

**T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ
DÜZEYLERİNİN SCRATCH YAZILIMI DESTEKLİ,
OYUN TEMELLİ TASARLANAN ETKİNLİKLERLE
GELİŞTİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Hazırlayan
Murat MURAT**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ**

OCAK 2024, ERZİNCAN

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

“İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi” isimli “**Yüksek Lisans**” tezim tarafımda incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim. Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim.

Murat MURAT

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü

Ana Bilim Dalı: Temel Eğitim

Program Adı : Tezli Yüksek Lisans

Tez Başlığı : İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı
Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının a) Giriş, b) Ana bölümler ve c) Sonuç kısımlarından oluşan (Kapak, Ön söz, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) toplam **136** sayfalık kısmına ilişkin 12/01/2024 tarihinde **Turnitin** intihal programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre tezin benzerlik oranı %14'tür.

Filtrelemeye tırnak içindeki alıntılar dâhil edilmiştir. Filtrelemede yedi (7) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç tutulmuştur.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez İntihal Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim. 12/01/2024

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ

Öğrenci: Murat MURAT

KILAVUZA UYGUNLUK

“İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi” başlıklı Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Murat MURAT

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ



KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ danışmanlığında **Murat MURAT** tarafından hazırlanan “**İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi**” adlı çalışma, jürimiz tarafından Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

12/01/2024

JÜRİ:

Danışman :**Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ** (İmza)

Üye :**Prof. Dr. Alper ÇILTAŞ** (İmza)

Üye :**Dr. Öğr. Üyesi Önder YILDIRIM** (İmza)

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun /.... /2024 tarih vesayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../2024

Prof. Dr. Necdet TOZLU

Enstitü Müdürü

ÖN SÖZ

İlk olarak lisans dönemimden itibaren hayatımda büyük bir öneme sahip olan, çalışmamın her aşamasında bana yön veren, değerli bilgilerini benimle paylaşan, bana değerli vaktini ayırarak büyük bir sabırla elinden gelenin fazlasını sunan, her zaman çekinmeden soru sorabildiğim, sorularımı bıkmadan usanmadan cevaplayan Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ'ye, benimle değerli görüşlerini paylaşan jüri üyelerim Prof. Dr. Alper ÇİLTAS'a ve Dr. Öğr. Üyesi Önder YILDIRIM'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca desteklerini esirgemeyen Atatürk İlkokulu okul idaresine, çalışmamı uygulamama olanak sağlayan ilkokul öğretmenim Harun TUNÇ'a, ayrıca çalışma grubunda bulunan öğrencilere ve değerli öğretmenleri Kerem AÇIKSÖZ'e,

Her anında bana desteğini esirgemeyen kuzenim Şahin GÖÇÜRÜCÜ'ye,

Desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, aldığım her kararında yanımda olan kardeşlerim Fırat ve Burcu MURAT'a ve nişanlım Zeynep BOLAT'a,

Hayatımın her döneminde beni destekleyen, her zaman arkamda olduğunu bildiğim, sevgisiyle fedakârlığıyla yanımda olan, değerli babam Emrullah MURAT'a ve canım annem Dudu MURAT'a teşekkür ederim.

Murat MURAT, Erzincan, 2024

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ DÜZEYLERİNİN SCRATCH YAZILIMI DESTEKLİ, OYUN TEMELLİ TASARLANAN ETKİNLİKLERLE GELİŞTİRİLMESİ

Murat MURAT

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2024

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin belirlenerek Scratch yazılımı destekli ve oyun temelli etkinliklerle geliştirilmesidir. Araştırmada sayı hissi bileşenleri ve öğretim programında yer alan Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı dikkate alınarak geliştirilen Sayı Hissi Testi (SHT), ön test ve son test olarak öğrencilere uygulanmış ve ardından öğrencilerin testte yer alan sorulara yapmış oldukları çözümler üzerinden görüşmeler yürütülmüştür. Bu nedenle araştırma karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı sıralı desen ile desenlenmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme ve ölçüt örnekleme beraber kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın çalışma grubunu 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Yozgat ilinde bulunan, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ilkokulun 2. sınıfında öğrenim gören 14 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında öğrencilere 7 hafta süresince hazırlanan ders planları çerçevesinde etkinlikler yürütülmüş ve etkinlikler öncesinde 1 hafta ve etkinlikler sonrasında 1 hafta olmak üzere ölçeklerin uygulanma süreci tamamlanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde ise wilcoxon işaretli sıralar testi ve betimsel analiz kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin SHT'den aldıkları ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bunun yanında yürütülen süreç sonrasında öğrencilerin verdikleri yanıtlarda kural temelli çözümlerin yerini daha sıklıkla sayı hissi temelli çözümlere bıraktığı da söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sayı Hissi, Sayı Hissi Bileşenleri, İlkokul 2. Sınıf Öğrencileri, Matematik Öğretimi

**IMPROVING THE NUMBER SENSE LEVELS OF PRIMARY SCHOOL
STUDENTS WITH SCRATCH SOFTWARE SUPPORTED ACTIVITIES AND
GAME-BASED ACTIVITIES**

Murat MURAT

Erzincan Binali Yıldırım University

Graduate School of Social Sciences

Master's Thesis, January 2024

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ömer DEMİRCİ

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the number sense levels of 2nd grade primary school students and develop them with Scratch software-supported and game-based activities. In the research, the Number Sense Test (SHT), which was developed by taking into account the number sense components and the Numbers and Operations learning area in the curriculum, was applied to the students as a pre-test and post-test, and then interviews were conducted based on the students' solutions to the questions in the test. For this reason, the research was designed with an exploratory sequential design, one of the mixed research methods.

In determining the participants of the study convenience sampling and criterion sampling, which are among the purposeful sampling methods, were used together. In this context, the participants of the study consist of 14 students studying in the 2nd grade of a primary school affiliated with the Ministry of National Education in Yozgat province in the spring semester of the 2021-2022 academic year. Within the scope of the research, activities were carried out for the students within the framework of the lesson plans prepared for 7 weeks, and the application process of the scales was completed 1 week before the activities and 1 week after the activities. Wilcoxon signed-rank test and descriptive analysis were used to analyze the data obtained.

As a result of the research, when the pre-test and post-test scores of the students from SHT were compared, it was seen that there was a statistically significant difference in favor of the post-test. In addition, it can be said that rule-based solutions are more often replaced by number sense-based solutions in the answers given by the students after the process.

Keywords: Number Sense, The Component of Number Sense, 2nd Grade Students, Mathematics Teaching

İÇİNDEKİLER

İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİ DÜZEYLERİNİN SCRATCH YAZILIMI DESTEKLİ, OYUN TEMELLİ TASARLANAN ETKİNLİKLERLE GELİŞTİRİLMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
TEZ ÖZGÜNLÜK SAYFASI.....	ii
KILAVUZA UYGUNLUK	iii
KABUL VE ONAY TUTANAĞI	iv
ÖN SÖZ	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL TEMELLER

1.1. Sayı Hissi Nedir?	7
1.1.1. Sayı Hissi Bileşenleri.....	9
1.1.2. Sayı Hissinin Önemi	15
1.1.3. Sayı Hissinin Geliştirilmesi	16
1.2. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi.....	17
1.2.1. Matematik Öğretiminde Kodlamanın Yeri.....	19
1.2.2. Scratch Yazılımı	20

1.2.3. Öğretimde Scratch Yazılımının Kullanımı.....	22
1.2.4. Scratch Yazılımının Matematiksel Yönü	23
1.3. Oyun Nedir?	24
1.3.1. Matematikte Oyun Temelli Öğretim	25

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Sayı Hissi ile İlgili Araştırmalar	28
2.2. Scratch ile İlgili Çalışmalar	33
2.3. Oyun Temelli Eğitim ile İlgili Çalışmalar	39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	43
3.2. Çalışma Grubu.....	44
3.3. Veri Toplama Araçları.....	45
3.3.1. Sayı Hissi Testi (SHT)	45
3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme	49
3.4. Verilerin Toplanması.....	50
3.5. Scratch Yazılımı Destekli Oyun Temelli Tasarlanan Etkinlikler	52
3.5.1. Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerinin Geliştirilmesi	52
3.5.2. Scratch Yazılımı Destekli Tasarlanan Etkinliklerinin Geliştirilmesi.....	63
3.6. Verilerin Analizi.....	72
3.7. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları.....	73

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT'ye Verdikleri Yanıtların Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	75
4.2. İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Sayı Hissi Düzeylerinin Gelişiminin İncelenmesine İlişkin Bulgular.	76
4.2.1. <i>Sayıların Anlamını Kavrama</i> Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular.....	76
4.2.2. <i>Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme</i> Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular.....	86
4.2.3. <i>Sayı Büyüklükleri</i> Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular.....	93
4.2.4. <i>Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma</i> Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular.....	103
4.2.5. <i>İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama</i> Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular.....	110
4.2.6. <i>Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik</i> Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular.....	117

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	129
5.2. Öneriler.....	135
KAYNAKÇA.....	137
EKLER.....	150
ÖZGEÇMİŞ.....	177

KISALTMALAR

BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
KTÇ	: Kural Temelli Çözüm
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)
SHÇ	: Sayı Hissi Temelli Çözüm
SHT	: Sayı Hissi Testi



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1: Veri Toplama Araçlarının Dağılımları	45
Tablo 3.2: SHT Soru Dağılımı ve Soru Numaraları	48
Tablo 3.3: SHT Puanlama Süreci.....	49
Tablo 3.4: Asıl Uygulama Sürecine Ait Çalışma Takvimi.....	52
Tablo 3.5: SHT Ön Test-Son Test Normallik Analizi Test Sonuçları.....	72
Tablo 4.1: Öğrencilerin Ön Test-Son Test SHT Başarılarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	75
Tablo 4.2: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 1. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	77
Tablo 4.3: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 2. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	80
Tablo 4.4: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 3. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	83
Tablo 4.5: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 4. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	87
Tablo 4.6: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 5. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	91
Tablo 4.7: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 6. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	94

Tablo 4.8: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 7. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	97
Tablo 4.9: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 8. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	100
Tablo 4.10: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 9. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	104
Tablo 4.11: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 10. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	107
Tablo 4.12: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 11. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	111
Tablo 4.13: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 12. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	114
Tablo 4.14: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 13. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	117
Tablo 4.15: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 14. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	120
Tablo 4.16: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 15. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı.....	123

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Scratch Yazılımı Aracının Kazandırdığı Düşünülen Beceriler	22
Şekil 3.1: Bingo Kartları	53
Şekil 3.2: Bingo Etkinliği.....	54
Şekil 3.3: Öğrencilere Verilen İpuçları.....	55
Şekil 3.4: Ben Kimim Etkinliği Yüzlük Kartları.....	56
Şekil 3.5: Altıgenler ve Toplama Çıkarma Koridoru	57
Şekil 3.6: Sayı Bulmacası	58
Şekil 3.7: Kutu Oyunu	59
Şekil 3.8: Sayı Kâşifi	61
Şekil 3.9: Kendimi Değerlendiriyorum.....	62
Şekil 3.10: Örüntü Seven Kurbağa.....	63
Şekil 3.11: Örüntü Seven Kurbağa.....	64
Şekil 3.12: Ufo Gördüm.....	65
Şekil 3.13: Kalem ile Sayı Buluyorum	66
Şekil 3.14: Küplerden Sayı Oyunu	67
Şekil 3.15: Küçük Büyük Eşit Küp Etkinliği	68
Şekil 3.16: Leylek ile Büyüktür-Küçüktür.....	69
Şekil 3.17: Hesap Makinesi	70
Şekil 3.18: Tahmin Et Bakalım	71
Şekil 3.19: Mario Matematik Oyunu	72
Şekil 4.1: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap	78
Şekil 4.2: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap.....	78
Şekil 4.3: SHT Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap	79
Şekil 4.4: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö6'nın Verdiği Cevap	80

Şekil 4.5: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö8'in Verdiği Cevap.....	81
Şekil 4.6: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö8'in Verdiği Cevap	82
Şekil 4.7: SHT Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap	82
Şekil 4.8: Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler Kullanan Ö1'in Verdiği Cevap.	84
Şekil 4.9: SHT Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö12'nin Verdiği Cevap	85
Şekil 4.10: SHT Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap	86
Şekil 4.11: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö3'ün Verdiği Cevap.....	88
Şekil 4.12: SHÇ Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö4'ün Verdiği Cevap	88
Şekil 4.13: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap.....	89
Şekil 4.14: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö6'nın Verdiği Cevap.....	90
Şekil 4.15: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö11'in Verdiği Cevap.....	91
Şekil 4.16: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö6'nın Verdiği Cevap.....	92
Şekil 4.17: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö7'nin Verdiği Cevap.....	93
Şekil 4.18: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap	94
Şekil 4.19: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö9'un Verdiği Cevap	95
Şekil 4.20: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap.....	96
Şekil 4.21: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap.....	96
Şekil 4.22: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö6'nın Verdiği Cevap	98
Şekil 4.23: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap	99
Şekil 4.24: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö7'nin Verdiği Cevap.....	99
Şekil 4.25: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö11'in Verdiği Cevap.....	101
Şekil 4.26: KTÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö8'in Verdiği Cevap	102
Şekil 4.27: SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap.....	102
Şekil 4.28: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap.....	104

Şekil 4.29: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö3'ün Verdiği Cevap.....	105
Şekil 30: SHÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap	106
Şekil 4.31: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap.....	108
Şekil 4.32: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap.....	108
Şekil 4.33: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö14'ün Verdiği Cevap.....	109
Şekil 4.34: SHÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö7'nin Verdiği Cevap	110
Şekil 4.35: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap	112
Şekil 4.36: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö9'un Verdiği Cevap.....	113
Şekil 4.37: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö11'in Verdiği Cevap.....	114
Şekil 4.38: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap	115
Şekil 4.39: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö6'nın Verdiği Cevap.....	116
Şekil 4.40: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö14'ün Verdiği Cevap.....	118
Şekil 4.41: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap.....	119
Şekil 4.42: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap.....	119
Şekil 4.43: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap	121
Şekil 4.44: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap.....	122
Şekil 4.44: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö3'ün Verdiği Cevap	123
Şekil 4.45: SHÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap	124
Şekil 4.46: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap.....	125

GİRİŞ

1. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

Matematik kullanım amaçlarına göre farklı tanımlamalara sahip bir bilim dalıdır. Bazı tanımlamalara göre matematik, eski insanların yaşamsal faaliyetleri için bilerek ya da bilmeyerek oluşturdukları bir bilgi topluluğu olarak ifade edilirken (Altun, 1998; Baki, 2015; Weaver, 2004) diğer taraftan matematik sayı ve çoklukları mantık yoluyla denetleyen geometri, cebir, aritmetik gibi dalları olan bir bilim dalı (Cangül, 2007; Van De Walle vd., 2016) olarak açıklanmaktadır. Farklı olarak matematiği bir iletişim dili olarak tanımlayan araştırmalarda mevcuttur (King, 1998; Renyi, 1999). Matematiğe yönelik bu kadar zengin ve farklı tanımlamaların olması matematiğin önemini ve insan aklının ürettiği en önemli ürünü olduğunu ispatlamaktadır.

Matematik çoğu zaman sayılarla ve şekillerle işlem yapılan bir ders olarak görülmektedir. Ancak matematik düşünülen bu durumlardan daha fazla öneme sahiptir. Matematik yaşanan çevrenin tanımlanmasını sağlayan günlük yaşamda karşılaşılan problemleri akla ve mantığa dayandırarak çözüme ulaştırmayı amaç edinen kısaca hayatın anlaşılmasını sağlayan bir araçtır.

Matematik günlük hayatın her alanında var olduğu kadar evrensel bir iletişim aracı olarak da kullanılmaktadır. Farklı diller konuşan iki insanların bile matematiksel işlemleri yapıp anlayabildiği görülmektedir (Umay, 2002). Günümüzde birçok ülke ilerlemenin, yeni icatların, refaha ulaşmanın ve bunu devam ettirebilmenin en önemli dayanağının matematik olduğunu gördüğü için matematik bilimine ve eğitimine çok önem vermektedir (Gökaydın, 2002). Bu nedenle matematiği anlamak ve öğrenmek kaçınılmaz olmaktadır. Matematiği anlayabilmek için ise matematiğin temelini oluşturan sayı kavramının iyi bir şekilde anlaşılması kilit bir öneme sahiptir. Sayılar matematik eğitiminin en temel kavramları arasında yer almaktadır. Ayrıca sayılar esnek düşünme, mantıksal ilişki kurma, zihinsel akıl yürütme ve günlük yaşam problemlerini çözmede önemli rol oynamaktadır (Yang, 2005a; 2005b). Bununla birlikte sayılar konusu matematiğin diğer öğrenme alanları olan ölçme, geometri, cebir ve veri analizinin temelini oluşturmaktadır.

Hayatın her alanında kullandığımız matematiğin temel yapı taşı sayılardır. Neredeyse günlük yaşamın tamamı sayılarla çevrilidir. Sayılar insanların cebindeki

paraların üstünde, kimliklerde, kredi kartlarında, telefonlarda, hayatın her alanında toplumlara hakimdirler. Sayıların anlamlarını bilmek, sayılar arasındaki ilişkileri anlamak, sayıların ifade ettiği büyüklüklerin farkında olmak hiç kuşkusuz matematik eğitiminde başarılı olmanın önemli bir yoludur. Bununla beraber günlük hayatta sayılarla hızlı hesaplamalar yapmak, zor aritmetik işlemleri basite indirgemek, sayılar arasında geçiş yapmak gibi uygulamalar ise sayı hissi kavramı ile karşılanmaktadır.

Literatür incelendiğinde sayı hissi kavramının ne zaman ortaya atıldığı bilinmediği gibi bu kavram hakkında birçok farklı tanım yapıldığı da görülmektedir. Genel olarak sayı hissi sayma, sayıları karşılaştırma, sayılar arasındaki ilişkileri anlama, ölçme, tahmin, tamamlama gibi yetenekleri içermektedir (Lago ve DiPerna, 2010). Benzer olarak aritmetik yanırları görebilme, kavramlar arasında bağ kurabilme, örüntüleri görebilme özellikleriyle sayı hissi, kavramları anlamayı ve anlamlı öğrenmeyi sağlar (Çekirdekçi vd., 2016). Hope'un (1989) yaptığı tanıma göre sayı hissi, sayılar arasında akla uygun tahminler yapabilme, en etkili hesaplama yöntemine karar verebilme, sayı örüntülerini fark edebilme ile ilgili bir histir. Yang (1995) tarafından yapılan çalışmaya göre sayı hissini kullanabilen kişilerin, bir problem durumunda ilgili kuralı uygulamadan önce sayılar ve işlemler arasındaki ilişkileri fark edip, en uygun ve kullanışlı yöntemi seçip, problemleri kurallara göre değil sayı hislerine uygun olarak çözdüklerini belirtmiştir.

Kayhan-Altay (2010), araştırmasında, sayı hissi kavramını sayıları esnek bir şekilde kullanma, işlemlerde akılcı ve etkili çözüm yolları bulma, problemleri kolaylaştıracak referans noktası belirleme ve kesirlerde farklı gösterim şekilleri kullanma becerisi olarak belirtmektedir. Şengül ve diğerlerine (2012) göre sayı hissi kavramı bireylerin sayılar ve işlemler birey tarafından sentez edilip esnek bir şekilde kullanılmasıdır. Bir başka sayı hissi tanımı ise, sayıları ve sayıların anlamını bilmekten daha çok sayıların azlık-çokluk, parça-bütün ilişkileri ve sayıların gerçek durumları ve miktarlarını anlamlandırma becerisidir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2012).

Sayı hissine yönelik yapılan çalışmalarda, sayı hissini tanımında ortak bir fikre varılmasa da sayı hissini matematik eğitiminde önemli bir konu ve anahtar bir içerik olduğu benimsenmektedir. Matematğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde, bir düşünme biçimi olan sayı hissi, önemli bir beceri olarak görülmektedir (Reys, 1994). Sayı hissini

erken dönem matematik becerilerinden biri olduğu ve diğer matematik becerilerine ön koşul olduğu yapılan araştırmalar ve eğitim içeriklerinde ortaya konulmuştur (Harç, 2010; Yang ve Li, 2008).

Sayı hissi ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğunda etkinliklerin ve etkili öğretimlerin yalnızca öğrencilerin sayı hislerinin gelişimini desteklemediği aynı zamanda matematiksel düşünme ve öğrenmeleri de desteklediğini göstermektedir (Markovits ve Sowder, 1994; Yang vd., 2004). Yapılan çalışmalarda sayı hissinin, her öğrenci tarafından ihtiyaç duyulan yapıların anlaşılmasını öğrencilere hazırlayan, matematiğin karmaşık dünyasındaki anahtar bir içerik olduğu vurgulanmaktadır (Gersten vd., 1999; Mathews, 2007).

Literatürde sayı hissinin önemi sıkça vurgulanmakta, sayı hissi becerileri ve matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu çalışmalara rastlanmaktadır (Maryam vd., 2011; Mohamed ve Johnny, 2010; Yang ve diğerleri, 2008). Bu çalışmalara rağmen öğrencilerin sayı hissi becerilerinin düşük olduğu, bu becerileri kullanmak yerine işlem ve kural temelli çözüm yollarına gittikleri göstermektedir (Menon, 2004; Reys vd., 2002; Yang ve Li, 2008).

Sayı hissi ile ilişkili olarak ülkemizde yapılan çalışmalar yurt dışında yapılan çalışmaları desteklemektedir (Harç, 2010; İymen, 2012; Kayhan-Altay, 2010; Şengül, 2013). İymen (2012) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin üslü sayılar konusunda sayı hissi becerilerini kullanamadıkları, bunun yerine kural temelli çözümler yaptıkları görülmüştür. Ayrıca Harç (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerin sadece %9'unun sayı hissi kullanarak maddeleri cevaplandığı diğer öğrencilerinde kural temelli işlemler kullandıklarını belirtmiştir.

