayıyı 25 ile çarpmak yerine 100 ile çarpıp 4'e bölmüştür, Ö6 ise "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşeninden yararlanarak 25'in çarpanlarını kullanarak çarpma işlemini iki aşamada gerçekleştirmiştir. Ancak 25 ile kısa yoldan çarpma kazanımına ait bilginin çoğu öğrencide eksik olduğu, öğrenmiş oldukları 25 ile kısa yoldan çarpmayı muhtemelen anlamlandıramadıkları için unuttukları ve bu nedenle de bu etkinlikte kullanamadıkları tespit edilmiştir.

Etkinliğin b sorusuna *(Bu çay bahçesinde bir günde toplam kaç lira kazanılmıştır?)* öğrencilerin "sayıları ayrıştırma ve birleştirme, hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" sayı hissi bileşenlerini kullanarak çözüm üretmeleri beklenmiş ve süreç beklenilen şekilde ilerlemiştir.

Etkinliğin c sorusuna *(Bir hafta boyunca en çok hangi üründen para kazanılmıştır? Tahmin ediniz. Tahmininizi işlem sonucuyla karşılaştırınız.)* geçmeden önce kâğıtlarının arka yüzünü çevirmeleri yani ilk soruda doldurdukları tabloyu görmemeleri istenmiştir. Tablonun ilk hali tahtaya tekrar yazılmış ve soruyu nasıl tahmin ettiklerini açıklamaları istenmiştir. Soruda öğrencilerden beklenen tahmin örneği aşağıda verilmiştir.

En çok satış yapılan ürün çaydır.

Fiyatı fazla olan ürünler ise gazoz ve limonatadır.

Limonata, gazoza göre 5 lira ucuzdur ancak daha fazla satışı yapıldığı için limonatadan gazoza göre daha fazla para kazanılmıştır.

Çay ve limonatayı kıyaslayacak olursak çayın fiyatı limonatanın yarısından daha azdır. Tam yarısı olsaydı her iki üründen de kazanılan para eşit olurdu. O halde limonatadan daha çok para kazanılmıştır.

c sorusunda öğrenciler yanıtı hemen tahmin etmişlerdir. Nasıl tahmin ettikleri sorulduğunda ise yanıt vermemişlerdir. Öğrencilerin programda da yer alan "tahmin etme" becerisi ile ilgili bilgi ve ifade etme eksikliklerinin olduğu görülmüştür.

Etkinliğin son sorusunun çözümünde *(Bir kasada 25 adet gazoz olduğuna göre 10 günlük gazoz ihtiyacını karşılamak için kaç kasa gazoz alınması gerekir?)* ise "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşeninden yararlanmaları beklenmiştir. Sorunun çözümü 400'ün 25'e bölünmesidir. Son soruya ait diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: 400:25=16 işlemini daha kolay yoldan yapabilir miydiniz?

Ö6: Ben yapamazdım. Aklıma gelmiyor.

Ö3: 40:10 desek

A: Açıklar mısın?

(Gülüyor ve yazdıklarını siliyor.)

Ö1: Öğretmenim, 400:10 desek olur mu?

A: Çocuklar, deneme yanılma yoluyla problemleri çözmemiz demek o konuda eksik bilgimiz olduğu anlamına gelir. Matematik okur yazarı olmak için anlamlandırma yapmalıyız.

Ö4: Ben buldum, gösterebilir miyim?

A: Gel bakalım.

Ö4: 400'ü 100'e böldüm, 4 çıktı. 4'ü 4 ile çarptım 16 oldu.

A: Ö4'ün yaptığı işlemi anladınız mı?

Ö4 hariç diğerleri: Hayır!

A: Anlat bakalım, neden böyle yaptın?

Ö4: Bir sayıyı 25 ile kısa yoldan çarpmak için 100 ile çarpıp 4'e bölüyoruz. Tam tersini yaptığımda da 25'e bölmüş olurum.

A: Arkadaşınızın yaptığı işlemi anladınız mı?

Ö4 hariç diğerleri: Hayır!

A: (Ö4'ün çözümünü tekrar anlatıyor.) Başka yol bulan var mı?

Ö5: 100'ün içinde 25, 4 tane var, 400'ün içinde 100 de 4 tane olduğu için 4x4=16 tane olur.

Ö3: Aaaaa, evet! Bu çözümü anladım.

3. etkinlik için tutulan gözlem notlarından yola çıkılarak Ö4'ün "işlemlerin etkisini anlama" bileşenine uygun çözüm ürettiği görülmüştür. Ancak Ö4 dışındaki öğrencilerin "25 ile kısa yoldan çarpma" kazanıma dair eksiklikleri olması nedeniyle Ö4'ün akıl yürütmesini anlamakta zorlanmış olabilecekleri düşünülmüştür. Ö5 ise "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşeninden yararlanmış ve 400'ü 100'erli gruplara ayırarak bölme işlemini yapmıştır. Tüm öğrencilerin düşündüklerini daha rahat ifade ettikleri bir etkinlik süreci yaşandığı gözlenmiştir. Öğrencilerin etkinlik sorularını yanıtlarken farklı sayı hissi çözüm stratejileri uyguladıkları bir etkinlik olmuştur.

4.2.4. Sıramatik- 4. Etkinlik

Sıramatik etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanlarının aşağıdaki üç kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer."

Etkinlikte amaç, öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve özellikle "sayıların anlamını kavramak, işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma, sayı büyüklüğü" sayı hissi bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır. Öğretmen öğrencilere, etkinliği uygulama sürecinin diğer etkinliklerde olduğu gibi ilerleyeceğini hatırlatmıştır.

Etkinlik metni okunmuş ve anlatmaları istenmiştir. Sayıların anlamını kavramak bileşeni ile ilk soruyu *(Akın ve İnci'nin anneleri art arda 2 sıra numarası almışlardır. Ancak Akınlar alt kattaki gişede işini hallederken; İnciler üst kattaki gişelerde işini yaptırmışlardır. Buna göre İnci ve Akın'ın annelerinin aldığı numaraların toplamı kaç değişik değer alabilir?)* yorumlamaları beklenmiştir. Sorunun çözümünde sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini kullanmaları beklenmiştir. Öğrencilerin ilk soruyu yanıtlamalarındaki matematiksel düşünme süreçleri incelenmiş ve etkinlik metnini anladıkları belirlenmiştir. İlk soruya ilişkin diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: Soruya göre kaç farklı şekilde numara alabilirler?

Ö5: İki farklı şekilde.

A: Herkes arkadaşıyla aynı fikirde mi?

Hepsi: Evet!

A: O halde numaraların ilkini kim söylemek ister?

Ö3: Akınlar alt katta olduğu için 500'ü, İnciler de hemen sonraki numarayı alacağı için 501'i alırlar.

A: Arkadaşınızın düşüncesine katılıyor musunuz?

Hepsi: Evet!

A: 2. seçenek ne olabilir?

Ö2: İnciler üst katta olduğu için 999'u, Akınlar da 1 numarayı almalı.

A: Arkadaşınızın düşüncesine katılıyor musunuz?

Hepsi: Evet!

A: Şimdi bu sayıları nasıl topladığınızı kim anlatmak ister?

Ö6: 500+501= 500+500+1=1001

Ö3: 999+1=1000

A: Ö6'nın yaptığı işlemi herkes anladı mı?

Hepsi: Evet!

Diyalogda görüldüğü gibi öğrenci "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşeninden yararlanmıştır.

Öğrencilerin etkinliğin b sorusunu, *(Akın ve İnci'nin anneleri art arda iki sıra*

numarası almışlardır. Aldıkları numaraların toplamı 951 olduğuna göre onlardan sonra gelip numara alan kişi işlemini hangi katta yapar? Neden?) kıyaslama (referans) noktasından yararlanma veya sayı büyüklüğü bileşenlerini kullanarak çözmeleri beklenmiştir. b sorusunun çözüm sürecine ait diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: Sizce Akın ve İncilerden sonra gelen kişi hangi katta işlemini yaptırır?

Ö6: Alt katta.

A: Herkes Ö6'ya katılıyor mu?

Ö1 ve Ö3 hariç diğerleri: Evet!

A: Kim anlatmak ister?

(Ö4 tahtaya çıkıyor ve anlatmaya başlıyor.)

Ö4: İlk olarak 951'den 1 çıkarırım ya da 951'e 1 eklerim.

A: Neden?

(Ö4 sessiz kaldığı için diğerlerine de aynı soru yöneltiliyor. Ancak istenilen yanıt alınamadığı için araştırmacı sayıları eşitlemek için bu işlemin yapıldığını açıklıyor.)

"Art arda gelen sayı çiftleri arasındaki fark 1'dir. Toplama 1 ekleyip 2'ye bölersek büyük sayıyı, toplamdan 1 çıkarıp 2'ye bölersek de küçük sayıyı buluruz." açıklaması yapılmıştır. Öğrencilerin kural-işlem temelli çözümü tercih ettikleri için işlemlerin anlamını kavrama ve yorumlama konusunda zorlanmış olabilecekleri düşünülmüştür.

Etkinliğin devamında diyalog aşağıdaki şekilde devam etmiştir:

Ö4: 950'yi 2'ye böleceğim.

A: Bu işlemi öyle anlat ki kâğıt kalem olmadığı zamanlarda da yapabilelim.

(Ö4 anlatmıyor ancak Ö2 yanıt veriyor.)

Ö2: 950'yi 900 ve 50 olarak iki parçaya ayırırız. 900'ü 2'ye bölersek 450, 50'yi 2'ye bölersek 25 çıkar. Sonuç 450+25=475 olur.

A: Arkadaşımızın anlattığı yolu kullanır mıyız?

Hepsi birden "Evet!"

Bu sorunun çözümünde öğrencilerden beklenen fazladan işlem yapmalarına gerek kalmadan 500'ü referans alarak tahminde bulunmalarıdır. Ancak hiçbir öğrenci tahminde bulunmamıştır.

Etkinliğin c sorusundaki işlemi *(O gün alt kattaki gişe çalışanları eşit sayıda müşteri ile ilgilenmişlerdir. Üst kattaki gişe çalışanlarından ilki 97 diğer 2 çalışan ise ilk çalışanın 2 katı kadar işlem yaptığına göre Sıramatik hangi sayıya kadar numara vermiştir?)* kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşeni ile oluşturmaları ve hesaplama durumunda

sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenine dayanarak çözmeleri beklenmiştir. Öğrenciler bu soruda sayı hissi bileşenlerinden yararlanmışlardır.

Araştırmacı c maddesindeki soruda gereksiz bilgiyi fark edip etmediklerini anlamak için öğrencilere *"Bu maddede verilen bir bilgiye sorunun çözümü için ihtiyacımız yok. Bu bilgi nedir?"* sorusunu yöneltmiştir.

Ö5: Alt kattaki gişe çalışanlarının eşit sayıda müşteri ile ilgilenmeleri gereksiz bilgidir.

A: Soruyu çözerken bu bilgiden yola çıkarak 500'ü 5'e bölen oldu mu aranızda?

(Araştırmacının bu sorusu üzerine Ö1 ve Ö3 gülüyor.)

Etkinliğin d sorusunda (*Üst kattaki gişe çalışanlarının eşit sayıda müşteri ile ilgilenmesi için sıramatik en fazla hangi sayıya kadar numara vermelidir*?) sayıların anlamını kavramak bileşeninden yararlanarak istenen numaranın bulunması ve sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme sayı hissi bileşeninden yararlanarak sorunun çözülmesi beklenmiştir. Ancak sorunun çözümünde 3 ile bölünebilmeye dair işlem vardır. Bu nedenle 2. Etkinlikteki Ö4'ün verdiği 3 ile bölünebilme kuralını hatırlayarak çözen 4 öğrenci (Ö2, Ö4, Ö5, Ö6) olmuştur. Öğrencilerden Ö1 ve Ö3 dışındakiler bölünebilme kuralını hatırlayarak çözüm üretmişlerdir. Ö1 ve Ö3 ise bölüneni bulmak için tek tek sayıları denemiştir.

4. etkinlik için tutulan gözlem notlarından yola çıkılarak bu etkinlikte öğrencilerin kural temelli çözüm stratejisini daha fazla tercih ettikleri söylenebilir. Ancak öğrencilerin *"Başka bir çözüm yolu üretmenizi istesem nasıl yaparsınız?"* sorusu sonrası sayı hissi temelli çözüm ürettikleri fark edilmiştir. Öğrencilerin özellikle kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşeninden yararlanarak çözüm üretmeyi daha az tercih ettikleri ya da tercih etmedikleri gözlenmiştir

4.2.5. Ayça'nın Yolculuğu-5. Etkinlik

Ayça'nın Yolculuğu etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar, İşlemler ve Kesirler" öğrenme alanlarının aşağıdaki beş kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer."

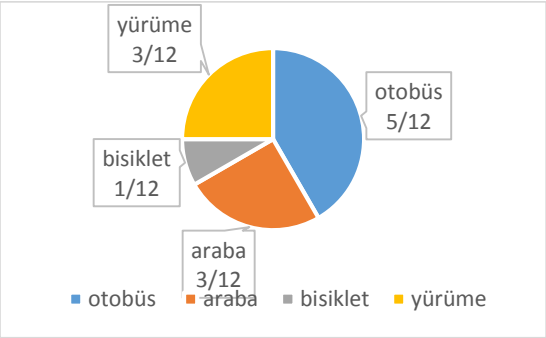
"Basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri tanır ve modellerle gösterir."

"Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler**."**

Etkinlikte amaç öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve özellikle "sayıların anlamını kavramak, işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik, kıyaslama

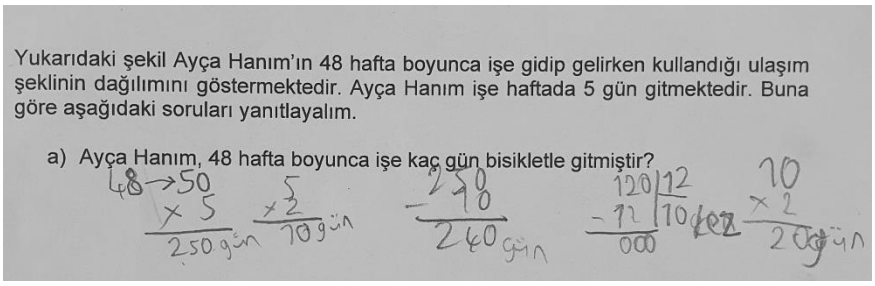
(referans) noktasından yararlanma" sayı hissi bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır. Öğretmen öğrencilere etkinliğe başlamadan önce etkinlik süreciyle ilgili tekrar hatırlatmada bulunmuştur.

Öğrencilere etkinlik kâğıdı dağıtılmış ve grafiğin (*Şekil 20)* incelenmesi ve bilgi metninin okunması istenmiştir.



Şekil 20. Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği grafiği

Öğrencilerden "sayıların anlamını kavrama" bileşeninden yararlanarak ilk soruyu *(Ayça Hanım, 48 hafta boyunca işe kaç gün bisikletle gitmiştir?)* yorumlamaları beklenmiştir. İlk soruda birim kesri bulmaları istendiği için kural-işlem temelli çözen öğrenci sayısı fazla olmuştur. Ö4, soruyu düzgün okumadığı için yanlış sonuca ulaşmış, araştırmacının uyarısı üzerine yanlışını düzeltmiştir. Ö4 kural-işlem temelli çözüm üretmiştir. Ö2 ise sayı hissi temelli çözümü tercih etmiştir. Ö2'nin yaptığı çözüm *(Şekil 21)* aşağıda verilmiştir.


Yukarıdaki şekil Ayça Hanım'ın 48 hafta boyunca işe gidip gelirken kullandığı ulaşım şeklinin dağılımını göstermektedir. Ayça Hanım işe haftada 5 gün gitmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayalım.

a) Ayça Hanım, 48 hafta boyunca işe kaç gün bisikletle gitmiştir?

Şekil 21. Ö2'nin Ayça'nın Yolculuğu Etkinliği a sorusuna ait sayı hissi temelli doğru yanıt örneği

Öğrencinin çözümüne dair açıklaması aşağıda verilmiştir.

Ö2: Eğer 48 ile işlem yapsaydım aklımdan yapamazdım. Ama bu şekilde önce aklımdan yaptım sonra yazdım.

A: Çocuklar ilk başta bakıldığında işlem sayısı fazla gelebilir ancak bu şekilde yapılan işlemin sonucunun yanlış olma ihtimali de azalır.

Ö6: Öğretmenim ben bir tek neden 5 ile 2'yi çarptığını anlamadım.

Ö2: Çünkü 48 haftayı 50 hafta gibi düşünüp yuvarladım. Toplamda 10 gün fazlalık oldu.

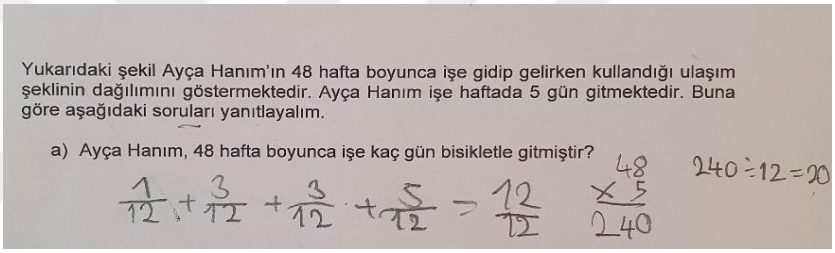
Ö6: Şimdi anladım.

A: Peki başka yolu var mı?

Ö5: 48 haftayı 12'şerli grupladım. 4 grup oluştu. Daha sonra 5 gün işe gittiği için 5 ile çarptım ve 20 buldum.

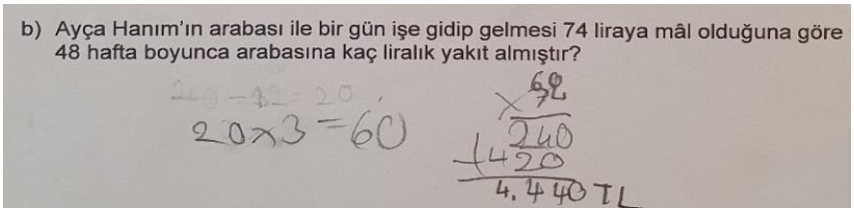
Ö5 ise problemdeki "sayıların anlamını kavramak" bileşeninden yola çıkarak $\frac{1}{12}$ kesri ile $\frac{1}{48}$ kesri arasında ilişki kurmuştur. Öğrenci $\frac{1}{12}$ kesrinin 4 tane $\frac{1}{48}$ olacağını düşünerek işlem yapmıştır.

Ö2 ve Ö5 dışındaki öğrenciler "kesirlerde toplama ve bir çokluğun belirtilen birim kesir kadarını bulma" kazanımlarından öğrendikleri algoritmayı uygulamışlardır. Aşağıda Ö6'nın bu soruya ilişkin uyguladığı kural-işlem temelli çözüm örneği (*Şekil 22)* verilmiştir.



Şekil 22. Ö6'nın Ayça'nın Yolculuğu etkinliği a sorusuna ait kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

Etkinliğin b sorusunu (*Ayça Hanım'ın arabası ile bir gün işe gidip gelmesi 74 liraya mâl olduğuna göre 48 hafta boyunca arabası ile ne kadarlık yakıt harcamıştır?)* ilk soruda birim kesrin sayı olarak karşılığını buldukları için a'yı referans alarak yapmaları beklenmiştir. Öğrenciler araba ile 60 gün işe gittiğini bulmuşlardır. 60x74 işlemini "sayıları ayrıştırma ve birleştirme" sayı hissi bileşeninden yararlanarak yapmaları beklenmiştir. Ancak Ö6 çözümünü kural-işlem temelli yapmayı tercih etmiştir. Aşağıda Ö6'nın bu soruya verdiği yanıt (*Şekil 23)* verilmiştir.



Şekil 23. Ö6'nın Ayça'nın Yolculuğu etkinliği b sorusuna ait kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

Öğrenci 10'un katı olan çarpanı ilk çarpan olarak yazdığı için kolay çarpma işlemi

yapamamıştır. Ö1, Ö3 de Ö6 gibi kolay yoldan çarpamamıştır.

Etkinliğin c sorusu *(Ayça Hanım'ın iş yerine otobüs ile gitmesi 12 lira 50 kuruş olduğuna göre 48 haftada otobüsle işe -gidiş dönüş maliyeti ile arabasıyla aynı süre boyunca gidip gelme maliyetini kıyaslayınız. Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.)* ise kıyaslama içermektedir. Bu sebeple işlem yapmadan çözüm üretmelerinin istendiği öğrencilere söylenmiştir. Soruya ait diyalog aşağıda verilmiştir.

A: Ayça Hanım hangi ulaşım aracını kullanırsa daha az maliyeti olur?

Hepsi: Otobüsle daha az olur.

A: Araba ile gidip gelme maliyeti ne kadardı?

Ö6: 74 lira

A: Otobüsle gidip gelmesi ne kadara mâl oluyormuş?

Ö5: 12 lira 50 kuruş

A: Gidiş dönüş mü?

Ö6: (Soruyu tekrar okuyor.) Hayır, sadece gidiş!

A: İlk baştaki yanıtınız değişti mi?

Ö6: Yine otobüs daha ucuz.

A: Nasıl anladın?

Ö6: Araba 74 lira, otobüs 25 liraya mâl oluyor.

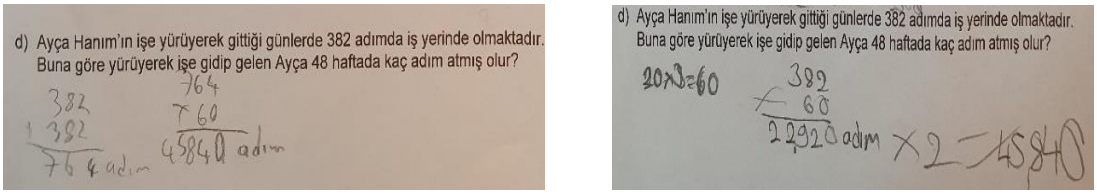
A: Tamam da işe otobüsle daha fazla gün gidiyor. Neredeyse 2 katı kadar gün otobüsle işe gitmiş.

Ö6: Ama 25 lira 74'ün yarısından daha az.

A: Yani işe gidip geldiği gün otobüsle 2 katından daha az ama arabanın maliyeti nerdeyse 3 katı. Bu sebeple otobüsle daha az maliyetli olur mu diyorsunuz?

Hepsi: Evet!

Öğrenciler d sorusunun çözümünde *(Ayça Hanım'ın işe yürüyerek gittiği günlerde 382 adımda iş yerinde olmaktadır. Buna göre yürüyerek işe gidip gelen Ayça 48 haftada kaç adım atmış olur?)* "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşenini kullanmıştır. Aşağıda Ö5 ve Ö6'nın farklı çözüm strateji örnekleri (*Şekil 24)* verilmiştir.



Şekil 24. Ö5 ve Ö6'nın Ayça'nın Yolculuğu etkinliği d sorusuna ait sayı hissi temelli doğru yanıt örnekleri

Bu soru için Ö5 önce işe gidip gelirken kaç adım attığını bulmuştur. Daha sonra 48 hafta boyunca yürüyerek işe gittiği gün ile çarpmıştır. Ö6 ise önce 48 hafta boyunca sadece gidiş adımını hesaplamış ve sonrasında dönüşü bulmak için 2 ile çarpmıştır. Ayrıca bu soruda dikkat çeken diğer bir detay da Ö6 b sorusundaki gibi 60 çarpanını 1. çarpan olarak yazmadığı için kolay yoldan çarpma işlemini gerçekleştirmiştir.

5. etkinlik için tutulan gözlem notlarından yola çıkılarak, bu etkinlikte "kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" sayı hissi bileşenini kullandıkları söylenebilir. Ayrıca düşündüklerini rahatça ifade ettikleri bir etkinlik süreci gerçekleşmiştir. Öğrencilerin programda yer alan kolay yoldan çarpma ve çarpanların yeri değişse de çarpımın değişmediği kazanımlarını muhtemelen anlamlandırmadıkları için unuttukları ve bu nedenle de bu etkinlikte kullanamadıkları tespit edilmiştir.

4.2.6. Geri Dönüşüm-6. Etkinlik

Geri Dönüşüm etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar, İşlemler ve Kesirler" öğrenme alanlarının aşağıdaki beş kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100, 1000 ile zihinden çarpar."

"Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Son üç basamağı sıfır olan en çok beş basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000 ile zihinden böler."

"Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer."

Etkinlikte amaç, öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve "sayı büyüklüğü, sayıların anlamını kavramak, işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır.

Etkinlik kâğıdı dağıtıldıktan sonra parşömenin Bergama'da üretilmeye başlanması ve kâğıdın ne kadar değerli olduğu konusunda sohbet edilmiştir. Bu sebeple de geri dönüşümün önemi vurgulanmış ve ilk sorudaki tablonun verilen bilgiye göre *(20 yaşındaki bir ağaçtan 60 kg kâğıt elde edilirken 150 kg atıktan 120-130 kg arası kâğıt elde edilebilmektedir.)* doldurulması istenmiştir.

Atık kağıt miktarı (kg)	Geri dönüştürülmüş kağıt miktarı(kg)
	1200-1300
15000	
450	
	720-780

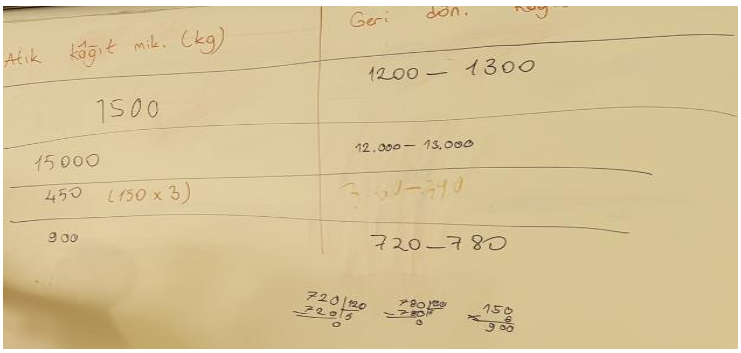
Tablonun kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşeni kullanılarak doldurulması beklenmiştir. Öğrencilerin bu soruda kural-işlem temelli çözüm yolunu tercih ettikleri fark edilince tabloyu tamamlayan sayıları zihinden işlem yaparak bulabilecekleri söylenmiştir. Tablonun ilk 2 boşluğunu başta verilen bilgiyi kullanarak yanıtlayan öğrenciler 3. ve 4. boşluklarını tamamlamakta zorlanmışlardır. Bu iki boşluk için Ö4 ve Ö5'in yaptığı çözüme ilişkin diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: 3. boşluğu kim bulmak ister?

Ö4: (Tablodaki 3. boşluğu yanıtlıyor.) 150 kg atıktan 120-130 kg arası kâğıt elde ediliyormuş. 450 150'nin 3 katıdır. Bu bilgiden yaralanarak 120 ve 130'u da 3 ile çarptım. Yani sonuç 360-390 kg kâğıt elde edilmiştir.

Ö5: (Tablodaki 4. boşluğu yanıtlıyor.) 130 ile 120 arasındaki fark 10, atık kâğıt miktarı 150;
1300 ile 1200 arasındaki fark 100, atık kâğıt miktarı 150x10=1500;
780 ile 720 arasındaki fark 60, o halde atık kâğıt miktarı 150x6=900 kg olur.

Etkinliğin bu sorusunu Ö4 referans noktasından yararlanarak yanıtlamıştır. Ö5 ise soruyu çözmek için önce referans noktasından yararlanmış sonrasında işlemlerin etkisini anlama bileşeninden yararlanmıştır. Öğrencilere ait yanıtları gösteren *Şekil 25* aşağıda verilmiştir.



Şekil 25. Ö4 ve Ö5'in Geri Dönüşüm etkinliği a sorusuna ait sayı hissi temelli doğru yanıt örnekleri

Etkinliğin b sorusunun çözümünde *(Bir ton kâğıt atığın geri dönüştürülmesi ile 17 ağaç kurtulduğuna göre 300 ağacın kurtulması için yaklaşık kaç ton kâğıt geri dönüştürülmelidir? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.)* kıyaslama (referans) noktasından yararlanma ve sayı büyüklüğü bileşenlerinin birlikte kullanılması beklenmiştir. Sorunun çözümüne ait diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A: Soruyu yanıtlamak için tahmin etmeniz beklenmektedir. Bu sebeple lütfen hemen işlem yapmayın. Şimdi düşünün bakalım kaç ton kâğıt geri dönüştürülsün?

Ö5: 20 ağaç olarak düşünebiliriz.

A: Doğru mu sizce?

Diğerleri: Evet!

A: Başka hangi sayıyı referans alabiliriz?

Ö4: 15'i

A: Siz de katılıyor musunuz?

Diğerleri: Evet!

A: O halde yaklaşık kaç ton ağaç kurtulmuş olur?

Ö4: (300:15=20, 300:20= 15 işlemlerini yapıyor.) 15 tondan fazla 20 tondan az, 18 olabilir.

A: Çocuklar bu soruda net bir sonuç bulabilir miydik?

Hepsi: Hayır!

A: Soruda bizden net bir yanıt bekleniyor mu?

Hepsi: Beklenmiyor.

A: Her soruda net yanıtlar verme zorunluluğumuz yok, tahminde bulunmamız isteniyorsa işlem yapmadan, mantıklı çıkarımlarda bulunarak soruyu yanıtlayabiliriz.

Diyalogda da görüldüğü gibi öğrencilere tahmin etmenin yaklaşık değerini bulma olduğu hatırlatılmıştır. Ardından araştırmacı öğrencilerden, c maddesindeki sorunun yanıtını (*Atatürk İlkokulunda toplam 4400 kg beyaz kâğıt, 1000 kg da karton atık olduğuna göre Okul Aile Birliği aşağıdaki tabloda yer alan hangi firma ile anlaşırsa daha fazla para almış olur?)* önce tahmin etmelerini sonra tahminlerini işlem yaparak değerlendirmelerini istemiştir.

Firma adı	Beyaz kâğıt hurdası kg fiyatı	Karton hurdası kg fiyatı
A	3 lira	3 lira
B	3 lira 25 kuruş	2 lira 25 kuruş
C	3 lira 50 kuruş	1 lira

Etkinliğin devamında aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

A: Hangi firma ile anlaşılması karlı olur?

Ö5 dışındakilerin hepsi: A firması daha kârlı.

A: Neden?

Ö4: Kâğıda en az parayı verse de kartona en fazla parayı bu firma vermiştir.

Ö5: C firması.

A: Neden?

Ö5: Çünkü çok fazla kâğıt atıkları var bu sebeple kâğıt atığa en fazla para veren firma kârlı olur.

A: Sizler ne düşünüyorsunuz?

Ö4: Mantıklı.

A: İşlemi yapıp hangi firmaymış karar verelim. Çocuklar 25 kuruşları nasıl hesaplarız? Sayılar büyüdüğü için işlemleri yanlış yaptınız galiba?

Ö6: 4 tane 25 kuruş 1 lira eder. Ona göre çözelim.

A: Mantıklı mı?

Hepsi: Evet!

Diyalogda görüldüğü gibi bu soruda öğrenciler hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşeninden yararlanarak daha kolay hesaplama yapmışlardır. Sayılar büyüdükçe işlemi yanlış yapma ihtimallerinin arttığını fark etmişler ancak bu bileşeni kullandıklarında azalacağını da anlamışlardır.

Etkinliğin d sorusunu *(2200 kg beyaz kâğıt, 1000 kg karton atığı olan Cumhuriyet İlkokulu bu firmalardan hangisi ile anlaşırsa daha fazla para almış olur? Önce tahmin ediniz, işlem sonrasında sonucu tartışınız.)* c'nin çözümünü referans alarak yanıtlamaları beklenmiştir. Ö4'ün c maddesi ile kıyaslayarak yaptığı açıklama aşağıda verilmiştir.

Ö4: En çok parayı A firması vermiştir. Çünkü atık kâğıt miktarı yarı yarıya düşmüştür, bu miktar az değil. Bu sebeple karton atığına en fazla para veren firmaya verilmelidir.

Ö4'ün açıklamasını tüm öğrenciler mantıklı bulmuşlar ve son soruyu da bu mantıkla yanıtlamışlardır.

6. etkinlik için tutulan gözlem notlarından yola çıkılarak, etkinlikte Ö4'ün kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşenini kullanarak soruları genel olarak doğru yanıtladığı, Ö6'nın hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenini kullanmaya özen gösterdiği gözlenmiştir. Ö5'in ise işlemlerin etkisini anlama bileşenini kullanarak farklı strateji ürettiği gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin hem esnek düşünme ve mantıklı tahminlerde bulunma hem de problemleri çözerken birden çok yöntem geliştirebilme becerisi gösterdikleri bir etkinlik süreci yaşanmıştır.

4.2.7. Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz-7. Etkinlik

Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar, İşlemler ve Kesirler" öğrenme alanlarının aşağıda verilen üç kazanımına göre hazırlanmıştır.

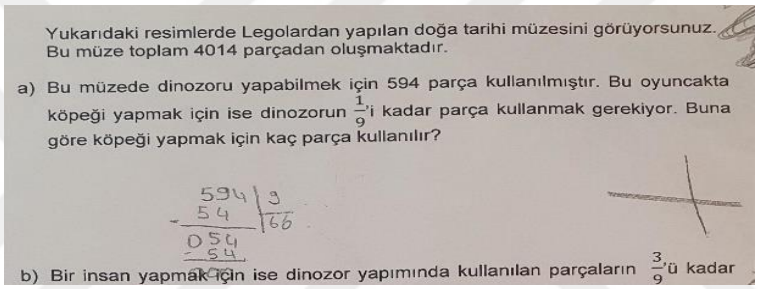
"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer."

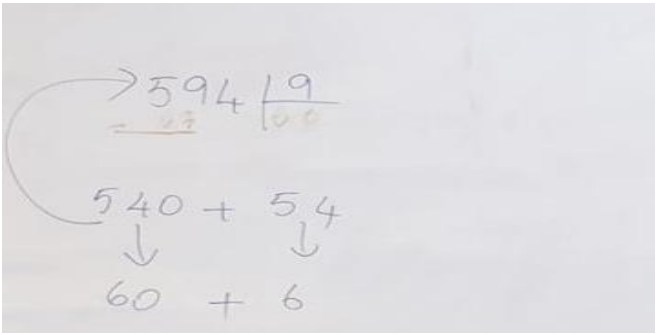
"Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer."

Etkinlikte amaç, öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve sayı hissi bileşenlerini kullanarak etkinlik sorularını yanıtlamalarıdır. Öğretmen öğrencilere etkinlik süreci ile ilgili hatırlatmalarda bulunmuştur. Etkinlik kâğıdı dağıtıldıktan sonra öğrencilere

daha önce müzeye veya İzmir/Karşıyaka'daki Evrensel Çocuk Merkezine gidip gitmedikleri sorularak etkinliğe giriş yapılmıştır. Öğrencilerin etkinlik kağıdındaki lego parçalarını görünce mutlu oldukları görülmüştür. İlk sorunun *(Bu müzede dinozoru yapabilmek için 594 parça kullanılmıştır. Bu oyuncakta köpeği yapmak için ise dinozorun $\frac{1}{9}$'i kadar parça kullanmak gerekiyor. Buna göre köpeği yapmak için kaç parça kullanılır?)* çözümünde öğrencilerden sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme sayı hissi bileşenini kullanmaları beklenmiştir. Öğrenciler soruyu ilk olarak kural-işlem temelli çözmüş olsalar da başka çözüm yolu bulmaları istendiğinde sayı hissi temelli çözüm üretmişlerdir. Aşağıda öğrencilerin ilk çözüm stratejileri (*Şekil 26)* ile başka yoldan çözmeleri istendiğinde ürettikleri sayı hissi temelli çözüm stratejileri (*Şekil 27)* verilmiştir.



Şekil 26. Ö3'ün Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği a sorusuna ait kural-işlem temelli çözüm stratejisi



Şekil 27. Ö6'nın Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği a sorusuna başka yoldan çözmeleri istendiğinde ürettiği sayı hissi temelli çözüm stratejisi

Etkinliğin b sorusuna *(Bir insan yapmak için ise dinozor yapımında kullanılan parçaların $\frac{3}{9}$'ü kadar parça kullanmak gerekiyor. Buna göre 3 insan yapmak için kaç parça kullanılır?)* öğrencilerin matematiksel akıl yürüterek, sayıların anlamını kavrayarak çözüm üretmeleri beklenmiştir. Bu sorunun çözümüne ait diyalog örneği aşağıda sunulmuştur.

A: Bir insan yapmak için dinozor yapımında kullanılan parçaların $\frac{3}{9}$'ü kadar parça kullanmak gerekiyor. Buna göre 3 insan yapmak için kaç parça kullanılır?

Ö4: Ben işlem yapmadan buldum.

A: Nasıl buldun?

Ö4: $\frac{3}{9}$'u sadeleştirdiğimizde $\frac{1}{3}$ olur zaten.

A: Kesirlerde sadeleştirmeyi öğrendiniz mi?

Ö4 ve Ö6: Öğrendik.

A: Kesirlerde sadeleştirme olarak mı öğrendiniz?

Ö4 ve Ö6: Evet!

A: İçinizde kesirlerde sadeleştirmeyi bilmeyen var mı?

Ö2 ve Ö3: Biz öğrenmedik.

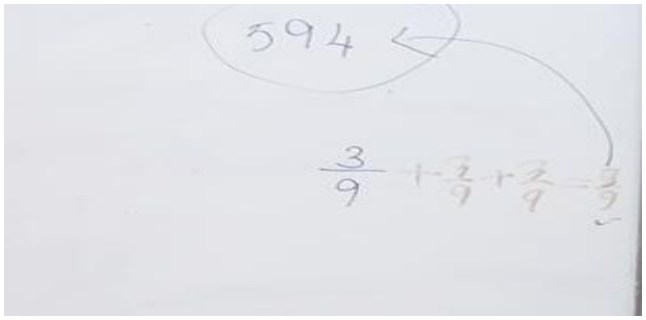
A: 4. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'nda kesirlerde sadeleştirme konusu yok çocuklar. Ö4 sadeleştirme yapmadan bu sorunun bir çözümünü bulmanı istesem, yapabilir misin?

Ö4: Buldum!

A: Arkadaşınızın çözümüne katılıyor musunuz?

Diğerleri: Evet!

Ö4'ün tahtaya yazdığı çözüm (*Şekil 28)* aşağıda verilmiştir.



Şekil 28. Ö4'ün Doğa Tarihi Müzesi Geziyoruz etkinliği b sorusuna ilişkin kural-işlem temelli çözüm örneği

Bu soruda öğrencilerin parça bütün ilişkisi kurmaları beklenmiştir. Öğrencilerin hepsi 3 insanı oluşturan parça toplamının bir dinozor parçasına eşit olduğunu fark etmişler ancak sayı hissi temelli ifade edememişlerdir. Ö4'ün tahtada yaptığı işlemin "Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar." kazanımına uygun olan kural-işlem temelli çözüm stratejisi olduğu gözlenmiştir.

Etkinliğin c sorusunda *(Şekil 4'teki dinozor, köpek ve insanların yapımında kaç parça*

kullanılmıştır?) öğrencilere sayı hissi temelli çözüm stratejilerini kullanmaları için gerekli dönütler verilmiştir. Bu soruya ait diyalogdan bir kesit aşağıda sunulmuştur.

A: Evet, bulduk mu sonucu?

Hepsi birden: Evet!

A: Kaç buldunuz?

Ö2, Ö4, Ö6: 2046 bulduk.

Ö3: 5040 buldum.

A: 5040 olabilir mi?

Ö3: Evet!

A: Toplam parça sayısı zaten 4014.

Ö3: Aaaa! (Gülüyor.)

Bu soruda Ö3'ün sonucun akla yatkınlığı çıkarımında bulunmadığı gözlenmiştir. Aynı soruya Ö4 ve Ö2 farklı stratejilerle matematiksel düşünme becerisi ile çözüm üretmişlerdir. Bu sorudaki şekilde 7 insan, 1 dinozor ve 1 köpek vardır. Köpek, dinozor ve insanın kaç parçadan oluştuğu önceki sorularda hesaplanmıştır. Ö2 3 insanın parça sayısı 1 dinozor parça sayısına eşit olduğu için işlemini, 3 dinozor + 1 insan + 1 köpek mantığıyla yaparken Ö4 ise 10 insan + 1 köpek mantığıyla çözmüştür. Öğrenciler, "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma ve işlemlerin etkisini anlamak" bileşenlerinden yararlanarak sayı hissi temelli çözüm üretmişlerdir. Öğrenciler etkinliğin diğer iki sorusunda da referans noktasından yararlanma, sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme sayı hissi bileşenlerini kullanarak işlemler yapmışlardır.

7. etkinliğe ait gözlem notlarından yola çıkılarak öğrencilerden bazılarının (Ö1 ve Ö3) özellikle "kesirler" öğrenme alanı ile ilgili bilgi eksiklerinin olduğu, bazı öğrencilere (Ö2, Ö4) öğretmenlerinin üst düzey bilgiler verdiği gözlenmiştir. Kural-işlem temelli verilen bilgilerin öğrencilerin farklı strateji üretmesine engel olabileceği görülmüştür. Ancak öğrencilerden farklı çözüm yolları istendiğinde de çözüm üretebildikleri belirlenmiştir.

4.2.8. Peynir Yapıyoruz-8. Etkinlik

Peynir Yapıyoruz etkinliği 4. sınıf matematik dersi "Sayılar, İşlemler ve Kesirler" öğrenme alanlarının aşağıdaki beş kazanımına göre hazırlanmıştır.

"Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer."

"Doğal sayılarla en az bir bölme işlemi gerektiren problemleri çözer."

"Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanır ve modellerle gösterir."

"Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler."

Bu etkinlikte amaç, öğrencilerin etkinlik sorularını okuyup yorumlamaları ve sayı hissi bileşenlerinden yararlanarak çözüm üretmeleridir. Öğretmen, öğrencilere etkinliğe başlamadan süreci nasıl yürüteceklerini hatırlatmıştır.

Etkinlik kâğıdı dağıtılıp Bergama Tulum Peyniri hakkında sohbet edilmiştir. İlk soruda "sayıların anlamını kavramak" sayı hissi bileşeninden yararlanmaları beklenmiştir. Öğrencilerin hepsi %70 ile $\frac{70}{100}$ sayılarının eşitliğini fark etmiş ve buna uygun boyama yapmıştır.

Etkinliğin b sorusunda koyun sütü, inek sütü ve peynir miktarları karışık olarak tablolarda verilmiş ve öğrencilerden doğru eşleştirmeler yapmaları beklenmiştir. Öğrencilerin sayı büyüklüklerine göre çözüm üretmesi beklenen soruda Ö3'ün zorlandığı gözlenmiştir. Öğrenciye gerekli açıklama yapıldıktan sonra hesaplama yapmadan sayı büyüklüklerine bakarak eşleştirmeyi yapabildiği gözlenmiştir.

Ö6 çözümünü "*Öğretmenim, ben önce peynir miktarını 5 ile çarptım ve öyle süt miktarlarını buldum."* diyerek açıklamıştır. Ö6 işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak sayı hissi bileşeninden yararlanarak tablodaki eşleştirmeyi yapmıştır. Ö6 gibi Ö3 de işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak sayı hissi bileşeninden yararlanarak tablodaki eşleştirmeyi yapmıştır.

Ö1: Öğretmenim, ben süt miktarlarını toplayıp 5'e bölüp peynir miktarını buldum.

Ö3: Öğretmenim, ben koyun sütünü 7'ye, inek sütünü 3'e bölüp, peynir miktarını hesapladım.

Öğrenciler kendilerine uygun sayı hissi stratejisini belirleyerek eşleştirmelerini tamamlamışlardır. Aynı etkinliğin c, d ve e soruları ile ilgili bilgi (*Bergamalı İhsan Amca'nın her biri günde ortalama iki buçuk litre süt veren 28 koyunu vardır.)* verilmiştir. Etkinliğin c sorusunun (*İhsan Amca, 20 kilogram peynir (inek-koyun karışık) elde etmek için yaklaşık kaç litre inek sütüne ihtiyaç duyar?)* çözümünde bazı öğrencilerin (Ö1, Ö2 ve Ö3) kafalarının karıştığı gözlenmiştir.

Ö3: Öğretmenim koyunlardan elde edilen sütü hesaplayamıyorum.

A: Neden?

Ö1: Ben de hesaplayamıyorum.

Ö3: 28 koyunu olduğu için 28'i 2 buçukla çarpmamız gerekiyor. Ama ben yapamıyorum.

A: Yapamamanız normal çünkü ondalıklı sayıları öğrenmediniz. Ama bu soruyu günlük hayatınızda sürekli kullandığınız bir araçtan yararlanarak çözebilirsiniz.

(Merakla bakıyorlar.)

Ö1: Hangi araç öğretmenim?

A: Biraz düşünün bakalım.

(Biraz zaman geçiyor.)

Ö6: Ben yaptım öğretmenim.

Ö4 üst düzey matematik bilgisi olmasına rağmen bu sorudaki işlemleri yaparken yanlış sonuç bulmuştur. Diyaloğun devamı ise şöyle gelişmiştir:

A: Ö6 açıkla bakalım arkadaşlarına nasıl yaptın?

Ö6: Öğretmenim paradan yola çıkarak 2 tane 2 buçuğun 5 olduğunu düşündüm.

Ö3: Aaaaaa! (Gülüyor.)

A: Şimdi bu şekilde yapabilirsiniz. Ö4 ve Ö5 sizler de işleminizi kontrol edip yanlışınızı bulabilirsiniz.

Etkinliğin devamında öğrenciler günlük hayatlarında kullandıkları paralar ile ilişki kurarak zorlandıkları soruları kolayca yapmışlardır. Ö6 Can'ın (2017) ölçeğinin son uygulamasındaki 4. soruyu da bu mantıkla yanıtlamış ve 325'i 2'ye bölüp 162,5 sonucuna ulaşmıştır. Etkinliğe ait diğer iki soru da c maddesinden referans alınarak sayı hissi temelli çözülmüştür.

8. etkinliğe ait gözlem notlarından yola çıkılarak öğrencilerden bazılarının (Ö1, Ö3) referans noktasından yararlanamadıkları için b sorusunda bulunan tablodaki verileri eşleştirmekte zorlandıkları gözlenmiştir. Bazı öğrenciler (Ö1, Ö2 ve Ö3) gerçek yaşamda sık sık kullandıkları paralardan/sıvı nesnelerden yararlanamadıkları için bazı soruları yanıtlamakta zorlanmışlardır. Fakat Ö6 soru ile gerçek yaşam ilişkisi kurmuş ve soruyu daha kısa yoldan yanıtlayabilmiştir.

Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş 8 matematik öğrenme etkinliğinin uygulama süreci ve alınan gözlem notları neticesinde çalışma grubunu oluşturan özel yetenekli öğrencilerin ilk başvurdukları çözüm yolunun kural-işlem temelli olduğu fark edilmiştir. Ancak "*Başka yolla nasıl çözersiniz?"* veya "*Bu işlemi daha kolay yoldan yapabilir miyiz?"* soruları sorulduktan sonra sayı hissi temelli çözüm üretebildikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin çözümleri sonrası sonucun akla yatkınlığını irdelemedikleri fark edilmiştir. Farklı strateji üretebilme becerileri sayesinde sorulara birkaç yolla çözüm üretebildikleri gözlenmiştir. Kesirler öğrenme alanında bilgi eksikliği olan öğrencilerin olduğu fark edilmiştir. Normal düzey bir öğrencinin fark etmeyeceği ya da sorgulamayacağı ayrıntıları fark edip sorgulamaları dikkat çekmiştir. "Geri Dönüşüm" etkinliğinde "Okulların hangi firmayla anlaşmaları daha kârlı olur?" sorularında "Neden iki farklı atık için farklı firmalarla anlaşamıyorlar?" sorusu ile soruların mantığını sorguladıkları görülmüştür. Aynı soruda "Okul Aile Birliği mi okulun gelir ve gideri ile ilgilenir?" gibi farklı konularda da merakları olduğu görülmüştür. Etkinliklerde edindikleri bilgileri günlük yaşamda kullanabildikleri veya tam tersi şekilde günlük hayatta kullandıkları

bilgileri etkinlik sorularının çözümünde kullanabildikleri fark edilmiştir. Düşüncelerini ifade ederken çekinmedikleri ve matematiksel dili yerinde kullandıkları görülmüştür. Üst düzey bilgi edindiklerinde günlük yaşamda kullanabildikleri fark edilmiştir. Soruların çözümünde birbirlerinin haklarına ve düşündüklerine oldukça saygılı ve hoşgörülü oldukları gözlenmiştir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Araştırmanın 3. Alt problemine bu başlık altında yer verilmektedir. Araştırmanın 3. Alt problemi olan "Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları nasıldır?" sorusuna yanıt aranmaktadır.

4.3.1. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği son uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar

Öğrencilere sayı hissi bileşenleri dikkate alınarak geliştirilen gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş 8 matematiksel etkinlik uygulanmış sonrasında Can'a (2017) ait bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin hiçbir soruyu boş bırakmadığı ölçekte çözümlerin kural-işlem temelli veya sayı hissi temelli olup olmadığı belirlenmiştir. Aşağıda çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği son uygulamasındaki çözüm stratejileri (Tablo 12) ve soru bazlı çözüm yolları (Tablo 13) verilmiştir.

Tablo 12

Öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği son uygulamasına ilişkin çözüm stratejileri

Kullanılan Çözüm Yolu	**Sayı Hissi Bileşenleri**	Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma	Hesaplama Durumunda Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavramak	Sayı Büyüklüğü	Sayıların Anlamını Kavramak
Soru Numaraları		1 7	4 10	9	2 8	5 6	3
Sayı hissi temelli	Doğru	Ö1 Ö2 Ö4 Ö5 Ö6 / Ö2 Ö3 Ö4 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 / Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5	Ö1 Ö2 Ö3 Ö5 Ö6	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 / Ö2 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö2 Ö5 Ö6 / Ö2	Ö1 Ö2 Ö3 Ö4 Ö5

					Ö6		Ö6			Ö6
	Yanlış	Ö3	Ö5							
Kural-işlem temelli	Doğru		Ö1	Ö6		Ö4		Ö1	Ö1 Ö3 Ö4 Ö5 Ö6	Ö1 Ö3 Ö4
	Yanlış									

Tablo 13

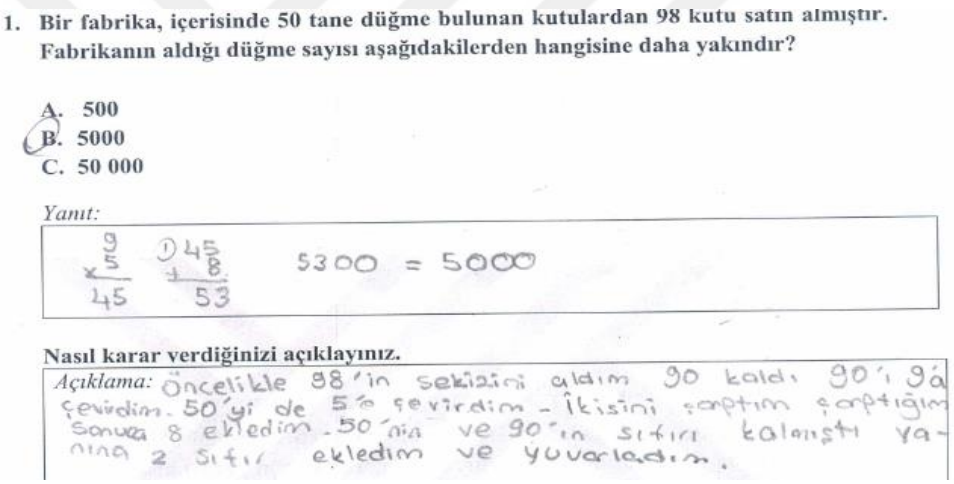
Öğrencilerin bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinin son uygulamasında kullandıkları çözüm yollarının soru bazında analizi

Öğrenciler	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7	Soru 8	Soru 9	Soru 10
Ö1	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	KTD Ç	KTD Ç	KTD Ç	KTD Ç	SHT DÇ	SHT DÇ
Ö2	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ
Ö3	SHT YÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	KTD Ç	KTD Ç	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ
Ö4	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	KTD Ç	KTD Ç	SHT YÇ	SHT DÇ	KTD Ç	SHT DÇ
Ö5	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	KTD Ç	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ
Ö6	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	KTD Ç	SHT DÇ	KTD Ç	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ	SHT DÇ

Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş etkinliklerin uygulaması sonrası Can'ın (2017) bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu testinin son uygulaması yapılmış ve yukarıdaki Tablo 12 ve Tablo 13 oluşturulmuştur. Tablolarda ilk uygulamanın aksine, öğrencilerin soruların çözümünde daha çok sayı hissi temelli çözüm yolunu tercih ettikleri görülmektedir. Ayrıca son uygulamada çalışma grubunu oluşturan öğrencilerden ikisi (Ö3-Soru 1 ve Ö4-Soru 7) sadece bir soruyu yanlış yanıtlamıştır. Öğrencilerin tümü "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenini içeren 2. soruyu, "sayıların anlamını kavramak" bileşenini içeren 3. soruyu ve "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenini içeren 10. soruyu sayı hissi temelli doğru yapmıştır. Ölçeğin ilk uygulamasında 2. soruyu 1 öğrenci sayı hissi temelli doğru yaparken 3. soru en çok yanlış yapılan soru olmuştu. Ölçeğin son uygulamasında "sayı büyüklüğü" bileşenini içeren 5 ve 6. sorular en çok kural-işlem temelli çözüm yolu tercih edilen sorular olmuştur. 6. Soruyu sadece bir öğrenci sayı hissi temelli çözmüştür. Öğrencilerin sayı büyüklüğü bileşenine ilişkin sorularda kural temelli çözüm yaklaşımlarını sürdürme eğilimlerini gösteren bu durum, işlemlerin sonuçlarını tahmin

etmek yerine kesin ve tek bir cevap verme alışkanlıklarının bir göstergesi olabilir. Bu da öğrencilerin öğrenimleri süresince alıştıkları çözüm yaklaşımlarının değişmesinin kolay olmadığını göstermektedir.

"Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" bileşenini içeren 1. soruyu Ö3, kural-işlem temelli yanlış yanıtlarken diğer öğrenciler sayı hissi temelli doğru yanıtlamıştır. 98'i 100'e yuvarlayarak 100'ü referans almaları beklenen 1. soruyu beş öğrenci de bu şekilde yanıtlamıştır. Sayı hissi temelli doğru yanıtlayan beş öğrenci, programda yer alan "En çok üç basamaklı doğal sayıları 10, 100 ve 1000'in en çok dokuz katı olan doğal sayılarla; en çok iki basamaklı doğal sayıları 5, 25 ve 50 ile kısa yoldan çarpar. (MEB, 2018)." 4. sınıf kazanımına uygun işlem yapmıştır. Aşağıda Ö3'e ait sayı hissi temelli yanlış çözüm örneği (*Şekil 29)* ve Ö1ve Ö4'e ait sayı hissi temelli doğru çözüm örnekleri (*Şekil 30)* verilmiştir.


1. **Bir fabrika, içerisinde 50 tane düğme bulunan kutulardan 98 kutu satın almıştır. Fabrikanın aldığı düğme sayısı aşağıdakilerden hangisine daha yakındır?**

A. 500
B. 5000
C. 50 000

Yanıt:

9 x 5 = 45 ; 45 + 8 = 53 ; 5300 = 5000

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama: Öncelikle 98'in sekizini aldım 90 kaldı 90'ı 9a çevirdim. 50'yi de 5'e çevirdim - İkisini çarptım çarptığım sonuca 8 ekledim. 50'nin ve 90'ın sıfırı kalmıştı ya-nına 2 sıfır ekledim ve yuvarladım.

Şekil 29. Ö3'ün birinci soruya ait sayı hissi temelli yanlış çözüm örneği

Bu soruya Ö3, "sayıları ayrıştırma ve birleştirme" bileşenine göre çözüm üretmeye çalışmış ancak yanlış strateji geliştirdiği için çözüm de yanlış olmuştur.


A. 500
B. 5000
C. 50 000

Yanıt:

5000 - 100 = 4900

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama: 98'i 100'e yuvarladım

1. **Bir fabrika, içerisinde 50 tane düğme bulunan kutulardan 98 kutu satın almıştır. Fabrikanın aldığı düğme sayısı aşağıdakilerden hangisine daha yakındır?**

A. 500
B. 5000
C. 50 000

Yanıt:

4900

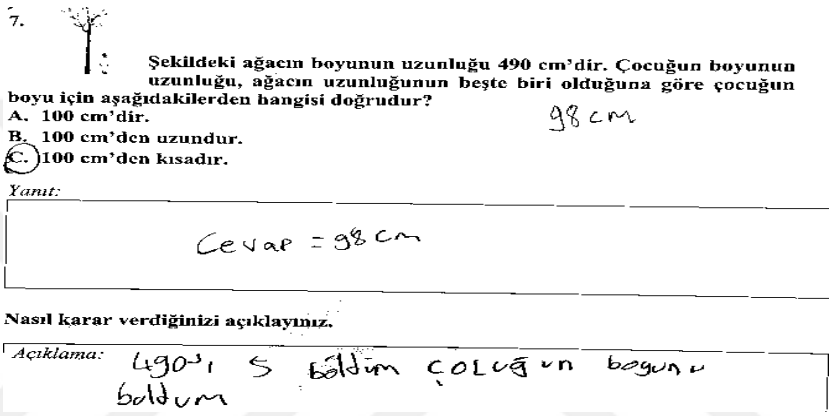
Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama: Yuvarladım

Şekil 30. Ö1'in ve Ö4'ün birinci soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örnekleri

1. soruda fabrikanın aldığı düğme sayısının hangi sayıya daha yakın olduğu sorularak öğrencilerden yuvarlama yapması beklenmektedir. Bu soruyu Ö1 ve Ö4 yuvarlama yaparak yanıtlamışlar ancak sorunun net sonucuna gerek olmadığı halde onu da bulmuşlardır.

Aynı bileşenin ölçüldüğü 7. soruda ağacın boyu ile çocuğun boyunun kıyaslanıp çocuğun boyunun tahmin edilmesi beklenmektedir. 7. soru, Ö1 ve Ö5 dışındaki öğrenciler tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır. Ö1 soruyu, kural-işlem temelli doğru yanıtlarken Ö5 ise sayı hissi temelli yanlış yanıtlamıştır. Bu soru için Ö1 (*Şekil 31)*, Ö5 (*Şekil 32)* ve Ö6'ya (*Şekil 33)* ait çözüm örnekleri aşağıda verilmiştir.


7.

Şekildeki ağacın boyunun uzunluğu 490 cm'dir. Çocuğun boyunun uzunluğu, ağacın uzunluğunun beşte biri olduğuna göre çocuğun boyu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A. 100 cm'dir.
B. 100 cm'den uzundur.
C. 100 cm'den kısadır.

98 cm

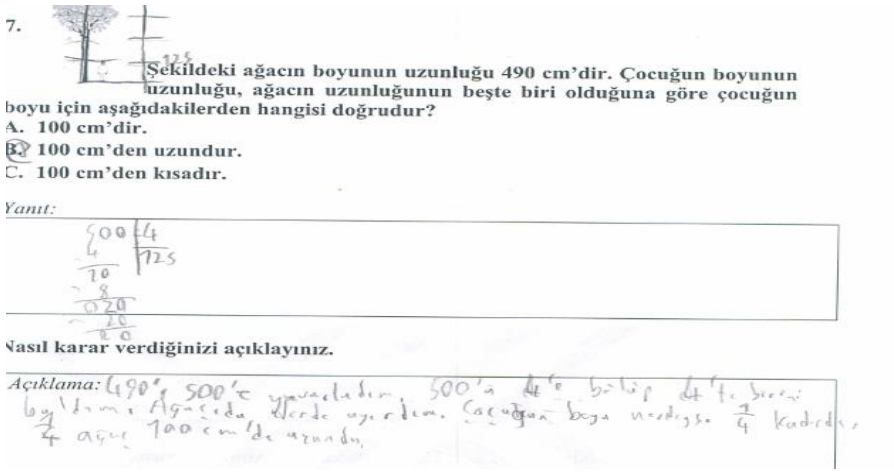
Yanıt:

Cevap = 98 cm

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama: 490'ı 5 böldüm çocuğun boyunu bulduk

Şekil 31. Ö1'in yedinci soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği


7.

Şekildeki ağacın boyunun uzunluğu 490 cm'dir. Çocuğun boyunun uzunluğu, ağacın uzunluğunun beşte biri olduğuna göre çocuğun boyu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A. 100 cm'dir.
B. 100 cm'den uzundur.
C. 100 cm'den kısadır.

Yanıt:

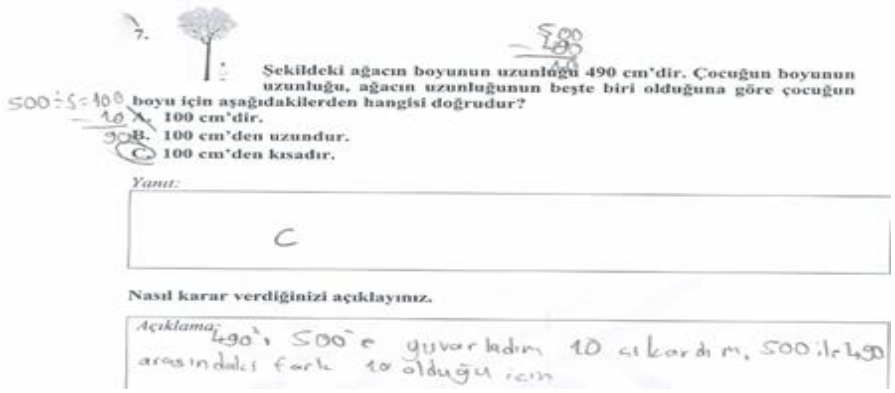
500 | 4
4 | 125
10
8
020
20
0

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama: 490'ı 500'e yuvarladım, 500'ü 4'e bölüp 4'te birini bulunca ağacın boyunu bulmuş oldum. Ağaçtaki 1 kadarda çocuğun boyu vardır. Çocuğun boyu ağacın $\frac{1}{4}$ kadarıdır. $\frac{1}{4}$ ağaç 100 cm'de uzundu.

Şekil 32. Ö5'in yedinci soruya ait sayı hissi temelli yanlış çözüm örneği

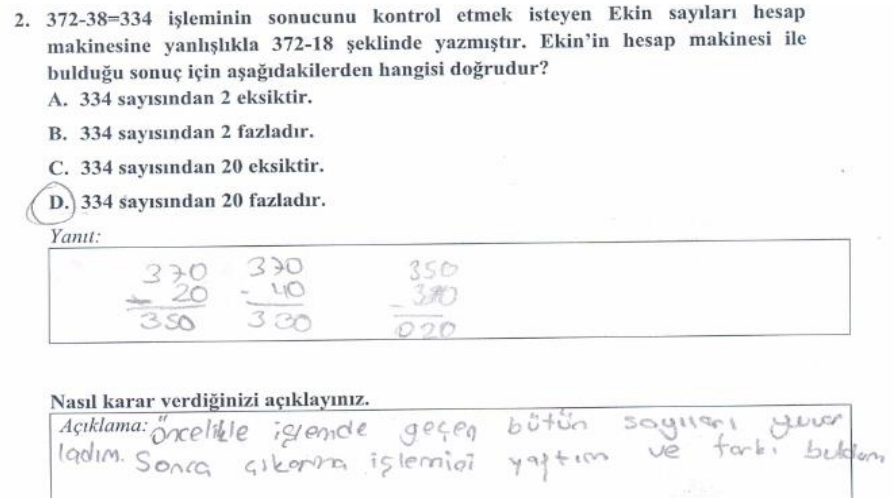
Ö5 sorudaki kesri dörtte bir olarak düşünerek işlem yapmıştır. Öğrenci 490'ı 500'e yuvarlamış ancak daha sonra yaptığı işlemler yanlış sonuca ulaşmasına sebep olmuştur.



Şekil 33. Ö6'nın yedinci soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

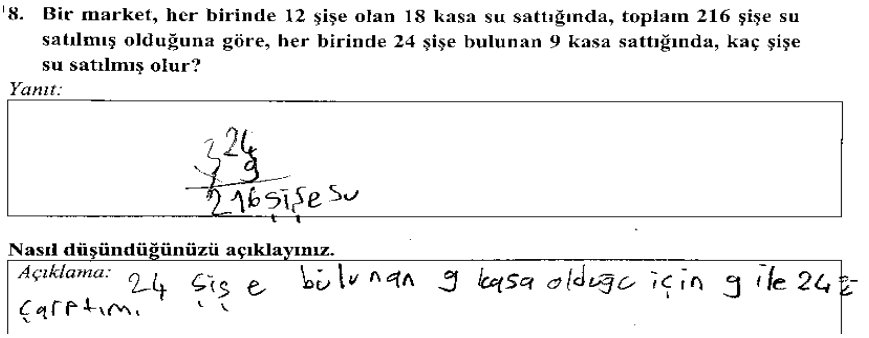
Bu soruda da aynı 1. soruda olduğu gibi net bir sonuca ihtiyaç duyulmamaktadır. Ancak Ö6 bu soruyu yuvarlama yaparak yanıtlamasına rağmen ihtiyaç olmadığı halde net sonuca da ulaşmıştır.

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenini içeren 2. soru öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanırken 8. soru Ö1 dışındaki tüm öğrenciler tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır. Ö1 ise kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ölçeğin ilk uygulamasında öğrencilerin 372-38 işleminin sonucundan yararlanarak 372-18 işleminin sonucuna ilişkin çıkarımda bulunması beklenen 2. soru sadece Ö1 tarafından sayı hissi temelli, 12x18=216 işleminin sonucu ile 24x9 işleminin sonucunun aynı olduğunu fark etmelerinin beklendiği 8. soru ise sadece Ö2 tarafından sayı hissi temelli çözülmüştü. Aşağıda Ö3'e ait 2. soru çözüm örneği (*Şekil 34)* ile Ö1'e ait 8. soru çözüm örneği (*Şekil 35)* verilmiştir.



Şekil 34. Ö3'ün ikinci soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

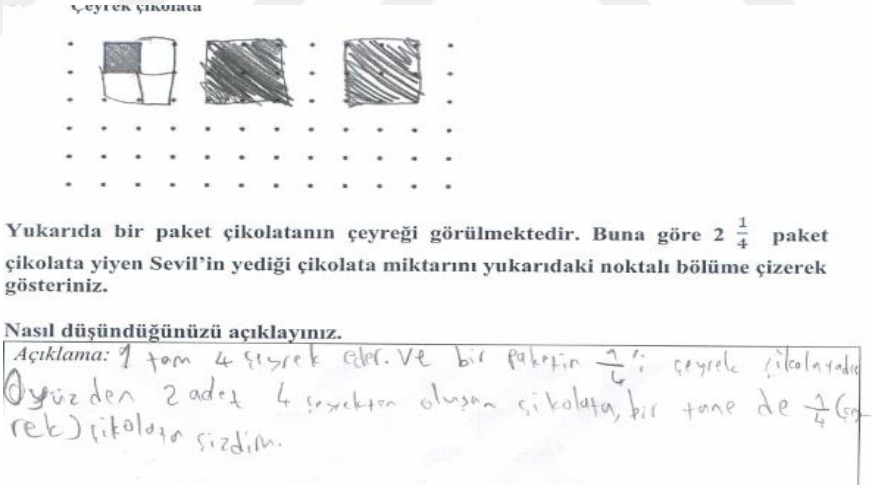
Öğrenci sorunun çözümünde farklı bir sayı hissi stratejisi uygulamıştır. Sayıların hepsini yuvarlayarak doğru çözüme ulaşmıştır.



Şekil 35. Ö1'in sekizinci soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği

Öğrenci sorunun en başında verilen bilgiyi kullanmamış ve kural-işlem temelli yanıtlamayı tercih etmiştir.

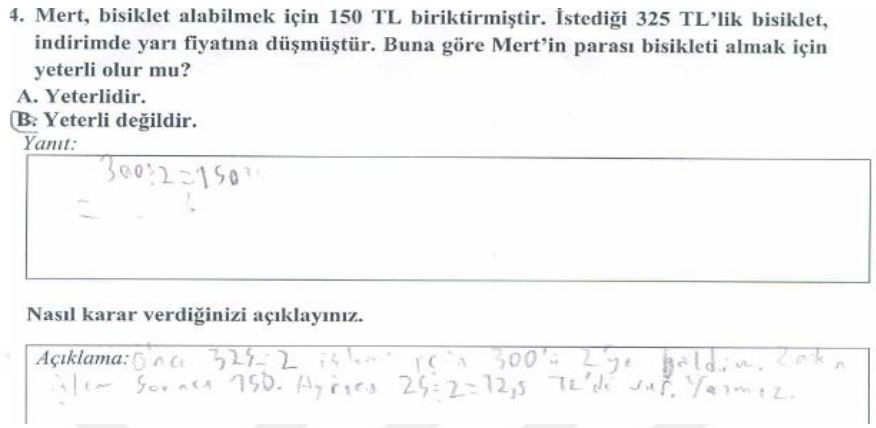
"Sayıların anlamını kavramak" bileşeninin ölçüldüğü tek soru olan 3. soru, parça-bütün ilişkisine göre kesrin temsilinin belirlenmesi istenen sorudur. Ölçeğin ilk uygulamasında öğrencilerin yarısı basit kesir-tam sayılı kesir ilişkisi kuramazken diğer yarısı da tam sayılı kesri bileşik kesir olarak göstermeyi tercih etmişti. Ölçeğin son uygulanmasında öğrencilerin hepsi çeyreği verilen modelden yararlanarak $2\frac{1}{4}$'i modellemiştir. Aşağıda bu sayı hissi temelli çözüm sunan Ö2'ye ait örnek (*Şekil 36)* verilmiştir.



Şekil 36. Ö2'nin üçüncü soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

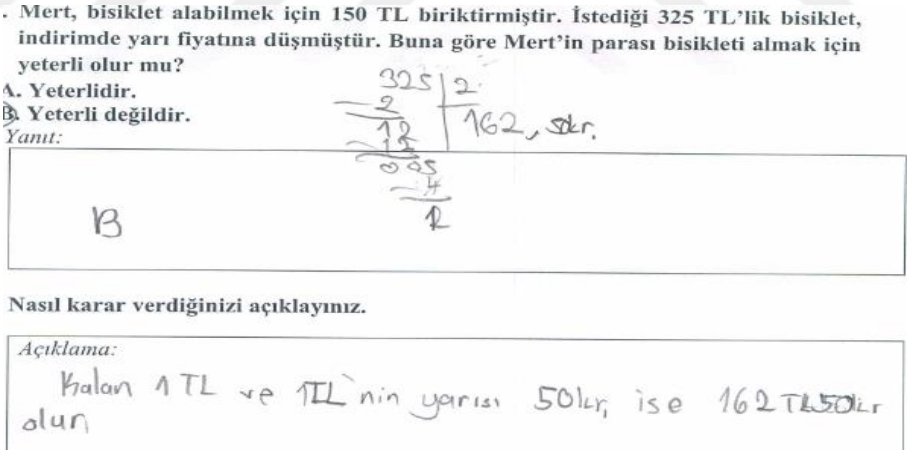
"Hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenin ölçüldüğü 4. soruyu, ölçeğin ilk uygulamasında sadece Ö1 sayı hissi temelli çözerken ölçeğin son uygulamasında Ö6 dışındaki beş öğrenci de sayı hissi temelli doğru yanıtlamıştır. Ö6 ise kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ancak aynı bileşeni içeren 10. soruyu öğrencilerin hepsi sayı hissi temelli doğru çözmüştür. 150 sayısının 2 katının 300 olduğundan yola çıkarak 325 liralık bisikletin alınamayacağı çıkarımında bulunulması beklenen 4. soruyu sayı hissi temelli

yanıtlayan Ö5'e ait çözüm örneği (*Şekil 37)* ile kural-işlem temelli yanıtlayan Ö6'ya ait çözüm örneği (*Şekil 38)* aşağıda verilmiştir.


4. Mert, bisiklet alabilmek için 150 TL biriktirmiştir. İstediği 325 TL'lik bisiklet, indirimde yarı fiyatına düşmüştür. Buna göre Mert'in parası bisikleti almak için yeterli olur mu?
A. Yeterlidir.
B. Yeterli değildir.
Yanıt:
300:2=150
Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.
Açıklama: Önce 325-2 işlemi ile 300'ü 2'ye böldüm. Sonra işlem sonucu 150. Ayrıca 25:2=12,5 TL'de var. Yetmez.

Şekil 37. Ö5'in dördüncü soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

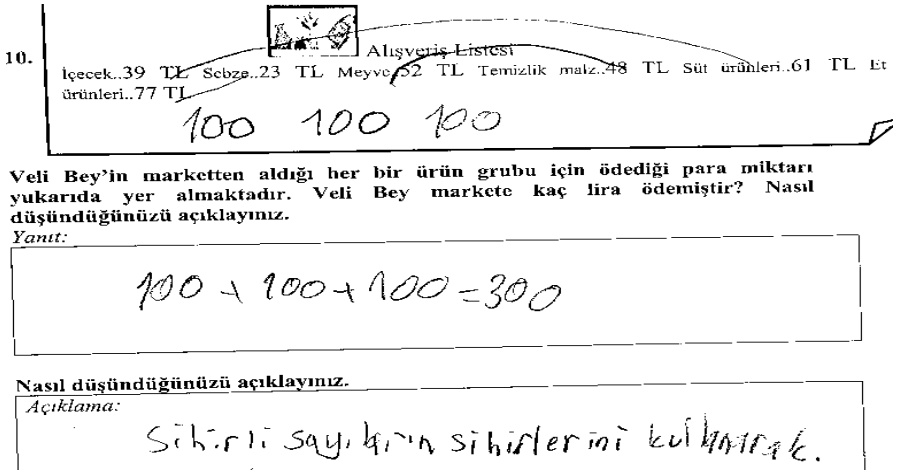
Ö5 300'ün yarısının 150 olduğu sonucundan yola çıkarak biriktirilen paranın yeterli olmadığını bulmuştur. Soruda net sonuca ulaşılmasına gerek olmamasına rağmen burada bitirmeyerek 325'in yarısının 150'den fazla olduğunu da işlem yaparak açıklamıştır.


. Mert, bisiklet alabilmek için 150 TL biriktirmiştir. İstediği 325 TL'lik bisiklet, indirimde yarı fiyatına düşmüştür. Buna göre Mert'in parası bisikleti almak için yeterli olur mu?
A. Yeterlidir.
B. Yeterli değildir.
Yanıt:
325 | 2
2 | 162,5 TL
12
12
05
4
1
B
Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.
Açıklama:
Kalan 1 TL ve 1TL'nin yarısı 50 kr, ise 162 TL 50 kr olur.

Şekil 38. Ö6'nın dördüncü soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği

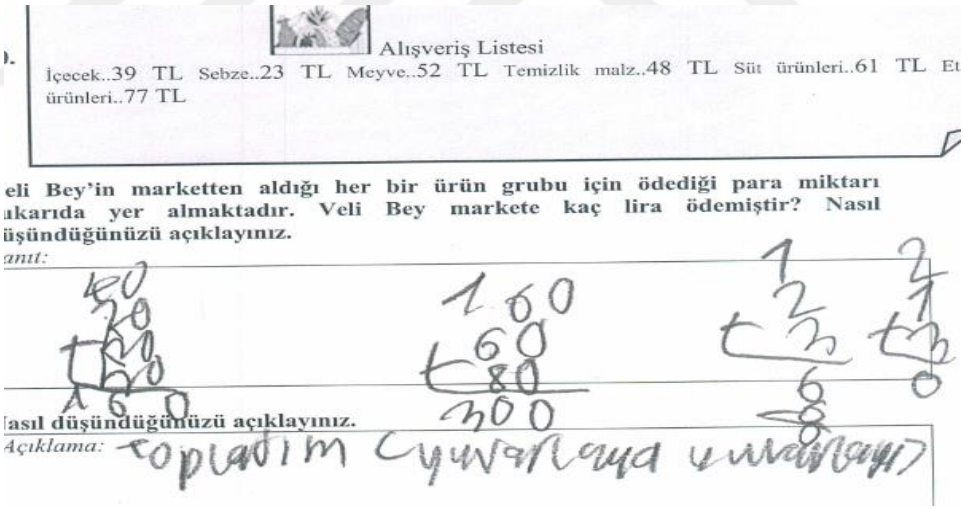
Ö6, lira-kuruş ilişkisi kurarak 4. sınıf kazanımı olmayan bölme işleminde ondalık sayıya nasıl ulaştığını açıklamıştır.

Aynı bileşeni içeren ve toplamları 100 eden sayı çiftlerinin bulunarak kolay yoldan toplama işleminin yapılması beklenen 10. soruyu öğrencilerin beşi toplamları 100 eden sayı çiftlerini bularak çözmüş, Ö4 ise sayıları yuvarlayarak çözmüştür. Aşağıda Ö1 ve Ö4'e ait çözüm (*Şekil 39)* ve (*Şekil 40)* örnekleri verilmiştir.



Şekil 39. Ö1'in onuncu soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

Ö1'in 10. sorunun çözümünü açıklarken "sihirli sayıların sihrini kullandım" şeklindeki ifadesi etkinliklerin uygulanması sırasında araştırmacının kullandığı "*İşlemleri kolaylaştırmak için sihirli sayıları kullanabiliriz.*" ifadesinden etkilenmiş olabileceğini göstermiştir. Bu ifadenin diğer öğrenciler tarafından da kullanıldığı gözlenmiştir.