Matematik öğretimi için bu denli büyük bir öneme sahip olan bu konunun ülkemiz literatüründe yeterince konu edinmemiş bir durum olması matematik eğitiminde olumsuz sonuçları beraberinde getirebileceği öngörülmektedir. Bunun yanında sayı hissinin gelişimini ve matematiksel becerileri anlamlı hale getirebilecek etkinlikleri oluşturmak amacıyla eğitim teknolojilerinden ve bilgisayar destekli öğretimlerden yararlanılabileceği söylenebilir (Doğmaz, 2022; Taylan, 2021). Teknoloji, öğrencilerin derslere ve konuların öğrenilmesine karşı isteklerinde artışa sebep olmaktadır. Ayrıca teknolojiyi etkili bir

biçimde hayatına yansıtan ve problemlere karşı çözümler üreten bireyler olmalarında destek olmaktadır (Çelik ve Saka, 2018; Gökçek, 2004).

Teknolojinin bu şekilde bir öneme sahip olması, teknolojinin eğitim-öğretimde önemli bir şekilde kullanılmasını zorunlu kılan faktörlerdendir. Teknolojik araçların eğitim içeriklerinde kullanılmasını öğrencilerin bu sayede öğrenmelerini somutlaştırmasını ve içeriği zenginleştirmelerini destekleyen disipline eğitim teknolojileri denmektedir (Gökçek 2004). Öğretimler esnasında somut olmayan konu ve kavramları Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ile konu ve kavramlar somut bir hale getirilebilmektedir. Bu şekilde öğrenmede kalıcılık ve etkililik istenilen düzeye getirilebilmektedir (Kert ve Uğraş, 2009).

Soyut olan matematik içeriklerini somutlaştırmada teknoloji kullanımı çok önemli bir etmendir. Özellikle küçük yaştaki öğrenciler soyut kavramlarla ilgili konularda zorluk yaşamaktadır. Bu yüzden bu dönemdeki çocukların yaşlarına ve seviyelerine uygun teknoloji kullanımı öğrencilerin matematiğe karşı ilgi ve motivasyonlarını artırmaktadır (Köse ve Yavuzsoy, 2008). Bu hususta öğrencilerin somutlaştıramadığı konulardan biri şüphesiz ki sayılar ve sayılarla ilişkili olan sayı hissidir. Bu nedenle matematiği anlama ve anlamlandırma önemli bir basamak olan sayı hissini, uygun teknolojik araçlardan yararlanılarak somutlaştırılması ve geliştirilmesi desteklenmelidir.

Sayı hissini geliştirilebilmesinde kullanılabilecek teknolojik araçlardan bir tanesi de Scratch Yazılımıdır. Matematik dersine ve öğretimine rahatlıkla entegre edilebilecek olan Scratch ile öğrencilerin ders sırasında eğlenerek vakit geçirebilecekleri aynı zamanda öğretimi somutlaştırabilecek bir ders ortamı ortaya çıkarmaktadır (Gonzalez, 2013). Scratch ile öğrenciler için keyifli bir öğretim ortamında, görsel ve işitsel birçok içerik bir arada kullanılabilir. Hatta bunlara ek olarak öğrencilerden yeni içerikler üretilmelerine fırsat tanınması amacıyla da kullanılabilmektedir (Çakıroğlu vd., 2008; Çatlak vd., 2015; Kobsiripat 2015; Resnick 2008).

Bu bilgiler ışığında sayı hissi gibi matematik öğretiminde temel kabul edilen daha sonraki öğrenmelere öncelik teşkil eden bir kavramın Scratch Yazılımı temel alınarak hazırlanan etkinlikler ve oyun temelli etkinlikler sayesinde öğretim sırasında ve sonucunda yaşanan zorlukların giderilmesi, öğrenmelerin anlamlı hale getirilmesi ve kalıcılığın sağlanmasında etkili olacağı öngörülmektedir. Sayı hissi üzerine hazırlanan

araştırmalarda en fazla ölçülen özelliklerin, “sayı hissi düzeyi ve performansı”, sayı hissinin “farklı değişkenlerle ilişkisi (sınıf, cinsiyet, okul türü, vb.)” ve “farklı konu alanları ile ilişkisi (matematik başarısı, matematik tutumu, sayı öğrenme alanları, problem çözüme, uzamsal yetenek vb.)” olduğu görülmüştür. Sınırlı sayıda araştırmanın ise farklı öğretim tasarımlarının sayı hissine etkisini ve gelişiminin incelemesi amacıyla yapıldığı belirlenmiştir (Küçükay,2022). Bundan dolayı incelenen araştırmalarda sayı hissi ve gelişimine yönelik çalışmaların azlığı dikkat çekmiş bu sebeplerden dolayı bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Araştırmanın Amacı

Yapılan bu araştırmanın amacı ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin belirlenerek Scratch yazılımı destekli ve oyun temelli etkinliklerle geliştirilmesi olarak belirlenmiştir.

3. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi “ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin Scratch yazılımı destekli, oyun temelli tasarlanan etkinliklerin sayı hissi düzeylerinin gelişimine etkisi nelerdir?” şeklindedir

3.1. Araştırmanın Alt Problemleri

Araştırma kapsamında ilkokul 2. sınıf öğrencilerine Scratch yazılımı destekli ve oyun temelli etkinlikler uygulanmıştır. Bu bağlamda araştırmada aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır:

1) İlkokul 2. sınıf öğrencilerine uygulanan sayı hissi gelişimine yönelik Scratch yazılımı destekli oyun temelli etkinlikler öğrencilerin sayı hissi gelişimlerini nasıl etkilemektedir?

2) İlkokul 2.sınıf öğrencilerinin sayı hissi testini cevaplarken kullandıkları sayı hissi becerileri sayı hissi bileşenlerine göre nasıl değişmektedir?

4. Varsayımlar

Araştırmada;

1) Çalışma grubu öğrencilerinin, uygulanan sayı hissi testine, içtenlikle ve doğru bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

2) Öğrencilere uygulanan Scratch yazılımı destekli, oyun temelli ders planlarının öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları göz önünde tutularak hazırlandığı ve bu etkinliklere etkin katılımın sağlanabildiği varsayılmıştır.

5. Sınırlılıklar

Araştırma;

1) Ölçme araçlarının uygulandığı 2021-2022 eğitim öğretim yılının, bahar dönemine devam eden 14 ikinci sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

2) Çalışma grubuna uygulanan veri toplama araçları ile sınırlıdır.

6. Tanımlar

Sayı Hissi: Sayı Hissi, bireyin matematiksel işlem yaparken sayı ve işlemleri esnek bir biçimde kullanmaya yeteneği ve becerisi olması aynı zamanda kullanışlı ve verimli stratejiler geliştirilebilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Scratch: Oyunlarla birlikte bir ortamda bireysel veya grupta birlikte kod blokları kullanılarak etkinlikler tasarlanıp, tasarlanan etkinliklerin diğer içerik paylaşan kullanıcılarla paylaşılabilmesini içeren bir yazılımdır (Scratch About 2021).

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL TEMELLER

1.1. Sayı Hissi Nedir?

Sayı hissi kavramının ne zaman ortaya çıktığı tam olarak bilinmese de 1980'lerin sonunda NCTM'nin gerçekleştirdiği çalışmalarda ilk defa ön plana çıktığı görülmüştür. Konseyde yapılan çalışmalarda sayı hissi kavramı matematik dersinin merkezinde yer alan kavramlardan biri olarak değerlendirilmektedir (Kayhan-Altay ve Umay, 2011). Aynı yıllarda yapılan bir konferansta sayı hissi ve onun ilişkili olduğu alanlar matematik eğitimcileri ve bilişsel psikologlar tarafından ayrıntılı bir şekilde tartışılmıştır (Sowder ve Schappelle, 1989). Jordan vd. (2009) çalışmalarında ilkökul boyunca öğrencilerin matematik başarılarını yordayabilmek adına erken sayı hissinin önemi ve yeterliliği üzerinde durmaktadır. Yapılan birçok araştırmada matematik eğitimi sonucunda özellikle ilkökul öğrencilerinde sayı hissinin geliştirilmesinin matematik başarısı üzerindeki önemini belirtmiştir (Dehaene, 1997; Greeno, 1991; Sowder ve Kelin, 1994; Verschaffel, 2007).

Araştırmalarda sayı hissi kavramının tanımına ait birçok farklı görüş olmakla birlikte sayı hissine yönelik ilk çalışmaları başlatanlardan biri olan Hope (1989) sayı hissini, sayıların birçok kullanım alanı olduğu, çıkarımlarda bulunma, aritmetik işlemlerde hataların farkında olabilme, işlemlerdeki en önemli hesaplama yolunu tercih etme ve sayı yöntemlerinin farkında olma şeklinde tanımlamaktadır. Sayı hissini benzer şekilde tanımlayan bir diğer araştırma ise Greeno (1991) tarafından yapılmıştır. Greeno sayı hissini, esnek zihinsel hesaplamalar yapma, sayısal tahminde bulunma gibi çok sayıda önemli ve zor terimlerle ifade etme olarak açıklamaktadır.

Sayı hissini farklı şekilde tanımlayan diğer bir araştırma ise; her öğrencinin ihtiyaç duyduğu sayıların öğrenilmesini öğrencilere ileten, karmaşık matematiksel ilişkilerdeki

önemli bir içerik şeklinde açıklamaktadır (Gersten vd.,1999). McIntosh ve diğerleri (1992) sayı hissini, sayı ve işlemleri kavrama, çeşitli, faydalı stratejilerden yararlanılarak matematiksel çıkarımlar yapabilme yeteneği olarak tanımlamışlardır. Ayrıca sayı hissini matematiksel düşünmeyi etkilediği, sayı hissine sahip bireylerin zihinden işlem yapma, tahmin etme veya yazılı işlemler yapma gibi seçeneklerden hangisini kullanacağı konusunda büyük rol üstlendiğini belirtmişlerdir.

Kaminski (2002) sayı hissi kavramını, sayıları yorumlamaya dayalı bir beceri olarak ele almaktadır. Bu düşünceye göre bireyin sayıları nasıl kullanacağını, işlem yaparken sayıları nasıl yorumlayacağını bilme durumudur. Berch (2005) sayı hissini, matematiksel işlem ve yöntemlerde akıcılık ve esneklik, sayısal ifadelerin çalışılmasında bir uygunluk olarak ifade etmektedir. Ayrıca sayı hissini, sezgi, yetenek, his, süreç, farkındalık gibi çeşitli kavramları içerdiğini belirtmiştir. Bu kavramsal özelliklerle birlikte sayısal işlem ve problemlerde akıcı ve esnek düşünebilmeyi, karmaşık içerikleri basitleştirdiğini belirtmektedir. Sayı hissi üzerinde uzun süreli ve etkili çalışmalar ortaya koyan Yang (2005a) sayı hissini; bir bireyin sayılar, işlemler ve bunların birbirleriyle olan durumları hakkında iyi seviyede bilgi sahibi olma bu bilgileri günlük yaşamında etkili ve esnek kullanabilme becerisi olarak tanımlamaktadır.

Kayhan-Altay (2010) ise araştırmasında, sayı hissi kavramını sayıları esnek bir şekilde kullanma, işlemlerde akılcı, akıcı ve etkili çözüm yolları bulma, problemleri kolaylaştıracak referans noktası belirleme ve kesirlerde farklı gösterim şekilleri kullanma becerisi olarak belirtmektedir. Şengül ve diğerlerine (2012) göre sayı hissi kavramı bireylerin sayılar ve işlemler birey tarafından sentez edilip esnek bir şekilde kullanılmasıdır. Bir başka sayı hissi tanımı ise, sayıları ve sayıların anlamını bilmekten daha çok sayıların azlık-çokluk, parça-bütün ilişkileri ve sayıların gerçek durumları ve miktarlarını anlamlandırma becerisidir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2012).

Araştırmalara göre sayı hissi kavramı birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Sayı hissi kavramına yönelik bu araştırmaların ortak noktası genel anlamda, sayıları tanıma, sayma, sayılar arasında ilişki kurma, bu ilişkilerden yararlanarak esnek hesaplamalar yapabilme, tahmin, işlemlerde etkili stratejiler geliştirmedir.

1.1.1. Sayı Hissi Bileşenleri

Literatür incelendiğinde sayı hissi kavramına yönelik araştırmacıların ortak ifadeleri söz konusu olsa da iki farklı araştırmacının aynı tanımı kullanmadığı görülmüştür. Farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanan sayı hissi kavramı, bileşenleri oluşturulurken de farklı şekillerde ifade edilmiştir. Bu bölümde araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanan sayı hissi bileşenleri belirlenmiş ve bileşenlerin açıklamalarına yer verilmiştir (Greeno, 1991; Jordan vd., 2006; Kayhan-Altay ve Umay, 2011; Markovits ve Sowder, 1994; McIntosh, Reys ve Reys, 1992; NCTM, 1989; Resnick, 1989; Reys vd., 1999; Sowder ve Schappella, 1989; Yang, 1995).

1989 yılında San Diego’da sayı hissini tanımlamak ve temellerini atmak amacıyla yapılan konferansta, Resnick (1989), sayı hissini tanımlamayı, değerlendirmeyi ve öğretmeyi açıklamıştır. Resnick çalışmasında sayı hissini muhtemel göstergelerini belirleyerek sıralamıştır. Resnick belirlediği göstergelerin sayı hissini bileşenleri olmadığını açıkça belirtmiştir. Açıklanan sayı hissini muhtemel göstergeleri şunlardır:

1. Bilinmeyen gerçekleri belirlemede iyi bilen sayı etkilerini kullanma.
2. Bir sayının veya problemin sonucunun uygun ve akla yatkın olup olmayacağını yargılama.
3. Tam sonucu hesaplamaktan daha çok sayısal cevaba yaklaşma
4. İşlemleri basitleştirmek için sayı ifadelerini ayrıştırma veya birleştirme amacıyla sayı sisteminin ondalık yapısını kullanma.
5. Sayılar ve nicelikleri içeren durumların anlamlandırmada isteklilik. Sayılar ve onların ilişkileri hakkında konuşma.
6. Sayılar ve niceliklerin bulundukları durumlara göre göreceli büyüklükleri hakkında bir anlama sahip olma.
7. Bir ifadenin veya niceliğin farklı gösterimleri arasında esnek bir biçimde geçiş yapabilme.

Ayrıca araştırmacı çalışmasında bu göstergelerin kısmi bir liste olduğunu, sayı hissini bir tanımda veya testte bulmanın ne kadar zor olduğunu belirtmiştir.

Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi çalışmalarında sayı hissine ve önemine birçok kez yer vermiştir (NCTM, 1989;2000). Konseyde matematik eğitimi için prensiplerin ve standartların belirlendiği çalışmada sayı hissini geliştirilmesini bu

standartların merkezi olarak ifade edilmiştir (NCTM, 2000). Konsey tarafından yapılan çalışmalarda sayı hissi bileşenlerine yönelik herhangi bir isimlendirme yapılmamış olup sayı hissine sahip öğrencilerin özelliklerinden yola çıkılarak ipuçları ortaya konulmuştur. NCTM’ye (1989) göre sayı hissine sahip çocukların;

1. Sayıların anlamlarını daha iyi anladıkları,
2. Sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirdikleri,
3. Sayıların göreceli büyüklüklerini fark ettikleri,
4. İşlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anladıkları,
5. Çevresindeki nesnelerin ve durumların ölçümleri için referanslar geliştirdikleri ifade edilmektedir.

Sayı hissine yönelik çalışmaların öncülerinden olan Greeno (1991) sayı hissi bileşenlerine ilişkin herhangi bir isimlendirme kullanmasa da sayı hissine yönelik 3 önemli beceri ortaya koymuştur. Greeno’nun (1991) çalışmasında belirttiği beceriler sayısal hesaplamada esneklik, sayısal tahmin ile niceliksel muhakeme ve çıkarım olarak ifade edilmiştir.

1. Sayısal Hesaplamada Esneklik: Greeno (1991) tarafından sayıların denkliklerini fark ederek zihinden hesaplama yapabilme ve sayısal hesaplamalar yaparken sayıları farklı şekillerde kullanabilme becerisi olarak ifade edilmiştir. Greeno, bu beceriyi Hope’un (1987) çalışmasından bir örnekle açıklamaktadır.

25x48 işleminde sırasıyla

$$\text{“}\frac{100}{4} \times 48, 100 \times \frac{48}{4}, 100 \times 12 = 12000\text{”}$$

dönüşümlerini kullanmak sayısal hesaplamalarda esneklik olarak açıklanmaktadır.

2. Sayısal Tahmin: Greeno’nun sayı hissi için belirlediği diğer bir bileşen ise sayısal tahmindir; Sayısal tahmin bir işlemin sonucuna ilişkin sayıları yaklaşık değerlere yuvarlayarak sonucu tahmin etme becerisi olarak ifade edilmektedir. Bu beceri Greeno’nun (1991) çalışmasında bir öğrencinin çözümüyle şu şekilde örneklendirilmiştir: $\frac{347 \times 6}{43}$ işleminin yaklaşık değerini bulurken öncelikle sadeleştirme yapıp $\frac{43}{6}$ ’nın yaklaşık 7 olduğu, devamında $\frac{347}{7}$ işlemi yapılarak sonucun yaklaşık 50 olacağı belirtilmiştir.

3. Niceliksel Muhakeme ve Çıkarım: Greeno'nun (1991) son bileşeni olan niceliksel muhakeme ve çıkarımdır. Bu bileşen öğrencilerin sayısal değerler ve niceliklerden daha çok sonuca yönelik çıkarımda bulunma ve karar verme olarak tanımlanmaktadır. Greeno, (1991) bu beceriyi Schoenfeld'den (1988) aktardığı şu örnekle açıklamıştır: “*Her bir otobüs 36 kişiyi alacak şekilde, 1128 asker taşınacaktır. Tüm askerlerin taşınması için kaç otobüse ihtiyaç vardır?*”. Bu örnekte öğrencilerin çoğu “*31 otobüs geriye de 12 asker kalır*” cevabını verirler. Bu cevapta öğrencilerin muhakeme ve çıkarımdan çok aritmetik işlemlere başvurduğu görülür. Ancak niceliksel muhakeme ve çıkarım becerisi yüksek öğrenciler “*kalan 12 asker için bir otobüse daha ihtiyaç vardır böylelikle otobüs sayısı 31'den 32 olur*” şeklinde bir açıklama yapması beklenir.

Sayı hissi için yapılan sınıflamaların en detaylısı McIntosh ve diğerleri (1992) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar sayı hissi bileşenlerini üç ana bileşen ve ilgili alt bileşenlere ayırarak bir çerçeve oluşturmuşlardır. Bu bileşenler aşağıdaki gibidir.

1. Sayı Bilgisi ve Kullanabilme Yeteneği: Bu bileşenlerden ilki olan sayı kavramının alt bileşenlerinde, tamsayı, ondalık sayı ve rasyonel sayıları anlayabilme, sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapabilme, bir sayı veya miktarın diğer bir sayı ile ilgili olarak göreceli değerini fark etme, sayıların farklı şekillerde gösterimini fark etme, kıyaslama noktası kullanma gibi kavram ve beceriler bulunmaktadır.

2. İşlem Bilgisi ve Kullanabilme Yeteneği: Bu bileşende, matematiksel özellikleri anlama (değişme, birleşme, dağılma özelliklerini ve özdeşlikleri anlama), işlemlerin etkisini anlama ve işlemler arasındaki ilişkileri fark etme gibi kavram ve beceriler bulunmaktadır.

3. Sayı ve İşlem Bilgisini İşlemsel Çerçeve Kullanabilme Yeteneği: Bu bileşende, problem ve hesaplama durumlarında uygun strateji belirleme, farklı stratejilerin var olduğunun farkına varma, farklı yöntem ve temsiller kullanma, verileri ve sonuçları kontrol edip gözden geçirme gibi becerileri ifade etmektedir.

Sowder ve Schappelle (1989) birlikte yaptıkları çalışmada sayı hissini iki bileşen olarak ifade etmiştir. Bu bileşenler; sayıları anlama ve yeniden düşünerek hesap yapma. Sayıları anlama bileşeni; basamak değerlerini kavrama, sayıları karşılaştırma ve kesirleri içermektedir. Yeniden hesap yapma bileşeni ise, zihinden işlem yapma ve tahmin becerilerini içermektedir.

Markovits ve Sowder (1994) çalışmalarında sayı hissi bileşenlerinin yapısını ortaya koymuşlardır. Bu bileşenler sayı büyüklüğü, zihinsel hesaplamalarda esneklik, hesapsal tahmin, işlemlerin sonuçlarının uygunluğunu yorumlama, sayı temsilleri ve ilgili sayılar arasında geçiş yapma olarak belirtilmiştir.

Yang (1995) yaptığı doktora çalışmasında sayı hissi becerisine yönelik yaptığı içeriklerle literatüre katkı sağlamıştır. Oluşturduğu kavramsal çerçeveye farklı bilim insanlarının ve eğitimcilerin ortaya koydukları sayı hissi sınıflamalarını analiz ederek değerlendirmiş bunun sonucunda altı bileşen etrafında kategorileştirmiştir. Bu bileşenler aşağıdaki gibidir;

1. Sayıların Anlamının Anlaşılması: Bu bileşen sayıların temsil ettiği miktarları anlayabilmeyi ifade eder.

2. Sayıların Ayrıştırılması ve Yeniden Birleştirilmesi: Bu bileşen hesaplamalar yapılırken sayıların gösterim biçimlerinin esnek bir şekilde kullanılmasını ifade etmektedir.

3. Sayıların Göreceli ve Mutlak Büyüklüklerini Tanıma: Bu bileşen sayıları sıralama becerisinin yanında, sayılar arasında karşılaştırma yapabilmeye olarak tanımlanmaktadır.

4. Kıyaslama (Referans) Noktası Kullanımı: Hesaplama yaparken sonuca ve akla uygun bir biçimde referans noktası kullanma becerisini ifade etmektedir.

5. İşlemlerin Sayılar Üzerindeki Etkisi: Bu bileşen hesaplama veya işlemlerde değerlerin değiştiği durumlarda sonuçtaki değişimi fark etme becerisini tanımlamaktadır.

6. Sayı ve İşlem Bilgisini Hesaplama Durumlarında Uygulamadaki Esneklik: Bu bileşen uygun hesaplama aracına karar verebilme, uygun stratejiyi seçip uygulama, zihinden hesap yapma ve tahmin becerilerini kullanabilme anlamına gelmektedir.

Reys ve diğerleri (1999) yaşları 8 ile 14 arasında değişen birçok ülkedeki öğrencilerin sayı hissi düzeylerini ölçtükleri çalışmada, McIntosh ve diğerlerinin (1992) sayı duyusu yapısını temel almışlardır. Bunun sonucunda ortaya 6 tane sayı hissi bileşeni ortaya koymuşlardır. Belirledikleri bu 6 bileşeni bu bileşenlere ait soru örnekleriyle açıklamaya çalışmışlardır. Bu bileşenler aşağıdaki gibidir:

1. Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama: Bu bileşende sayıların ve kesirlerin büyüklüklerini, aralarındaki uzaklığı anlama becerisi olarak belirtilmiştir. Örnek olarak “ $\frac{2}{5}$ ile $\frac{1}{2}$ ” büyüklüklerini nasıl kıyaslırsınız? Nasıl biliyorsunuz? sorusu kullanılmıştır.

2. Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Anlama ve Kullanma: Bu bileşen eş değer gösterim ve kesrin ondalık dönüşümünü ve kullanımını ifade eder. Örnek olarak $\frac{2}{5}$ ’i temsil eden farklı yollar gösteriniz? Sorusu kullanılmaktadır.

3. İşlemlerin Etkileri ve Anlamları: Bu bileşen farklı işlemlerin sonuca olan etkisini anlama becerisini içerir. “ $750 \div 0.98$ işlemi, 750’den büyük müdür ya da küçük müdür? Nasıl bilirsiniz?” sorusu ile örneklendirilmiştir.

4. Denk İfadelerin Kullanılması ve Anlaşılması: “ $70 \div 0,5$ ve 70×2 birbirine eşit midir? Nasıl biliyorsunuz?” sorusu ile açıklanmaya çalışılmıştır.

5. Ölçmede Referans Noktası Kullanma: Bu bileşen bir büyüklüğü ya da işlemin sonucunu uygun olan bir referans noktası temelinde yorumlama becerisi olarak ifade edilir. “Büyük bir objenin yüksekliğini nasıl tahmin edebilirsiniz? Yardımcı olması için bir referans ya da dayanak noktası kullanabilir misiniz?” sorusu ölçüm referanslarına örnek olarak verilmiştir.

6. Zihinden İşlem, Yazılı İşlem ve Hesap Makinesi Kullanımı İçin Sayma ve Esnek İşlem Stratejileri: Bu bileşen zihinsel hesap yapma, yuvarlama ve tahmin yapma becerilerini içerir. “Sayılar ve işlemler bilginizi kullanarak 6×98 işlemini zihninizden yapabilir misiniz? ” sorusu örnek olarak verilmektedir.

Jordan ve diğerleri (2006) okul öncesi öğrencilerinin sayı hissi gelişimini izlediği çalışmada, sınıflamayı beş ana konu etrafında toplamışlardır. Bu beş ana konunun içeriğinin de ise bileşenler belirtilmiştir. Bu alanları oluştururken öğrencilerin sahip oldukları matematiksel beceriler temel alınmıştır. Bu beş ana konu aşağıdaki gibidir.

1. Sayma: Bu ana konudaki bileşenler; birebir eşleştirmeyi kavrama, kurallı sıralamayı bilme ve sayma sırasını bilme becerilerini içermektedir.

2. Sayı Bilgisi: Bu ana konudaki bileşenler; miktarları fark etme ve düzenleme, sayıların büyüklük sıralamasını yapma becerilerini içermektedir.

3. Sayı Dönüşümü: Bu ana konudaki bileşenler; toplama ve çıkarma yoluyla dönüştürme, sözel ve sözle olmayan bağlamlarda hesaplama yapma ve referanslı veya referans olmadan hesap yapma becerilerini içermektedir

4. Tahmin: Bu ana konudaki bileşenler; grupların büyüklüklerini tahmin etme veya yaklaşık olarak hesaplama ayrıca referans noktası kullanma becerilerini içermektedir.

5. Sayı Örüntüleri: Bu ana konudaki bileşenler; sayı örüntülerini kopyalama, sayı örüntülerini devam ettirme ve sayısal ilişkileri fark etme becerilerini içermektedir.

Ülkemizde ise sayı hissi bileşenlerini sınıflandırma adına ilk çalışmaları Kayhan-Altay (2010) yapmıştır. Araştırmacı yaptığı çalışmada Yang'ın (1995) belirlediği altı sayı hissi bileşenini temel alarak sayı hissi ölçeği geliştirmiştir. Bu ölçek kapsamında sayı hissini 3 temel bileşende tanımlamıştır. Bunlar; hesaplamalarda esneklik, kesirlerde kavramsal düşünme ve kıyas (referans) kullanımudur. Hesaplamalarda esneklik bileşeni pratik düşünme ve uygun stratejik hamleyi belirleme ile ilgilidir. Kesirlerde kavramsal düşünme bileşenini kesirleri sayı doğrusunda veya modeller üzerinde gösterebilme, kesirleri farklı şekilde ifade etmeyi anlama ve kullanma yeteneklerini içermektedir. Son olarak kıyaslama (referans) kullanımı öğrencilerin hesaplamalarda kıyas noktasını uygun bir şekilde belirleme ve kullanma becerilerini kapsamaktadır.

Sayı hissini tanımlama ve tanımlama zorluğu, sayı hissi becerisinin gözlemlenebilmesi için oluşturulan sayı hissi bileşenleri konusunda da bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı da literatürde sayı hissi bileşenleri için çok sayıda farklı sınıflama yer aldığı görülmektedir (Şengül ve Gülbağcı-Dede, 2013). Sayı hissini varlığını gözlemlenebilmesi ve geliştirilmesi için yapılan bu çalışmada, sayı hissi bileşeni olarak Yang (1995) tarafından belirlenen sayı hissi bileşenleri temel alınmıştır. Yang (1995) tarafından ortaya konulan bileşenlerin tercih edilme sebebi, daha önce farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulan sayı hissi bileşenlerinin (Greeno, 1991; McIntosh ve diğerleri, 1992), ortak noktalarını oluşturmasıdır. Bununla birlikte bu altı bileşenin Matematik Dersi Öğretim Programı'nın temel hedefleri içerisinde bulunan sayılar arası ilişkileri ve işlemlerin anlamını kavramayı gerektiren beceriler ile kesişmesidir.

1.1.2. Sayı Hissinin Önemi

Sayı hissine yönelik yapılan çalışmalarda, sayı hissini tanımında ve bileşenlerinde ortak bir fikre varılmasa da sayı hissini matematik eğitiminde önemli bir konu ve anahtar bir içerik olduğu benimsenmektedir. Matematiğin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde, bir düşünme biçimi olan sayı hissi, önemli bir beceri olarak görülmektedir (Reys, 1994). Sayı hissini erken dönem matematik becerilerinden biri olduğu ve diğer matematik becerilerine ön koşul olduğu yapılan araştırmalar ve eğitim içeriklerinde ortaya konulmuştur (Dehaene, 1997; Ginsburg, 2008; Kayhan-Altay ve Umay, 2011).

Sayı hissi, birçok araştırmadan elde edilen verilere göre matematiksel düşüncenin ve günlük yaşam becerilerinin oluşumunda önemli bir etkidir (NCTM, 2000). Elde edilen verilere göre sayı hissine sahip bireylerin matematik yetkinliğinde ve akademik başarılarında önemli derecede etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Bunun yanında bireylerin matematiğe karşı olumlu tutum içinde olmalarını önemlisi derecede etkilemektedir (Dyson vd., 2013; Locuniak ve Jordan, 2008).

Sayı hissi becerisine sahip çocukların günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarında, hızlı şekilde karar verebilme, mantıklı çıkarımlar yapma, zihinsel hesaplamalar yapabilme, tahmin yürütme gibi becerilerin üstesinden geldiği belirtilmiştir (Yarar vd., 2018). Howden (1989) yaptığı çalışmada sayı hissine sahip bireylerin, hesaplama yaparken tercihlerden en etkili olanını seçme, aritmetik hataları görebilme, sayılar ve sayılar arasındaki ilişkilerin farkında olma gibi becerileri taşıdığını söylemektedir.

Matematik eğitimi için ilkeler ve standartlar belirleyen NCTM, sayı hissini ve sayı hissi becerisinin geliştirilmesini matematik eğitiminin merkezine koymuştur. Belirlenen ilkeler ve standartların bir tanesi de “Tüm öğrenciler sayı hissini ve sayıları farklı durumlarda kullanabilme ve sayıları farklı formlarda temsil etme becerisini geliştirecektir.” olarak ifade edilmiştir. Ayrıca NCTM’ye (2000) göre sayı hissi gelişmiş olan çocukların sayıların anlamlarını daha iyi anladığı, sayıların göreceli büyüklüklerinin farkında olduğu, çevresindeki nesneler için kıyaslama (referans) noktası geliştirdiği, sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirdiğini açıklamıştır.

Yang ve Wu (2010) öğrenciler için sayı hissinin öğretimi ve öğreniminin dört önemli nedeni olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenler aşağıdaki gibidir;

1. Sayı hissi, öğrencilere esnek, akıcı, mantıklı, amaca uygun düşünme, yaratıcı yöntemler belirleme gibi önemli beceriler sağlar.
2. Sayı hissi, günlük hayatta etkili ve esnek bir biçimde uygulanan, nicelikler, sayılar, işlemler ve bunların birbiriyle kurdukları ilişkilerdir.
3. Yetişkinlerde matematiksel düşünme ve sayıların temsili sayı hissi ile bağlantılıdır.
4. Hesaplamalar da yazılı işlem kullanımının öneminin aşırı derecede vurgulanması bireylerin matematiksel düşünceleri ve sayı gelişiminde olumsuz etki yaratmaktadır.

Kayhan-Altay ve Umay (2011) sayı hissine sahip bireylerin, sayıları esnek bir şekilde kullanma, yapılan hesaplamalarda etkili yöntemler kullanma, farklı yöntem ve teknik kullanma, kesirlerin farklı gösterimlerini kullanma gibi becerilere sahip olduğunu belirtmektedir.

1.1.3. Sayı Hissinin Geliştirilmesi

Ginsburg (2008) sayı hissinin bebeklik döneminden itibaren bireyin çevresindeki yetişkinlerle ve yaşlılarıyla girdiği etkileşimler ile gelişmeye başladığını ve daha sonra ilkökul eğitimi ile önemli derece katettiği ve olgunlaştığını söylemektedir. Bunun yanında Dehaene (1997) yaptığı araştırmada sayı hissinin ilk defa bebeklik döneminde sözel bildirimler şeklinde geliştiğini ifade etmiştir.

Reys (1994), yaptığı çalışmada öğrencilerin sayı hislerinin geliştirilmesinin en önemli yolunun düşünme, keşfetme ve anlamlı yaşantılar sağlamada önemli bir etmen olan süreç odaklı öğrenme ortamlarının oluşturulması olarak vurgulamaktadır. Bu doğrultuda Tsao ve Lin (2011) yaptıkları çalışmada sayı hissini geliştirecek unsurları aşağıdaki gibi açıklamışlardır:

1. Hesaplamalarda farklı metotlar kullanarak işlem ve tahmin yapma.
2. Sayıların kullanımının günlük hayatta içeriklerle desteklenmesi.
3. Soyut içerikler yerine somut içerik ve materyaller kullanılması.
4. Sayıların farklı diziliş ve temsillerde ifade edilmesi.

5. Öğrenciler tarafından belirtilen farklı tanımlar ve ifadelerin detaylandırılması ve sınıf ortamında tartışılması.

Gülbağcı-Dede (2015) araştırmasında öğrencilerin sayı hislerini geliştirmek amacıyla yapılması gerekenleri aşağıda belirtmektedir.

1. İçeriklerde gerçek yaşam problemleri kullanılmalı. Öğrenci deneyimleri üzerinde durulmalıdır.
2. Hesaplamalarda farklı metotlar kullanma.
3. Öğrenciler işlem yaparken nasıl düşündüğü ve sonuçların akla uygunluğunu sorgulama.
4. Öğrencilerin tahmin yapma süresi tanıma ve bu tahminlerin akla uygunluğunu sorgulama.

Yapılan çalışmalar ve elde edilen bilgilere göre matematik öğretiminde önemli bir yeri olan sayı hissinin geliştirilmesi için, öğretim programında sayı hissi becerilerine daha fazla yer verilmesi, öğrenme ortamlarının sayı hissi becerilerini geliştirecek şekilde düzenlenmesi, yapılan eğitimde farklı yöntem ve teknikler kullanılması, günlük hayat problemlerinin öğrencilerle daha çok karşı karşıya getirilmesi sayı hissinin gelişimi için önemli etkenleri oluşturmaktadır.

Bunun yanında sayı hissinin geliştirilmesinde farklı yöntem ve metotlardan hareketle teknolojiye de aktif bir biçimde yararlanılması gerekmektedir. Derslerde kullanılan materyallerin teknoloji sayesinde dijital ortama aktarılması ve bunların birden fazla duyuya hitap etmesi zengin bir materyal içeriği sunması, sayı hissinin gelişiminde teknoloji kullanımının faydalı olacağını kanıtlamaktadır (Göker,2019). Ayrıca dijital oyunlar, öğrencilerin hem gelişim alanlarında hem de akademik gelişimlerinde önemli bir etkiye sahiptir (Lieberman vd., 2009). Aral vd. (2000), teknoloji ile desteklenmiş oyun temelli eğitimin, öğrencilerin merak duygusunu arttırdığı, öğrencilerin ilgi ve isteklerine göre düzenlenmiş bir eğitimin daha yararlı olacağını belirtmişlerdir.

1.2. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişim göstermesi teknoloji toplumlarını ortaya çıkarmakta ve toplumların bu gelişime ayak uydurmasını zorunlu kılmaktadır. Teknolojideki bu değişimler eğitim-öğretim sürecini birçok yönde temelden etkilemektedir. Eğitimin ve öğretimin şekli, uygulanış biçimi ve kullanılacak araç-

gereçler bu teknoloji ile birlikte çeşitlilik göstermektedir. Teknoloji kullanımının eğitim-öğretimde en yaygın şekilde kullanımı şüphesiz bilgisayarlarla sağlanmaktadır. Eğitim içeriklerinde araştırmacıların en çok kullandığı ve sık müracaat ettiği araçlardan biri bilgisayarlardır.

Bilgisayar destekli eğitim ortamları öğrenciler için okul öncesi dönemden itibaren eğitim öğretimin her kademesinde kullanılmak için uygundur. Geleneksel öğretim ile birlikte geleneksel araç gereçler olan kalem, cetvel gibi materyaller yerini bilgisayar destekli hazırlanan etkileşimli eğitim içeriklerine bırakması öğretimde etkin rol oynar (Baki, 2002; Köken, 2020; Yenil, 2020).

Eğitimciler, bilgisayarı günlük yaşamlarında kolayca ve aktif şekilde kullanan bir öğrenci kitlesi ile beraberdir. Bununla birlikte eğitimcilerin, teknolojik araç ve gereçleri kullanma becerilerini olumlu anlamda iyileştirememeleri sonucunda eğitimde genel bir zorluk ve eksiklik ortaya çıkabilir (Aksoy, 2003). Bu açıdan bakıldığında eğitimcilerin çağın gerekliliklerini yerine getirmek amacıyla teknolojinin gelişimini takip etmeleri, teknolojiyi eğitim içeriklerinde aktif bir şekilde yapılandırmaları ve bunlara süreklilik kazandırmaları eğitimin olumlu yönde gerçekleştirilmesine katkı sağlayacak durumlardandır.

Eğitim sisteminde ve işleyişinde büyük bir önem arz eden bilgisayar destekli öğretim başta eğitim içeriğini zenginleştirme ve öğretim kalitesini artırma aşamasında öğretmene yardımcı bir araç olarak kullanılmakla birlikte, öğrencilerin derse karşı olan tutumlarında öğrenmeye yönelik güdülenmelerinde olumlu bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada bilgisayarın eğitimde kullanılması konusundaki yaşanan gelişmeler doğrultusunda ülkemizde de eğitimde bilgisayar kullanımına verilen önem her geçen gün artmaktadır. Bu kapsamda 2012 yılına kadar bilgisayar derslerinin içeriğinde bilişim teknolojileri temelleri ve temel office programlarına ait içerikler yer alıyordu. Daha sonra yapılan değişikliklerle birlikte içeriğe algoritma ve eğitimde programlama ile ilgili konular dahil edilmiştir. Bunun yanında dersin müfredatındaki kodlama ve programlama içerikleri genişletilmiştir. Bu çerçevede Problem Çözme, Programlama ve Özgün Ürün Geliştirme üniteleri de eklenmiştir (MEB, 2018a). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaokul seviyesinde başlatılan bu değişiklikler, ortaöğretim seviyesinde de yeni içerikler ve değişikliklerin önünü açmıştır.

Matematik çoğu zaman sayılarla ve şekillerle işlem yapılan bir ders olarak görülmektedir. Ancak matematik düşünülen bu durumlardan daha fazla öneme sahiptir. Matematik yaşadığımız çevreyi tanımamızı sağlayan günlük yaşamda karşımıza çıkan problemleri akla ve mantığa dayandırarak çözüme ulaşmamızı amaç edinen kısaca hayatı anlamlandırmamızı sağlayan bir araçtır. Değişen dünyada matematiği anlamak ve anlamlandırmak geleceği şekillendirme aşamasında önemli bir etmen olarak gösterilmektedir. Matematiksel yeterlilik önemli bir dünyanın kapısını aralamakla birlikte emin adımlar atılmasını da beraberinde getirmektedir.

Matematiği kavrayan ve içselleştiren, günlük hayatında önemli bir şekilde kullanan bireyler olmadan teknolojik gelişmeler ve ilerlemeler mümkün olmaz. Bu sebeple bu toplumlarda ilerleme ve gelişim beklenmez (Kaçar, 2019). Teknoloji, öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilen bunun yanında öğrenmelere olan katkısıyla birlikte önemli derecede matematiksel düşünmeye de katkı sağlayan bir yoldur (Çelik, 2018; Gökçek, 2004; Saka 2018). Teknolojinin günlük hayatta etkili bir yerde bulunması, teknolojinin eğitim öğretimde önemli derecede kullanılmasını zorunlu kılan faktörlerdendir.

Türkiye de matematik öğretiminde bilgisayarın etkili kullanımı MEB tarafından desteklenmekte ve tavsiye edilmektedir. Özellikle matematiksel kavramların açıklanmasında ve bu kavramların birbirleriyle olan ilişkilerinde bilgisayar araçlarından faydalanılmasını istemektedir (MEB, 2018b).

1.2.1. Matematik Öğretiminde Kodlamanın Yeri

Eğitim, öğretim faaliyetlerinde kodlamaya yönelik ders gören öğrencilerin düşünme, üretme ve problem çözme becerilerinin, kodlama dersi almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu elde edilen bulgulara görülmektedir (Clements ve Gullo, 1984). Ayrıca araştırmalar kodlamanın önemli üst düzey becerilerin kazanılmasında da etkili bir rol üstlendiğinde ortaya koymuştur (Cihan, 2021; Gürler, 2023; Kıymaz,2023; Özyılmaz, 2021; Yaman, 2023; Yılmaz,2023).

Bunun yanı sıra blok tabanlı programlama uygulamalarını kullanıp etkileşimli içerikler, simülasyonlar, çeşitli konularda oyunlar geliştiren bu sayede soyut kavramları somut hale getirerek yapılması ve öğrenilmesi zor bir ders olarak düşünülen matematik dersinde, öğrencilerin derse olan ilgilerinde, akademik başarılarında olumlu bir yönde

değişim gösterdiği gözlemlenmiştir (Calder, 2010). Kodlama gibi yeni teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılmasının yararları, akademik başarılarının artırılmasının yanında öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde, ilgilerinde artışa, derse olan kaygı ve korkularında azalışa gittiği görülmüştür. Bununla birlikte analitik ve eleştirel düşünme gibi üst düzey becerileri kazanmada önemli rol oynadığı belirtilmiştir (Alakoç, 2003).

Matematik dersini kodlama ile işleyen öğrencilerin problem çözme, görsel etkinlikler yapabilme, algoritmik düşünme gibi üst düzey becerilerinin geliştiği gözlemlenmiştir (Taylor vd., 2010; Wing 2006). Bunun yanı sıra kodlama yazılımlarıyla matematik öğrenen öğrencilerin problem çözümlerinde farklı yollara başvurduğu ve farklı bakış açıları geliştirdiği bu sayede yaratıcı düşüncelerini desteklediği görülmüştür (Korkmaz vd., 2015). Kodlama ile yapılan matematik öğretiminde süreç içerisinde problemler analiz edilmekte bu doğrultuda problemler uygun algoritmalar üretilmektedir. Üretilen bu algoritmalar uygulanmakta eğer doğru ise kodlamaları yapılmaktadır (Fesakis ve Serafeim, 2009).

Yapılan çalışmalar ve elde edilen bulgular ışığında matematikte kodlamanın öneminin her geçen gün arttığı, bu doğrultuda yapılacak matematik eğitim ve öğretim faaliyetlerinde oldukça geniş kitlelere hitap eden, basit içeriği ve kullanılan basit ara yüzü ile kodlama eğitimini kolaylaştıran Scratch yazılımının kullanılması, yapılacak öğretim sürecinde kullanılabilecek bir araç olarak değerlendirilebilmektedir (Çatlak vd., 2015; Çubukluöz, 2019; Oluk, vd., 2018).

1.2.2. Scratch Yazılımı

Son dönemlerde tüm dünyada öğrencilerin erken yaşlardan itibaren programlama ve kodlama öğrenme gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Bunun en büyük sebebi 21. yy. becerileri olan yaratıcılık, problem çözme gibi üst bilişsel becerilerin programlama ve kodlama ile öğretilmesi ile ilgili olduğu söylenebilir. Matematiksel düşünmenin geliştirilmesinde kodlamanın etkisinin araştırıldığı bir araştırmada programlama ve kodlamanın matematik öğretiminde, problem çözmede, yaratıcılıkta etkili olduğu ortaya çıkmaktadır (Forret, Harlow ve Taylor, 2010).