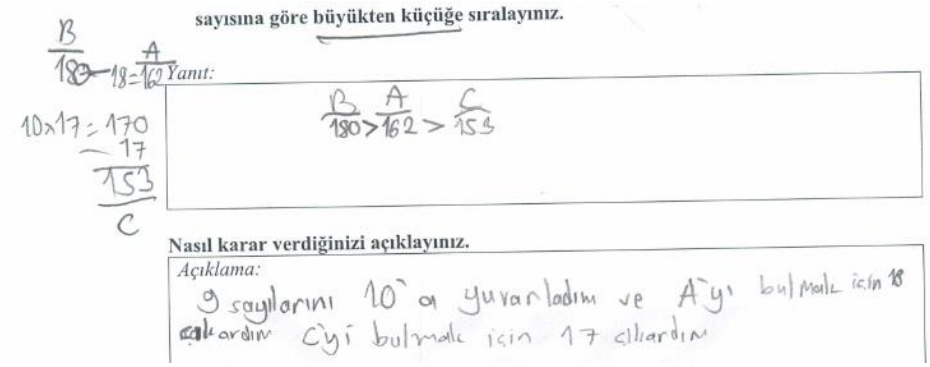


Şekil 40. Ö4'ün onuncu soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

Ö4 ise 10. soruda "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşenine göre sayıları yuvarlayarak toplama işlemini yapmış daha sonra her sayıyı yuvarlarken ne kadar artırıp ne kadar azalttığını kıyaslamış ve eşit miktarda artırma ve azalma olduğunu yaptığı işlemle göstermiştir.

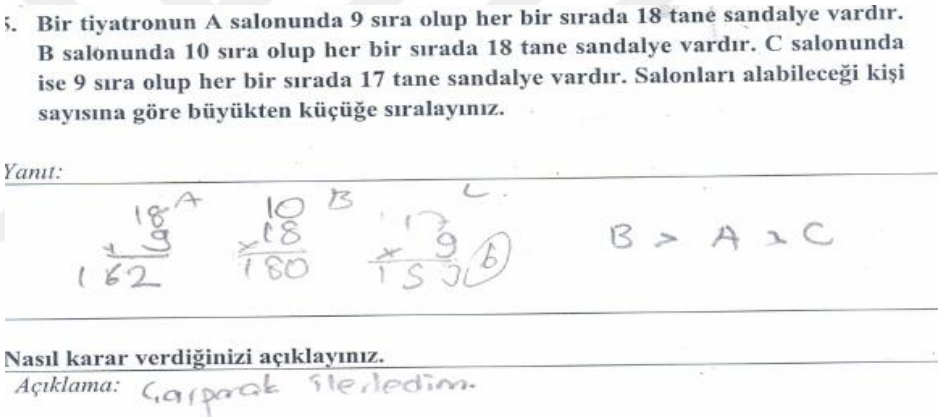
"Sayı büyüklüğü" bileşenin ölçüldüğü 5 ve 6. sorular, öğrencilerin en çok kural-işlem temelli çözüm ürettiği sorular olmuştur. 5. sorunun sayı hissi temelli çözümü için öğrencilerin çarpanların büyüklüğüne göre sıralama yapması beklenmektedir. Bu soruyu öğrencilerin üçü

(Ö2, Ö5 ve Ö6) sayı hissi temelli yanıtlarken diğer üçü kural-işlem temelli yanıtlamıştır. Aşağıda 5. sorunun Ö6'ya ait (*Şekil 41)* ve Ö3'e ait (*Şekil 42)* çözüm örnekleri verilmiştir.



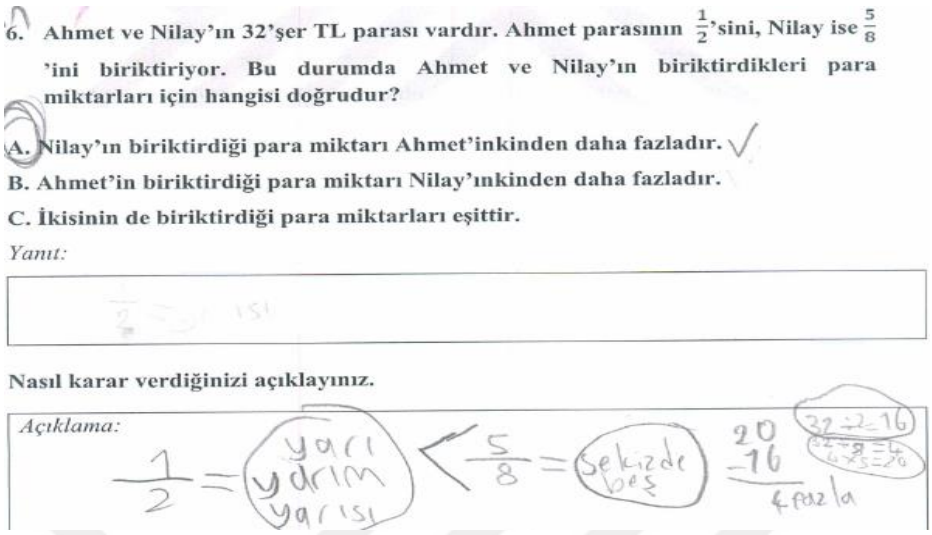
Şekil 41. Ö6'nın beşinci soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

Görüldüğü gibi Ö6 çözümünde sayıları yuvarlayarak 10'u referans noktası olarak almış ve farklı bir yöntem kullanarak sayı hissi temelli çözüm üretmiştir.



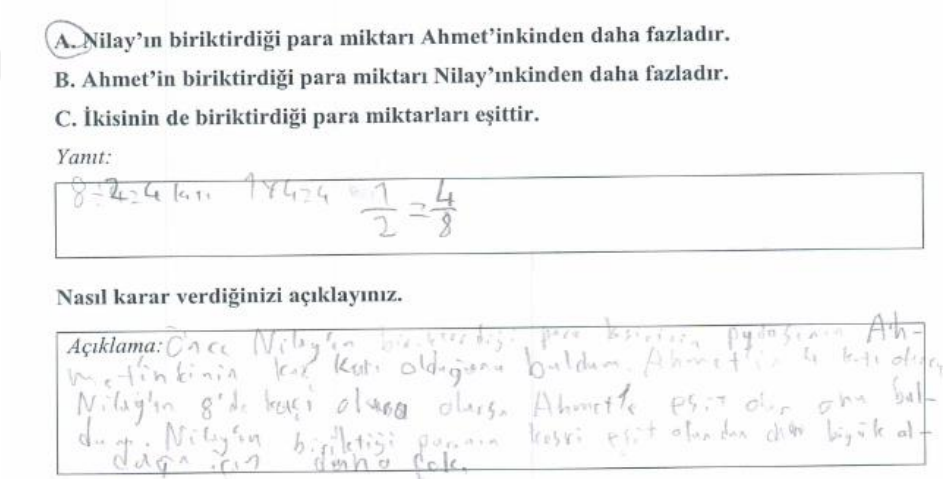
Şekil 42. Ö3'ün beşinci soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği

Aynı bileşenin ölçüldüğü 6. soru "Bir çokluğun belirtilen kesir kadarını bulur (MEB, 2018)." 4. sınıf kazanımını içermektedir. Sorunun sayı hissi temelli çözümü için öğrencilerin, işlem yapmadan kesir büyüklüklerine dayanarak (yarımdan büyük ya da küçük olma) karşılaştırma yapması beklenmektedir. Bu soruyu Ö2 sayı hissi temelli doğru, diğer öğrenciler ise kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Aşağıda 6. sorunun Ö2'ye ait (*Şekil 43)* ve Ö5'e ait (*Şekil 44)* çözüm örnekleri verilmiştir.



Şekil 43. Ö2'nin altıncı soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

Çözümünde görüldüğü gibi Ö2 yarımı referans alarak $\frac{5}{8}$'in daha büyük olduğunu açıklamıştır. Öğrenci Ahmet ve Nilay'ın paralarının ne kadar olduğunu da gerek olmamasına rağmen hesaplamıştır.

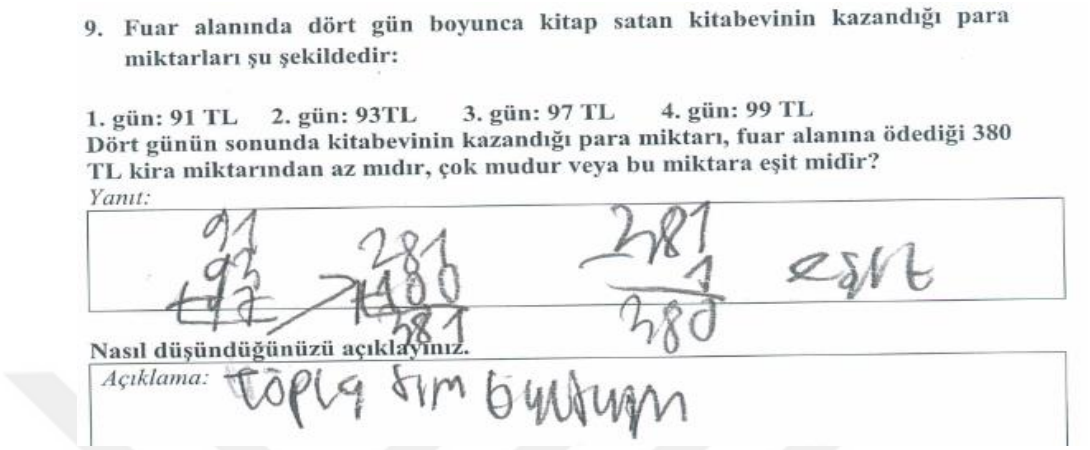


Şekil 44. Ö5'in altıncı soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği

Ö5 ise soruyu yanıtlamak için önce denk kesirler elde etmiş daha sonra sekizde beşin sekizde dörtten büyük olduğu sonucuna ulaşmıştır.

9. soru, "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşenini içermektedir. Öğrencilerin sayıları 90 ya da 100'e yuvarlayarak kolay yoldan sonuca ulaşması beklenen soruyu, Ö4 kural-işlem temelli yanıtlamıştır. Diğer öğrenciler ise sayıları 90'a veya 100'e yuvarlayarak sonuca ulaşmak yerine "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenden yararlanarak sayı hissi temelli yanıtlamışlardır. Aşağıda Ö4'e ait kural-işlem

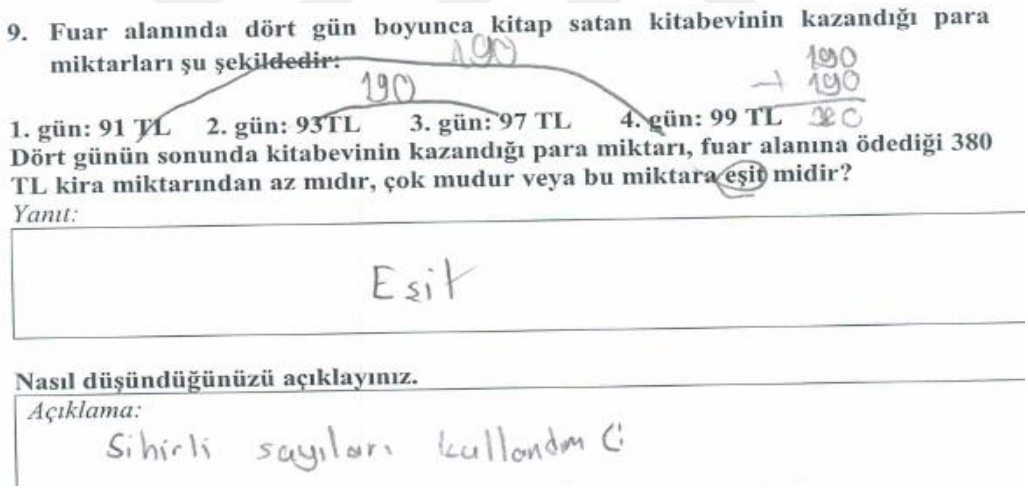
temelli doğru çözüm örneği (*Şekil 45)* ile Ö6'ya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği (*Şekil 46)* verilmiştir.


9. Fuar alanında dört gün boyunca kitap satan kitabevinin kazandığı para miktarları şu şekildedir:

1. gün: 91 TL 2. gün: 93TL 3. gün: 97 TL 4. gün: 99 TL
Dört günün sonunda kitabevinin kazandığı para miktarı, fuar alanına ödediği 380 TL kira miktarından az mıdır, çok mudur veya bu miktara eşit midir?
Yanıt:

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.
Açıklama: Toplam 6 tane

Şekil 45. Ö4'ün dokuzuncu soruya ait kural-işlem temelli doğru çözüm örneği


9. Fuar alanında dört gün boyunca kitap satan kitabevinin kazandığı para miktarları şu şekildedir:

1. gün: 91 TL 2. gün: 93TL 3. gün: 97 TL 4. gün: 99 TL
Dört günün sonunda kitabevinin kazandığı para miktarı, fuar alanına ödediği 380 TL kira miktarından az mıdır, çok mudur veya bu miktara eşit midir?
Yanıt:
Eşit

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.
Açıklama:
Sihirli sayıları kullandım :)

Şekil 46. Ö6'nın dokuzuncu soruya ait sayı hissi temelli doğru çözüm örneği

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinin son uygulamasında çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin, soruları yanıtlarken sayı hissi temelli çözüm yolunu daha çok tercih ettikleri gözlenmiştir. Soruların hepsi en az bir öğrenci tarafından sayı hissi temelli çözüm yoluyla yanıtlanmıştır. Ölçekte yer alan 1, 4, 5, 6 ve 7. sorularda istenmemesine rağmen öğrencilerin çoğunun net sonuca ulaştığı belirlenmiştir. Ö2'nin tüm soruları sayı hissi temelli çözdüğü, kesrin modelle gösterimi olan 3. sorunun ilk uygulamanın aksine tüm öğrenciler tarafından sayı hissi temelli çözüldüğü görülmüştür. "Sayı büyüklüğü" bileşenine yönelik "kesrin yarımının" referans alınarak sayı hissi temelli çözülebilecek 6. soru,

Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan "Verilen bir kesri sayı doğrusu üzerinde sıfır, yarım ve bütünle karşılaştırma çalışmalarına da yer verilir (MEB,2018)." kazanım açıklaması ile ilişkilidir. Bu soru ilk uygulamada tüm öğrenciler tarafından kural-işlem temelli doğru yanıtlanırken son uygulamada da kural-işlem temelli çözüm stratejisinin en çok tercih edildiği soru olmuştur. Öğrencilerin uygulama sonrasında çoğu soruda sayı hissi temelli çözüm yaklaşımını tercih etmeye başlamasına rağmen, bu soruda kural-işlem temelli yaklaşımdan vazgeçmemeleri öğrencilerin kesir kavramı ile ilgili bilgilerindeki olası eksiklikler nedeniyle farklı çözüm yollarına başvurmaya çekinmeleri şeklinde yorumlanabilir.

4.3.2. Görüşme sorularının son uygulamasına ilişkin bulgular ve yorumlar

3. alt probleme yanıt arama sürecinde "gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilerek sayı hissi performansları daha detaylı olarak irdelenmiştir.

Görüşmelerde öğrencilerin ilk yanıtları ve "Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" soruları sonrası verdikleri yanıtlar sonucu elde edilen veriler detaylı şekilde incelenmiş ve soruların ait oldukları bileşenler ve öğrencilerin çözüm stratejileri incelenerek Tablo 14 elde edilmiş ve aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerle yapılan görüşmeler en kısa 10 dakika, en uzun 20 dakika sürmüştür. Yang (1995) sayı hissi bileşenlerinin her birini içeren altı sorunun yer aldığı yarı yapılandırılmış görüşme uygulaması esnasında öğrencilerden çözüm yollarını anlatmaları istenmiştir. Bu süreçte kural-işlem temelli çözüm yolunu kullanan öğrencileri farklı çözüm yolları üzerinde düşünmeye yönlendirmek amacıyla öğrencilere, "Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" gibi sorular sorulmuştur.

Görüşmelerden elde edilen veriler detaylı şekilde incelenmiş ve öğrencilerin çözüm yöntemleri ve stratejileri incelenerek tablolaştırılmıştır. Tablo 14 aşağıda verilmiştir.

Tablo14

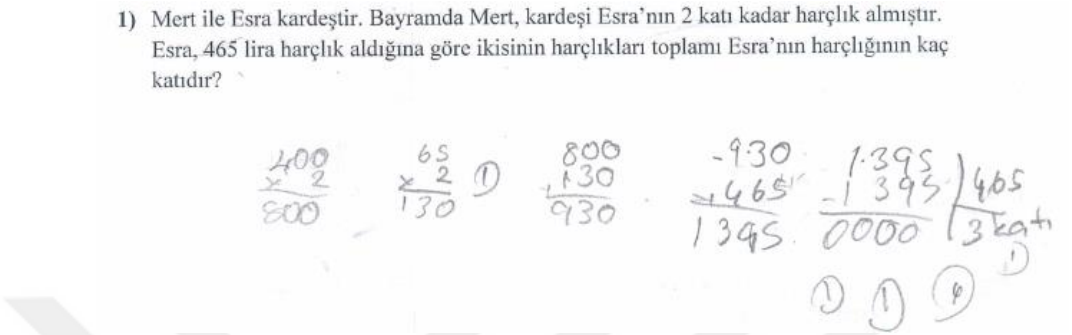
Öğrencilerin görüşmenin son uygulamasına ilişkin çözüm yöntemleri

		SORU 1	**SORU 2**	**SORU 3**	**SORU 4**	**SORU 5**	**SORU 6**
		Sayının anlamını kavramak	Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme	Sayı büyüklükleri	Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma	İşlemlerin etkisini ve anlamını kavrama	Hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik
İlk çözüm stratejileri	**Ö1**	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTYÇ
	Ö2	SHTDÇ	SHTYÇ	SHTDÇ	SHTYÇ	SHTDÇ	SHTDÇ
	Ö3	SHTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTYÇ
	Ö4	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ
	Ö5	SHTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ
	Ö6	KTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ
"Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin? / Bu sorunun başka bir çözüm yolu olabilir mi?" soruları sonrası verdikleri yanıtlar	**Ö1**	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTYÇ
	Ö2	SHTDÇ	SHTYÇ	SHTDÇ	SHTYÇ	SHTDÇ	SHTDÇ
	Ö3	SHTDÇ	SHTDÇ	KTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTYÇ
	Ö4	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	***SHTDÇ***	SHTDÇ
	Ö5	SHTDÇ	SHTDÇ	***SHTDÇ***	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ
	Ö6	***SHTDÇ***	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ	SHTDÇ

İlk çözümlerinin çok büyük çoğunluğunun sayı hissi temelli olduğu, farklı çözüm yolu sorulduğunda ise kural temelli olan 3 çözümün de sayı hissi temelli versiyonunun üretildiği, yalnızca Ö3 ün 3. soruya kural-işlem temelli çözümünden vazgeçemediği, bunun dışındaki 5 soruyu sayı hissi temelli çözdüğü görülmüştür. 2, 4 ve 6. soruların çözümünde öğrencilerin hepsi sayı hissi temelli çözüm üretmiştir.

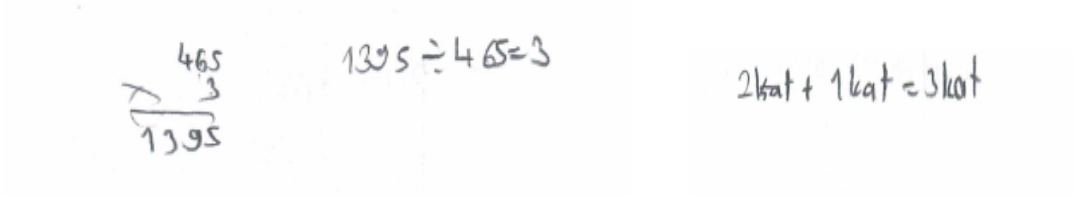
Öğrencilerle yapılan son görüşmede beşinin 1. soruya sayı hissi temelli çözüm üretebildiği görülmüştür. "Bu soruyu başka yolla çözebilir miydik?" sorusu sonrası ilk seferde

kural-işlem temelli yapan Ö6 da sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. "Sayıların anlamını kavramak" bileşenini içeren soruyu Ö1, Ö2, Ö4 ve Ö5 "kat" kavramından yola çıkarak sayı hissi temelli yanıtlamış, Ö3 ise "sayıları ayrıştırma ve birleştirme" bileşeni ile çözmüştür. Ö3'e ait çözüm örneği (*Şekil 47)* aşağıda verilmiştir.



Şekil 47. Ö3'ün birinci soruya ait sayı hissi temelli doğru yanıt örneği

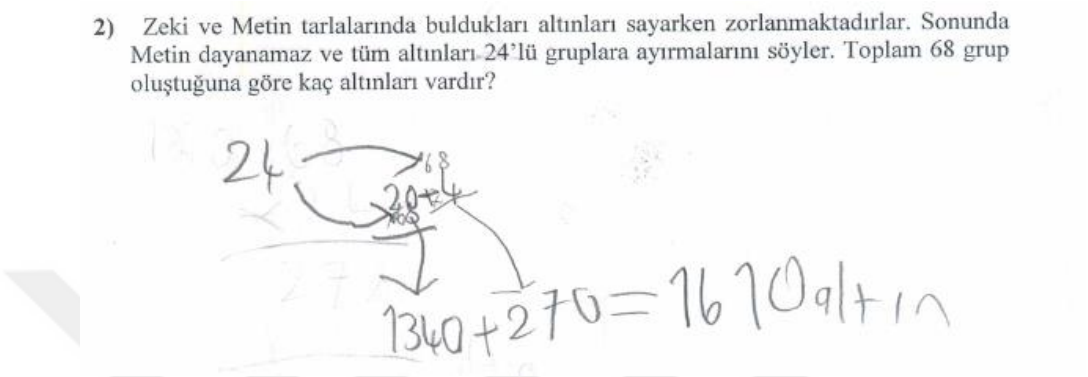
Ö3 ilk soruyu "sayıların anlamını kavramak" bileşenine göre çözmemiş ancak sayıları ayrıştırma ve birleştirme bileşenine göre sayı hissi temelli doğru yanıtlamıştır. Bu nedenle Ö3'e çözümü anlattırılmış ardından farklı sayı hissi temelli çözüm üretmesi için "Bu soruyu başka yolla çözebilir miydik?" sorusu sorulmuştur. Öğrenci diğer 5 arkadaşının soruda fark ettiği kat kavramını fark edemediği için "sayıların anlamını kavramak" bileşenine uygun çözüm yolu bulamamış ve "Başka bir yol aklıma gelmiyor." yanıtını vermiştir. Ö6 bu soruyu ilk olarak kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. "Bu soruyu başka yolla çözebilir miydik?" sorusu sorulduktan sonra "kat" kavramından yola çıkarak sayı hissi temelli yanıtlamıştır. Ö6'ya ait yanıtlar (*Şekil 48)* aşağıda verilmiştir.



Şekil 48. Ö6'nın birinci soruya ait kural-işlem temelli ve sayı hissi temelli doğru yanıt örnekleri

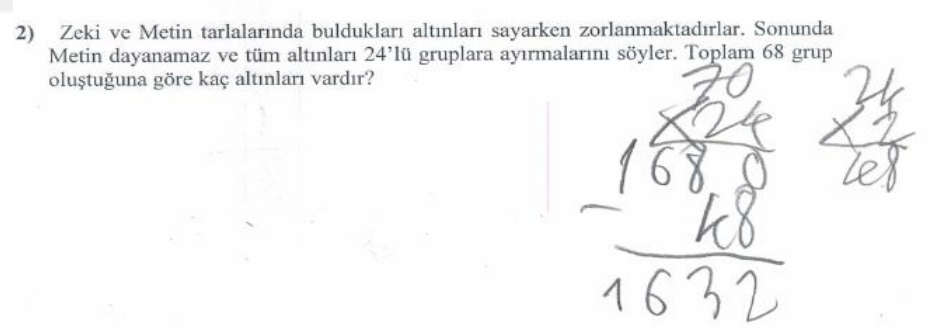
Görüşme sorularının 2.'si "sayıları ayrıştırma ve birleştirme" sayı hissi bileşenini içermektedir. Öğrencilerden çarpanlardan birini onluk ve birliklerine ayırmaları böylece daha kolay yoldan çarpma işlemini yapmaları beklenmektedir. Soru son görüşmelerde öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli yanıtlanmıştır. Ancak Ö2 işlem hatası yaptığı için sonuç doğru çıkmamıştır. Aynı zamanda bu soru sayı hissi temelli farklı stratejilerle yanıtlanan bir soru olmuştur. Ö2 ve Ö3 "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşeninden,

Ö4, Ö5 ve Ö6 "kıyaslama noktasından yararlanma" sayı hissi bileşeninden, Ö1 ise "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" sayı hissi bileşeninden yararlanarak çözüm üretmiştir. Aşağıda Ö2'ye ait (*Şekil 49),* Ö4'e ait (*Şekil 50)* ve Ö1'e ait (*Şekil 51)* çözüm örnekleri verilmiştir.



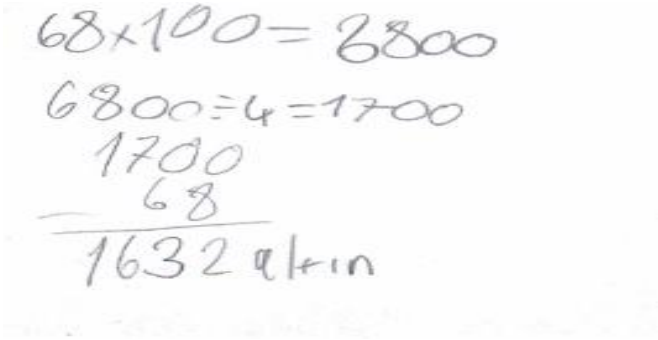
Şekil 49. Ö2'nin ikinci soruya ait sayı hissi temelli yanlış yanıt örneği

Ö2 çarpanlardan 24'ü onluk ve birliklerine ayırarak çarpma işlemini yapmıştır ancak çarpım sonucunu yanlış bulduğu sorunun cevabı da yanlış olmuştur.