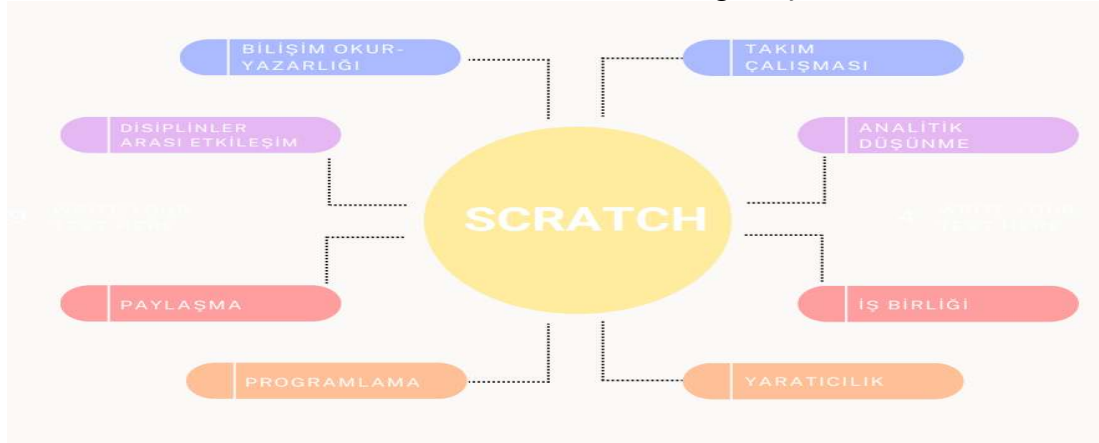
Literatürde programlama ve kodlama üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır (Chiu, 2014; Gee, 2005; Genç ve Karakuş 2011; Ke, 2014; Li, 2012; Moreno, 2012). Bu

Çalışmalardan yararlanılarak elde edilen sonuçlara göre basit arayüzü, farklı yaşı gruplarına hitap etmesi, içeriğinin kalitesi göz önüne alınarak en çok kullanım alanına sahip olan Scratch yazılımı olarak belirlenmiştir.

Scratch, eğlenceli oyunlar, renkli animasyonlar ve eğitici içerikler oluşturulmasına imkân sağlayan ücretsiz bir görsel programlama uygulamasıdır (Ataş vd., 2015). Oluşturulduğundan itibaren 200’den fazla ülke bu yazılımı kullanmış ve bu yazılım 70’ten fazla dile çevrilmiştir. Bu özelliğİ sayesinde sanal ortamda sınırsız şekilde projeler üretilip, farklı kullanıcılarla paylaşılabilmektedir (Scratch, 2021). Scratch, ğrenciyi problem çözmek için algoritma oluşturma, yaratıcılığİ karşı teşvik etme, bilgisayara olan ilgiyi arttırma, aynı zamanda öğrencinin derse yönelik kaygısını azaltma gibi birçok durumu sağlamayı amaçlamaktadır. Scratch yazılımının renkli ara yüzü animasyon veya etkileşimli oyunlar üretmek amacıyla öğrencileri teşvik etmekte ve öğretmenin ders içerisinde işini kolaylaştırmaktadır (Scaffidi ve Chambers, 2012).

Scratch, ğrencilere uygun araçları kullanarak kodlamayı öğretmeyi ve anında dönüt vererek program sonucunu gözlemlemeyi sağlamaktadır. Öğrenciler Scratch ile birlikte kodlamayı öğrenmenin yanında problemlere karşı önemli stratejiler üretme, proje fikirleri oluşturmakta aynı zamanda strateji geliştirmede önemli gelişim sağlamaktadır. Bu da Scratch kullanan öğrencilerin 21. yy. becerilerinden olan yaratıcı ve sistemli düşünme, iş birliğİ yapma gibi önemli becerilerin kazanılmasına katkı sağlamaktadır (Calder, 2010; Resnick vd., 2009).

Şekil 1.1: Scratch Yazılımı Aracının Kazandırdığı Düşünülen Beceriler



Kaynak: Ataş vd., 2015

1.2.3. Öğretimde Scratch Yazılımının Kullanımı

Scratch yazılımı ile çocuklarda teknolojinin günlük hayatta etkili kullanımının artırılması planlanabilir ve çocuk yaştaki öğrencilerin programlamaya geçişte bu dili öğrenmesinde kolaylık sağladığı için kullanılması önerilebilir.

Scratch yazılımı birçok içerikle proje oluşturmayı mümkün kıldığı için farklı dersler ve içeriklerde kullanılabilme özelliğini bünyesinde bulundurmaktadır. Kodlama ve programlama bilgisi yanında olması bakımından, birçok ders içeriğinde de etkin bir biçimde yararlanılmaktadır. Kodlama ve programlama öğretiminin haricinde müfredat derslerinin içeriklerinde öğrenilmesi güç olan konularda, dersleri eğlenceli hale getirmesi, içeriği somutlaştırıp, zenginleştirmesi sebebiyle rahat bir şekilde kullanılabilir. Kolay kurulumu ve kullanımı sebebiyle ağırlıklı olarak tercih edilmektedir (Alp, 2019; Bala, 2019; Ceylan, 2020; Dinçer, 2018; Kert ve Uğraş, 2009; Mercan, 2019; Yılmaz, 2019).

Scratch yazılımı teknik becerilerin yanında sosyal paylaşım sitesi ve uygulamaları ile sosyal beceriler kazandırmaya imkân sağlayan bir araçtır. Scratch paylaşım sitesinde yapılan yorumlar ve geri dönütler ile Scratch yazılımı kullanıcıları projeleri tekrar tasarlayıp düzeltme imkânı bulabilirler. Scratch yazılımı görsel zenginliği ve esnek yapısı ile programlamanın zorluklarının önündeki engelleri kaldırmakla beraber öğrencilere içeriklerde, animasyonlarda ve oyun tasarımlarında çeşitli imkânlar sağlamaktadır. Scratch sahnesi tiyatro sahnesine benzetilebileceği gibi hayal güçlerini sahneye yansıtmaya imkânı tanımaktadır (Lee, 2011).

Scratch yazılımı sayesinde öğrencilerin diğer arkadaşlarıyla etkileşim halinde olarak bireysel öğrenmesini destekleyici çalışmalarda bulunur. Bunun yanında öğrencilerin proje paylaşmasına, araştırmasına ve diğer yazılımlara göre eğlenceli bir deneyim kazanmalarına katkı sağlamaktadır. Öğrenciler Scratch yazılımı ile birlikte yaratıcı etkinlikleri tasarlayabilmeyi, problem çözme becerilerini geliştirebilmeyi ve problemlere farklı çözümler bulma gibi üst düzey yeteneklerini geliştirebilmektedir. Projeleri yeniden tasarlayıp özgün içerikler üretebilirler (Kordaki, 2012; Resnick vd., 2009). İlkokul öğrencilerinin üretkenlik seviyeleri konusunda Scratch yazılımının etkisinin öğrenilmek istendiği bir çalışmada yazılımın öğrencilerin üretkenlik becerilerini, girişkenliklerini, yeteneklerini yükselttiği görülmüştür (Kobsiripat 2015).

1.2.4. Scratch Yazılımının Matematiksel Yönü

Matematik dersine ve öğretimine rahatlıkla entegre edilebilecek olan Scratch uygulaması ile öğrencilerin ders sırasında eğlenerek vakit geçirebilecekleri aynı zamanda öğrenecekleri bir ders ortamı ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca Scratch yazılımı dünyanın birçok yerinde matematik öğretmenleri tarafından aktif bir biçimde kullanılmaktadır. Scratch'ın kendi internet sitesinde matematik konularının öğretilmesine yönelik binlerce proje mevcuttur (Gonzalez, 2013)

Öğrencilerin erken yaşlarda yazılım becerisine sahip olmaları için geliştirilen araçlardan birisi olan Scratch ile öğrenciler problem çözme becerilerini kullanıp (Çakıroğlu vd., 2008), akış diyagramları hazırlayıp, mantıksal düşünme becerilerini (Çatlak vd., 2015) harekete geçirebilmektedir. Aynı zamanda bu yazılım ile cebirdeki değişkenler gibi soyut bir konuyu somut hale getirip öğrenebilmektedirler (Fesakis, 2013). Scratch programı uygulama arayüzü aslında bir matematiksel düzlemidir. Scratch programında karşımıza çıkan kedi karakteri analitik düzlemde başlangıçta orijin noktası olan (0,0) noktasındadır. Yazılan kodlar ile kedi karakteri bu analitik düzlemde hareket etmektedir.

Yapılan bu çalışmada 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde sayı hissi becerilerinin, Scratch yazılımı destekli, oyun temelli tasarlanan matematiksel oyunlarla geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan 10 tane sayı hissi temelli matematiksel oyunlar öğrencilere 7 hafta boyunca uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun matematik dersine olan ilgilerinin Scratch yazılım aracı ile

tasarlanan matematiksel oyunlarla arttırıldığı görülmektedir. Özellikle, öğrencilerin uygulamadan sonra dört işlem becerilerinde ve matematiksel problem çözme becerilerinin geliştiğı tespit edilmiştir.

1.3. Oyun Nedir?

Herkesin oyun hakkında öznel düşünceleri mevcuttur. Ancak oyunun tanımını yapma konusunda zorluklarla karşı karşıya kalınabilmektedir. Oyun kavramı literatürde birçok bilim insanı tarafından farklı şekilde yorumlanmıştır. Aral'a (2001) göre oyun, belirli bir amacı veya kuralları olsun ya da olmasın her çocuğun yer almak istediğı, çocukların gelişimine birçok şekilde katkı sağlayan, yaşadığımız dünyayı içeren çocuklar için en etkili öğrenme yollarından biridir. Nutku'ya (1998) göre oyun, belirli işlevlere sahip, hangi çağda olursa olsun tüm çocukların çok sevdiği, asla boşa geçirilen zaman olarak değerlendirilemeyecek bir etkinliktir. Adıgüzel'e (2010) göre oyun, sadece oynamak ve eğlenmek amacıyla değil çocukların öğrenmelerine ve yaratıcılıklarına katkı sağlayan içsel bir faaliyettir. Dönmez'e (1999) göre oyun, belirli duruma yönelik olan veya olmayan, kural olsun veya olmasın, çocukların her zaman isteyerek katılım sağladığı, bilişsel, fiziksel, dilsel gelişimlerinin temeli olan, çocuklar için en etkin öğrenme süreçlerinden biridir.

Sel'e (1985) göre oyun, çocukların yaşadığı çevresindeki dünyayı tanımada, anlamada ve öğrenmesinde etkili bir araçtır. Oyunla birlikte çocuğun hayal gücü ve yaratıcılığını öne çıkaran bir faaliyettir. Yıldız'a (1997) göre oyun, çocuğun oynarken yeteneklerinin fark ettiğı, yaratıcılıklarına doğrudan etki eden, yetenekleri kadar duygularını ve duygularını da geliştiren faaliyetler bütünüdür.

Yapılan tanımlardan anlaşılacağı üzere oyun çocuklar için her dönem vazgeçilmez bir unsurdur. Çocuk oyun vasıtasıyla korkularını, üzüntülerini, kaygılarını diğer birçok insani duygularını dışa vurur ve bu da onların kendini rahatça ifade edebilmesini sağlar. Bunun yanında çocukların oyun vasıtasıyla daha etkili iletişim kurduğu, iş birliği yaptığı, sorunlara pratik çözümler getirdiğı, akılcı ve amaca uygun yollar kullandığı görülmüştür. Ayrıca oyun, çocuklara gözlem yapma, keşif yapma, araştırma, yeteneklerini geliştirme, başarısızlık korkusu olmadan yeni deneyimlerde bulunma gibi olanak sağlamaktadır. Oyun ile birlikte çocuklar, paylaşma, iş birliği, başkalarının haklarına saygılı olma,

sorumluluk alma gibi temel insani değerleri ve kurallarını kavrarlar (Mangır ve Aktaş, 1993).

Çocuklar için oyun; hiçbir şeyin farkına varmadan öğrendiğı, eğlenceli bir faaliyettir. Çocukların doğuştan getirdikleri yetenekleri, becerileri açığa çıkarmada, bununla birlikte genel kurallara uyma, zihinsel becerilerini iyileştirme konusunda önemli işlev ve yararı da mevcuttur (Özbey, 2004). Oyun, çocukların bebeklikten yetişkinliğe kadar ki sürecinde öncelikle psikomotor gelişimi açısından bakıldığında eğlenceden daha önemli, temel gereksinimdir. Basit refleksif hareketlerden koordineli yapılan motor becerilerle sonuçlanan süreçte oyun, çocuğun esneklik, dayanıklılık, hız, koordinasyon gibi temel psikomotor gelişimini sağlamaktadır (Arslan, 2016).

Oyun, çocukların dili kullanma becerilerini kullanma ve geliştirme imkânı sağlaması açısından geniş imkanlar sunmaktadır (Arslan, 2016). Oyun ile birlikte çocukların rahatça konuşması, kelime dağarcığının artmasıyla birlikte de düşüncelerini serbestçe ifade etme ve aktarma alışkanlığı kazandırmakta önemli rol oynamaktadır (Altunay, 2004; Zengin, 2002). Oyun sayesinde çocuklar; renk, boyut, hacim, mekân, ölçme gibi birçok zihinsel beceriyi de öğrenebilmektedir (Mangır ve Aktaş, 1993). Oyunlar eğitimde öğrencilerin derse olan aktif katılımlarını sağlamanın yanında öğrenciyi olumlu şekilde etkilemektedir (Çelik ve Şahin 2013). Oyunlar eğitimin her alanında öğretim aracı ve yöntemi olarak kullanılabilir.

Yapılan bu araştırmada 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde sayı hissi becerilerinin, Scratch yazılımı destekli, oyun temelli tasarlanan matematiksel oyunlarla geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan 10 tane Scratch yazılımı destekli ve bunun yanında 7 tane somut materyallerle tasarlanmış matematiksel oyunlar öğrencilere 7 hafta boyunca uygulanmıştır. Öğrencilerin oyun yöntemi ile birlikte soyut bir konu olan sayı hissinin somut materyallerle geliştirilebilir olduğu, ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun matematik dersine olan ilgilerinin oyun temelli hazırlanan etkinliklerle hem canlı tutulduğu hem de öğrenmelerini kolaylaştırdığı görülmüştür.

1.3.1. Matematikte Oyun Temelli Öğretim

Oyun, çocuklar için en temel öğrenme aracıdır. Çocuk, oyun ile birlikte ihtiyacı olan deneyim, bilgi ve temel etkinlikleri yaparak, yaşayarak öğrenmekte, konuşma, paylaşma, deneyim kazanma, bilgi edinme gibi yaşam becerilerini kavrayıp

pekiştirmektedir. Oyun yoluyla çocuklar, farklı biçim ve özellikteki nesnelerle oynarken temel bilişsel yeteneklerini geliştirme imkânı bulmaktadırlar. Özellikle çocukların süreç içerisinde aktif bir rol üstlenmesi oyunun nedeniyle diğer öğrenme yöntem ve tekniklerine göre sonuçları daha etkilidir. Bu sebep ile eğitim içeriklerinde oyun önemli bir araçtır (Aytekin, 2001; Gazezoğlu, 2007).

Çocukların gelişimsel dönemleri gereği özellikle ilkokul çağında oyun oynama düşkün oldukları söylenebilir. Severe ve eğlenerek yaptıkları bir iş üzerindeyken çocuklar, hem vaktin nasıl geçtiğini anlayamamakta hem de birçok şeyi dolaylı şekilde öğrenmektedirler (Aksoy, 2010). Bu nedenlerden dolayı oyunun eğitim öğretim faaliyetlerinde aktif bir şekilde kullanılması geçerli bir kanı olarak kabul edilmiştir (Kılıç, 2012). Aynı zamanda çocuklar için hareketlilik bir ihtiyaçtır. Özellikle ilkokul dönemindeki çocuklar aşırı derecede hareket halindedirler. Bundan dolayı çocuklarda saklı bir saldırganlık dürtüsü olabilmektedir. Oyun sayesinde çocuklara enerjilerini boşaltma ve doğru kullanma şansı vermektedir. Ayrıca aktif şekilde oynanılan çocukların kas gelişimini desteklemektedir (Yavuzer, 1984).

Oyun, çocuklara sosyal, duygusal, zihinsel ve motor becerilerini geliştirebileceği çeşitli imkanlar sunmaktadır. Çocuklar için en doğal ve kolay öğrenme ortamı sağlayan oyun, çocukların araştırma, inceleme, gözlem gibi farklı beceriler edinme ve farklı rollere bürünme imkânı sağlamaktadır. Öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetleri esnasında dikkatlerini aynı şekilde aynı düzeyde muhafaza etmeleri oldukça güç bir durumdur. İlkokul çağındaki çocuklar ders esnasında çok sıkılır dikkatleri dağılmaktadır. Öğrencilerin algılamalarını ve öğrenmelerini engelleyen bu durum kalıcı şekilde olabilmektedir. Çocukları pasif durumdan aktif öğrenme sürecine geçiren oyun temelli öğretim, bu yönüyle diğer yöntem ve tekniklerden ayrılmaktadır (Hazar, 1996).

Çocukların eğitiminde oyunun önemli bir etken olduğunun farkına varan araştırmacılar, verilen eğitimin etkili olması amacıyla konuları teorik şekilde değil oyunlaştırıp soyut halden somut hale getirerek işleme eğilimindedirler (Tural, 2005). Oyunlar eğitim öğretim faaliyetlerinin birçok aşamasında etkin olarak kullanılabilir. Bu faaliyetlerin dikkat çekme aşamasında, konuları pekiştirme yaparken, teorem ve ispatlar öğretilirken, öğretimin değerlendirme sürecinde kullanılabilir (Gökçen, 2009).

Okulun başlaması çocukların oyun gereksinimlerini sona erdirmmez. Öğrencinin gelişim sürecine bağlı farklılık gösterebilmektedir. Çocuğu okulda oyundan mahrum bırakmak, dersler boyunca oturduğu yerde beklemesini istemek onaylanmayan bir eğitim sürecidir. Bu sebeple çocuğun öğrenmeden soğuması durumu oluşabilmektedir. Bunun yerine oyun temelli öğretim yöntemini öğrenmenin aracı ve yardımcısı şeklinde kullanmak gerekmektedir (Yörükoğlu, 1986). Matematik öğretimi ilgi çekici ve keyifli olmalıdır.

Öğrencilerin matematik derslerinden keyif alması, matematik öğretiminde öğrenmeyi ve derse karşı ilgiyi artırır. Oyun temelli öğretim sayesinde derse karşı ilgisi en az olan öğrencinin bile derse karşı olumlu tutum geliştirmesine fırsat tanır ve öğrenmeye güdülenmesi sağlanır. Karabacak (1996), eğitim ve öğretim faaliyetlerinde öğrenmeyi sağlamanın ilk adımı olarak öğrencinin derse yönelik ilgisini çekmek olduğunu söyleyerek, oyun temelli öğretimin önemi vurgulamıştır. Matematikte öğrencinin, anlaşılması zor ve karmaşık gelen bir konu veya kavramın, eğitsel oyunlarla birlikte somut hale getirilip, hem çocuğun anlaşılması zor durumu kavraması hem de eğlenerek öğrenmesini desteklemek önemli bir durumdur. Öğrenciler bu sayede matematiğe karşı hem olumlu tutum geliştirirler hem de kavramları daha hızlı öğrenebilirler.

Oyun temelli matematik öğretiminde içerikler oyunlara dönüştürülmektedir. Bu sayede oyun ile ders ya iç içe geçer ya da oyun şeklini alır. Oyun temelli matematik öğretiminin en önemli amacı öğrencilere matematik konularını daha anlaşılır ve eğlenceli hale getirmektir (Kılıç, 2007). Oyun hakkında yapılan çalışmalar arttıkça oyunun matematik öğretiminde rahatça kullanılması yönündeki görüşlerin attığı ifade edilebilir (Abrams, 2008; Akinsola ve Animasahun, 2007; Akkaya, 2018; Aksoy, 2010; Beyhan ve Tural, 2007; Biriktirir, 2008; Boz, 2018; Bulut ve Aktaş, 2018; Canbay, 2012; Çiftçi, 2005; Gürbüz vd.,2014; Kılıç, 2007; Kula ve Erdem, 2005; Rowe, 2001; Song, 2002; Songur, 2006; Şirin, 2011).

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Sayı Hissi ile İlgili Araştırmalar

Markovits ve Sowder (1994) yaptıkları çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını geliştirmeye yönelik bir yol izlemişlerdir. Bu doğrultuda araştırmacılar 7. sınıf öğrencilerine, kendi öğretmenleri tarafından araştırmacıların geliştirdiği sayı büyüklüğü, zihinden hesaplama ve hesaplamada tahmin kullanma olmak üzere üç temel bileşenden oluşan bir öğretim uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak sayı hissi bileşenlerini temel alan görüşmeler gerçekleştirilmiş ve çalışma bu şekilde değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre uygulanan eğitim öğrencilerin sayı hissi performanslarında olumlu etki yaratmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda sayı hissini yansıtan stratejiler kullandıkları görülmüştür.

Pike ve Forrester (1996) sayı hissi ile tahmin becerisi arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında sayı hissi bileşenleri ile tahmin becerisi arasında pozitif bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada çalışma grubunu 6 ile 11 yaş arasında değişen 62 ilköğretim öğrencisi oluşturmuştur. Bilgisayar kullanımıyla yapılan eğitimlerde zihinsel hesaplama, sayı büyüklüklerini anlama ve sayı ilişkilerini anlama bileşenleri temel alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sayı hissi ile tahmin becerisi arasında yüksek bir ilişki kurulmuş, ayrıca öğrencilerin tahmin yaparken kıyaslama (referans) noktası kullandıkları ve bu şekilde sayı hissi becerilerine sahip oldukları görülmüştür.

Reys ve Yang'ın (1998) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin sayı hissi düzeyleri ile hesaplama performanslarındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma grubu olarak Tayvan'da öğrenim gören 6 ve 8. sınıf öğrencileri araştırmaya katılmışlardır. Araştırmacılar verileri toplamak amacıyla iki ilişkili test hazırlamışlardır. Bunlardan

birincisi 40 maddelik sayı hissi testi ikinci ise 20 maddelik yazılı hesaplama testidir. İki testte kullanılan sayılar aynı ancak sorular farklı şeklindedir. Verileri desteklemek amacıyla öğrencilerin bir kısmı rastgele seçilmiş ve görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler yazılı hesaplama testinden yüksek bir başarı sağlamışken, sayı hissi testinde düşük bir başarı sağladıkları görülmüştür. Araştırmacılara göre yazılı hesaplamalarda yüksek başarı aynı zamanda sayı hissinde yüksek bir başarıyı getirmediğini öğrencilerin doğru cevabı bulurken genel anlamda sayı hissinden bağımsız ve kural temelli çözümler izlediklerini belirtmişlerdir.

Kaminski (2002) yaptığı çalışmada sınıf öğretmen adaylarının sayı hissini geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda sınıf öğretmenliği ikinci sınıfa devam eden 43 öğretmen adayı ile çalışan araştırmacı, haftada 4 saatten 12 haftalık bir eğitim içeriği oluşturmuş ve öğretmen adaylarında bir ders çerçevesinde uygulamıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının, sayılar arasında çoklu ilişkileri fark ettikleri, matematiksel anlam oluşturma ve anlama gelişimine katkı sağlayan deneyimlerde bulunduğu, sıklıkla kullanılan yollar ve sonuçlar için kabul edilebilir açıklamalar yapabildikleri, kendi varsayımlarını ve matematikteki düşünme stratejilerini uygun temelde oluşturdukları görülmüştür. Bunun yanında, öğretmen adaylarının sayılar arasında çoklu ilişkileri geliştirdikleri ve kullandıkları işlemler için mantıklı açıklamalar yaptıkları ifade edilmiştir.

Tsao (2004) yapmış olduğu araştırmasında 155 öğretmen adayıyla çalışmıştır. Araştırmacı öğretmen adaylarının sayı duyusunun incelenmesinin yanında problem çözme temelli bir öğretimin öğretmen adaylarının sayı hislerinin gelişiminde katkısının olup olmadığını incelemiştir. Öğretmen adayları, içeriği araştırmacı tarafından oluşturulan problem çözme temelli matematik dersine katılmışlardır. Veriler matematik tutum ölçeği, sayı duyusu ölçeği, zihinsel hesaplama becerisi testi ve yazarak hesaplama becerisi testi ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının sayı duyularının, problem çözme temelli dersin sonunda olumlu yönde arttığı görülmüştür.

Jordan ve diğerlerinin (2007) yaptıkları çalışmada sayı hissini gelişimini takip etmişlerdir. Bunun için 277 tane anaokulu öğrencisi birinci sınıfın sonuna kadar gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin anaokulunda gösterdiği matematik başarısı ile birinci sınıf sonundaki matematik başarısı arasında yüksek düzeyde

uyum olduğu görülmüştür. Suh ve diğeri (2008) yaptıkları çalışmalarında genel anlamda ondalıklı sayılar ve kesirlerde sayı hissini geliştirme konusu üzerinde durmuşlardır. Araştırmanın katılımcılarını 5 ve 6. sınıflarda öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Öğrencilere matematiksel gösterimde akıcılığı arttırmak ve bu doğrultuda sayı hislerini geliştirmek amacıyla içeriği bütünsel bir biçimde oluşturmuşlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bütünsel bir şekilde fikir belirtmeleri, derslerin içeriğinde özgür olması öğrencilerin ondalık sayıların gösteriminde ve sayı hislerinin gelişiminde önemli rol oynamıştır.

Singh (2009) yaptığı çalışmada Malezya’da öğrenim gören 13-17 yaşları arasındaki 1756 orta okul öğrencisinin sayı duygusunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacının kendisinin hazırladığı 26 maddelik Sayı Hissi Testi katılımcılara uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin düşük olduğu, öğrencilerin sayı hissi bağlamında cinsiyetlerine göre farklılıkların olmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin doğal sayılar kesirler ondalık kesirler ve yüzdeler konusunda öğrencilerin sayı hissi başarılarının ölçüldüğü çalışmada en yüksek sayı hissi kullanımı %36,50 ile yüzdeler konusunda, %6,78 ile en az sayı hissi kullanımı kesirler konusunda olmuştur.

Kayhan Altay’ın (2010) yapmış olduğu çalışmada, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı hislerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve sayı hissi bileşenlerine göre incelemeyi ve sayı hissi ile matematik performansı arasındaki ilişkiyi belirlemeyi hedeflemiştir. Yapılan betimsel çalışmada Ankara ilinde bulunan dört ortaokul da eğitim gören 584 ilköğretim ikinci kademe öğrencisi örneklem olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği 17 maddelik sayı hissi testi öğrencilere bir ders saati içerisinde uygulanmıştır. Verilerin öğrencilerin cinsiyetlerine, sınıf düzeylerine ve sayı hissi bileşenlerine göre farklılıklarının ortaya konması için varyans analizi ve t testi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin düşük olduğu, soruları cevaplama standart yöntemler kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi ile cinsiyete göre farklılaşmanın gerçekleşmediği, sınıf seviyesi yükseldikçe sayı hissinde azalmanın söz konusu olduğu, öğrencilerin matematik performansları ile sayı hissi puanları arasında yüksek derecede anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Harç (2010) yaptığı yüksek lisans çalışmasında, 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenleri açısından, sayı hissi performansı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırmaya 2009-2010 eğitim öğretim yılında bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 95 öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacının geliştirdiği, 6 sayı hissi bileşenini temel alan sayı hissi testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin sayı hissi becerilerinin düşük düzeyde olduğu, verilen cevaplar sonucunda ise öğrencilerin yüksek seviyede kural temelli çözümler kullandıkları, bunun yanında kavram ve genellemelere yönelik belirgin kavram yanılgılarının olduğu sonucuna varılmıştır.

İymen (2012) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin üslü sayılar konusundaki sayı hissi becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bir devlet okulunda gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin üslü sayılar konusundaki sayı hissi becerileri kullanımı düşük seviyededir. Öğrencilerin daha çok kural temelli stratejiler kullandıkları gözlemlenmiştir.

Şengül ve Gülbağcı (2012) çalışmalarında ilköğretim ikinci kademedен oluşan toplam 573 öğrenciyi örneklem olarak belirlemiştir. Öğrencilerin sayı hissi performanslarını incelemek adına ondalık kesirleri temel alan dört bileşen belirlenmiş ve bu doğrultuda 16 maddelik bir sayı hissi testi geliştirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar bunun sebepleri olarak öğrencilerin kural temelli işlem yapması ve ondalık kesirler konusundaki eksik ve yanlış bilgilerin olduğu belirtmişlerdir.

Yapıcı (2013) yaptığı çalışmada yüzdeler konusundaki sayı hissi performanslarını sınıf düzeyi, cinsiyet ve sayı hissi bileşenlerine göre ölçmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda 454 öğrenciye kendisinin geliştirdiği sayı hissi testini verileri toplamak amacıyla uygulamıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin düşük olduğu, öğrencilerin sınıf düzeyleri ve sayı hissi performansları arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak cinsiyete göre erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre sayı hissi düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Dede ve Şengül'ün (2014) araştırmasında, bir devlet üniversitesinde yüksek lisans yapan 11 matematik öğretmenin, uygulanan 12 maddelik açık uçlu sorularla sayı hissi becerileri test edilmiştir. Verilere göre öğretmen adaylarının orta seviye bir başarı

gösterdikleri gözlemlenmiştir. Dede ve Şengül (2016)'ün diğer bir çalışmalarında ise ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyusunu inceledikleri çalışmalarını 464 matematik öğretmen adayı ile yürütmüştür. Araştırmada 31 maddeden oluşan sayı hissi testi kullanılmıştır. Yapılan testte verilen cevaplar doğruluk ve soruları yanıtlama stratejisi olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre matematik öğretmen adaylarının sayı hissi kullanımında başarılı olmadığı gözlemlenmiş olup adayların daha çok kural temelli olarak yanıt verdikleri görülmüştür.

Yaman (2015) öğretmen adaylarının sayı hissi beceri seviyelerinin sınıf düzeylerine göre belirlediği araştırmasına, bir devlet üniversitesinin sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören 312 öğretmen adayı katılım sağlamıştır. Araştırmada Kayhan-Altay (2010) tarafından hazırlanmış olan 17 maddelik sayı hissi testi veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmeni adaylarının sınıf düzeylerine göre sayı hislerinde anlamlı farklılıklar ortaya çıktığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre sınıf öğretmenliği 3 ve 4.sınıf öğrencilerinin 1. ve 2. sınıf öğrencilerine göre sayı hissi performanslarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bayak (2016) çalışmasında sınıf öğretmenlerinin sayı hissi seviyelerini belirlemiş ve matematik öğretiminde sayı hissini kullanımını incelemiştir. Çalışma Denizli ilinde görev yapmakta olan 302 sınıf öğretmeni ile yapılmıştır. Veri toplama araçları olarak Kayhan'ın (2010) geliştirdiği sayı duyusu testi, görüşme ve gözlem formları kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre sınıf öğretmenlerinin sayı hissi düzeylerinin cinsiyet ve kıdeme göre anlamlı bir fark ortaya koymadığı, bunun yanında eğitim-öğretimde sayı hissi kullanımlarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Can (2017) çalışmasında öğrencilerin bağlam içeren ve içermeyen problemleri çözerken sayı hissi stratejilerini kullanma durumlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin sayı hissi bileşenlerinden faydalanma durumlarını bağlam içeren ve içermeyen problemlerde farklılaşma durumlarına bakmıştır. Araştırma da sayı hissi becerilerini ölçmek adına araştırmacı tarafından hazırlanan 6 sayı hissi bileşenini temel alan sayı hissi testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı hissi becerilerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bunun yanında öğrencilerin soruları cevaplandırırken kural temelli stratejiler kullandıkları sayı hissi stratejilerini çok az kullandıkları görülmüştür.

Şahin (2019) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin sayı hissi gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Veriler kişisel bilgi formu ve sayı hissi testi kullanılarak elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin sayı hislerinde sınıf düzeyine göre artış olduğu ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre sayı hissi stratejilerini daha fazla kullandıkları belirtilmiştir.

Çekirdekçi vd. (2020) çalışmalarında ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi gerektiren soruları cevaplandırırken kullandıkları sayı hissi stratejilerini incelemiştir. Veri toplama araçları olarak Çekirdekçi (2015) tarafından geliştirilen sayı hissi testindeki bileşenleri ve görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin oldukça düşük olduğu, sorulara cevap verirken sayı hissi stratejilerini temel alarak değil kural temelli çözümlere gidildiği sonucuna varılmıştır.

Çiçek (2023) çalışmasında ilkokul 4. sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi eğitiminin sayı hissi stratejilerine olan etkisini incelemektedir. Elde edilen sonuçlara göre sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinde gelişim olduğu sonucuna varılmıştır.

Türkgenç (2023) çalışmasında 8. sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusundaki sayı hissi düzeylerini belirlemek sayı hissi düzeyleri, matematik başarıları ile sayı hissine yönelik öz yeterlilik inançları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak; araştırmacı tarafından geliştirilen kareköklü ifadelere yönelik başarı testi, Soyuk (2018) tarafından geliştirilen kareköklü ifadelere yönelik sayı hissi ölçeği ve Alkaş Ulusoy tarafından hazırlanan sayı hissi öz yeterlilik ölçeğidir. Elde edilen sonuçlara göre 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi öz yeterlilikleri oldukça yüksektir. Bunun dışında kareköklü sayılara yönelik sayı hissi düzeyleri ile kareköklü ifadelere yönelik başarı testi arasında pozitif yönde bir anlamlı ilişki bulunmaktadır.

2.2. Scratch ile İlgili Çalışmalar

Genç ve Karakuş (2011) yaptıkları çalışmada, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğrenim gören 109 öğrenci ile çalışmışlardır. Eğitsel bilgisayar oyun tasarımı Scratch yazılımının kullanımını konu alan çalışmalarında öğrencilerin aktif katılımı, matematiksel ve kombinasyonel becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin Scratch yazılımı hakkında olumlu görüşlerinin

olduğu, Scratch yazılımı oyun tasarımı öğreniminde kalıcılığı sağladığını belirtmişlerdir. Bunun yanında Scratch yazılımı temel seviye programlama için uygun olduğu ancak daha üst seviyeler için uygun olmadığını belirtmişleridir.

Kalelioğlu ve Gülbahar (2014) yaptıkları çalışmada Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin, öğrencilerin programlama hakkındaki düşüncelerini tespit etmek ve problem çözme becerileri üzerindeki etkilerini görmeyi amaç edinmişlerdir. Çalışma grubunu 5.sınıf öğrencilerinden oluşan 49 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada öğrenciler 5 hafta süren basit düzey programlama ve oyunlar tasarlamışlardır. Bu doğrultuda elde edilen nicel bulgulara göre ön test-son test problem çözme puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlemlenmiş olup, nitel verilere bakıldığında tüm öğrencilerin programlama sürecini sevdiği ve kendi yazılımlarını geliştirmek istediğini vurgulamışlardır.

Calao ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmada matematik dersinde Scratch yazılımı kullanımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören deney ve kontrol grubu olmak üzere 42 öğrenci belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerine Scratch ile programlanan bir eğitim verilirken, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemleri kullanılan bir eğitim programı uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney grubundaki öğrencilerin modelleme, problem çözme ve uygulama gibi matematik düşünme becerilerinde anlamlı derecede gelişim olduğu belirlenmiştir.

Kobsiripat (2015) çalışmasında Scratch yazılımı kullanılarak yapılan programlama sürecinde öğrencilerin yaratıcılıklarını ve alt bileşenlerine olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu, 9-10 yaş arasında bulunan 60 ilkokul öğrencisinin oluşturduğu bu araştırmada öğrencilerin ön test ve son test puanlarında anlamlı farkların olduğu, bu doğrultuda Scratch yazılım programı kullanılarak yapılan öğretimin öğrencilerin yaratıcılık ve alt bileşenlerini oluşturan akıcı düşünme ve girişimcilik becerilerini geliştirdiği ifade edilmektedir.

Papatğa (2016) okuduğunu anlama becerisi düşük olan öğrencilere, Scratch yazılımı ile bu becerilerini geliştirmeye yönelik yaptığı çalışmasında, deney grubu olarak ilkokul 4.sınıf öğrencilerinden oluşan sekiz öğrenci belirlemiştir. Bu doğrultuda yürütülen çalışmalardan sonra öğrencilere bazı değerlendirme ölçekleri uygulanmış olup

öğrencilerin Scratch destekli hazırlanan eğitim uygulandıktan sonra, okuduklarını anlama becerilerinde gelişim olduğu ortaya konulmuştur.

Husain ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada ilkokul öğrencilerinin Scratch ile programla öğrenmenin, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda 5 farklı okuldan toplamda 95 ilkokul öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Bulgulara göre öğrencilerin Scratch yazılımı ile problem çözme becerilerini ortaya çıkaracak programlar geliştirebilecekleri, bunun yanında Scratch yazılımının programlama öğrenmede ve sorunlara yönelik çalışmalarda kolayca kullanılabileceği ifade edilmektedir.

Förster ve diğerleri (2018) yaptıkları çalışmada 6.sınıfta öğrenim gören 22 öğrenciye Scratch yazılımı üzerinde var olan geometrik şekiller kullanılarak matematik dersine yönelik projeler üretmelerini istemiştir. Öğrencilerin programlamayı, geometri becerilerini geliştirmeye yönelik bir öğretim aracı olarak kullanılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin geometrik becerilerinin ve sezgisel becerilerinin arttığını belirlemişlerdir. Bunun yanında okul matematik müfredat hedeflerinin Scratch yazılımı ile uygulanabilirliğini belirtmiştir.

Keçeci (2018) yaptığı çalışmada Scratch yazılımı destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarısı ve fen bilimleri dersine olan motivasyonlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda öğrencilere Scratch yazılımı ile hazırlanan oyun ve etkinliklerle öğretim yapılmıştır. Daha sonra başarı testi ile öğrencilerin akademik başarılarının yanında öğretimin kalıcılığı ve motivasyonu incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Scratch yazılımı ile tasarlanan oyun ve etkinliklerin akademik başarı, kalıcılık ve derse olan motivasyonlarında belirgin düzeyde artış olduğu saptanmış öğrencilerden olumlu yönde dönüt alınmıştır.

Vatansever (2018) çalışmasında Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerine olan etkisini gözlemlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilere uygulanan problem çözme becerisi ölçeğinden elde edilen bulgulara göre Scratch yazılımı öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerisi üzerinde orta derecede bir etkisinin olduğu görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde cinsiyete ve yaşa göre belirgin farkların olmadığı gözlemlenmiştir.

Dinçer (2018) yapmış olduğu çalışmada Scratch ve Kodu Game Lab ile programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, tutumu ve öz yeterlilik algılarına olan etkisinin karşılaştırılarak incelenmesini amaçlamıştır. Yapılan çalışmada 27 tane 6. sınıf öğrencisi yer almıştır. Elde edilen sonuçlara göre Scratch ile yapılan programlama öğretiminin Kodu Game Lab ile yapılan öğretime göre akademik başarıda anlamlı derecede bir farklılık olduğu ancak tutum ve öz yeterlilik algılarında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında her iki program ile yapılan öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları, tutumu ve öz yeterlilik algılarında başlangıca göre önemli derecede artış olduğu görülmektedir.

Alp'in (2019) yaptığı çalışmada, Scratch yazılımı ile gerçekleştirilen iş birliğine dayalı öğretimin kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Veri grubunu 96 tane 5.sınıf öğrencisinin oluşturduğu çalışmada öğrencilere 16 ders saati Scratch dersi verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Scratch dersi alan deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama ve eleştirel düşünme becerilerinde olumlu yönde değişimin olduğu gözlemlenmiştir.

Bala (2019) yaptığı çalışmasında Scratch yazılımı kullanılarak verilen programlama eğitiminin öğrencilerin; başarı testinden aldıkları puanlara, derse yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlara ve problem çözme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlara etkisinin olup olmadığının incelenmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini olarak ortaokul 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 22 kişi belirlenmiştir. Ön test-son test gruplu yarı deneysel desen kullanılan çalışma 8 hafta boyunca sürmüştür. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında, son test lehine anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Diğer sonuçlara göre öğrencilerin Scratch yazılımı kullanmanın dersi eğlenceli ve zevkli hale getirdiği, Scratch kullanmanın herhangi bir zorluğu ve anlaşılabilirliği olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler Scratch kullanarak derse olan ilgilerinde artış olduğu, dersi daha çok sevdiklerini ifade etmişlerdir.

Çubukluöz (2019) çalışmasında öğrencilerinin matematik dersinde yaşadıkları birtakım öğrenme sorunlarını Scratch yazılımı ile tasarlanan matematiksel oyunlarla çözüme kavuşturmayı amaçlamıştır. Araştırmacı 12 erkek ve 8 kız öğrenciden oluşan 6.sınıf öğrencileri ile araştırmayı tamamlamıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin

Scratch yazılımı ile tasarlanan oyunlarla birlikte öğrenme sorunlarının büyük çoğunluğunun iyileştirildiği bunun yanında matematik dersine olan tutumlarında olumlu yönde gelişme olduğu vurgulanmıştır.

Mercan (2019) yaptığı çalışmada Matematik dersinde bulunan “Tam Sayılar ve Cebirsel İfadeler” konularının, Scratch destekli hazırlanan öğretim ile, öğrencilerin akademik başarılarına, derse olan motivasyonlarına ve öğrendiklerinin kalıcılığına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda 38 tane 6.sınıf öğrencisi deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin başarılarında deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Bunun yanında öğrencilerin derse olan motivasyon ve öğretime yönelik kalıcılıklarında deney grubu öğrencilerin lehine bir üstünlük söz konusu olsa da anlamlı derecede bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Özer (2019) yaptığı araştırmada kodlama eğitiminde robot kullanımının 5. ve 6.sınıf öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri dersine yönelik motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. 6 haftalık temel kodlama eğitiminden sonra deney grubu öğrencilerine robot kullanılarak programlama öğrenirken kontrol grubu aynı süre içerisinde robot kullanmadan programlama öğrenmiştir. Çalışma grubunu 87 öğrencinin oluşturduğu çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin bilişim teknoloji dersine yönelik erişim, motivasyon ve problem çözme beceri düzeylerinde ön test son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür.

Yılmaz (2019) yaptığı araştırmasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında Scratch ile programlama bölümünün öğretiminde iş birlikli öğrenme yöntemlerinden birlikte öğrenme tekniği kullanımının, öğrencilerin akademik başarısına ve Scratch yazılımına karşı öz yeterliliklerine olan etkisinin incelenmesini amaçlamıştır. Bu doğrultuda araştırmanın örneklemini 6.sınıf öğrencilerinden oluşan 28 deney grubu 28 kontrol grubu olmak üzere 56 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine birlikte öğrenme tekniği ile kontrol grubundaki öğrencilere ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi doğrultusunda eğitim verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre deney grubunda birlikte öğrenme tekniği kullanan öğrencilerin akademik başarılarında ve Scratch yazılımına ilişkin öz yeterliliklerinde olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin Scratch yazılımına olan öz yeterliliklerindeki artışın akademik

başarılarında artışa, öz yeterliliklerindeki azalmanın ise başarılarında azalmaya neden olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ekici (2020) yaptığı çalışmasında Scratch yazılımının, öğrencilerin fen bilimleri dersinde akademik başarılarını, motivasyonlarını ve derse olan tutumlarına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırmada karma yöntem kullanılmış olup veri grubunu 8.sınıf öğrencilerinden oluşan iki şube oluşturmuştur. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin başarı ve motivasyonlarında anlamlı bir farkın olmadığı bunun yanında tutum ölçeklerinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farkların olduğu fark edilmektedir. Araştırmanın sonuçlarına göre, Scratch yazılımının fen bilimleri dersinde olumlu bir etkisinin olmadığı belirtilmiş bu sebepten ötürü diğer çalışmalardan farklı olduğu gözlemlenmiştir.

Durası (2021) yaptığı çalışmasında 6.sınıf öğrencilerinin Scratch yazılımı ile tam sayılar konusunda algoritma oluşturma süreçlerini ve oluşturdukları algoritmaları incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada nitel araştırma türlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara bakıldığında, öğrencilerin algoritma üretme süreçlerinde Scratch yazılımının etkili olduğu, öğrencilerin algoritma oluşturma aşamasında yaşadıkları zorlukları Scratch yazılımının bu zorlukları aşmada katkı sağlayacağı gözlemlenmiştir.