Şekil 50. Ö4'ün ikinci soruya ait sayı hissi temelli doğru yanıt örneği

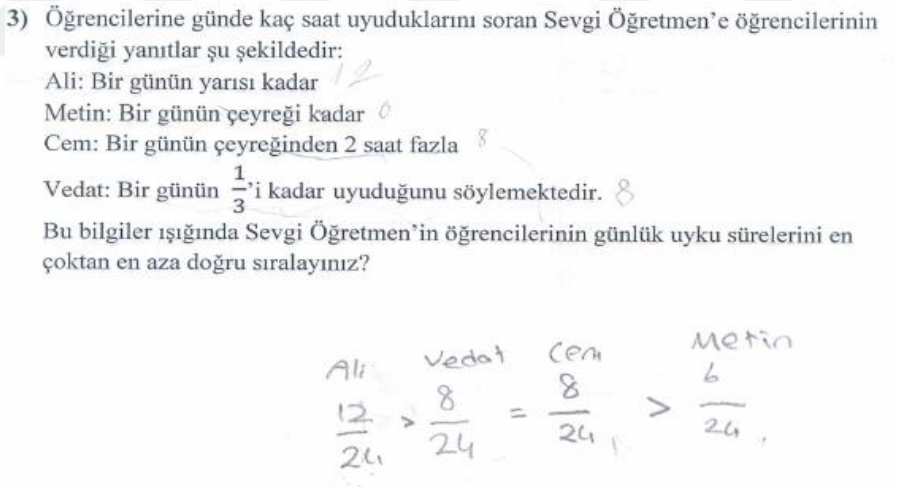
Ö4 "kıyaslama noktasından yararlanma" sayı hissi bileşeninden yararlanarak 70'i referans noktası almış ve 68'i 70'e yuvarlayarak işlem yapmıştır. 70-68=2 işleminden gelen 2 ile 24'ü çarparak çarpımı bulduğu toplamdan çıkarmış ve böylece doğru yanıta ulaşmıştır.



Şekil 51. Ö1'in ikinci soruya ait sayı hissi temelli doğru yanıt örneği

Ö1 "kıyaslama (referans) noktasından yararlanma ve işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşeninden yararlanmıştır. İlk olarak 24'ü 25'e yuvarlamış ardından 25 ile kısa yoldan çarpma işlemi yapmıştır.

"Sayı büyüklükleri" sayı hissi bileşenini içeren 3. soru kesirleri karşılaştırma sorusudur. Bu soruyu Ö3 dışındaki tüm öğrenciler, yarım- çeyrek-bütün ilişkisi kurarak sayı hissi temelli doğru yanıtlamıştır. Ö3 ise kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ö3'e ait çözüm örneği (*Şekil 52)* ve araştırmacı ile arasında geçen diyalog aşağıda verilmiştir.


3) Öğrencilerine günde kaç saat uyuduklarını soran Sevgi Öğretmen'e öğrencilerinin verdiği yanıtlar şu şekildedir:
Ali: Bir günün yarısı kadar
Metin: Bir günün çeyreği kadar
Cem: Bir günün çeyreğinden 2 saat fazla
Vedat: Bir günün $\frac{1}{3}$'i kadar uyuduğunu söylemektedir.
Bu bilgiler ışığında Sevgi Öğretmen'in öğrencilerinin günlük uyku sürelerini en çoktan en aza doğru sıralayınız?

Ali Vedat Cem Metin
$\frac{12}{24} > \frac{8}{24} = \frac{8}{24} > \frac{6}{24}$

Şekil 52. Ö3'ün üçüncü soruya ait kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

Ö3 öğrencilerin uyku sürelerini denk kesirler oluşturarak yanıtlamıştır. Bir günün 24 saat olduğundan yola çıkarak hepsinin uyku sürelerini paydası 24 olan kesirlerle ifade etmiş ve "paydaları eşit kesirleri karşılaştırma" kazanımına uygun olarak da sıralama işlemini gerçekleştirmiştir. Öğrenci ile araştırmacı arasındaki diyalog şu şekilde olmuştur:

A: Bu soruyu başka şekilde yapabilir miydin?
Ö3: Yani bir gün 24 saat olduğu için hepsinin uyku sürelerine göre kesirler oluşturdum.

A: Ali'nin uyku süresi ne kadarmış?

Ö3: 12 saatmiş.

A: Başka şekilde ifade edebilir miyiz?

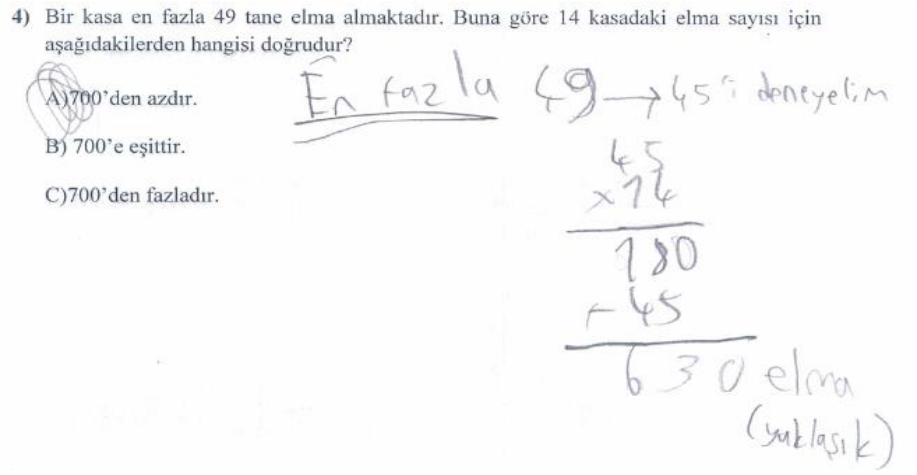
Ö3: Bilmiyorum.

A: Peki Metin'in uyku süresi ne kadarmış?

Ö3: 6 saat. Bir gün 24 saat olduğu için Metin de dörtte biri kadar uyuduğu için aklımdan 24'ü 4'e böldüm.

Görüldüğü gibi araştırmacının sorularına rağmen Ö3 bu soru için sayı hissi temelli çözüm stratejisi üretememiştir.

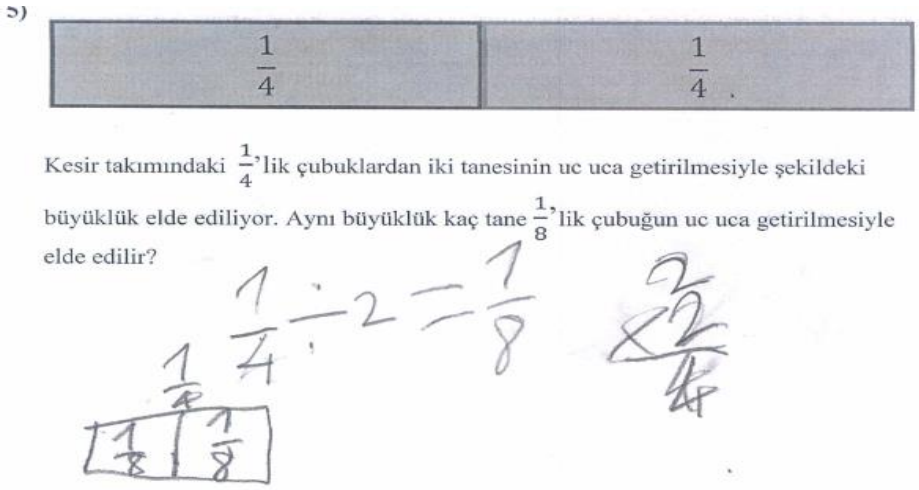
"Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" sayı hissi bileşenini içeren 4. soruyu öğrencilerin, 49'u 50'ye yuvarlayarak çözmeleri beklenmiştir. Görüşmenin ilk uygulamasında bu soru ilk seferde yalnızca Ö5 tarafından, "*Bu soruyu başka şekilde çözebilir miydik?"* sorusu sorulduktan sonra ise Ö3 ve Ö6 tarafından sayı hissi temelli çözülmüştü. Son uygulamada ise bu soruyu tüm öğrenciler sayı hissi temelli çözmüştür. Ancak Ö2 50'yi referans almak yerine 45'i referans almıştır. Asıl çarpan olan 49'dan daha küçük bir sayıyla işlem yaptığı için sonucun 700'den az çıkması kaçınılmazdır. Bu sebeple öğrencinin çözümü her ne kadar sayı hissi temelli olsa da çıkan sonucun akla yatkınlığını irdelemediği için sayı hissi temelli yanlış çözüm olarak değerlendirilmiştir. Ö2'ye ait çözüm örneği (*Şekil 53)* aşağıda verilmiştir.



Şekil 53. Ö2'nin dördüncü soruya ait sayı hissi temelli yanıt örneği

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşeninin ölçüldüğü 5. soruda öğrencilerden, iki çeyreğin bir yarım oluşturduğu modeli, çeyreğin yarısı ile oluşturmaları istenmiştir. Bu soruyu ilk uygulamada sadece Ö2 sayı hissi temelli çözmüştür. Son

uygulamada ise Ö4 dışındaki tüm öğrenciler sayı hissi temelli çözmüştür. Ö4'ün yanıtı (*Şekil 54)* ve araştırmacı ile arasında geçen diyalogdan bir kesit aşağıda verilmiştir.

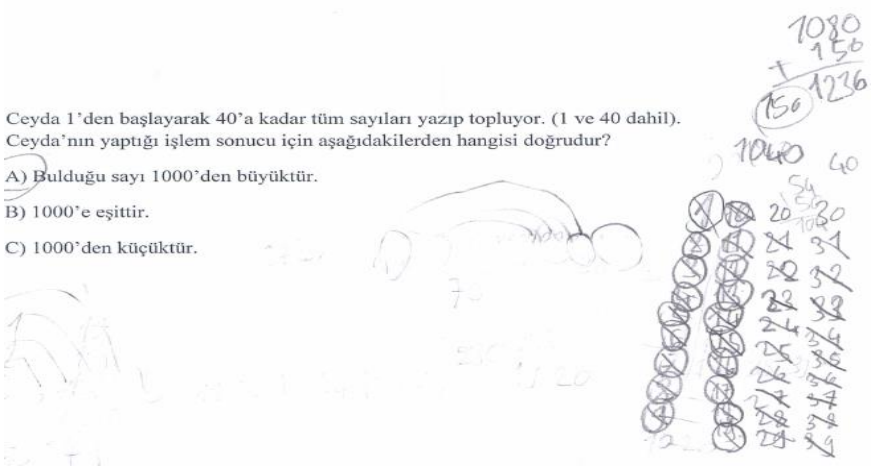


Şekil 54. Ö4'ün beşinci soruya ait kural-işlem temelli doğru yanıt örneği

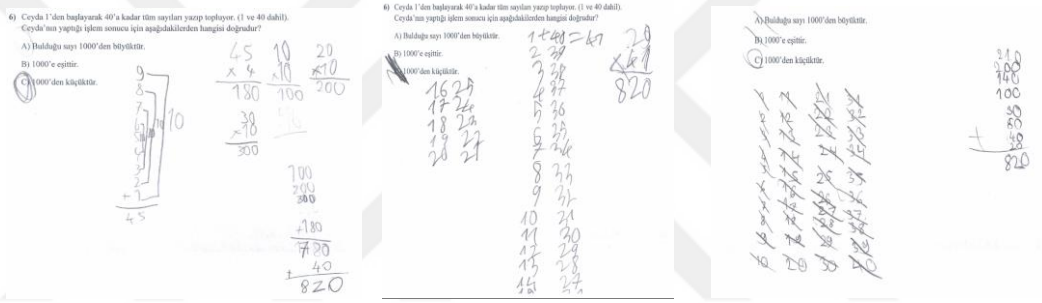
A: İlk uygulamada da bu şekilde yaptın. Kesirlerde bölme işlemini öğrenmediniz. Bu soruyu başka yolla yanıtlar mısın?
Ö4: Bu çubuğun yarım ettiğini biliyorum. (Şekil çizer.)
A: Çok güzel buna göre anlatmaya devam eder misin?
Ö4: $\frac{1}{8}$'lik çubuklardan yarım elde etmek için 4 tane gerekir.

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" sayı hissi bileşeni içeren 5. soru, *"Başka yolla yanıtlar mısın?"* sorusundan sonra Ö4'ün de yarım-çeyrek ilişkisi ile çözdüğü bir soru olmuştur. Böylece soru görüşmenin son uygulamasında öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır.

"Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" sayı hissi bileşeni içeren 6. soru tüm öğrenciler tarafından sayı hissi temelli çözülmüştür. Ancak Ö1 ve Ö3 işlemlerdeki yanlışlıklarından dolayı yanlış sonuca ulaşmıştır. Aşağıda Ö1'e ait sayı hissi temelli yanlış yanıt örneği (*Şekil 55)* ve sayı hissi temelli fakat farklı stratejilerle sayıları ayrıştırıp birleştiren Ö2, Ö4 ve Ö6'nın doğru çözüm örnekleri (*Şekil 56)* verilmiştir.



Şekil 55. Ö1'in altıncı soruya ait sayı hissi temelli yanlış yanıt örneği



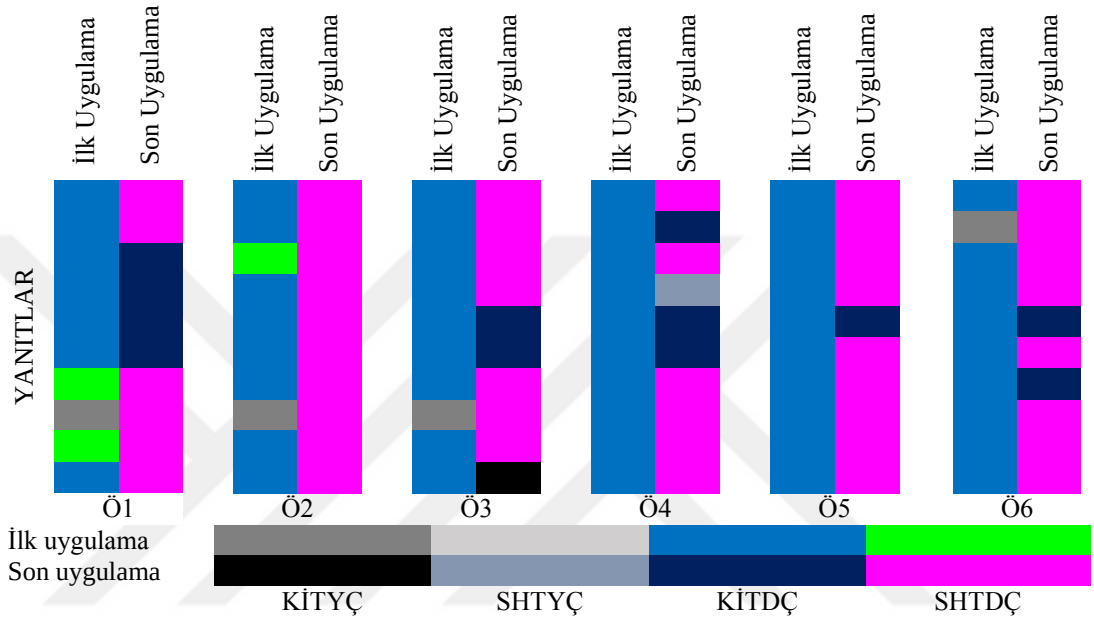
Şekil 56. Ö2'nin, Ö4'ün ve Ö6'nın altıncı soruya ait sayı hissi temelli farklı strateji kullanarak yaptıkları doğru çözüm örnekleri

Görüşme sorularının ilk uygulamasında Ö2'nin kural-işlem temelli doğru, Ö4'ün kural-işlem temelli yanlış, Ö5'in sayı hissi temelli doğru ve Ö6'nın sayı hissi temelli yanlış yaptığı 6. soru, son uygulamada öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli yapılmıştır.

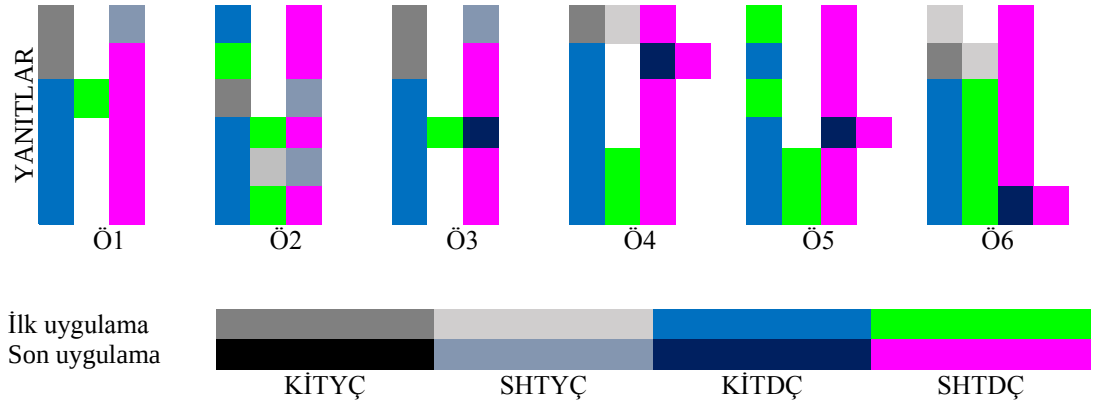
Görüşme soruları son uygulamasında Ö4, Ö5 ve Ö6 tüm soruları sayı hissi temelli doğru çözmüştür. Ö3 "sayı büyüklüğü" sayı hissi bileşenini içeren 3. soruyu kural-işlem temelli doğru yapmış ve bütün-yarım-çeyrek ilişkisi kuramamıştır. *"Başka bir yoldan çözmeni istesem nasıl çözersin?"* sorusuna farklı çözüm üretemeyen tek öğrenci Ö3 olmuştur. Son uygulamada farklı sayı hissi bileşenleri kullanılarak çözülen 2. soru sadece Ö2 tarafından sayı hissi temelli yanlış yanıtlanmıştır. "Hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenini içeren 6. soru ise Ö1 ve Ö3 tarafından sayı hissi temelli yanlış yanıtlanan soru olmuştur. Öğrenciler işlem hatası yapmıştır. Bu soru ilk uygulamada da en çok yanlış yapılan soru olmuştur. "Sayıların anlamını kavramak" bileşenini ölçen 1. soru ve "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenini ölçen 5. soru, tüm öğrenciler tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır. 3. soru da tüm öğrenciler tarafından doğru yapılan soru olmuştur.

4.3.3. Ölçek ve görüşmenin ilk ve son uygulama bulgularının karşılaştırılması

Öğrencilerin ölçek sorularının ilk ve son uygulamasındaki çözüm yöntemleri ve stratejilerini içeren *Şekil 57* ve görüşme sorularının ilk ve son uygulamasındaki çözüm yöntemleri ve stratejilerini içeren *Şekil 58* aşağıda verilmiştir.



Şekil 57. Öğrencilerin ölçek sorularının ilk ve son uygulamasına ilişkin çözüm yöntemleri



Şekil 58. Öğrencilerin görüşme sorularının ilk ve son uygulamasına ilişkin çözüm yöntemleri

Görüşme için oluşturulan *Şekil 58*'de ilk sütün öğrencinin ilk uygulamadaki yanıtını, 2. sütun çözümü sonrası başka yoldan çözmesi istendiğindeki çözümünü, 3. sütun son

uygulama yanıtını, 4. sütun ise son uygulamadaki başka yoldan çözmesi istendiğindeki çözüm sonucunu göstermektedir.

Matematik öğrenme etkinliklerinin uygulaması öncesinde öğrencilerin ölçekteki ve görüşmedeki soruları daha çok kural-işlem temelli doğru yanıtladıkları tablolarda görülmektedir. Ölçekteki "sayıların anlamını kavramak" bileşenini ve görüşmedeki "işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenini içeren sorular kesir sorularıdır. Bu sorular ilk uygulamada öğrencilerin yarısı tarafından kural-işlem temelli yanlış çözülmüştür. Ölçekteki bu sorular öğrencilerin diğer yarısı tarafından ise kural-işlem temelli doğru yanıtlanmıştır. Görüşmedeki soru ise bir öğrenci tarafından sayı hissi temelli doğru diğer ikisi tarafından kural-işlem temelli doğru yanıtlanmıştır. Son uygulamada ise bu sorular öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır. Öğrencilerin matematik öğrenme etkinlikleri sonrası sayı hissi temelli çözüm stratejisini daha çok tercih ettikleri ve soruları doğru yanıtlama durumlarının da arttığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin ölçekte yer alan "sayı büyüklüğü" bileşenini içeren soruları kural-işlem temelli yanıtlama durumlarının devam ettiği de görülmektedir. Ayrıca öğrencilere çözümünü tekrar düşünme fırsatı sunulduğunda farklı çözüm stratejileri üretebildikleri de fark edilmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara, bu sonuçlar ile ilgili alanda yapılmış diğer araştırma sonuçlarının karşılaştırılmasından ortaya çıkan tartışmalara ve sunulan önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin araştırmanın başlangıcında sayı hissi performanslarının nasıl olduğu, gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanması sürecindeki sayı hissi performansları ve gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonraki sayı hissi performanslarının nasıl olduğuna ilişkin tartışma ve sonuçlar sunulmuştur.

Bu araştırmada gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilere, Can (2017) tarafından geliştirilen bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği uygulandıktan sonra öğrencilerin sayı hissi performanslarını derinlemesine incelemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları uygulanmıştır. Ayrıca görüşme sorularında kural-işlem temelli çözüm yolunu tercih eden öğrencilerin soruyu başka bir yoldan çözmeleri istendiğinde sayı hissi temelli yolu kullanabilme durumları incelenmiştir. Ardından araştırmacı tarafından geliştirilen gerçek yaşam etkinlikleri uygulanmış ve etkinlikler sonrasında öğrencilerin sayı hissi performanslarındaki değişimi belirleyebilmek için tekrar Can'ın (2017) ölçeği ve görüşme formu uygulanmıştır.

5.1.1. Özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin araştırmanın başlangıcındaki sayı hissi performanslarına ilişkin tartışma ve sonuç

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular incelendiğinde özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin bağlam içeren problemlerden oluşan sorulara ve gerçekleştirilen görüşmelerde sorulan sorulara yüksek ölçüde doğru yanıtlar verdikleri görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerle yapılan önceki çalışmaların sonuçları da bu sonucu destekler niteliktedir (Doğan ve Paydar, 2020; Tertemiz, Demirci ve Kartal 2023; Tertemiz, Doğan ve Karakaş, 2016; Yang & Chang, 2023). Örneğin Tertemiz, Doğan ve Karakaş (2016) özel yetenekli 4. ve 5. sınıf öğrencileri ve başarılı akranları ile yaptıkları çalışma sonucunda özel yetenekli

öğrencilerin başarılı akranlarına göre problem çözümünde daha çok doğru yanıtlar verdiklerini belirlemişlerdir.

Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin sorulara her ne kadar yüksek ölçüde doğru yanıtlar vermiş oldukları belirlense de kural-işlem temelli çözüm stratejisini daha çok kullandıkları da tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç birçok araştırmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir (Akkaya, 2015; Can, 2019; Can, 2017; Cheung & Yang, 2018; Çekirdekçi, 2015; Harç, 2010; Kayhan Altay, 2010; Lin, Yang & Li, 2016; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Tertemiz, Demirci ve Kartal, 2023; Yang & Li, 2008).

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular sayı hissi bileşenlerine göre değerlendirildiğinde, "sayıların anlamı" bileşenini içeren sorular bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinde ve görüşme sorularında da kural-işlem temelli çözülmüştür. Görüşme sorularında bu bileşeni içeren soru tüm öğrenciler tarafından doğru yanıtlanırken, bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğindeki sayıların anlamı sorusu öğrencilerin yarısı tarafından yanlış çözülmüştür. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğindeki sayıların anlamı bileşenini ölçen soru, kesir sorusu olup öğrencilerden çeyreği gösterilen model üzerinden iki tam ve bir çeyrek elde etmeleri beklenmektedir. Görüşme sorularında bu bileşeni içeren soru öğrencilerin hepsi tarafından kural işlem temelli doğru yanıtlanmıştır. Ancak "Bu soruyu başka yolla çözebilir misin?" sorusu sonrası öğrencilerin yarısı sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2018) kesirler öğrenme alanına ait kazanımlardan biri *"Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanır ve modellerle gösterir."* şeklindedir. Çekirdekçi (2015) öğrencilerin kesirlerle ilgili sorularda sayıların anlamını kavramada güçlük yaşadıkları için sonuçları muhakeme edemediklerini belirtmiş ve bu durumu da kuralları ezberlemelerine bağlamıştır. Programda yer almasına rağmen özel yetenekli öğrencilerin yarısının kesirler öğrenme alanındaki bu soruyu yanlış yanıtlamaları bu konuda bilgi eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Yang ve Lai (2013) kesirlerin farklı modellerle gösteriminin öğrencilerin kesirlerin anlamını kavramalarını sağladığını belirtmişlerdir. Can (2017) da bu soruda sayı hissini kullanarak doğru yanıta ulaşan öğrenci sayısının oldukça fazla olduğunu belirtmiştir. Bu durumu da sorunun görsellerle desteklenmesine bağlamıştır. Ancak aynı soru için en çok yanlış yapılan soru olduğunu da söylemiştir. Bu çalışmanın sonucu Can (2017) ve Çekirdekçi'nin (2015) çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Tertemiz, Demirci ve Kartal'ın (2023), özel yetenekli öğrenciler ve başarılı akranları ile yaptıkları çalışmada öğrencilerden üçte iki kesrini gösteren modeli bulmaları istenmiştir. Araştırmacılar bu soruyu öğrencilerin çoğunun doğru

yanıtladıklarını belirtmişler ancak başarılı olan öğrencilerin soruya dair açıklamalarının, özel yeteneklilerin aksine daha çok kural-işlem temelli olduğunu da söylemişlerdir.