Çiftçi (2022) yaptığı çalışmasında Scratch yazılımı destekli gerçekçi matematik eğitiminin paralarımız konusundaki başarı ve kalıcılığına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan araştırmada karma yöntem kullanılmış olup çalışma grubunu ilkökul 2. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Elde edilen bulgulara göre Scratch destekli gerçekçi matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve öğrenme kalıcılığını arttırdığı, matematik dersine karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin gerçek yaşamla ilişki kurmalarına yardımcı olduğu gözlemlenmiştir.

Yukarıda yapılan çalışmalar incelendiğinde Scratch yazılımı hakkında pek çok araştırmanın yürütüldüğü görülmektedir. Yapılan araştırmalar dikkate alındığında Scratch yazılımının öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir. Bunun yanında matematik öğretiminde kullanılmasının öğretim sürecine katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Çubukluöz,2019; Okuducu,2020; Öztürk,2021; Vatansever,2021).

2.3. Oyun Temelli Eğitim ile İlgili Çalışmalar

Young-Loveridge (2004) yaptığı çalışmada oyun temelli hazırlanan sayı kitapları aracılığıyla geliştirdiği programın beş yaş düzeyindeki çocukların sayı kavram gelişimine olan etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Yapılan araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğrenciler belirlenirken sayı ölçek belirleme testi kullanılmış. Bu doğrultuda testten düşük not alan 23 öğrenci deney grubunu oluşturmuştur, 83 öğrenci ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Süreç sonunda elde edilen bulgulara göre oyun temelli hazırlanan eğitim programının öğrencilerin sayı kavram gelişiminde ve kalıcılıklarında olumlu anlamda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Çiftçi'nin (2005) yaptığı çalışmada ilkokul 4.sınıf matematik dersinde “6 basamaklı doğal sayılarda dört işlem” konusunda öğrencilerin, akademik başarısı üzerinde oyunla öğretimin etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda 2004-2005 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 56 tane 4.sınıf öğrencisi ile çalışmasını oluşturmuştur. Çalışmayı oyun temelli öğretim yöntemi ile öğretim yapılan deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim yapılan kontrol grubu oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre; deney grubu ve kontrol grubu arasında öğrencilerin akademik başarı açısından herhangi bir anlamlı fark görülmemiştir.

Songur (2006) yaptığı çalışmada oyun temelli işlenen matematik dersinin öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık düzeyleri ve derse olan tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda deney grubuna oyun ve bulmacalarla hazırlanan ders programı uygulanmış, kontrol grubuna ise anlatım yöntemi kullanılmıştır. Yapılan öğretim sonucunda “Matematiksel Başarı Testi”, “Harfli İfadeler ve Denklemler Testi” ve Tutum Ölçeği uygulanmış olup, elde edilen sonuçlara göre; oyun temelli hazırlanan ders programının öğrencilerin akademik başarısını, kalıcılığını ve derse yönelik tutumunu olumlu anlamda geliştirdiği belirlenmiştir.

Türkmenoğlu (2006) hazırladığı çalışmasında oyun temelli öğretim kullanarak matematiksel kavramları kazandırmayı amaçlamıştır. Çalışma grubunu 60-72 aylık 40 öğrencinin oluşturduğu okul öncesi öğrencileri oluşturmuştur. Bu doğrultuda deney grubuna oyun temelli eğitim programı ile matematik kavramları öğretimi yapıp kontrol grubuna ise kendi programlarına devam etmişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgulara göre oyun temelli öğretim programı kullanılan deney grubunun

matematiksel kavramları öğrenme başarılarında kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı bir farkın görüldüğü belirtilmektedir.

Akinsola ve Animasahun (2007) yaptıkları çalışmada oyun ve simülasyon temelli eğitimin matematik öğretimindeki akademik başarı ve derse karşı tutumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar matematik eğitimindeki başarısızlıkların temel nedenini kullanılan yöntem ve teknikler olarak düşünmektedirler bu sebeple oyun temelli matematik öğretiminin başarıyı ve kalıcılığı arttıracak kanısındadırlar. Yapılan çalışma sonucunda oyun temelli öğretim yöntemi kullanılarak eğitim yapılan deney grubu ile düz anlatım yoluyla eğitim yapılan kontrol grubu arasında akademik başarı düzeyleri karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir farkın meydana geldiği görülmektedir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin yapılan eğitimleri daha rahat hatırladıkları bunun yanında matematik dersine olan görüş ve tutumlarında olumlu yönde gelişim olduğu görülmüştür.

Kılıç (2007) araştırmasında oyun temelli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda deney grubuna oyun temelli eğitimin yanında ödül ile desteklemiş kontrol grubuna ise sadece oyun yöntemi kullanılarak eğitim verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki gruba da yapılan oyun temelli eğitimin matematik başarısına olumlu anlamda katkı sağladığı bununla birlikte deney grubuna verilen ödüllerle birlikte kontrol grubuna göre daha yüksek başarı elde edildiği belirtilmiştir.

Olson (2007) çalışmasında oyun temelli öğretim ile öğrencilerin matematiksel muhakemelerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda farklı yaş ve sınıftaki öğrenciler araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgulara göre oyun temelli öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Aksoy (2010) çalışmasında oyun temelli matematik öğretiminin 6.sınıf kesirler konusundaki öğrenci başarısı ve derse yönelik duyuşsal özelliklerin gelişimini incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda oyun temelli öğretim yöntemi kullanılarak eğitim yapılan deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak öğretim yapılan kontrol grubu öğrencileri araştırmanın çalışma grupları olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgulara göre deney grubu öğrencilerinin akademik

başarılarında ve derse karşı olan duyuşsal becerilerinde kontrol grubuna göre olumlu anlamda istatistiksel farklılıklar ortaya çıktığı görölmektedir.

Arslan (2016) araştırmasında oyun temelli matematik öğretiminin 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Örneklem grubunu oyun temelli matematik eğitimi verilen 30 deney grubu öğrencisi ile matematik öğretim programı ile devam edilen kontrol grubu öğrencisi oluşturmuştur. Bu doğrultuda temel geometrik kavramlar ve çizimler konusu, araştırma konusu olarak belirlenmiştir. Yapılan öğretimler sonucu elde edilen araştırma bulgularına göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Daha sonraki süreçte uygulanan kalıcılık testinde de deney grubu lehine anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Karayol ve Temel (2018) yaptıkları çalışmalarında oyun temelli hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine ve kalıcılıklarına olan etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Muğla ilinde bulunan bir anaokulunun üç farklı sınıftaki öğrencilerin çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bu doğrultuda oyun temelli eğitim verilen deney grubu ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubu arasında problem çözme becerileri arasında anlamlı bir farklılığın görölmediği, ancak kalıcılık konusunda deney grubu lehine anlamlı sonuçların çıktığı ifade edilmektedir.

Karamert (2019) yaptığı çalışmada oyun temelli matematik öğretimin 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematik dersine olan tutumlarını incelemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda “Akademik Başarı Testi, Yarı Yapılandırılmış Gözlem Formu ve Tutum Ölçeği” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre oyun temelli eğitim gören deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında ve derse olan tutumlarında geleneksel eğitim gören kontrol grubu lehine yönelik istatistiksel açıdan olumlu anlamda farklılık ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Eason ve Ramani (2020) çalışmalarında, 4-5 yaşındaki çocukların ebeveynleri ile matematiksel konuşmalarını nasıl etkilediğini amaçlamıştır. Bu doğrultuda formal oyun, rehberli oyun ve rehbersiz oyun uygulamaları gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgulara göre formal oyun etkinliklerini gerçekleştiren gruptaki katılımcıların matematiksel konuşmalarının diğer iki gruba göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Ayrıca oyun

temelli eğitimin öğrencilerin matematik dili ve başarısı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ifade etmişleridir.

Başün ve Doğan (2020) çalışmalarında matematik eğitiminde uygulanan oyunla öğretimin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Eğitimler deney grubunda oyunla öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Kontrol grubunda ise altıncı sınıf matematik ders kitabında yer alan etkinlik süreçleri takip edilmiştir. Elde edilen sonuçlar da oyun ile öğretim yönteminin matematiksel başarı ve öğrenilen kavramların kalıcılığı üzerinde mevcut programdaki öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

“İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin belirlenerek Scratch yazılımı destekli ve oyun temelli tasarlanan etkinliklerle geliştirilmesini” amaçlayan bu araştırmada nitel ve nicel verilerin bir arada kullanılması nedeniyle karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada karma yöntemin kullanılmasının sebebi nicel verilerden elde edilen bulguların nitel verilerden elde edilen bulgularla desteklenmesidir. Yapılan araştırmada hem nicel hem de nitel veriler kullanılarak araştırmanın anlamlı ve güvenilir hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu araştırmada Sayı Hissi Testi yardımıyla elde edilen nicel veriler, yürütülen etkinlikler esnasındaki gözlemler ve görüşmeler sonucunda elde edilen nitel verilerle desteklenmiştir. Bu bağlamda araştırma kapsamında birden fazla türde verinin incelenmesi araştırma modelinin karma model olarak belirlenmesinde etkili olmuştur.

Karma yöntem araştırmaları, nitel ve nicel verilerin toplanılarak her iki yaklaşımın birlikte kullanıldığı bir yöntemdir (Creswell ve Plano Clark, 2015; Gay vd., 2012). Karma araştırma yönteminin benimsenmesi araştırma durumunun daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi ve bununla birlikte bulguların detaylı açıklanması ve açıklanmasında nitel ve nicel yöntemlerin iş birliği içerisinde uygulanmasını kolaylaştırır (McMillan ve Schumacher, 2010). Karma araştırma deseninin alanlara göre farklı çeşitleri bulunmaktadır. Sosyal, eğitim, sağlık alanlarında bu araştırma deseninin farklı türleri kullanılmaktadır (Creswell 2014). Yapılan alan yazın taramasında karma araştırma deseninin türleri; çeşitleme, açımlayıcı, gömülü ve açıklayıcı şeklinde ifade edilmektedir (Creswell 2014; Creswell ve Plano Clark, 2015).

Bu araştırmada çalışmanın amacına uygun olarak karma araştırma desenlerinin türlerinden olan açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Bu desen iki aşama olarak gerçekleşmektedir. Araştırmanın problemine göre araştırmada önce nicel verilerin toplanması ve bu verilerin analiz edilmesi ile başlayan süreç nitel verilerin toplanması ve analiz edilmesi ile devam etmektedir (Creswell ve Plano Clark 2015).

3.2. Çalışma Grubu

Bu alışma 2021-2022 eğitim ğretim yılı bahar döneminde Yozgat'ta bulunan, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ilkokulda, 2. sınıf düzeyinde eğitim gören 14 ğrenci ile yürütülmüştür. Yapılan çalışmada çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağlımları incelendiğinde; 5'i erkek (%35), 9'u kızıdır (%65).

İlkokul ğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin Scratch yazılımı destekli oyun temelli tasarlanan etkinliklerle geliştirilmesini amaçlayan bu araştırmada nicel ve nitel verilerin toplandığı çalışma grubunun aynı olmasından dolayı amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı rnekleme yöntemi derinlemesine bilgi toplamak amacıyla önemli bilgi içeren özel durumların seçimi üzerine yaptığı vurguyla ilişkilidir (Patton, 2002). Bu rnekleme yönteminin kullanılmasının nedeni olarak araştırmaya hız ve pratiklik kazandırılması için olduğu söylenebilir (Yıldırım ve şimşek, 2013).

Uygulama yapılan okul, Scratch yazılımının ders olarak verildiği, okulun idareci ve ğretmenlerinin yapılacak olan bilimsel çalışmaları desteklemeleri, okulun bilgisayar laboratuvarına sahip olması, mekân olarak ulaşımı kolay olması nedeniyle kolay ulaşılabilir durum rneklemesi seçilmiştir. Bunlara ek olarak çalışmanın gerçekleştirildiği okulun ğrencilerinin Scratch yazılımını aktif olarak kullandıkları ve sosyoekonomik olarak orta ve iyi düzeyde oldukları söylenebilir.

Yapılan çalışmada öğrencilerin 2. sınıf olarak seçilmesinde temel amaç; matematik dersi kapsamında sayılar ve işlemler öğrenme alanında bulunan kazanımlara yönelik ön bilgilere sahip olunması araştırmanın ölçütü olarak kabul edilmiştir. Bunun yanında sayı hissi becerisinin ne kadar erken etkinliklerle desteklenirse o düzeyde çok gelişim göstereceği bilinmektedir (Yaman,2015). Yapılacak etkinlikler sürecinde öğrencilerin okuma ve yazma becerilerinin gelişmiş olması, sayma faaliyetlerinde ve toplama, çıkarma işlemlerinde belirli bir seviyede olmaları, bununla birlikte yeterli düzeyde n bilgiye sahip olmayan öğrencilerin içeriklerde zorlanacakları ve yeni

öğrenmelerini engellenebileceği gerekçesi ile araştırmada, amaçlı örnekleme çeşitlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Ölçüt örnekleme yöntemi; belli özellikleri içerisinde bulunduran kişilerden, içeriklerden, durumlardan gözlem süreçleri üretilmesine sebep olur. Bu durumlarda çalışmaların ölçütlerini gerçekleştiren içeriklerin oluşturulmasını sağlayan örnekleme seçme yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2012).

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin gerçek isimleri yerine Ö1, Ö2, Ö3, ... gibi takma isimler kullanılmış ve araştırma kapsamında elde edilen verilerin kimse ile paylaşılmayacağı konusunda öğrencilere bilgi verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel aşamasında Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı ile belirlenen sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanan, öğrencilerin sayı hissi becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen Sayı Hissi Testi (SHT) kullanılmıştır. Araştırmanın nitel aşamasında ise SHT’de yer alan maddelerden yararlanılmış ve öğrencilerden bu maddelerin çözümlerini yaparken nasıl düşündüklerini açıklamaları istenmiştir. Bu bağlamda yapılan açıklamalardan hareketle öğrencilerin sayı hislerindeki değişim ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Araştırmada yer alan veri toplama araçlarının dağılımları Tablo 3.1’de verilmiştir

Tablo 3.1: Veri Toplama Araçlarının Dağılımları	
Nicel Veriler	Nitel Veriler
Sayı Hissi Testi	Yarı Yapılandırılmış Görüşme

3.3.1. Sayı Hissi Testi (SHT)

SHT öğrencilerin sayı hissi becerilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. 2. sınıf SHT’nin geliştirilmesinde ilk aşama olarak, literatür taraması yapılmış (Greeno,1991; Harç,2010; İymen, 2012; Kayhan-Altay, 2010; Singh, 2009; Şengül vd., 2012; Yaman, 2015; Yang, 1995; Yapıcı, 2013), sayı hissi bileşenleri ve öğretim programında yer alan kazanımlar incelenmiştir. Daha sonraki süreçte 2. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2018b) yer alan Sayılar ve İşlemler öğrenme alanındaki kazanımları kapsayan açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularından

oluşan taslak bir SHT hazırlanmıştır. Hazırlanan testin maddeleri uzman görüşlerine sunulur ve pilot uygulaması yapılarak revize edilmiş daha sonraki süreçte 15 madde olarak güncellenmiştir.

Hazırlanan SHT’de; sayı hissi bileşenleri için ortaya atılan farklı sınıflandırmalar incelenmiş olup (Greeno, 1991; Jordan vd, 2006; Kayhan-Altay ve Umay, 2011; Markovits ve Sowder, 1994; McIntosh, Reys ve Reys, 1992; NCTM, 1989; Resnick, 1989; Reys vd, 1999; Sowder, 1989; Yang, 1995), ortaya atılan farklı sınıflandırmaların benzer ve farklı özellikleri ve 2. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı dikkate alınarak, Yang (1995) tarafından belirlenen altı bileşenin SHT’nin temelini oluşturmasına karar verilmiştir. Bu bileşenler;

1. Sayıların anlamını kavrama,
2. Sayı büyüklükleri,
3. Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme,
4. İşlemlerin etkisini ve anlamını kavrama,
5. Hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik,
6. Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma

olmak üzere altı temelde toplanmaktadır.

Çalışmada Yang (1995) tarafından belirlenen sayı hissi bileşenlerinin temel alınmasının sebebi, daha önce farklı araştırmacılar tarafından ortaya konulan sayı hissi bileşenlerinin (Greeno, 1991; McIntosh vd, 1992), ortak noktalarını oluşturmasıdır. Bununla birlikte bu altı bileşenin Matematik Dersi Öğretim Programı’nın temel hedefleri içerisinde bulunan sayılar arası ilişkileri ve işlemlerin anlamını kavramayı gerektiren beceriler ile kesişmesidir.

SHT’de yer alan maddeler Yang (1995) tarafından belirlenen 6 bileşen ve öğretim programının Sayılar ve İşlemler Öğrenme alanı temel alınarak hazırlanmıştır. Bu maddelerin oluşturulmasında literatürdeki (Greeno, 1991; Harç, 2010; İymen, 2012; Kayhan-Altay, 2010; Singh, 2009; Şengül vd., 2012; Yaman, 2015; Yang, 1995; Yapıcı, 2013), örnek test ve maddelerden faydalanılmış, Hazırlanan taslak sayı hissi testinin pilot uygulaması 2022 yılı Mart ayında Yozgat’ın Akdağmadeni ilçesinde bulunan bir devlet okulunda yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama sonrasında gerekli düzenlemeler (madde çıkarılması, madde dil düzeltmeleri, süre ayarlaması, vb.) uzman görüşü dahilinde

yapıldıktan sonra gerçek uygulama takvimi sürece konulmuştur. Sayı Hissi Testinin gerçek uygulaması 2022 yılı Nisan ayında yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından soru maddeleri ile sayı hissi bileşenleri ve kazanımlarla eşleştirilmiştir. Testte yer alacak maddelerin kapsam geçerliliğini, öğrenci düzeyine uygunluğunu, sayı hissi bileşenleri ile uygunluğunu, anlaşılabilirliğini, madde yazma ilkelerine uygunluğunu belirlemek amacıyla alanlarında uzman dört akademisyen görüşlerine sunulmuş ve uzmanların uygun/geçerli, uygun değil/geçerli değil, düzeltilmeli ve düşünceleri sorulacak şekilde görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Daha sonraki süreçte düzeltilmesi gerektiğine karar verilen maddeler düzeltilmiş ve sayı hissi testinin son hali oluşturulmuştur.

Taslak sayı hissi testinde 3.soru Sayıların Anlamını Kavrama bileşenini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sayıları tanıma, anlamlarını bilme ve sayılar arası ilişkilerin farkında olması becerilerini içeren bu bileşen sayıların temsil ettiği anlamı bilmeyi amaçlamaktadır (Yang, 1995). Söz edilen 3. soru sayıların anlamını kavrama bileşenini temsil eden diğer iki maddeyle benzer nitelikte olduğu için uzman görüşü doğrultusunda sayı hissi testinden çıkarılmıştır.

Taslak sayı hissi testinde 10,13 ve 14. sorular Sayı Büyüklüğü bileşenini ölçmek için tasarlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen bu sorular sayı büyüklükleri bileşenini temsil eden diğer sorularla benzer ifadeler ve içerikler taşıdıkları için sayı hissi testinden çıkarılmıştır.

Taslak sayı hissi testinde 17 ve 18. sorular Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma bileşenini ölçmek için hazırlanmıştır. Taslak sayı hissi testinde yer alan 15 ve 18. sorular Palabıyık'tan (2021) uyarlanmış olup benzer sorular olduğu için sayı hissi testinin son halinde 15. soru kullanılmıştır.17. soru ise 16. soru ile aynı nitelikte olduğu için sayı hissi testinden çıkarılmıştır.

Taslak sayı hissi testinde 19, 21 ve 22. sorular İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavramak bileşenini ölçmek için tasarlanmıştır. Son sayı hissi testinde 19. ve 20. soru benzerlikler taşıdıkları için birleştirilerek kullanılmıştır.21. ve 22. sorular ise bileşeni net olarak yansıtmadığı için çıkarılmıştır.

Taslak sayı hissi testinde 24. soru Hesaplama Durumunda Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik bileşenini ölçmek için tasarlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda 24.

sorunun ilgili bileşeni tam olarak yansıtmadığı için sayı hissi testinden çıkarılması uygun görülmüştür.

Taslak sayı hissi testinde 5 ve 6. sorular Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme bileşenini ölçmek için hazırlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda 5. ve 6. soruların ilgili bileşeni tam olarak yansıtmadığı için sayı hissi testinden çıkarılması uygun görülmüştür.

Oluşturulan sayı hissi testinde Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklüğü ve Hesaplama Durumunda, Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik bileşenlerini temel alan 3'er madde, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, Kıyaslama (Referans) Noktasından yararlanma bileşenlerini temel alan 2'şer madde olmak üzere toplam 15 madde bulunmaktadır. Sayı Hissi Testinde yer alan soruların sayı dağılımları bileşenlerin sınıf seviyesine göre uyumu ile ilgilidir. Öğrencilerin 2. sınıf seviyesinde Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanında daha az konuyu işlemelerinden dolayı bu bileşenlere yeterince maruz kalamayacağı düşünülmüş ve soru sayıları bu duruma göre belirlenmiştir. SHT'nin kararlı yapısı EK 8'de sunulmuştur.

SHT'de yer verilen soruların soru sayıları ve soru numaralarına göre dağılımı Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2: SHT Soru Dağılımı ve Soru Numaraları

Sayı Hissi Bileşenleri	Soru Sayısı	Soru No
Sayıların Anlamını Kavrama	3	1, 2, 3
Sayı Büyüklükleri	3	6, 7, 8
Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme	2	4, 5
İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama	2	11, 12
Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	3	13, 14, 15
Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma	2	9, 10

SHT'ye verilen yanıtlar puanlanırken öncelikle doğru veya yanlış olarak cevaplanmasına bakılmış, daha sonra bu maddelerin yanıtları için yapılmış olan açıklamalar incelenmiştir. Maddelerin cevapları ile yapılmış olan açıklamaların doğru veya yanlışlık durumu çözüm şekillerine bakılarak puanlanmıştır.

SHT'nin puanlanmasında Reys ve diğerleri (1999) tarafından yapılan puanlama anahtarı esas alınmıştır. SHT'nin puanlanmasında her madde için aynı format kullanılmış olup puanlama anahtarı Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3.3: SHT Puanlama Süreci

Cevap Türü	Strateji Türü	Puan
Doğru	Sayı Hissi ile Çözüm	4
	Kural Temelli Çözüm	2
Yanlış	Sayı Hissi ile Çözüm	3
	Kural Temelli Çözüm	1
	Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	0

Tablo 3.3'e göre SHT'deki maddelerin çözümlerinde sayı hissi kullanılarak doğru cevap verilmiş ise 4 puan, kural temelli çözüm ile doğru cevap verilmişse 2 puan ile puanlandırılmıştır. Maddelere verilen yanıtlar hatalı fakat bu yanıtlarda sayı hissi kullanılmış ise 3 puan ile, kural temelli yanlış cevaplar ise 1 puan ile puanlandırılmıştır. Bunun yanında maddelere cevap verilmeme durumunda ise 0 ile puanlandırılmıştır. Bu bağlamda SHT'den alınabilecek en yüksek puan 60, en düşük puan 0'dır.

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Görüşme tekniği, nitel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen veri toplama araçlarından birisidir. Bu araç ile derinlemesine sorular sorulabilmekte ve detaylı cevaplar alınabilmektedir. Ayrıca bu teknikle, araştırmacıya çalışmaya katılanların verdiği cevapların eksik veya yetersiz olması durumunda tekrardan soru sorma fırsatı sunmaktadır. Bu şekilde araştırmacı durumu daha açık ve anlaşılır bir hale getirmektedir. (Merriam, 2009; Patton, 2002).

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde, araştırmacı daha önce sormayı düşündüğü maddeleri içeren görüşme formunu hazırlar. Bunun yanında araştırmacı görüşmenin akış durumuna göre alternatif ve süreç sonunda sorular sorabilir ve katılımcıların cevaplarını detaylandırmasını talep edebilir (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002).

Araştırmacının katılımcılarla ön-test ve son-testin hemen sonunda, yüz yüze, okul ortamında ve sohbet havasında gerçekleştirdiği görüşmeler yaklaşık 5 ile 10 dakika arasında sürmüş ve görüşmeler ses kayıt cihazıyla, katılımcıların ve ailenin onayı alınarak

kaydedilmiştir. Bununla beraber ses kayıtları sayesinde araştırmacıya, verilen cevapların anlaşılabilirliğini, kullanılan sayı hissi stratejilerini anlamasını, kendi uygulamalarını ayrıntılı bir biçimde inceleme, gerekli önlemleri alma ve geliştirme olanağı sağlamıştır. Görüşmelerden sonra kaydedilen veriler, bilgisayar ortamında yazılı metne dönüştürülmüştür.

Geliştirilmiş olan SHT ile öğrencilerin cevapları tespit edilmiş fakat neden böyle düşündükleri veya kullandıkları sayı hissi stratejilerinin anlaşılama durumu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevapların nedenlerini anlamak ve kullanılan sayı hissi stratejilerini tespit etmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Görüşmelerde sayı hissi testindeki maddelere verdikleri cevaplar doğrultusunda öğrencilere;

“Bu cevabı verirken nasıl bir yol izledin?”

“Farklı bir çözüm yolu olabilir mi?”

“Başka hangi yolları kullanarak çözüme ulaşabilirsin?”

gibi sorular yönetilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Veri toplama süreci aşağıda sunulduğu gibi gerçekleşmiştir.

1. Çalışma kapsamında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi etik kurulundan (EK 1), Yozgat İl Milli Eğitim Müdürlüğünden (EK 2) ve uygulama yapılacak okul yöneticilerinden gerekli izinler alınmıştır.

2. Uygulama yapılacak okulda görev yapmakta olan 2. sınıf öğretmeni ile görüşmeler yapılmış, araştırma hakkında genel bilgiler verilmiş, çalışmanın özelinde sayı hissi hakkında bilgiler sunulmuştur.

3. Sonraki süreçte 2. sınıf öğrencilerine araştırma hakkında genel bilgiler verilmiştir. Öğrencilerin katılımını gönüllü bir şekilde sağlamak adına Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK 3) ve Bilgilendirilmiş Gönüllü Veli-Vasi Olur Formu (EK 4) formları dağıtılmış, veli gözetimin de gönüllü veya gönüllü olmamaları talep edilmiştir.

4. SHT öğrencilere, araştırmacı tarafından sınıf öğretmeni gözetiminde uygulanmıştır. SHT uygulanmadan önce öğrencilere, testin bir ders saati süreceğini, sayı

hissi testinin konusu, her soruyu yaptıktan sonra nasıl yaptıklarını yazarak belirtmelerini, test bitiminde verilen cevapları daha iyi anlamak amacıyla görüşme yapılacağı, bunun yanında verilen bu cevapların not olarak değerlendirilmeyeceği ve karneye yansımayacağı açıkça belirtilmiştir. Daha sonra öğrencilere ön test hakkında gerekli bilgilendirmeler yapıp, uygulama yapılmıştır.

5. Ön test uygulaması gerçekleştirildikten sonra testler gözden geçirilmiş, öğrencilerin sayı hissi testindeki maddelere verdikleri cevapların yollarını unutmamaları adına sonraki ders saati görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin test maddelerine verdikleri cevapların hangi stratejiler ve bileşenler kullanılarak çözüldüğünü anlamak amacıyla yapılacak görüşmeler okul idaresinin belirlediği uygun bir yerde öğretimi devam ettirecek biçimde gerçekleştirilmiştir.

6. Öğrencilerin görüşme sırasında rahat olmasını sorulara verdiği cevabı gösterip, yanıtlarken nasıl düşündüğü, başka hangi yollar tercih edilebileceği şeklinde araştırmacı tarafından sorular yöneltirilmiştir. Bu esnada bilgilerin unutulmaması ve kaybolmaması amacıyla ses kaydı yapılmıştır. Görüşmeler esnasında önemli kısımlar ve bilgiler not edilmiştir. Görüşme sırasında ihtiyaç duyulması halinde kâğıt ve kalem verilmiştir. Her bir görüşme yaklaşık 5 ile 10 dakika arası sürmüştür.

7. Araştırmacı, 7 hafta boyunca haftada iki ders saati olmak üzere ders planlarını (EK 6) çalışma grubuna uygulamıştır. Öğrenciler, uygulama sırasında bir ders saati bilgisayar laboratuvarında Scratch kullanılarak araştırmacı tarafından geliştirilen oyunları oynamış, ikinci ders saati ise kendi sınıflarında yine araştırmacı tarafında oluşturulan bilgisayarsız etkinlikler uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı öğrencilerin oyunları oynarken kullandıkları sayı hissi stratejilerini gözlemlemiş ve önemli detayları not etmiştir.

8. Gerçekleştirilen uygulama sırasında araştırmacı öğrencilere rehber olmuş oynatılan oyunlar sırasında anlaşılmayan kısımları açıklamış, süreç sırasında gerekli olacak veya olan tüm bilgileri öğrencilere sunmuştur.

9. Yapılan çalışma bu şekilde 7 hafta boyunca devam etmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin sayı hissi becerilerini, sayı hissi gelişimlerini, bunun yanında ön test-son test arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına dair sonuçları koymak amacıyla son test uygulanmıştır. Ön test öncesinde ve sırasında yapılan tüm bilgilendirmeler son test

sırasında da yapılmış, öğrencilerin maddelere verdikleri cevapları açıkça yazmaları tekrardan hatırlatılmıştır. Bunun yanında ön teste verilen süre son teste de geçerli olup bir ders saati yani 40 dakika olarak belirlenmiştir.

10. Öğrencilere son test uygulandıktan sonra ön testte olduğu gibi sorulara verilen yanıtların kolay hatırlanabilmesi açısından sonraki ders saatinde görüşmeler yapılmış, öğrencilere kullandıkları yollar ve stratejiler sorulmuştur. Görüşmeler kayıt altına alınırken önemli görülen açıklamalar ve yanıtlar kısa notlar şeklinde de yazılmıştır. Görüşme sürecinde öğrencilere ihtiyaç duydukları halde kullanabilmeleri amacıyla kâğıt ve kalem verilmiştir. Her bir görüşme yaklaşık 5 ile 10 dakika arası sürmüştür.

Tablo 3.4: Asıl Uygulama Sürecine Ait Çalışma Takvimi

EYLEM	ÇALIŞMA GRUBU	
	Tarih	Süre
Ön Test SHT'nin Uygulanması ve Görüşmelerin Yapılması	04.04.2022	120 dk
1. Ders Planının Uygulanması	06.04.2022	80 dk
2. Ders Planının Uygulanması	13.04.2022	80 dk
3. Ders Planının Uygulanması	20.04.2022	80 dk
4. Ders Planının Uygulanması	27.04.2022	80 dk
5. Ders Planının Uygulanması	11.05.2022	80 dk
6. Ders Planının Uygulanması	18.05.2022	80 dk
7. Ders Planının Uygulanması	25.05.2022	80 dk
Son Test SHT'nin Uygulanması ve Görüşmelerin Yapılması	01.06.2022	120 dk

3.5. Scratch Yazılımı Destekli Oyun Temelli Tasarlanan Etkinlikler

Çalışma sürecinde gerçekleştirilen Scratch yazılımı destekli oyun temelli etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Uygulama gerçekleştirilirken dikkat edilen hususlar aşağıda sunulmuştur.

3.5.1. Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerinin Geliştirilmesi

1. Bingo Etkinliği

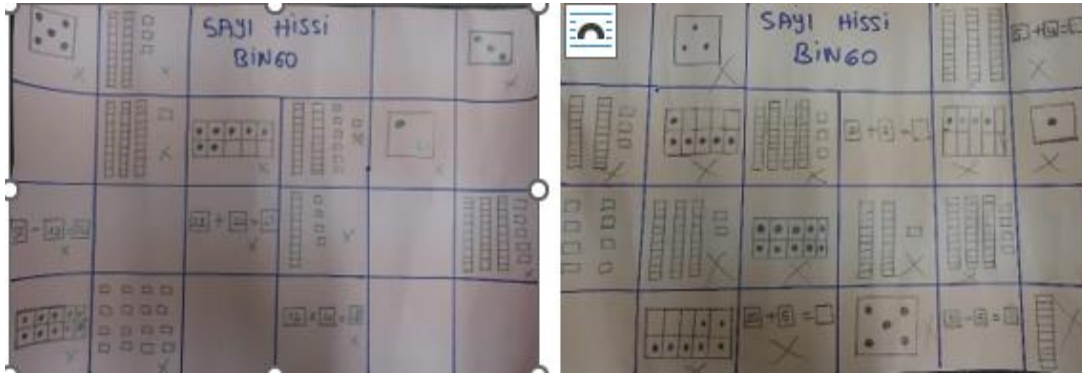
Etkinlik araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup sayı hissi becerisini geliştirmeye yönelik fikirlerden esinlenerek oluşturulmuştur. Oluşturulan etkinlik tombala oyununun sayı hissi konusuna göre uyarlanmış halidir. Etkinlik hazırlanırken “M.2.1.1.1. Nesne

sayısı 100'e kadar (100 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamlarla yazar" kazanımı ve "Sayıların Anlamını Kavrama ve Sayı Büyüklükleri" bileşenleri temel olarak alınmıştır. Bu etkinlikle öğrencilere, sayıların farklı anlamlarının olduğu ve sayılar arasındaki büyüklük küçüklükleri fark ettirilerek sayı hissi becerilerinin gelişimi hedeflenmiştir.

Sürecin başında yapılacak olan "Bingo" etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği belirtilmiştir.

- Öncelikle araştırmacı kazanıma dikkat ederek belirlediği 1'den 100'e kadar yazılan sayıları bir torbanın içine koyup iyice karıştırmıştır. Aksi halde taşlar sıralı halde gelebilir.
- Öğretmen torbadan bir sayı seçer ve oyun başlar. Oyuncular, torbadan çıkan sayının kendi kartlarında bulunup bulunmadığını kontrol ederler. Öğrencilere verilen kartlarda sayıların farklı şekil ve temsilleri mevcuttur (Şekil 3.1). Bu şekil ve temsillerden hareketle söylenilen sayı bulunur ve işaretlenir. Bu aşamada öğrencilere ek süreler verilmiştir. Ek süre verilmesinin nedeni öğrencilerin farklı şekil ve gösterimleri anlamlandırabilmesini sağlamaktır.

Şekil 3.1: Bingo Kartları

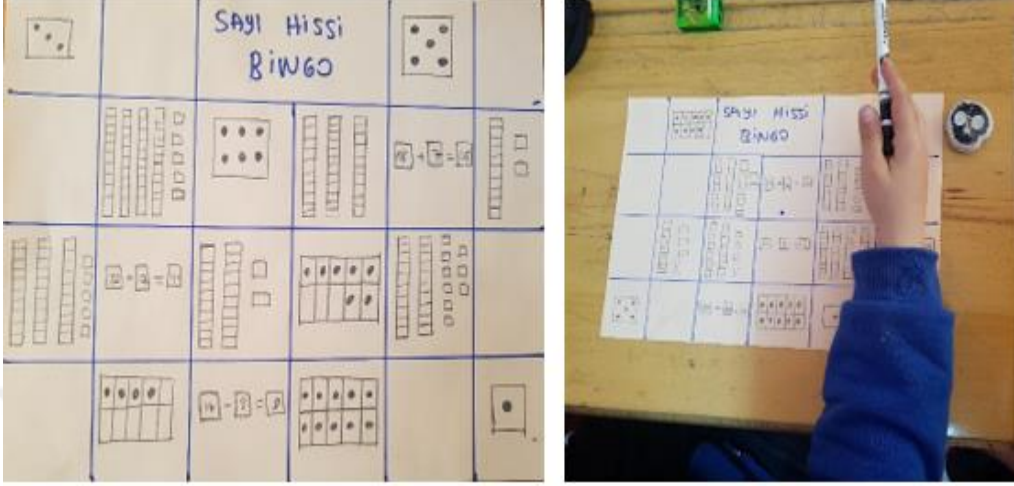


- Eğer o sayı kartta farklı şekilde ifade edilerek bulunuyorsa, sayının üzeri işaretlenir veya başka bir kağıtla kapatılır. Torbadan çıkan sayı karttaki herhangi bir sayıyla uyuşmayabilmektedir.

- Torbadan sayılar çekilmeye devam eder. Öğrencilerin kart üzerindeki sıralardan birisi bütünüyle bulunursa birinci çinko tamamlanmış olacaktır. Oyuncu yaptığı çinkoyu dilediği gibi duyurabilmektedir.

- Öğrencilerden biri kartındaki tüm sıraları kapattıktan sonra bingo diye bağırıp oyunu tamamlamaktadır.

Şekil 3.2: Bingo Etkinliği



2. Ben Kimim Etkinliği

Etkinlik araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup sayı hissi becerisini geliştirmeye yönelik fikirlerden esinlenerek oluşturulmuştur. Oluşturulan etkinlik Ben Neyim/Kimim oyununun sayı hissi konusuna göre uyarlanmış halidir. Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı kazanımları ve ölçüt alınan “*Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma*” sayı hissi bileşenleri temel alınarak oluşturulmuştur. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların farklı temsillerini görmesi, sayılar arasında kıyaslama ve sıralama yapması, işlem yaparken en kısa yolları görerek sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

Oyun süresi, kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir.

- Öncelikle araştırmacı öğrencilere “Benim Yüzlük Kartım” adlı kâğıdı dağıtmıştır. Burada 1’den 100’e kadar olan yüzlük kartı kullanılmaktadır.

- Araştırmacı tarafından öğrencilere;

“Ben 11-31 arasında bir sayıyım.”

“Ben tek bir sayıyım.”

“Ben 20 ile 30’un tam ortasındayım.”

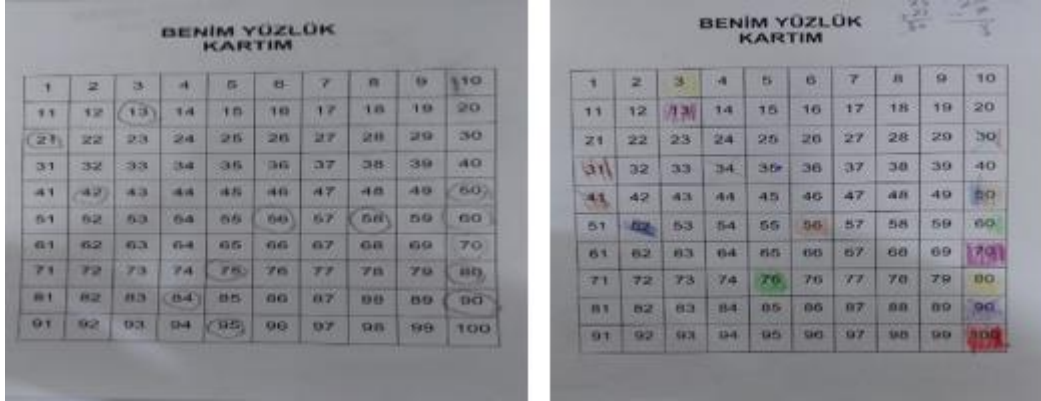
Şeklinde, gizlenen sayıyı niteleyecek ve ortaya koyacak ipucular verilir (Şekil 3.3). Öğrencilere bu soruların daha anlaşılır olması ve unutulmaması açısından tekrar edilir aynı zamanda sınıf içerisinde mevcut olan akıllı tahtada da gösterilir.

Şekil 3.3: Öğrencilere Verilen İpuçları

★ Ben 40-50 sayıları arasında değilim. ★ Ben 40 ve 2 sayısının toplamı değilim. ★ Ben çift bir sayı değilim.	★ Ben 55-65 sayıları arasında değilim. ★ Ben çift bir sayı değilim. ★ Ben 31 ile 2 sayısının toplamı ile bulurum.	★ Ben 40-70 arasında bir sayı değilim. ★ Benim onlar basamağında 5 sayı var. ★ Benim birler basamağında 7 sayı var.
★ Ben 5 ile 15 sayıları arasında değilim. ★ Ben bir rakam değilim. ★ Ben 3'ün 3 katı değilim.	★ Ben 1-10 sayıları arasında değilim. ★ Ben tek bir sayı değilim. ★ Benim benzerim 25 sayı bulurum.	★ Ben 1-10 sayıları arasında değilim. ★ Ben çift bir sayı değilim. ★ Benim benzerim 25 sayı bulurum.
★ Ben 11-31 arasında bir sayı değilim. ★ Ben tek bir sayı değilim. ★ Ben 20-30 arasında bir sayı değilim.	★ Ben 40 ile 70 arasında bir sayı değilim. ★ Ben çift bir sayı değilim. ★ Ben 12 sayısının 12 katı değilim.	★ Ben 30 ile 60 arasında bir sayı değilim. ★ Benim on birler basamağında 2 var. ★ Ben 0 x 72 sonucu değilim.
★ Ben 80-100 arasında bir sayı değilim. ★ Ben tek bir sayı değilim. ★ Ben 5'ün 10 katı değilim.	★ Ben 40-60 arasında bir sayı değilim. ★ Benim birler basamağında 6 sayı var. ★ Ben 14 x 4 sayısının toplamı ile değilim.	★ Ben 40-60 arasında bir sayı değilim. ★ Ben çift bir sayı değilim. ★ Ben 25 sayısının 10 katı değilim.

- Öğrencilerden, verilen ipuçlardan yola çıkarak, sayının yüzlük kartındaki yerini bulmaları, renkli bir kalemle boyamalarını veya işaretlenmesini istenir.
- Süreç tüm hazırlanan soruların araştırmacı tarafından sorulmasıyla son bulur. Süreç sonunda doğru cevapların bulunduğu kâğıt tüm sınıfa okunur ve akıllı tahtada gösterilir. En çok doğru cevap veren öğrenci etkinliği kazanır.

Şekil 3.4: Ben Kimim Etkinliği Yüzlük Kartları



3. Altıgenler ve Toplama Çıkarma Koridoru

Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, işlem yaparken sayıların farklı gösterimlerini esnek bir şekilde kullanma, hesaplamayı kolaylaştıracak uygun stratejileri belirleyerek duruma uydurma gibi sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

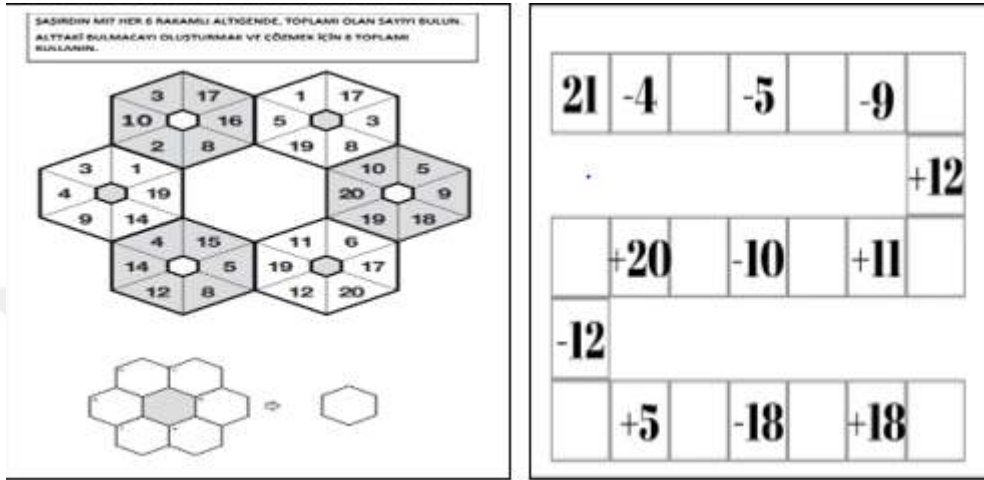
Sürecin başında yapılacak olan “Altıgenler ve Toplama Çıkarma Koridoru” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

Öğrenciler her bir altıgenin kutularını toplarlar. Toplanan kutuların sonuçları ortadaki kutuya yazılır. Verilen toplamlar öğrencilerin esnek bir biçimde toplama yapmalarını sağlamak adına tercih edilmiştir. Daha sonra tüm altıgenler bu şekilde yazılarak aşağıdaki altıgene sırasıyla yazılır ve en sonunda tek bir sonuç elde edilir.