Can'ın (2017) bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ve görüşme sorularında "sayı büyüklüğü" bileşenini içeren sorulara tüm öğrenciler kural-işlem temelli doğru cevap vermiştir. Ölçekteki bu bileşeni ölçen sorulardan biri çarpanlara bakarak çarpım sonuçlarını kıyaslama bir diğeri ise kesir büyüklüklerini kıyaslamadır. Görüşme sorularından sayı büyüklüklerini içeren soru da kesir sorusudur. Çarpanların kıyaslanarak çarpma işlemi yapmadan sayı büyüklüğü belirlenebilecek soruda öğrencilerin hepsi kural-işlem temelli çözümler yapmış ve doğru sonuca ulaşmıştır. Can'ın (2017) araştırmasında da sonuç, öğrencilerin %78'nin standart hesaplamalarla doğru sonuca ulaştığı yönündedir. Ölçekteki sayı büyüklüğü bileşenini içeren kesir sorusunda kesirlerin *yarımı* referans alarak kıyaslanması beklenmektedir. Ancak öğrencilerin hepsi programda yer alan "Bir çokluğun belirtilen birim kesir kadarını hesaplar." kazanımına uygun hesaplamalar yapmış ve doğru sonuca ulaşmıştır. Görüşmedeki bu bileşeni içeren soru da kesir sorusudur ve öğrencilerin hepsi kural-işlem temelli doğru sonuca ulaşmıştır. Ancak "Bu soruyu başka yolla anlatabilir misin?" sorusu sorulduktan sonra iki öğrencinin yarım-çeyrek-bütün ilişkisi kurarak soruyu yanıtladığı belirlenmiştir. Yang, Li ve Lin (2008) öğrencilerin sayıların anlamını fark ettiklerinde, kesirleri karşılaştırmak için standart hesaplamalar (payda eşitleme gibi) yapmalarına gerek olmadığını anlayacaklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılar 5. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performansları ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yapılan araştırmada öğrencilerin en yüksek başarılı oldukları sayı hissi bileşeninin karşılaştırmalı sayı büyüklüğünün farkına varma olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma öğrencilerin hepsinin bu bileşene ait soruları doğru yanıtlamaları açısından Yang, Li ve Lin'in (2008) çalışması ile paralellik gösterirken sayı hissi kullanımı açısından örtüşmemektedir. Sayı büyüklüğü bileşeni sorularında, sorunun işlem yaparak çözümü daha uzun sürmesine rağmen öğrencilerin işlem yapmayı tercih ettikleri görülmüştür. Bu durumun işlem sonucuna daha çok güvenmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ve görüşme sorularında "kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" bileşenini içeren sorulara tüm öğrenciler doğru cevap vermiştir. Ölçekteki sorular tüm öğrenciler tarafından kural-işlem temelli çözülse de bu bileşeni içeren görüşme sorusu bir öğrenci tarafından sayı hissi temelli çözülmüştür. Görüşmeler sırasında "Bu soruyu başka yolla yapabilir misin?" sorusu sonrası iki öğrenci daha sayı hissi temelli çözüm yolunu kullanmıştır. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı hissi ölçeğindeki sorulardan biri çarpma bir diğeri ise bölme işlemi gerektiren sorulardır.

Öğrencilerin matematik işlem becerilerinin yüksek olması bu soruları işlem yaparak yanıtlamalarının sebebi olarak düşünülmektedir. Can (2017) da öğrencilerin en düşük sayı hissi performansı gösterdikleri bileşenin referans noktasından yararlanma olduğunu belirtmiştir. Yapıcı ve Altay (2017) ortaokul öğrencilerinin yüzde konusuna ilişkin sayı hissi performanslarını inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin kıyaslama (referans) noktası kullanma eğilimlerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Kıyaslama (referans) noktasından yararlanan öğrencilerin öğrendiklerini anlamlandırarak esnek işlemler yapabildikleri ve hata yapma olasılıklarının azaldığı önceki çalışmalarda vurgulanmıştır (NCTM, 2000; Reys & Yang, 1998; Yang, 2005; Yang & Lai, 2013; Yang & Wu, 2010). Ancak ulusal ve uluslararası çalışmalar ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin referans noktasından yararlanma konusunda sayı hissi temelli performans göstermekte zorlandıklarını göstermektedir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016; Er ve Artut, 2022; Kayhan Altay, 2010; Lemonidis & Kaiafa, 2014; Markovits & Sowder, 1994; Reys & Yang, 1998; Yang, 2005; Yang & Huang, 2004; Yang & Lai, 2013). Yapıcı ve Kayhan Altay (2017) ise yaptıkları çalışma ile farklı sonuca ulaşmışlardır.

Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini içeren hem ölçekteki hem de görüşmedeki sorular özel yetenekli öğrenciler tarafından kural-işlem temelli doğru yanıtlanmıştır. Görüşmede "Bu soruyu başka yolla yapabilir misin?" sorusu sonrası öğrencilerin 4'ü sayı hissi temelli çözüm stratejisi üretmiştir. Ancak biri işlem hatası yapmıştır. Can (2017) da çalışmasında bu bileşenin kullanım oranının oldukça düşük olduğundan söz etmiştir. Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşeni sayesinde öğrencilerin kâğıt kalem kullanmadan işlem yapabilecekleri ve esnek düşünerek farklı çözüm stratejileri üretebilecekleri yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Alsawaie, 2012; Yang & Li, 2008). Yang ve Chang'ın (2023) özel yetenekli öğrenciler ve başarılı akranlarının sayı hislerini inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin en az performansı sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşeninde gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmacıların sonucu bu araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Alsawie (2012) sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirmenin zihinsel problem çözmeyi kolaylaştırdığını ve bu sebeple de önemli olduğunu belirtmiş ve araştırmasında öğrencilerin bu bileşende düşük performans gösterdikleri sonucuna ulaşmıştır.

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenini içeren ölçek sorularından her birini birer öğrenci sayı hissi temelli doğru yanıtlarken, beş öğrenci kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ancak görüşme sorularında bu bileşeni içeren ve öğrencilerin yarısının yanlış yaptığı soru, bir öğrenci tarafından sayı hissi temelli doğru yapılmıştır. Ölçek sorularının

birinin çözümü toplama işlemini gerektirirken diğeri çarpma/bölme ilişkisi ile çözülmektedir. Görüşme sorusu ise iki çeyrek kesirden oluşan şekli (yarımı), çeyreğin yarısı kadar olan kesirle oluşturabilme sorusudur. Öğrencilerden biri bu soruyu kesirlerde bölme işlemini öğrenmedikleri için yapamadığı açıklamasında bulunmuştur. Yanlış yapan üç öğrencinin ikisi de şekildeki kesrin yarımı temsil ettiği çıkarımında bulunamamıştır. Öğrencilerin kesirler öğrenme alanında diğer alanlara göre daha fazla bilgi eksikliklerinin olduğu ve kesirlerde ilişki kurma, görsel gösterimini yorumlama konusunda bilgilerinin düşük olduğu görülmüştür. Alanyazında bu bulguyu destekleyen çalışmalar oldukça fazladır (Akkaya,2015; Can, 2017; Kayhan Altay, 2010, Yang & Huang, 2004; Yang & Li, 2008; Yang, Li & Lin, 2008; Yang & Liu, 2013). Kyaw ve Thein (2018) de 7. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencilerin en yüksek sayı hissi performansını işlemlerin etkisini anlamak bileşeninde gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Er ve Artut'un (2022) özel yetenekli ve başarılı akranlarından oluşan ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmada özel yetenekli öğrencilerin en yüksek sayı hissi performansı gösterdikleri bileşenin sayılar ve işlemlerin etkisini anlama bileşeni olduğunu belirtmişlerdir. Özel yetenekli öğrencilerle yapılan görüşmelerde ve uygulanan bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğindeki işlemlerin etkisini ve anlamını kavramak ve hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenine ait sorularda sayı hissi temelli çözüm üretebildikleri görülmüştür. Bu sonuç Er ve Artut'un (2022) ve Kyaw ve Thein (2018) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenini içeren sorulara bir öğrenci sayı hissi temelli olmak üzere hepsi doğru yanıt vermiştir. Görüşmenin bu bileşeni içeren sorusuna ise dört öğrenci yanlış cevap vermiştir. Görüşme sorusunu zor bulduklarını ifade eden öğrenciler işlemlerin uzun süreceğini düşündükleri için soru çözümünde gerekli performansı göstermemişlerdir. Can (2017) hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenindeki performansın düşük çıkma nedenini öğrencilerin kural-işlem temelli çözüm yollarını kullanma eğilimlerinin yüksek olmasına bağlamaktadır. Can'ın (2017) bu görüşü ile benzer nitelikte çalışmalar da mevcuttur (Harç, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2013; Yapıcı, 2013).

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgulardan biri de öğrenciye ikinci kez soruyu düşünme fırsatı sunulmasının farklı stratejiler üretmesini sağladığı yönündedir. Öğrencilerin sayı hissi performanslarının derinlemesine incelendiği bu çalışmada görüşmenin birebir gerçekleştirilmesi ve "Başka bir yolla çözebilir misin? sorusunun yöneltilmesi özel yetenekli öğrencilerin, soruların çözümünde her ne kadar kural-işlem temelli stratejiler benimsemiş olsalar da farklı yollarla çözüm üretebileceklerini de göstermiştir.

5.1.2. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarına etkisine ilişkin tartışma ve sonuç

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular incelediğinde öğrencilerin ilk etkinlikte soruların çözümlerinde kural-işlem temelli çözümü daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir. Sayı hissi bileşenlerinden "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenine uygun sorulara sayı hissine başvurarak çözümler yapan birkaç öğrenci olsa da öğrencilerin geneline bakıldığında sayı hissi temelli çözümü daha az tercih ettikleri görülmüştür. İlk etkinlikte yer alan sayı örüntüsü oluşturma sorusunda zorlandıkları görülmüştür. Matematik ders kitaplarındaki sayı örüntüsü alıştırma örnekleri, örüntüde eksik bırakılan sayının sorulması ya da örüntünün verilip kuralının belirlenmesi şeklindedir. Etkinlikteki örüntü sorusu ise hem kuralın belirlenmesi hem de sayıların yazılması şeklinde olduğu için daha fazla yorumlama içermektedir. Bu durumun öğrencilerin zorlanmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yine ilk etkinlikteki tahmin içeren soruyu doğru tahmin etmelerine rağmen nedenini açıklamak istememişlerdir. Etkinliğin son sorusunu yanıtlarken a ve b sorularından referans alarak yanıtlamaları beklenmiştir. Öğrenciler bu maddedeki soruyu hem önceki sorulardan referans alarak hem de hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşeninden yararlanarak çözmüşlerdir.

Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş ikinci etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerin özellikle hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik ve sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme sayı hissi bileşenlerini kullanmanın işlem yapmayı kolaylaştıracağını fark ettikleri gözlenmiştir. İlk soruda öğrencilerden beşi toplamı 20 olan sayı ikililerini bularak hesaplama yapmışlardır. Etkinliğin ikinci sorusunda ise 78 sayısını 3'e kolay yoldan bölebilmek için sayıyı 60+18 şeklinde ayırmışlar ve bu düşünce stili ile işlemi zihinden yapabileceklerini fark etmişlerdir. Etkinliğin son sorusunda bir öğrencinin 6 ile bölünebilme kuralını bildiği fark edilmiş ve üst sınıf düzeyinde bilgi sahibi olmasının sayı hissi temelli çözümü tercih etmemesine sebep olduğu görülmüştür.

3. etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde ilk sorudaki tabloda eksik bırakılan kısımları doldurmak için öğrencilerin beşinin sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenine göre çözüm ürettiği gözlenmiştir. Bir öğrencinin ise "işlemlerin etkisini anlama" bileşenine uygun çözüm yolu ürettiği görülmüştür. Öğrenci "25 ile kısa yoldan çarpma" kazanıma uygun akıl yürütmüştür. Ancak diğer öğrencilerin bu kazanıma dair bilgi eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Başka bir öğrenci ise "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşeninden yararlanmış ve bölme işlemini kolay yoldan yapmıştır. Etkinliğin tahmin sorusunu tüm öğrenciler doğru tahmin etmesine rağmen nedenini açıklamak

istememişlerdir. Etkinliğin son sorusunu iki öğrenci, farklı sayı hissi temelli strateji üreterek çözmüştür. Biri 25'e bölme işlemini, 25 ile kısa yoldan çarpma stratejisinin tersi işlem yaparak "işlemlerin etkisini anlama" bileşeninden yararlanarak yapmıştır. Diğer öğrenci ise bölüneni küçük gruplara ayırarak "sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme" bileşeninden yararlanmıştır. Tüm öğrencilerin düşündüklerini daha rahat ifade ettikleri bir etkinlik süreci yaşanmıştır. Öğrencilerin etkinlik sorularını yanıtlarken farklı sayı hissi çözüm stratejisi uygulamaya gayret ettikleri fark edilmiştir.

4. etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerde kural temelli çözüm stratejisini kullanma eğiliminin daha fazla olduğu bir etkinlik olduğu söylenebilir. Ancak öğrencilerin *"Başka bir çözüm yolu üretmenizi istesem nasıl yaparsınız?"* sorusu sonrası sayı hissi temelli çözüm ürettikleri fark edilmiştir. Öğrencilerden birinin toplamı verilen ardışık sayıları hesaplarken toplama 1 eklemesi/çıkarması ile işlem yapmasını diğer öğrencilerin anlamadığı fark edilmiştir. Bu tarz soruların çözümünü, mantığını anlamadan bir kural olarak ezberleyerek yaptıkları görülmüştür. Özellikle kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşeninden yararlanarak çözüm üretmeyi az tercih ettikleri ya da tercih etmedikleri gözlenmiştir. 2. etkinlikte öğrencilerden birinin verdiği 3 ile bölünebilme kuralını bu etkinlikte de kullanan öğrenciler olduğu belirlenmiştir.

5. etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde etkinliğin ilk sorusuna iki öğrencinin sayı hissi temelli çözüm ürettiği görülmüştür. Öğrencilerden biri 48 sayısını 50'ye yuvarlayarak kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşenine uygun işlem yapmış ve bu şekilde işlemi zihninden yapabildiğini ifade etmiştir. Diğer öğrenci ise sayıların anlamını kavramak bileşenine uygun olarak kesirler arasındaki ilişkiden yararlanmış ve denk kesirler oluşturmuştur. Diğer dört öğrenci ise bu soruyu, programda yer alan *"Bir çokluğun belirtilen birim kesir kadarını bulur"* kazanımına uygun olarak kural işlem temelli çözmüştür. "Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" sayı hissi bileşenini bu etkinlikte kullandıkları ve rahatça ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin programda yer alan kolay yoldan çarpma kazanımını muhtemelen anlamlandırmadıkları için unuttukları ve bu nedenle de bu etkinlikte kullanamadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerden bazılarının da çarpma işleminde, çarpanların yeri değişse de çarpımın değişmeyeceğine dair bilgi eksiklikleri olduğu fark edilmiştir.

6. etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde etkinlik sorularının özellikle kıyaslama (referans) noktasından yararlanma bileşenini içermesinden kaynaklı bir öğrencinin bu bileşenini kullanarak soruları genel olarak doğru yanıtladığı görülmüştür. Diğer öğrencilerin de doğru tahminde bulunabilmek için referans noktasından yararlanmaları gerektiğini fark ettikleri bir etkinlik süreci yaşanmıştır. Yine bu etkinlikte başka bir öğrencinin hesaplama

durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşenini kullanmaya özen gösterdiği gözlenmiştir. Bu öğrencinin günlük yaşamındaki bilgiden yola çıkarak (4 25 kuruşun 1 lira etmesi/ 2 50 kuruşun 1 lira etmesi) kolay hesaplama yapabildiği fark edilmiştir. Bir diğer öğrencinin ise işlemlerin etkisini anlama bileşenini kullanarak farklı çözüm stratejisi ürettiği gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin gerek esnek düşünme ve mantıklı tahminlerde bulunma gerek problemleri çözerken birden çok yöntem geliştirebilme becerisi gösterdikleri bir etkinlik olmuştur.

7. etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerden ikisinin özellikle "kesirler" öğrenme alanı ile ilgili bilgi eksiklerinin olduğu, bazı öğrencilerin öğretmenlerinin üst düzey bilgiler verdiği gözlenmiştir. Kural-işlem temelli verilen bilgilerin öğrencilerin farklı strateji üretmesine engel olabileceği görülmüştür. Bu etkinlikte yer alan kesirleri "sayıların anlamını kavramak" bileşeninden yararlanarak parça-bütün ilişkisi içerisinde anlamlandırmaları ve sorulara sayı hissi temelli çözüm üretmeleri beklenmiştir. Fakat öğrenciler denk kesirler oluşturarak ya da kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri yaparak kural işlem temelli strateji üretmişlerdir. Öğrencilere farklı çözüm yolları bulmaları konusunda ısrar edildiğinde çözüm üretebildikleri de belirlenmiştir.

8. etkinliğe ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerden ikisinin referans noktasından yararlanamadığı için sayı büyüklüklerine göre verileri eşleştirmekte zorlandığı görülmüştür. Bazı öğrencilerin sorudaki veriyi gerçek yaşamla ilişkilendirdiği ve kolay çözüm ürettiği gözlenmiştir. Öğrenci soruyu yanıtlarken litre ve mililitre dönüşümü yapmamış böylece büyük sayılarla işlem yapmasına da gerek kalmamıştır. Öğrenci birimleri birbirine dönüştürmek yerine iki yarım litrenin 1 litre olduğuna karar vermiş ve bu şekilde çözüm üretmiştir. Günlük hayat ilişkisi kuramayan öğrenciler ise soruları yanıtlamakta zorlanmışlardır.

Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş 8 matematik öğrenme etkinliği uygulama süreci ve alınan gözlem notları neticesinde öğrencilerin ilk başvurdukları çözüm yolunun kural-işlem temelli olduğu, "*Başka yolla nasıl çözersiniz?/ Bu işlemi daha kolay yoldan yapabilir miyiz?"* soruları sorulduktan sonra sayı hissi temelli çözüm üretebildikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin çözümleri sonrası sonucun akla yatkınlığını irdelemedikleri fark edilmiştir. Farklı strateji üretebilme becerileri sayesinde sorulara birkaç yolla çözüm ürettikleri gözlenmiştir. Kesirler öğrenme alanında bilgi eksikliği olan öğrencilerin olduğu fark edilmiştir. Normal düzey bir öğrencinin fark etmeyeceği ya da sorgulamayacağı ayrıntıları fark edip sorgulamaları dikkat çekmiştir. "Geri Dönüşüm" etkinliğinde "Okulların hangi firmayla anlaşmaları daha kârlı olur?" sorularında *"Neden iki farklı atık için farklı firmalarla anlaşamıyorlar?"* sorusu ile soruların mantığını sorguladıkları görülmüştür. Aynı soruda *"Okul Aile Birliği mi okulun gelir*

ve gideri ile ilgilenir?" gibi farklı konularda da merakları olduğu görülmüştür. Etkinliklerde edindikleri bilgileri günlük yaşamda kullandıkları veya tam tersi şekilde günlük hayatta kullandıkları bilgileri etkinlik sorularının çözümünde kullanabildikleri fark edilmiştir. Düşüncelerini ifade ederken çekinmedikleri ve matematiksel dili yerinde kullandıkları görülmüştür. Üst düzey bilgi edindiklerinde günlük yaşamda kullanabildikleri fark edilmiştir. Soruların çözümünde birbirlerinin haklarına ve düşündüklerine oldukça saygılı ve hoşgörülü oldukları gözlenmiştir.

Paydar (2022) esnek düşünebilme, mantıklı tahminlerde bulunabilme ve zihinden işlem yapabilme gibi becerileri geliştirebilecek sınıf ortamları oluşturmanın, öğrencilerin sayı hissi performanslarını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Bir öğretmen 5. sınıf öğrencilerinden okuldaki öğrenci sayısını tahmin etmelerini ve bu sonuca nasıl ulaştıklarını açıklamalarını istemiştir. Öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkili bu soru ile büyük sayıları anlamlandırdıklarını belirten Yang (2003), öğrencilerin doğru yanıtlar verebilmek için referans noktaları geliştirmeye çalıştıklarını belirtmiştir. Huang ve Yang (2018) çalışmalarında 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını belirlemek için yaptıkları görüşmelerde öğrencilerin soru çözümlerinde kâğıt kaleme ihtiyaç duyduklarını, okul bilgilerinin gerçek yaşam problemlerinin çözümünden uzak olduğunu bu sebeple sayı hissi performanslarının düşük olduğunu belirtmişlerdir. Tertemiz, Demirci ve Kartal (2023) çalışmalarında, özel yetenekli ve başarılı akranlarının en iyi sayı hissi performansı gösterdikleri soruların sayıların günlük yaşamdaki karşılığını sorguladıkları sorular olduğunu belirtmişlerdir. Sınıf ortamında öğrencilerin birbirleriyle tartışarak fikirlerinin rahatça ifade edebildikleri gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş etkinlik uygulama sürecinin öğrencilerin sayı hissi performanslarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Çekirdekçi (2015) öğrencilerin matematiği anlayarak öğrenmelerinin desteklenmesi için günlük hayatla ilişkilendirilmesinin önemini vurgularken bu durumun sayı hissi gelişimleri açısından da önemli olduğunu belirtmiştir.

5.1.3. Gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının değişimine ilişkin tartışma ve sonuç

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular incelediğinde gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin uygulanmasından sonra özel yetenekli 4. sınıf öğrencilerinin bağlam içeren problemlerden oluşan sorulara ve gerçekleştirilen görüşmelerde sorulan sorulara verdikleri yanıtların doğruluk oranının daha da arttığı görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin soruları daha çok sayı hissi strateji kullanarak çözdükleri görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerle yapılan önceki çalışmaların sonuçları da

bu sonucu destekler niteliktedir (Doğan ve Paydar, 2020; Tertemiz, Demirci ve Kartal 2023; Tertemiz, Doğan ve Karakaş, 2016; Yang & Chang, 2023).

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin bulgular sayı hissi bileşenlerine göre değerlendirildiğinde, "sayıların anlamı" bileşenini içeren sorular bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinde ve görüşme sorularında da ilk uygulamanın aksine sayı hissi temelli ve doğru yanıtlanmıştır. Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğinin ilk uygulamasında, sayıların anlamı sorusu öğrencilerin yarısı tarafından yanlış yanıtlanırken görüşme sorusu öğrencilerin hepsi tarafından doğru ancak kural-işlem temelli yanıtlanmıştır. Ancak *"Bu soruyu başka yolla çözebilir misin?"* sorusu sonrası öğrencilerin yarısı sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. Son uygulamada ise öğrenciler ölçekteki ve görüşmedeki soruları sayı hissi temelli doğru yanıtlamıştır. Görüşmede yer alan soru, son uygulamada bir öğrenci tarafından kat kavramından yola çıkılarak "sayıların anlamı" bileşenine göre değil de sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenine uygun sayı hissi temelli strateji üretilerek çözülmüştür. Doğan ve Paydar (2020) özel yetenekli 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin sayıların anlamı ve eş gösterimi bileşeninde 5. sınıf öğrencilerinin lehine anlamlı düzeyde fark olduğunu belirtmişlerdir. Er ve Artut (2022) ise yaptıkları çalışmada özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin en düşük sayı hissi performansını sayıların anlamı bileşeninde gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Can'ın (2017) bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ve görüşme sorularında "sayı büyüklüğü" bileşenini içeren soruları tüm öğrenciler doğru yanıtlamıştır. Ancak sayı hissi stratejisiyle en az çözüm üretilen sorular bu bileşene ait sorulardır. Ölçekteki çarpanların kıyaslanarak çarpma işlemi yapmadan sayı büyüklüğü belirlenebilecek soruda öğrencilerin yarısı sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. Ölçekteki sayı büyüklüğü bileşenini içeren diğer soruya öğrencilerin, *yarımı* referans alarak kıyaslama yapmaları beklenmektedir. Ancak bu soruya sadece öğrencilerden biri sayı hissi temelli çözüm üretmiştir. Görüşmedeki bu bileşeni içeren soru da kesir sorusudur ve öğrencilerden 5'i sayı hissi temelli doğru, öğrencilerden biri kural-işlem temelli doğru çözüm üretmiştir. *"Başka bir yolla çözebilir misin?"* sorusu sorulduğunda da sayı hissi temelli çözüm yolunu bulamamıştır. Bu bileşeni ölçen soruların ilk uygulamasında öğrencilerin hepsinin bu soruları kural-işlem temelli doğru yanıtladığı görülmektedir.

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği ve görüşme sorularında "kıyaslama (referans) noktasından yararlanma" bileşenini içeren sorulara öğrencilerin dördü sayı hissi temelli doğru çözüm üretmiştir. Diğer ikisi görüşmenin sorusunu sayı hissi temelli yanıtlarken ölçekteki soruyu içlerinden biri yanlış, biri de kural-işlem temelli doğru

yanıtlamıştır. Ölçeğin ilk uygulamasında iki soruyu da öğrencilerin hepsi kural-işlem temelli doğru yanıtlarken görüşme sorusuna sadece bir öğrenci sayı hissi temelli doğru yanıt vermiştir.

Sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini içeren hem ölçekteki hem de görüşmedeki soruları, özel yetenekli öğrenciler ilk uygulamada kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ancak görüşmede sorunun başka yoldan çözülmesi istendiğinde öğrencilerin 4'ü sayı hissi temelli çözüm stratejisi üretebilmiştir. Bu bileşeni içeren sorular son uygulamada hem ölçekte hem görüşmede 5 öğrenci tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır. Ölçekteki bu soru sadece bir öğrenci tarafından kural-işlem temelli doğru yanıtlanmıştır. Görüşme sorusunu ise bir öğrenci sayı hissi temelli ancak yanlış işlem yaptığı için yanlış yanıtlamıştır.

"İşlemlerin etkisini ve anlamını kavramak" bileşenini içeren ölçeğin iki sorusunu ilk uygulamada birer öğrenci sayı hissi temelli doğru yanıtlarken, beş öğrenci kural-işlem temelli doğru yanıtlamıştır. Ölçeğin son uygulamasında ise sorunun biri öğrencilerin hepsi tarafından diğeri ise beş öğrenci tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır. Görüşmenin ilk uygulamasında bu bileşeni içeren ve öğrencilerin yarısının yanlış yaptığı soru, bir öğrenci tarafından sayı hissi temelli doğru yapılmıştır. Son uygulamada ise öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli doğru yanıtlanmıştır.

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeği "hesaplama durumunda sayılarla ve işlemlerle esneklik" bileşenini içeren sorulara ilk uygulamada bir öğrenci sayı hissi temelli olmak üzere hepsi doğru yanıt vermiştir. Görüşmenin ilk uygulamasında, bu bileşeni içeren soruya dört öğrenci yanlış cevap vermiştir. Ölçeğin son uygulamasında ise sorunun biri öğrencilerin hepsi tarafından sayı hissi temelli doğru diğeri ise beş öğrenci tarafından sayı hissi temelli doğru çözülmüştür. Görüşmenin son uygulamasında ise öğrencilerin hepsi sayı hissi çözüm üretmiş ancak dördü doğru sonuca ulaşmıştır.

Öğrencilerin sayı büyüklüğü bileşenine ilişkin ölçek sorularında kural temelli çözüm yaklaşımlarını sürdürme eğilimlerini devam ettiği görülmektedir. Öğrencilerin öğrenimleri süresince alıştıkları çözüm yaklaşımlarının değişmesinin kolay olmadığı görülmektedir. Tertemiz, Demirci ve Kartal (2023) tarafından yapılan çalışmada hem matematikte başarılı öğrencilerin hem de özel yetenekli öğrencilerin özellikle günlük hayatla ilişkili sorularda işlem yapmadan sayıların büyüklüklerini kıyasladıkları görülmektedir. Ölçekteki sayı büyüklüğü soruları günlük hayatla ilişkili olmasına rağmen en çok kural-işlem temelli yanıtlanan sorular olmuştur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak bu tez çalışmasında gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinlikleri uygulamanın özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi performanslarına olumlu etki ettiği söylenebilir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada özel yetenekli 4. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının incelenmesine odaklanılmıştır. Araştırmada öğrencilere uygulanan gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematiksel öğrenme etkinliklerinin özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi performanslarına olumlu bir etki yaptığını sonucu doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerin eğitimleri sürecinde bu tür etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Öğrencilerin sayı hissi performanslarına etkinlik uygulamaları dışında bir bileşenin etki edip etmediği araştırmada ele alınmamış olup ileriki araştırmalarda bu durum farklı öğrenci grupları üzerinde karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Araştırmada özel yetenekli öğrencilere uygun öğrenme ortamları ve öğretmen desteği sağlandığında var olan potansiyellerini kullandıkları ve açığa çıkardıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla öğrencilere onların matematiksel etkinlikler/problemler üzerinde düşündüğü, sorguladığı, çözüm ürettiği, ürettiği çözümü arkadaşlarıyla tartıştığı ve yorumladığı bir ortam sağlanması önemlidir. Bu doğrultuda özel yetenekli öğrencilerin öğretmenlerinin sayı hissi konusundaki farkındalıklarının ve öğrencilerin sayı hissi performanslarını destekleme ve geliştirme konusundaki bilgi ve yeterliklerinin arttırılması önerilmektedir.

Matematik Dersi Öğretim Programı'nda sayı hissi kavramı açık bir şekilde yer almasa da kazanımların içeriğinde sayı hissi bileşenlerinin ele alındığı görülmektedir. Öğrencilerin sayı hissi performanslarının desteklenmesi amacıyla kazanımların eksiksiz işlenmesi ve sayılar ve işlemler alanı konularında yer alan sonucu işlem yapmadan tahmin etme gibi kazanımların önemsiz görülmeden özenle ele alınması önemli görülmektedir. Ayrıca bu kazanımların işlenmesinde günlük yaşam bağlamında oluşturulan etkinliklerin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma 6 özel yetenekli 4. sınıf öğrencisi ile yürütülen bir durum çalışmasıdır. İleriki araştırmalar farklı yaş gruplarında, farklı araştırma yöntemleri kullanarak özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi performansına gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş matematik öğrenme etkinliklerinin ya da farklı uygulamaların/araçların etkisini inceleyebilir. Bu araştırmanın sınırlılıklarından biri orta düzey sayı hissi performansa sahip 6 öğrenci ile yürütülmüş olmasıdır. Daha sonraki çalışmalar yüksek düzey sayı hissi performansa sahip öğrencilerin, sayı hissi sorularına kaç farklı sayı hissi stratejisi üretebildiklerinin belirlendiği durum

çalışması olabilir. Özel yetenekli öğrencilerin sayı hissi performanslarının gelişimini hedefleyen daha uzun süreçli araştırmalar da alana katkı sağlayacak sonuçlar ortaya koyabilir.

KAYNAKÇA

Acar, S. & Peker, B. (2018). Ortaokul matematik öğretim programının sayı hissi bileşenlerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi, 4*(2), 114-128.

Ak, Y. (2019). *7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma*. (Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi (Turkey)).

Akkaya, R. (2015). An investigation into the number sense performance of secondary school students in Turkey. *Journal of Education and Training Studies, 4*, No. 2. doi:10.11114/jets.v4i2.1145

Akyar, K. (2023). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinde sayı hissinin geliştirilmesinde yapılan sayı hissi geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına ve sayı hissi becerilerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (Turkey)).

Alkaş Ulusoy, Ç. (2020). Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliklerine ve performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim, 45* (202), 417-439.

Almeida, R. & Bruno, A. (2017). Establishing profiles on the use of number sense. *REDIMAT, 6*(1), 56-84. doi: 10.17583.

Alsawaıe, O. N. (2012). Number sense-based strategıes used by hıgh-achıevıng sıxth grade students who experıenced reform textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education* (2012) *10*, 1071-1097

Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education, 9*, 33–52.

Atasoy, E. & Karakoç, S. (2022). Tendency content analysis of research in the field of numbers in Turkey. *Turkish Journal of Mathematics Education, 3*(2), 25-38.

Bana, J. and Dolma, P. (2006). The relationship between the estimation and computation abilities of year 7 students. *Edith Cowan University*, Perth: Research.

Bayak, N. (2016). *Sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu düzeyleri ve ilkokul matematik öğretiminde kullanma durumları*. (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi (Turkey)).

Baykul, Y. (2022). *İlkokulda Matematik Öğretimi* (17. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim, 37*(166), 101-115.

Brannon, E. M. (2002). The development of ordinal numerical knowledge in infancy. Cognition, 83(3), 223-240.

Bulut, M. (2007). Curriculum reform in Turkey: A case of primary school mathematics curriculum. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education, 3*(3), 203-212.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün Ö., E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020) *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri.* Pegem Akademi. 29. Baskı.

Caferoğlu, F. (2020). *Altı ve yedinci sınıf öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin bazı değişkenler bağlamında incelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi (Turkey)).

Can, D. (2017). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi.* (Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi (Turkey)).

Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online, 18* (4): pp. 1751-1765.

Can, D. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme yeteneğine göre sayı duyusu performanslarının incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *9*(2), 367-389.

Cheung, K. L. & Yang, D. C. (2020). Performance of sixth graders in Hong Kong on a number sense three-tier test. *Educational Studies*, *46*(1), 39-55.

Clark, J. J., & Dixon, D. N. (1997). The impact of social skills training on the self-concepts of gifted high school students. *Journal of Advanced Academics*, *8*(4), 179-188.

Creswell, J. W. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri, beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (Çev. Ed. S. B. Demir ve M. Bütün). Ankara: Siyasal Kitapevi. (Eserin orjinali 2013'te yayımlandı).

Çekirdekçi, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi.* (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

Çekirdekçi, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD), 4*(2), 163-180.

Çetin, H. & Öztürk, Ş. (2020). İlkokul matematik öğretim programının sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Qualitative Studies (NWSAQS), 11(4): 48-66.*

Danacı Şahin, F. (2024). *Sayı konuşmalarının ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi (Turkey)).

Dehaene, S. (2001). Precis of the number sense. *Mind & Language, 16,* 16–36.

Devecioğlu, B. (2023). *İlkokul matematik ders kitaplarındaki etkinlikler üzerine bir inceleme.* (Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi (Turkey)).

Doğan, A. & Paydar, S. (2020). Üstün yetenekli öğrenciler ile akranlarının sayı hissi alt bileşenlerinin karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17 (1), 21-44. DOI: 10.33437/ksusbd.689146*

Doğmaz, S. (2022). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üstbiliş farkındalık ve öz yeterlilik algısı üzerindeki etkililiği.* (Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey)).

Er, Z., & Artut, P. D. (2022). Gifted students' number sense skills in terms of number sense components. *Journal of Education and Learning (EduLearn), 16*(1), 92-102.

Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 307–314.

Ghazali, M., Othman, A. R., Alias, R. &Saleh, F. (2010). Development of teaching models for effective teaching of number sense in the Malaysian primary schools. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 8* (2010) 344–350.

Gökçe, S., Güner, P. ve Baştuğ, M. (2023). Monitoring proficiency: Growth of number sense in primary school. *Psychology in the Schools, 2023-60*, 707–728.

Greeno, J.G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for research in mathematics education, 22*(3) 170-218.

Gülbağcı Dede, H. ve Şengül, S. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 5(1),* 73-88.

Gülbağcı Dede, H. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. Vol.7 No.2* (2016), 285-303.

Güneş, F. (2017). Alıştırmalardan etkinliklere: Eğitimdeki gelişmeler. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 9* (2), 103-120.

Hambale, E. (2020). *Number sense levels of in-servıce primary school teachers in Chikankata District, Zambia.* (Master Dissertation, The University Of Zambia).

Harç, S., (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarının analizi.* (Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

Howden, H. (1989). Teaching number sense. *Arithmetic Teacher, 36* (6), 6–11.

Huang, J. W. & Yang, D. C. (2018). Methods used by fourth graders when responding to number sense-related questions. *American Journal of Education and Learning, 3*(1), 1-13.

Hyde, D. C., Khanum, S., & Spelke, E. S. (2014). Brief non-symbolic, approximate numberpractice enhances subsequent exact symbolic arithmetic in children. *Cognition, 131*(1), 92-107.

Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitimin gerekliliği ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*, 174–184.

Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology, 45*(3), 850–867. https://doi.org/10.1037/a0014939.

Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S. & Ergut, G. (2019). 2009-2013-2017 ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duyusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(4), 1760-1774.

Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi.* (Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi (Turkey)).

Kocaman, C. (2023). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ve sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi (Turkey)).

Koparan, T. ve Çataklı, Ö. (2017). The analysis of the middle school students' number sense according to the school types. *Karaelmas Journal of Educational Sciences, 5* (2017) 250-262.

Köroğlu, H., C Yeşildere, S. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zeka teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(2), 25-41.

Kyaw, A. M. M. & Thein, N. N. (2018). A study of the relationship between the number sense and problem solving skills in mathematics of middle school students. *J. Myanmar Academic Art Science, 16*(9), 435- 464.

Lemonidis, C., & Kaiafa, I. (2014). Fifth and sixth grade students' number sense in rational numbers and its relation with problem solving ability. *Journal of Educational Research, 1*, 61-74.

Li, Y. C., Yang, D. C., & Li, M. N. (2016). Misconceptions in number sense via a webbased two-tier test. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12*(1), 41-55.

Marga, S. A., Kusmayadi, T. A. & Fitriana, L. (2020). Exploring students mental computing based on number sense at 7th grade junior high school in Ponorogo. *Journal of Physics: Conference Series, 1539*(1), 1-9.

Markovits, Z. (1989). Reactions to the Number Sense Conference. In J. T. Sowder ve B. P. Schappelle (Eds.), Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a Conference, (pp. 78-81). San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education.

Markovits, Z. & Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 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*, 2-8.

McIntosh, A., Reys, B. J., Reys, R. E., Bana, J. & Farrel, B. (1997). *Number sense in school mathematics:student performance in four countries*. Mathematics, Science & Technology Education Centre, Edith Cowan University.

MEB (2016), Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1,2,3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar).* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

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

Mousley, J. (2004). An aspect of mathematical understanding: The notion of "connected knowing". M.J. Hoines ve A. B. Fuglestad (Ed.), 28th conference of the international group for the psychology of mathematics education (PME 28) bildiriler kitabı içinde (s. 377-384). Bergen, Norwey.

Mousoulides, N., Christou, C., & Sriraman, B. (2006). From Problem Solving to Modelling-a Meta Analysis. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.121.4365&rep=rep1&type=pdf .

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

Özmantar, M. F. ve Bingölbali, E. (2009) *Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri* (s. 313-348). Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (Ed.) İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi, Ankara.

Palabıyık, E. (2022). *Okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelenmesi.* (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi (Turkey)).

Pesen, C. (2020). *İlkokullarda matematik öğretimi.* (9. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Pilmer, D. (2008). Number Sense. Nova Scotia School for Adult Learning. Department of Labour and Workforce Development. [Çevrim-içi: http://www.gonssal.ca/documents/NumberSense.pdf/, Erişim tarihi: 20 Temmuz 2024.]

Reys, B. J., Kim, O. K. & Bay, J. M. (1999). Establishing fraction benchmarks. *Mathematics Teaching in the Middle School, 9*(9), 350-52.

Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B. and Yang, D.C., (1999). Assessing Number Sense of Students in Australia, Sweeden, Taiwan, and The United States. *School Science and Mathematics, 99* (2), 61–70.

Sidekli, S., Gökbulut, Y. ve Sayar, N. (2013). Dört işlem becerisi nasıl geliştirilir. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 1* (1), 31-41.

Sierra, G. M. and Gonzelez, M. de S. G. (2016). Undergraduate mathematics students' emotional experiences in Linear Algebra courses. *Educational Studies in Mathematic, 91*(1), 87–106

Sood, S. (2009). *Teaching number sense: examining the effects of number sense ınstruction on mathematics competence of kindergarten students.* (Doctoral Dissertation, Lehigh University (United States of America)).

Sowder. J. T. & Schappelle, B. (1989). Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a conference. San Diego, California

Sönmez, H. (2011). Üstün yeteneklilerin eğitimi. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 141,* 43-45.

Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American Educational Research Journal, 33*(2), 455- 488

Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Educational Sciences: Theory & Practice, 13*(3), 1951-1974. DOI: 10.12738/estp.2013.3.1365

Şengül, S., Gülbağcı Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies, 6* (8), 645-654.

Şengül, S., Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.5* No.1 (2014), 73-88.

Tertemiz, N. I., Demirci, N. & Kartal, A. (2023). Özel yetenekli öğrenciler ve matematikte başarılı akranlarının sayı duyusuna yönelik soruları yanıtlarken kullandıkları stratejiler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi***,** *10* (3), 247-270.

Tertemiz, N., Doğan, A. & Karakaş, H. (2016). A comparative study on problem solving strategies of gifted 4th grade students and their high-achieving counterparts. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 7*(13), 161-188.

Toluk Uçar, Z. (2020). Matematiksel etkinlik kavramının teorik ve felsefi temelleri. Y. Dede, M. F. Doğan, F. Aslan-Tutak (Ed.), *Matematik eğitiminde etkinlikler ve uygulamaları içinde (s. 17-42).* Pegem Akademi.

Torbeyns, J. & Verschaffel, L. (2016). Mental computation or standart algorithm? Children's strategy choices on multi-digit subtractions. *European Journal of Psychology of Education, 31*(2), 99-116.

Uras, M.C., Soylu, Y., Karakuş, D. (2024). Okul öncesi dönemdeki otizm spektrum bozukluğu olan çocukların erken çocukluk dönemi sayı becerilerinin sayı hissi bağlamında incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(1), 50-70. DOI:10.17679/inuefd.1371530

Xu, F., & Spelke, E. S. (2000). Large number discrimination in 6-mounth-old infants. *Cognition, 74*, 1-11.

Yakut, M. (2020). *İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin addıe öğretim tasarımı temelinde geliştirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi (Turkey)).

Yang, D. C. (2005). Number sense strategies used by 6th-grade students in Taiwan. *Educational Studies,Vol. 31,* No. 3, September 2005, pp. 317–333

Yang, D. C. (2006). Developing number sense through real-life situations in school. *Teaching Children Mathematics, 13(2), 104-110.* DOI: 10.5951/TCM.13.2.0104

Yang, D. C. & Hsu, C. J. (2009). Teaching number sense for 6th graders in Taiwan. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 4* (2), 92-109.

Yang, D. C., & Huang, F. Y. (2004). Relationships among computational performance, pictorial representation, symbolic representation and number sense of sixthgrade students in Taiwan. *Educationail Studies, 30*(4), 373-389.

Yang, D. C. & Lai, M.L. (2013). Teaching benchmark strategy for fifth-graders in Taiwan. *Journal of Education and Learning, 2* (2), 69-77.

Yang, D. C. & Li, M. N. (2008). An investigation of 3rd-grade Taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies, Vol. 34, No. 5,* 443–455.

Yang, D.C., Li, M.N. & Lin, C.I. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relatıonship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education, 6* (4), 789-807.

Yang, D. C., & Liu, Y. F. (2013). Examining the differences on comparing fraction size for 5th graders between contextual and numerical problems. *Asian Journal of Education and e-Learning, 1*(2), 112-117.

Yang, D. C., Reys, R., & Reys, B. J. (2009). Number sense strategies used by pre-service teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education, 7*(2), 383-403.

Yang, D. C., & Wu, W. R. (2010). The study of number sense: realistic activities ıntegrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research, 103*(6), 379-392. DOI: 10.1080/00220670903383010.

Yapıcı, A., & Altay, M. K. (2017). An investigation of middle school students' number sense regarding the percent. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(4), 2221-2243.

Yarımkaş, C. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissinin incelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi (Turkey)).

Yaşar Yusumut, B. (2023). *Erken çocuklukta öz düzenleme ve problem çözme: sayı hissinin aracı rolü.* (Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi (Turkey)).

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Seçkin Yayıncılık.

Yiğit Koyunkaya, M., Uğurel, I., Tataroğlu Taşdan, B. (2018). Öğretmen Adaylarının Matematiği Günlük Yaşam ile İlişkilendirme Hakkındaki Düşüncelerinin Geliştirdikleri Öğrenme Etkinliklerine Yansıması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 31* (1), 2018, 177-206

EKLER

EK 1.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Bahar KART		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Sınıf Öğretmenliği		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Sınıf Öğretmenliği	2004
Tez Başlığı	Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4.Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi		
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN		
Akademik Eserler (Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

EK 2. MEB UYGULAMA İZİNLERİ

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-12018877-604.01.02-102687213 21.05.2024
Konu : Araştırma İzni

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2).
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğünün 29.04.2024 tarihli ve 979854 sayılı yazısı.
c) Valilik Makamının 17.05.2024 tarihli ve E-12018877-604.01.02-102523538 sayılı Onayı.

Dokuz Eylül Üniversitesi öğrencisi Bahar KART, öğretim üyesi Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN danışmanlığında " Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüz Bergama ilçesine bağlı Bergama Bilim ve Sanat Merkezi, Ali Rıza İlkokulu, Bergama 100. Yıl İlkokulunda uygulama isteği Valilik Makamının ilgi (c) Onayı ile uygun görülmüştür.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının yukarıda belirtilen okullarda 2023-2024 eğitim öğretim yılında, eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde, araştırma yapılmadan önce yapılacağı okullar tarafından "Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Her Tür Okul ve Kurumlarda Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulamasında, Olabilecek Zararları Karşılama Taahhüdü" adlı ek'in araştırmacı tarafından doldurulması gerekmektedir.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı'nın doldurulup araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda bilgilerini arz/ rica ederim.

İlker ERARSLAN
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:
1-Valilik Onayı (1 Sayfa)
2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
3-Anket Formları (12 Sayfa)
4-Araştırma Teslim Tutanağı (1 Sayfa)
5-Fiziki Zararları Karşılama Taahütnamesi (1 Sayfa)

Dağıtım:
Dokuz Eylül Üniversitesi
Bergama İlçe MEM

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Fevzipaşa mh. 452 sk. no:15 konak/ İZMİR
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Dudu ALP Bilgisayar İşletmeni
Unvan : Bilgisayar İşletmeni
Telefon No :
E-Posta : v.tr
Kep Adresi : r
İnternet Adresi: Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden ed5a-239c-3f28-8b57-6fd1 kodu ile teyit edilebilir.

EK 3. ETİK KOMİSYONU ONAY BİLDİRİMİ

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-87347630-659-979844 02.05.2024
Konu : Etik Kurul Kararı Doç.Dr.Berna TATAROĞLU TAŞDAN, Bahar KART

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 29.04.2024 tarihli ve E-67493393-302.08.01-977184 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınız ile bildirilen başvuru, Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 30/04/2024 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve toplantıda alınan 15 sayılı karar ile Doç.Dr.Berna TATAROĞLU TAŞDAN ve Bahar KART tarafından yapılacak olan *"Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4.Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi"* başlıklı çalışmanın etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiş olup, alınan karar Makamımızca onaylanmıştır.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Caner ÇAVDAR
Rektör V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: D8F6D8AE-B272-417B-8E3E-6F8C2D3A6A4B Doğrulama Adresi: https://turkiye.gov.tr/dokuz-eylul-universitesi-ebys
Adres: Kültür Mahallesi, Cumhuriyet Blv No:144, 35220 Konak/İzmir
Telefon No : Belgegeçer No :
e-posta . eu.edu.tr internet adresi :
https:/ edu.tr/
KEP Adresi : dokuzeylluniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için:Leyla ERTUNÇ
Büro Personeli
Telefon No:(

EK 4. MEB ARAŞTIRMA OKUL İZİNLERİ

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-12018877-604.01.02-102523538 17/05/2024
Konu : Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2).
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğünün 29.04.2024 tarihli ve 979854 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi öğrencisi Bahar KART, öğretim üyesi Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN danışmanlığında " Gerçek Yaşamla İlişkilendirilmiş Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüz Bergama ilçesine bağlı Bergama Bilim ve Sanat Merkezi, Ali Rıza İlkokulu, Bergama 100. Yıl İlkokulunda uygulama isteği ilgi (b)'de kayıtlı yazıda belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının yukarıda belirtilen okullarda 2023-2024 eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Dr. Ömer YAHŞİ
Milli Eğitim Müdürü

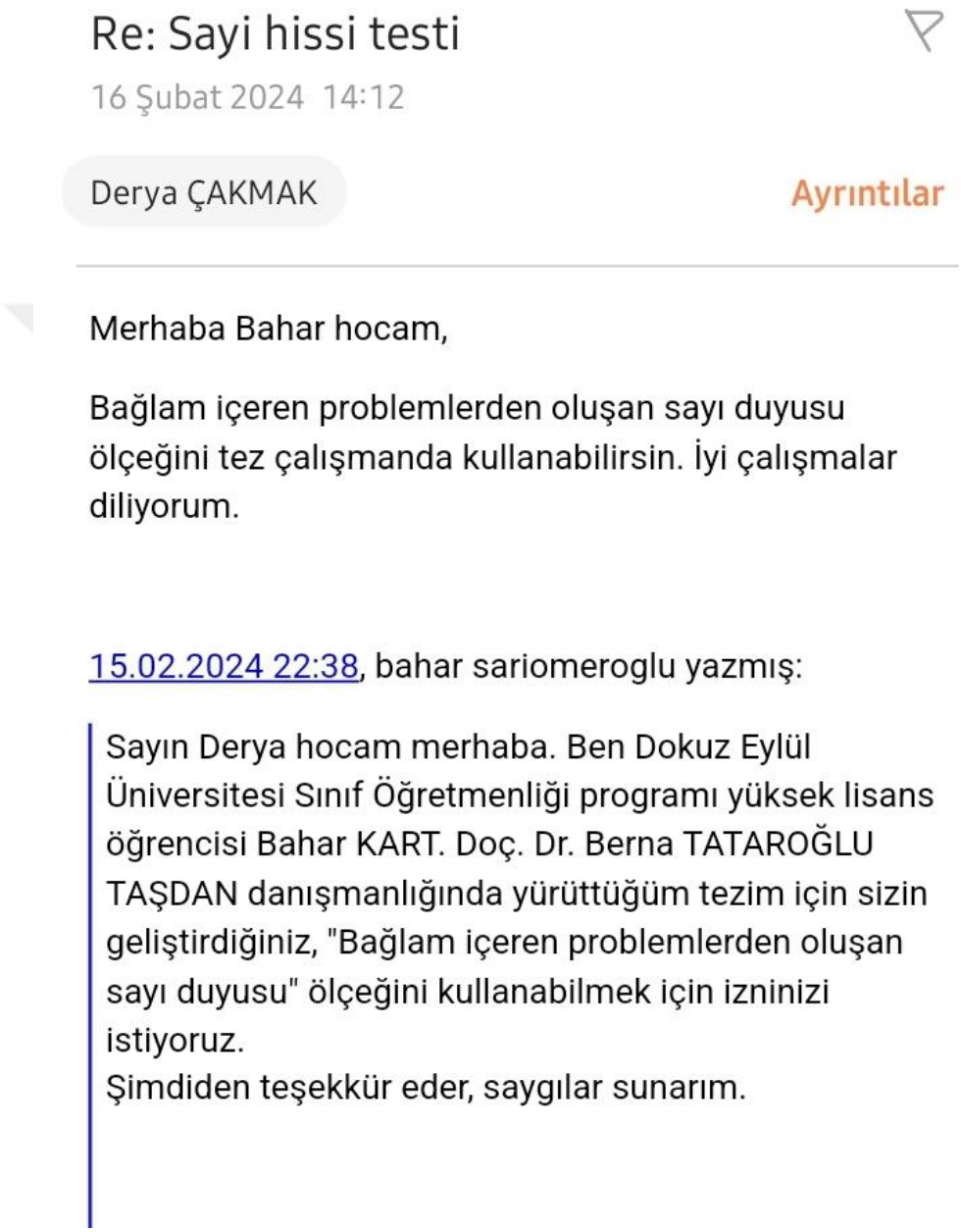
OLUR
Barış DEMİRTAŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
2-Anket Formları (12 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Dudu ALP Bilgisayar İşletmeni
Unvan : Bilgisayar İşletmeni

Adres : Fevzipaşa mh. 452 sk. no:15 konak/ İZMİR
Telefon No
E-Posta:
Kep Adresi :
İnternet Adresi: Faks:

EK 5. ÖLÇME ARACI UYGULAMA İZNİ



Re: Sayi hissi testi

16 Şubat 2024 14:12

Derya ÇAKMAK Ayrıntılar

Merhaba Bahar hocam,

Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu ölçeğini tez çalışmanda kullanabilirsin. İyi çalışmalar diliyorum.

15.02.2024 22:38, bahar sariomeroglu yazmış:

> Sayın Derya hocam merhaba. Ben Dokuz Eylül Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği programı yüksek lisans öğrencisi Bahar KART. Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN danışmanlığında yürüttüğüm tezim için sizin geliştirdiğiniz, "Bağlam içeren problemlerden oluşan sayı duyusu" ölçeğini kullanabilmek için izninizi istiyoruz.
> Şimdiden teşekkür eder, saygılar sunarım.

EK 6. BAĞLAM İÇEREN SAYI DUYUSU TESTİ

BAĞLAM İÇEREN PROBLEMLERDEN OLUŞAN SAYI DUYUSU ÖLÇEĞİ

Ad - Soyad:
Cinsiyet: Kız ☐ Erkek ☐

SORULAR

1. **Bir fabrika, içerisinde 50 tane düğme bulunan kutulardan 98 kutu satın almıştır. Fabrikanın aldığı düğme sayısı aşağıdakilerden hangisine daha yakındır?**
   A. 500
   B. 5000
   C. 50 000

   Yanıt:

   Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

   Açıklama:

2. **372-38=334 işleminin sonucunu kontrol etmek isteyen Ekin sayıları hesap makinesine yanlışlıkla 372-18 şeklinde yazmıştır. Ekin'in hesap makinesi ile bulduğu sonuç için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

   A. 334 sayısından 2 eksiktir.
   B. 334 sayısından 2 fazladır
   C. 334 sayısından 20 eksiktir.
   D. 334 sayısından 20 fazladır.

   Yanıt:

   Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

   Açıklama:

3. **Çeyrek çikolata**



Yukarıda bir paket çikolatanın çeyreği görülmektedir. Buna göre $2\frac{1}{4}$ paket çikolata yiyen Sevil'in yediği çikolata miktarını yukarıdaki noktalı bölüme çizerek gösteriniz.

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama:

4. Mert, bisiklet alabilmek için 150 TL biriktirmiştir. İstediği 325 TL'lik bisiklet, indirimde yarı fiyatına düşmüştür. Buna göre Mert'in parası bisikleti almak için yeterli olur mu?

A. Yeterlidir.
B. Yeterli değildir.

Yanıt:

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama:

5. Bir tiyatronun A salonunda 9 sıra olup her bir sırada 18 tane sandalye vardır. B salonunda 10 sıra olup her bir sırada 18 tane sandalye vardır. C salonunda ise 9 sıra olup her bir sırada 17 tane sandalye vardır. Salonları alabileceği kişi sayısına göre büyükten küçüğe sıralayınız.

Yanıt:

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama:

6. Ahmet ve Nilay'ın 32'şer TL parası vardır. Ahmet parasının $\frac{1}{2}$'sini, Nilay ise $\frac{5}{8}$'ini biriktiriyor. Bu durumda Ahmet ve Nilay'ın biriktirdikleri para miktarları için hangisi doğrudur?

A. Nilay'ın biriktirdiği para miktarı Ahmet'inkinden daha fazladır.

B. Ahmet'in biriktirdiği para miktarı Nilay'ınkinden daha fazladır.

C. İkisinin de biriktirdiği para miktarları eşittir.

Yanıt:

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama:

7.  **Şekildeki ağacın boyunun uzunluğu 490 cm'dir. Çocuğun boyunun uzunluğu, ağacın uzunluğunun beşte biri olduğuna göre çocuğun boyu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A. 100 cm'dir.
B. 100 cm'den uzundur.
C. 100 cm'den kısadır.

Yanıt:

Nasıl karar verdiğinizi açıklayınız.

Açıklama:

8. Bir market, her birinde 12 şişe olan 18 kasa su sattığında, toplam 216 şişe su satılmış olduğuna göre, her birinde 24 şişe bulunan 9 kasa sattığında, kaç şişe su satılmış olur?

Yanıt:

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama:

9. Fuar alanında dört gün boyunca kitap satan kitabevinin kazandığı para miktarları şu şekildedir:

1. gün: 91 TL 2. gün: 93TL 3. gün: 97 TL 4. gün: 99 TL
Dört günün sonunda kitabevinin kazandığı para miktarı, fuar alanına ödediği 380 TL kira miktarından az mıdır, çok mudur veya bu miktara eşit midir?

Yanıt:

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama:

10.



Alışveriş Listesi

İçecek..39 TL Sebze..23 TL Meyve..52 TL Temizlik malz..48 TL Süt ürünleri..61 TL Et ürünleri..77 TL

Veli Bey'in marketten aldığı her bir ürün grubu için ödediği para miktarı yukarıda yer almaktadır. Veli Bey markete kaç lira ödemiştir? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Yanıt:

Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

Açıklama:

EK 7. GÖRÜŞME SORULARI UZMAN GÖRÜŞ FORMU

Adınız-Soyadınız: Bahar KART Tarih: ../../2024

Cinsiyetiniz: Kadın
Eğitim Durumunuz: Lisans
Mesleğiniz/Branşınız: Öğretmen/ Sınıf Öğretmeni
Mesleğinizde Çalışma Süreniz: 19

Dokuz Eylül Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tez Çalışması Veri Toplama Aracı Uzman Görüş Formu

Sayın Uzman;

Yüksek lisans tez araştırmamın amacı, "Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi"dir . Araştırmam için öğrencilere soracağım görüşme sorularını hazırladım. Soruları öğrencilere sorarak, onların tüm düşünme süreçlerini içeren yazılı çözüm kağıtlarını ve çözüm süreçlerini sesli olarak ifade ettikleri video görüntülerini elde edeceğim. Bu soruların süreçte uygun verileri sağlayabilmesi açısından sizin görüşleriniz önem arz etmektedir. Sorularla ilgili görüşleriniz için aşağıdaki tabloda verilen kriterlerin altına ***uygun/uygun değil/kısmen*** yazınız. Uygun değilse neden uygun olmadığı ile ilgili görüşünüzü ve bunların dışında eklemek istediğiniz görüş ve önerilerinizi lütfen tablonun altında verilen boşluğa yazınız.

Çalışmaya göstermiş olduğunuz katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Bahar KART

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN

SORULAR	Anlaşılırlık	Sayı Hissi Bileşenine Uygunluk	Düzeltme Önerileriniz
1. Soru			

2. Soru			
3. Soru			
4. Soru			
5. Soru			
6. Soru			

(Varsa) Çıkarılmasını düşündüğünüz maddeler/sorular ve nedeni:

Diğer görüş ve önerileriniz: Yukarıda belirtilen kriterlerin dışında eklemek istediğiniz, diğer görüş ve önerilerinizi lütfen aşağıdaki boşluğa açıklayınız.

EK 8. ETKİNLİKLER UZMAN GÖRÜŞ FORMU

Adınız-Soyadınız: Bahar KART Tarih: ../../2024

Cinsiyetiniz: Kadın
Eğitim Durumunuz: Lisans
Mesleğiniz/Branşınız: Öğretmen/ Sınıf Öğretmeni
Mesleğinizde Çalışma Süreniz: 19

Dokuz Eylül Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tez Çalışması Veri Toplama Aracı Uzman Görüş Formu

Sayın Uzman;

Yüksek lisans tez araştırmamın amacı, "Matematik Öğrenme Etkinliklerinin Özel Yetenekli 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Performanslarına Etkisinin İncelenmesi"dir. Araştırmam için öğrencilere uygulayacağım etkinlikler hazırladım. Etkinliklerdeki öğrencilere sorarak, onların tüm düşünme süreçlerini içeren yazılı çözüm kağıtlarını ve çözüm süreçlerini sesli olarak ifade ettikleri video görüntülerini elde edeceğim. Bu etkinlik sorularının süreçte uygun verileri sağlayabilmesi açısından sizin görüşleriniz önem arz etmektedir. Etkinliklerle ilgili görüşleriniz için aşağıdaki tabloda verilen kriterlerin altına ***uygun/uygun değil/kısmen*** yazınız. Uygun değilse neden uygun olmadığı ile ilgili görüşünüzü ve bunların dışında eklemek istediğiniz görüş ve önerilerinizi lütfen tablonun altında verilen boşluğa yazınız.

Çalışmaya göstermiş olduğunuz katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Öğrencisi: Bahar KART

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Berna TATAROĞLU TAŞDAN

ETKİNLİKLER	ETKİNLİK SORULARI	Anlaşılırlık	Etkinlik Kriterlerine Uygunluk	Düzeltme Önerileriniz
1. Etkinlik	a			
	b			
	c			
	d			
2. Etkinlik	a			
	b			

	c			
	d			
3. Etkinlik	**a**			
	b			
	c			
	d			
4. Etkinlik	**a**			
	b			
	c			
	d			
5. Etkinlik	**a**			
	b			
	c			
	d			
6. Etkinlik	**a**			
	b			
	c			
	d			
	e			
7. Etkinlik	**a**			
	b			
	c			
	d			
	e			

8. Etkinlik	**a**			
	b			
	c			
	d			
	e			

EK 9. GERÇEK YAŞAM ETKINLIKLERI

KUMBARAM



İlk gün kumbarasına 15 TL atan çocuk, sonraki günlerde, her gün bir önceki günden 4 lira fazla para atıyor.

Bu bilgilere göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

a. Sizce çocuğun 8. gün sonunda kaç lirası birikir?

(Kumbarada öncesinde para olmadığını varsayacağız.) Düşüncenizi açıklar mısınız?

b. 10. günün sonunda almayı çok istediği 280 liralık topa parası yeter mi? Neden? Açıklayınız.

c. Çocuğun kumbarasına attığı parayı bir örüntü ile ifade edebilir misin?

d. 6. günün sonunda kumbarasını açan çocuk, toplam 230 lirası olduğunu hesaplamıştır. Buna göre çocuğun para biriktirmeye başlamadan önce kumbarasında kaç lirası vardır?

ÇIRAK FUAT

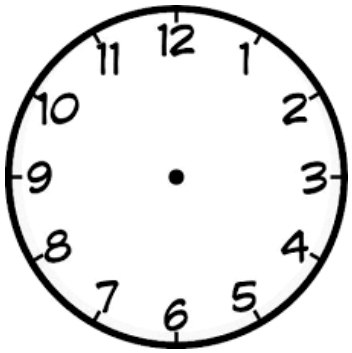


Saatçi Hayrettin Amca'nın namını duyan herkes çok uzak yollardan da olsa gelir, saatini usta ellere teslim edermiş. Hayrettin Amca, mesleğinin öneminin farkındaymış ancak gün geçtikçe meslektaşlarının sayısı azaldığı için üzülüyormuş. Bu sebeple torunu Fuat'ı yetişmesi için tatillerde dükkanına çağırıyor, ona tamir işini anlatıyormuş.

Çırak Fuat ise dedesi gibi saatlere oldukça ilgili ama bir o kadar da sakarmış. Bir gün bir saati incelerken yere düşürüp kırmış. Saat 3 parçaya ayrılmış. Fuat saatin parçalarındaki sayıları zihninden toplamış ve 71 bulmuş.

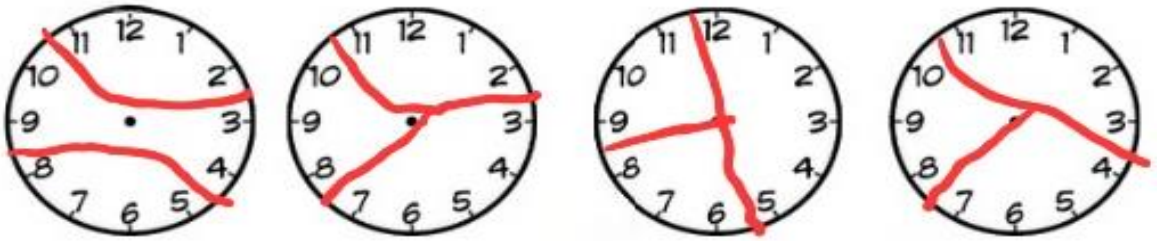
a) Sizce Fuat'ın bulduğu sonuç doğru mu?

b) Her parçadaki sayıların toplamı eşit ise saat nasıl kırılmış olabilir? Çiziniz.

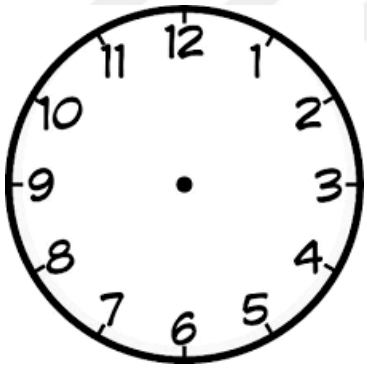


c) “Kendisinden önce ve sonra gelen sayılarla bir kural ile bağlı olan sayılara **ardışık sayı denir.”**

Fuat’ın kırdığı saatin her bir parçasındaki sayıların toplamı ardışık sayı olursa Fuat’ın kırdığı saat aşağıdakilerden hangisi olabilir?



d) Aşağıdaki saati siz de öyle parçaya ayırın ki tüm parçalardaki sayıların toplamı eşit olsun. (2 ve 3 parça olmasın)



ÇAY BAHÇESİ

Tüketilen ürün çeşidi	Adet fiyatı	Günlük tüketim miktarı	Günlük toplam fiyatı
ÇAY	12 lira	120 tane	
KAHVE	40 lira		800
GAZOZ		40 tane	1200
LİMONATA	25 lira	60 tane	
SU		80 tane	800

Bir çay bahçesinde günlük satılan ürün sayıları, ürünlerin fiyatları ise tablo olarak verilmiştir. Tablodan yararlanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

a) Tabloda boş bırakılan kısmı doldurur musunuz?

b) Bir hafta boyunca en çok hangi üründen para kazanılmıştır? Tahmin ediniz. Tahmininizi işlem sonucuyla karşılaştırınız.

c) Bu çay bahçesinde bir günde toplam kaç lira kazanılmıştır?

d) Bir kasada 25 adet gazoz olduğuna göre 10 günlük gazoz ihtiyacını karşılamak için kaç kasa gazoz alınması gerekir?

SIRAMATİK



Akın ve İnci anneleri ile birlikte bankaya fatura yatırmaya giderler. Bankaya gittiklerinde sıramatik sistemi oldukça ilgilerini çekmiştir. Sistem 999'a kadar numara vermektedir. Daha sonra tekrar 1'den başlayarak sıra vermeye devam etmektedir. Her gün numaratör 1'den başlayarak sıra vermektedir. Ayrıca sıra numarası ilk 500'e kadar (500 dahil) olan müşterilerle alt kattaki 5 gişe çalışanı, kalan numaralardaki müşterilerle ise 2. kattaki 3 gişe çalışanı ilgilenmektedir. Akın ve İnci'ye aşağıdaki soruları yanıtlamalarında yardımcı olalım mı?

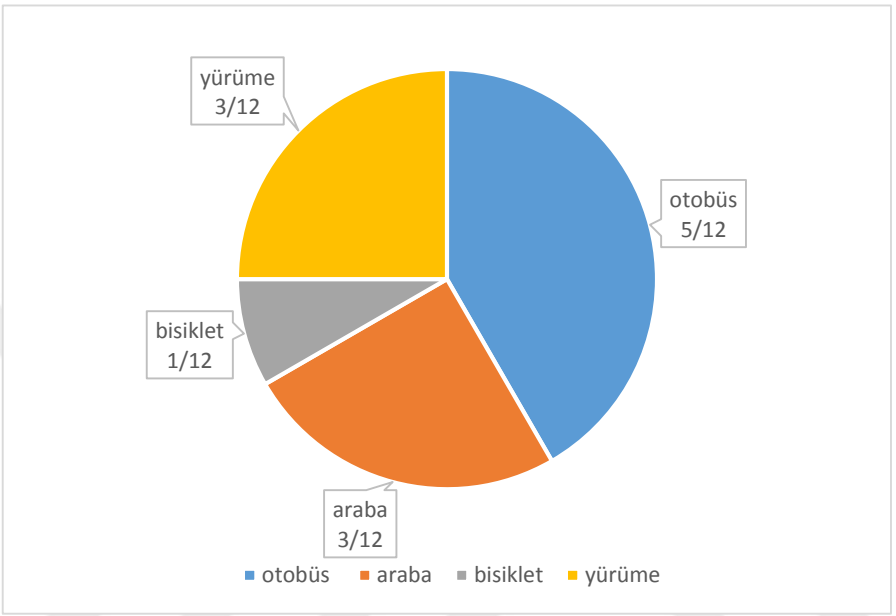
a) Akın ve İnci'nin anneleri, art arda 2 sıra numarası almışlardır. Ancak Akınlar alt kattaki gişede işini hallederken; İnciler üst kattaki gişelerde işini yaptırmışlardır. Buna göre İnci ve Akın'ın annelerinin aldığı numaraların toplamı kaç değişik değer alabilir?

b) Akın ve İnci'nin anneleri art arda iki sıra numarası almışlardır. Aldıkları numaraların toplamı 951 olduğuna göre onlardan sonra gelip numara alan kişi işlemini hangi katta yapar? Neden?

c) O gün alt kattaki gişe çalışanları eşit sayıda müşteri ile ilgilenmişlerdir. Üst kattaki gişe çalışanlarından ilki 97 diğer 2 çalışan ise ilk çalışanın 2 katı kadar işlem yaptığına göre Sıramatik hangi sayıya kadar numara vermiştir?

d) Üst kattaki gişe çalışanlarının eşit sayıda müşteri ile ilgilenmesi için sıramatik en fazla hangi sayıya kadar numara vermelidir?

AYÇA'NIN YOLCULUĞU



Yukarıdaki şekil Ayça Hanım'ın 48 hafta boyunca işe gidip gelirken kullandığı ulaşım şeklinin dağılımını göstermektedir. Ayça Hanım işe haftada 5 gün gitmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayalım.

a) Ayça Hanım, 48 hafta boyunca işe kaç gün bisikletle gitmiştir?

b) Ayça Hanım'ın arabası ile bir gün işe gidip gelmesi 74 liraya mâl olduğuna göre 48 hafta boyunca arabası ile ne kadarlık yakıt harcamıştır?

c) Ayça Hanım'ın iş yerine otobüs ile gitmesi 12 lira 50 kuruş olduğuna göre 48 haftada otobüsle işe -gidiş dönüş maliyeti ile arabasıyla aynı süre boyunca gidip gelme maliyetini kıyaslayınız. Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

d) Ayça Hanım'ın işe yürüyerek gittiği günlerde 382 adımda iş yerinde olmaktadır. Buna göre yürüyerek işe gidip gelen Ayça 48 haftada kaç adım atmış olur?

GERİ DÖNÜŞÜM



Parşömen, üzerine yazı yazmak veya resim yapmak için kullanılan özel hazırlanmış hayvan derisidir. Parşömen ismi Bergama'dan gelmektedir ve Bergama Kâğıdı anlamında Latince Charta Pergamena'dan türemiş ve bütün dillere de buradan geçmiştir. Yaygın bir antik söylenceye göre Mısır Kralı, Bergama Kütüphanesi'nin İskenderiye Kütüphanesini geçmemesi için Anadolu'ya papirüs ihracını yasaklamış. Kâğıtsız kalan Bergama'nın Kralı II. Eumenes yeni bir kâğıt icat edecek olana büyük ödüller vadetmiş. O zamanki Kütüphane Müdürü Krates oğlak derilerini işleyerek yazılabilecek hale getirmiş ve krala sunmuş. Parşömen MÖ II. Yüzyıldan başlayarak Bergama'dan bütün dünyaya yayılmıştır. IV. yüzyıla kadar papirüs ve parşömen birlikte kullanılmış, daha sonra XII. Yüzyıla kadar tek yazı medyası olarak kültürü sonraki yüzyıllara taşımıştır. Kâğıdın ne kadar önemli olduğunu bu yazıdan da anlayabiliriz. O halde atık kâğıtların geri dönüşümü de bir o kadar önemlidir.



Aşağıda kağıtların geri dönüşümü ile ilgili bilgi verilmiştir. Verilen bilgi doğrultusunda soruları cevaplayınız.

Kâğıt geri dönüşüm aşamaları sırasıyla şöyledir:

*İlk olarak kâğıt atıklar toplanır ve geri dönüşüm fabrikasına getirilir.

*Fabrikaya getirilen atık cinslerine göre ayrılır. Örneğin karton kâğıt atıklar, parlak dergi kağıtları ve beyaz kağıtlar farklıdır.

*Ayrıştırılan atıklar, kâğıt öğütme makinasında küçük parçalar halinde öğütülür.

*Liflerine ayrılması için suda bekletilir. Bu suda ise sodyum karbonat ve sodyum hidroksit kullanılır ve hem liflerine ayrılır hem de mürekkepten tamamen temizlenir.

*Sıvı haldeki kâğıt hamuru tekrar kullanılmak için kâğıt yapma makineleri tarafından baskı uygulanarak hamurun içerisindeki su tamamen çıkartılır.

*Son aşamada ise kuruyan kâğıt, büyük rulolara sarılır.

20 yaşındaki bir ağaçtan 60 kg kâğıt elde edilirken 150 kg atıktan 120-130 kg arası kâğıt elde edilebilmektedir.

a) Buna göre aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri tamamlayınız.

Atık kâğıt miktarı (kg)	**Geri dönüştürülmüş kâğıt miktarı(kg)**
	1200-1300
15000	
450	
	720-780

b) Bir ton kâğıt atığın geri dönüştürülmesi ile 17 ağaç kurtulduğuna göre 300 ağacın kurtulması için yaklaşık kaç ton kâğıt geri dönüştürülmelidir? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

c) Atatürk İlkokulu öğrenci velileri, Okul Aile Birliği ile konuşup yıl sonunda bir geri dönüşüm firması ile anlaşıp atık kağıtları satarak hem okul bütçesine katkıda bulunup hem de çevreye yararlı bir iş yapmak istediklerini belirtmişler.

Okul Aile Birliği 3 firma ile konuşmuş ve verdikleri fiyatı herkesin görebileceği bir yere asmıştır.

Firma adı	**Beyaz kâğıt hurdası kg fiyatı**	**Karton hurdası kg fiyatı**
A	3 lira	3 lira
B	3 lira 25 kuruş	2 lira 25 kuruş
C	3 lira 50 kuruş	1 lira

Atatürk İlkokulunda toplam 4400 kg beyaz kâğıt, 1000 kg da karton atık olduğuna göre Okul Aile Birliği hangi firma ile anlaşırsa daha fazla para almış olur?

d) 2200 kg beyaz kâğıt, 1000 kg karton atığı olan Cumhuriyet İlkokulu bu firmalardan hangisi ile anlaşırsa daha fazla para almış olur? Önce tahmin ediniz, işlem sonrasında sonucu tartışınız.

e) 1200 kg beyaz kâğıt, 500 kg karton atığı olan bir köy okulu sizce en fazla ne kadar para alır? Nasıl düşündüğünüzü açıklayınız.

DOĞA TARİHİ MÜZESİ GEZİYORUZ



ŞEKİL 1



ŞEKİL 2



ŞEKİL 3



ŞEKİL 4

Yukarıdaki resimlerde Legolardan yapılan doğa tarihi müzesini görüyorsunuz. Bu müze toplam 4014 parçadan oluşmaktadır.

a) Bu müzede dinozoru yapabilmek için 594 parça kullanılmıştır. Bu oyuncakta köpeği yapmak için ise dinozorun $\frac{1}{9}$'i kadar parça kullanmak gerekiyor. Buna göre köpeği yapmak için kaç parça kullanılır?

b) Bir insan yapmak için ise dinozor yapımında kullanılan parçaların $\frac{3}{9}$'ü kadar parça kullanmak gerekiyor. Buna göre 3 insan yapmak için kaç parça kullanılır?

c) Şekil 4'teki dinozor, köpek ve insanların yapımında kaç parça kullanılmıştır?

d) Oyuncaktaki yeşil renkli parçalar, toplamın $\frac{1}{3}$'i olduğuna göre yeşil parça sayısı kaçtır?

e) Şekil 3'teki parçaların toplamı, dinozor yapımında kullanılan parça sayısının $\frac{1}{3}$'inden 273 parça fazla olduğuna göre bu şekilde toplam kaç parça kullanılmıştır?

PEYNİR YAPIYORUZ



Bergama tulum peyniri, diğer tulum peynirlerinden farklı olarak deri tulumlarında değil tenekede olgunlaşan bir peynir türüdür. Eskiden tamamen koyun sütünden yapılan peynir şimdilerde yüzde 30 oranında inek sütü eklenerek de yapılabiliyor. 1 kilogram peynir üretmek için yaklaşık 5 litre süte ihtiyaç duyuluyor. Bu lezzet serüveni sorularını birlikte çözmeye ne dersiniz?

a) Aşağıda verilen kareli alana koyun-inek karışık peynir elde etmek için gerekli süt miktarına göre bir şekil çizip eş parçalarara ayırınız. Koyun sütü olması gereken yerleri yeşil, inek sütü olması gereken yerleri de kırmızı ile boyayınız.

b) Aşağıda karışık olarak verilen koyun-inek sütü miktarları ile elde edilecek peynir miktarlarını doğru şekilde eşleştiriniz.(yüzde 70 koyun yüzde 30 inek sütü olarak düşüneceğiz.)

KOYUN SÜTÜ (LİTRE)
350
210
49
35

İNEK SÜTÜ (LİTRE)
90
15
150
21

PEYNİR (KİLOGRAM)
100
10
60
14



Bergamalı İhsan Amca'nın her biri günde ortalama iki buçuk litre süt veren 28 koyunu vardır.

Aşağıdaki soruları yukarıdaki bilgiye göre yanıtlayalım.

c) İhsan Amca, 20 kilogram peynir (inek-koyun karışık) elde etmek için yaklaşık kaç litre inek sütüne ihtiyaç duyar?

d) İhsan Amca,120 kilogram inek- koyun karışık peynir yapmak isterse koyunlarının sütünü kaç gün biriktirmesi gerekir?

e) İhsan Amca, 12 tane koyununu hamile olduğu için, 2 tanesini de hasta olduğu için sağamaz. Diğer koyunlardan sağdığı süt ile kaç kilogram peynir (sadece koyun sütü ile) yapabilir?