Toplama-Çıkarma Koridoru etkinliğinde ise öğrenciler kutu oyunu şeklinde başlangıçtan başlayıp sayıların önündeki işaretleri temel alarak toplanır veya çıkarılır. Bu

şekilde en son ifadeye kadar süreç devam eder. En sonunda süreci ilk tamamlayan kazanan olarak belirlenmektedir. Öğrencilerde bu etkinlikle birlikte hesaplamayı kolaylaştıracak uygun stratejileri belirleyerek duruma uydurma becerileri kazandırmak hedeflenmiştir.

Şekil 3.5: Altıgenler ve Toplama Çıkarma Koridoru



4. Sayı Bulmacası

Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı ile ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma” sayı hissi bileşenleri temel alınarak oluşturulmuştur. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, hesaplama durumlarında bir sayının veya işlemin değeri değiştiği zaman sonucunda değiştiğinin farkında olması, hesaplamayı kolaylaştıracak uygun stratejileri belirleyerek duruma uydurma gibi sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

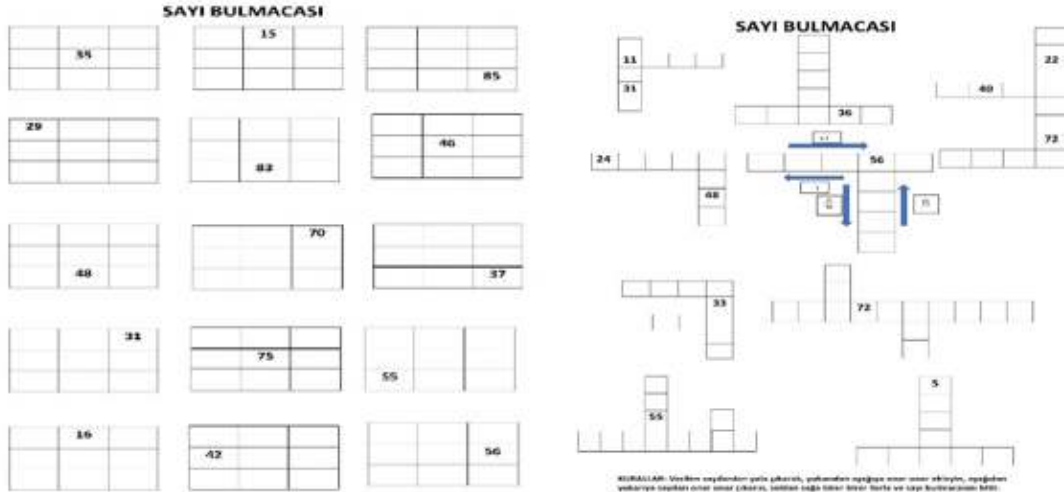
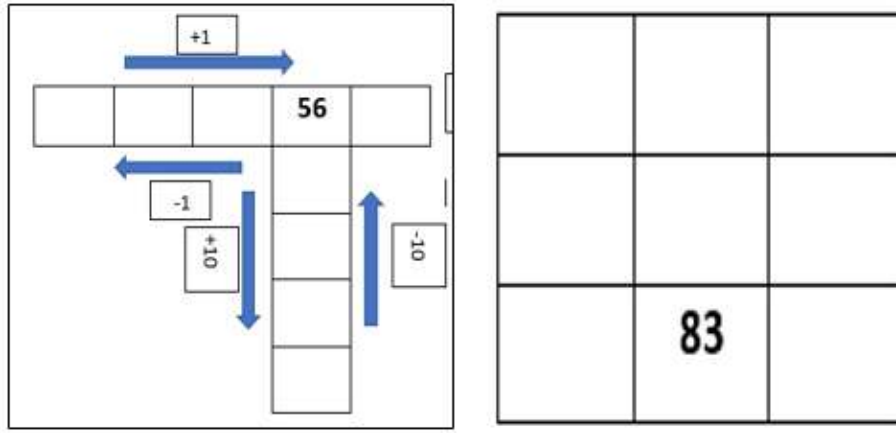
Sürecin başında yapılacak olan “Sayı Bulmacası” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

- Öncelikle araştırmacı tarafından oyunun kuralları açıklanmıştır.
- Etkinlik iki farklı bulmaca şeklinde aynı kuralları kapsayan türdedir. Bulmacada soldan sağa doğru gidildikçe +1 şeklinde artar, sağdan sola doğru gidildikçe

-1 azalmaktadır. Bunun yanında yukarıdan aşağı doğru gidildikçe +10 şeklinde artar, aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe -10 şeklinde azalmaktadır.

- Süreç öğrencilerin tüm bulmacaları uygun şekilde doldurup tamamlamalarıyla sonlanır. Öğrencilerin cevapları kontrol edilip yanlışlar konusunda öğrencilere gerekli uyarılar yapılmaktadır.
- Öğrencilerin hepsi süreci tamamlayana kadar devam eder ve cevaplar kontrol edilmektedir. Süreç kazananın bulunmasıyla birlikte tamamlanmaktadır.

Şekil 3.6: Sayı Bulmacası



5. Kutu Oyunu

Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, hesaplama durumlarında sayılara göre farklı stratejiler belirleyerek uygun stratejiyi kullanma, hesaplamalarda kıyas noktaları belirleyerek daha kolay işlem yapabilme, işlemlerin hesaplama durumlarındaki etkisini anlayabilme gibi sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

Oyun iki farklı süreçte ve 4'er kişilik gruplar olarak belirlenmektedir. 4'er kişi ile oynanmasının sebebi uygulama yapılan sınıfın sayısına uygun ayrılma durumudur. İsteğe bağlı olarak farklı gruplamalarda yapılabilmektedir. Her oyuncunun kendini temsil eden somut bir aracı vardır. Bu semboller kıзма birader oyununda olduğu gibi farklı renklerde olabilmektedir. İlk süreçte toplama oyunu oynanır. Oyunda her gruba bir zar verilmiştir. Toplama oyununda öğrencilerin her biri sıfır rakamından başlayarak sırasıyla zar atarlar, attıkları sayı kadar puan alırlar ve bu puan her bir kademede artarak devam etmektedir. Örnek olarak ilk kademede 6 atan oyuncu diğer kademe 4 atarsa toplam puanı 10 oluyor ve bu şekilde tüm kademeler tamamlanıncaya kadar devam etmektedir. İlk 100 sayısına ulaşan oyuncu oyunun 1. etabını kazanmaktadır.

İkinci süreçte ise öğrenciler 100 puandan başlayarak zar atarlar ve attıkları her zarda 100 sayısından eksiltirler. Süreç tüm kademeler tamamlanıncaya kadar devam eder ve 0 rakamına en yakın olan oyuncu, oyunu kazanmaktadır. İki oyunda da zarı en fala şekilde atmak hedeflenmektedir.

Şekil 3.7: Kutu Oyunu

	100	900	800	700	600	500	400	300	200	100	0
1. KADEME											
2. KADEME											
3. KADEME											
4. KADEME											

6. Sayı Kâşifi

Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “*Sayıların Anlamını Kavrama, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik*” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların özelliklerini ve farklı temsillerini görmesi, doğru sonuca ulaşmak adına en uygun strateji ve yöntemi belirlemesi, esnek düşünmeyi sağlaması, hesaplama yaparken işlemlerin anlamını kavrayabilmesi gibi becerilerini geliştirerek, sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

Sürecin başında yapılacak olan “Sayı Kâşifi” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

Etkinlikler iki farklı etapta ve bireysel olarak oynanmaktadır. İlk etapta öğrenciler yukarıda verilen sayıları, tabloda verilen sayıların yardımıyla oluşturmaya çalışmaktadırlar. Sayıları oluştururken dört işlemde hangi yöntem uygunsa onu kullanabilirler. Ancak sayılar yan-yana, alt-alta veya çapraz şeklinde olmak zorundadır. Kutucuklar arasında atlama yapılamaz. Tüm sayıları ilk bulan ilk etabın kazananı olur. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin işlem yaparken sonuca en uygun stratejiyi belirlemesi, sayıların anlamını kavraması, hesaplama durumlarında esneklik kazandırmayı amaçlanmaktadır.

İkinci etapta her bir büyük kutuda 9 kutucuk ve sayı bulunmaktadır. Verilen ipuçları yardımıyla ilgili sayıların üzeri çizilir son kalan sayılar cevaplardır. Doğru olan sayıları bulan ilk öğrenci etabın galibi olmaktadır. Bu etkinlikle beraber öğrencilerde sayıların farklı temsillerinin farkında olma, sayılar arasındaki ilişkiyi anlayabilme, hesaplamalarda sayıları ayırıştırıp yeniden birleştirme becerilerini geliştirme hedeflenir

Şekil 3.8: Sayı Kâşifi

10-20-18-51-36-46-96-52-100-31						OLMAYAN SAYILARIN ÜZERİNİ ÇİZEREK GİZLİ HAZINEYİ KEŞFEDİN					
YUKARIDA VERİLEN SAYILARI, AŞAĞIDAKİ KUTULARDAKİ SAYILARI KULLANARAK OLUŞTURUNUZ.											
1	12	9	56	3	63	24	27	56	1. 18-6 veya 18+6 değil. 2. 50'nin yarısı değil. 3. 45+21 değil. 4. 40+32 veya 40-32 değil. 5. 20 ve 40 arasında değil.		
83	20	26	10	8	22	16	35	72			
46	6	25	23	44	38	8	25	12			
7	11	2	17	45	55	67	63	48	1. 37+30 değil. 2. 100'ün yarısı değil. 3. 12*4 değil. 4. 55+45 veya 55-45 değil. 5. 35 ve 72 arasında değil.		
28	3	37	31	32	33	12	46	100			
77	12	21	42	19	24	10	50	32			

7. Kendimi Değerlendiriyorum

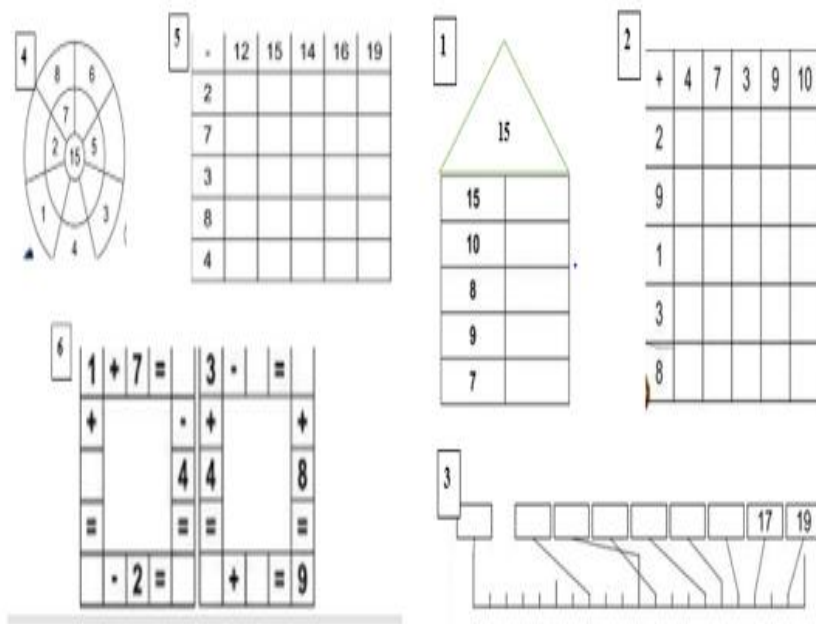
Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavramsa, Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, Hesaplama Durumlarında, Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların özelliklerini ve farklı temsillerini görmesi, doğru sonuca ulaşmak adına en uygun strateji ve yöntemi belirlemesi, esnek düşünmeyi sağlaması, hesaplama yaparken işlemlerin anlamını kavrayabilmesi gibi becerilerini geliştirerek, sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir. Ayrıca bu etkinlik genel bir değerlendirme olarak düşünülmüştür.

Sürecin başında yapılacak olan “Kendimi Değerlendiriyorum” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

Etkinlik genel bir değerlendirme etkinliği olarak hazırlanmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan diğer etkinliklerden de içerikler bulunmaktadır. 1 numaralı etkinlikte öğrenciler 15 sayısını elde etmek için gerekli sayıları altındaki sayıların karşısına yazmaları gerekmektedir. Bu etkinlikle öğrencilerin 15 sayısını kıyas alarak diğer sayılarla bu sayıyı elde etmeleri amaçlanmaktadır. 2 numaralı etkinlikte öğrenciler sayı bulmaca oyununun toplama işlemine göre uyarlanmış halini oynarlar. Öğrencilere bu etkinlikle hesaplama durumlarında işlemlerin sonuca etkisini görmeleri

amaçlanmaktadır.3 numaralı etkinlikte, verilen örüntünün kuralını bulup uygun boşlukları doldurmaları amaçlanmaktadır. 4 numaralı etkinlikte çarkın ortasındaki 15 sayısını bulmak amacıyla sayıları tamamlamaları istenmektedir. Bu etkinlikte öğrencilerin kıyas noktası ve uygun hesap stratejisi belirlemeleri amaçlanmaktadır. 5 numaralı etkinlikte sayı bulmaca oyununun çıkarma işlemine göre uyarlanmış halini oynarlar. Öğrencilere bu etkinlikte hesaplama durumlarında işlemlerin sonuca etkisini görmeleri amaçlanmaktadır. 6 numaralı etkinlikte öğrenciler hesaplamalarda işlemlerin farklı etkilerinin olduğu ve bunların sonucu değiştirdiğini görmeleri amaçlanmaktadır. Öğrenciler açıklamaları yapılan etkinlikleri sırasıyla yapar ve etkinliği ilk tamamlayan etkinliğin galibi olmaktadır.

Şekil 3.9: Kendimi Değerlendiriyorum

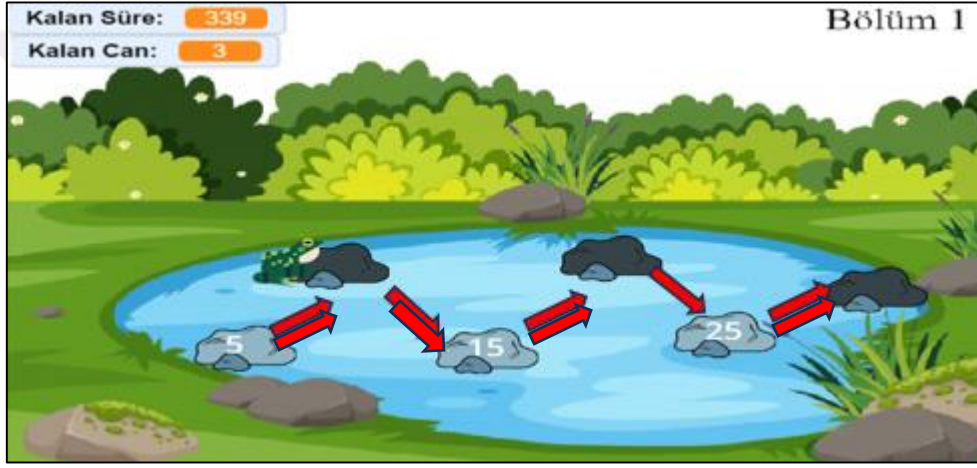


3.5.2. Scratch Yazılımı Destekli Tasarlanan Etkinliklerinin Geliştirilmesi

1. Örüntü Seven Kurbağa

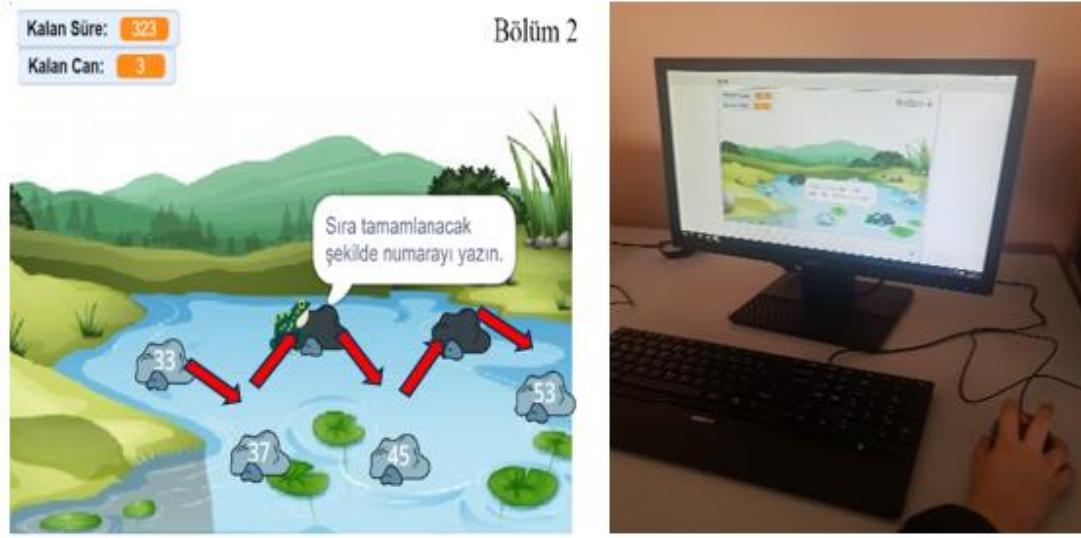
Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayı Büyüklükleri, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayılar arasında bağlantı kurarak karşılaştırma yapması, referans noktasından yararlanarak işlem yapabilmesi gibi becerilerini geliştirerek, sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

Şekil 3.10: Örüntü Seven Kurbağa



Örüntü Seven Kurbağa oyunu ile öğrencilerin eğlenerek örüntülerin farkında olacağı, tanımlayabileceği, devam ettirebileceği ve örüntüyü meydana getiren sayıları sıralama becerilerini kazandırması hedeflenmiştir. Bu sayede öğrencilerin sayı hissi becerilerini arttırmasını hedefleyen bir etkinliktir. Oyun bölümler şeklinde ilerlemektedir. Bölümler kolaydan-zora, ileri ve geri örüntü şeklinde ayrılmıştır. Her oyunun başında oyunculara üç can verilmektedir. Öğrenciler yanlış cevap verirlerse canlarından biri gitmektedir. Öğrenciler ayrıca süreye de odaklanarak oynaması gerekmektedir. Öğrencilerin cevaplarını Scratch yazılımının alt bölgesinde bulunan boşluğa yazmaları gerekmektedir.

Şekil 3.11: Örüntü Seven Kurbağa

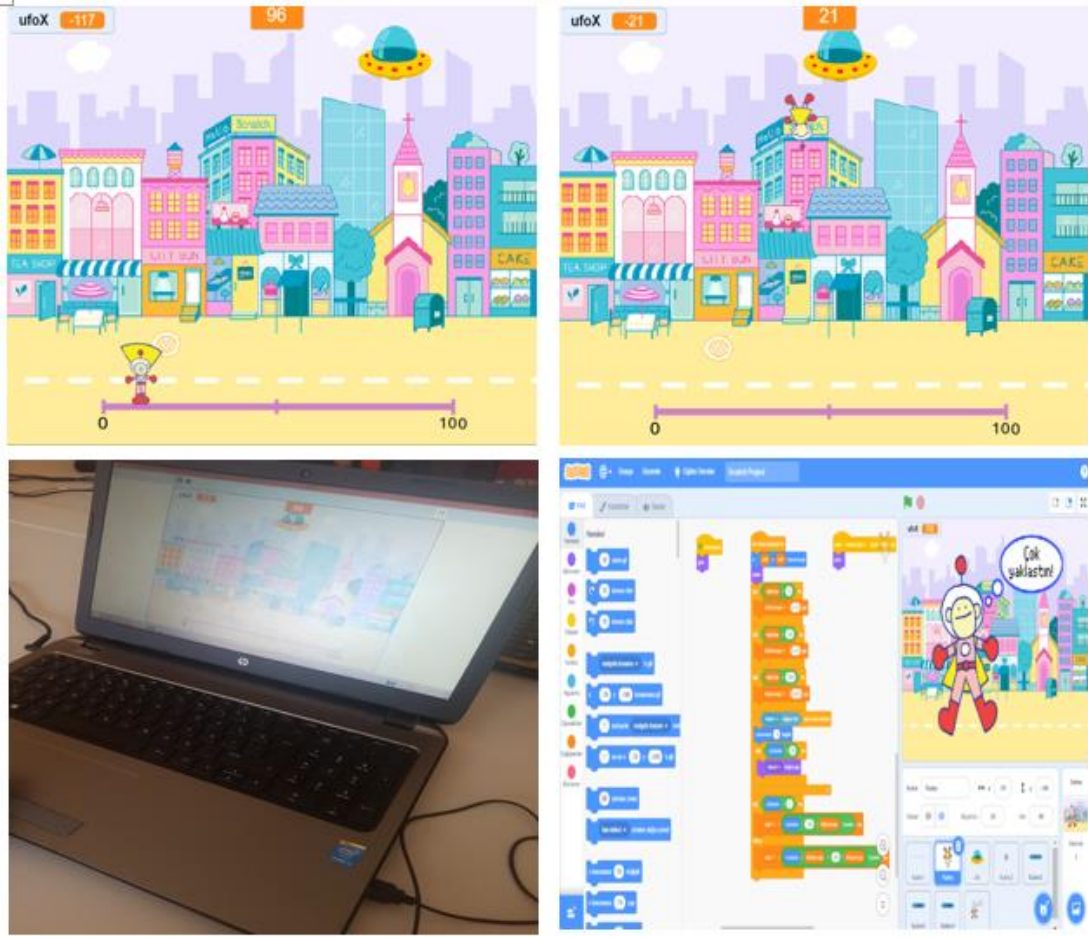


2. Ufo Gördüm!

Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama” sayı hissi bileşeni temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların özelliklerini ve farklı temsillerini görmesi, doğru sonuca ulaşmak adına sayıya göre en uygun konumu belirlemesi hedeflenmiştir.

Oyun 1 ile 100 arasındaki sayıların sayı doğrusundaki yerlerini tahmin etme ve en yakın tahmini yapmayı amaçlamaktadır. Öğrenciler başlat komutuyla başlar ve verilen sayının üzerine gelince veya tahminen sayıya yakın yere geldiğinde ufo resminin üzerine tıklar, ufonun içerisindeki kukla paraşütle tahmin edilen sayının yakınına veya üzerine düşer. Öğrenci sürekli sayıların yerini konumuna ve diğer sayılara göre tahmin etmektedir.

Şekil 3.12: Ufo Gördüm

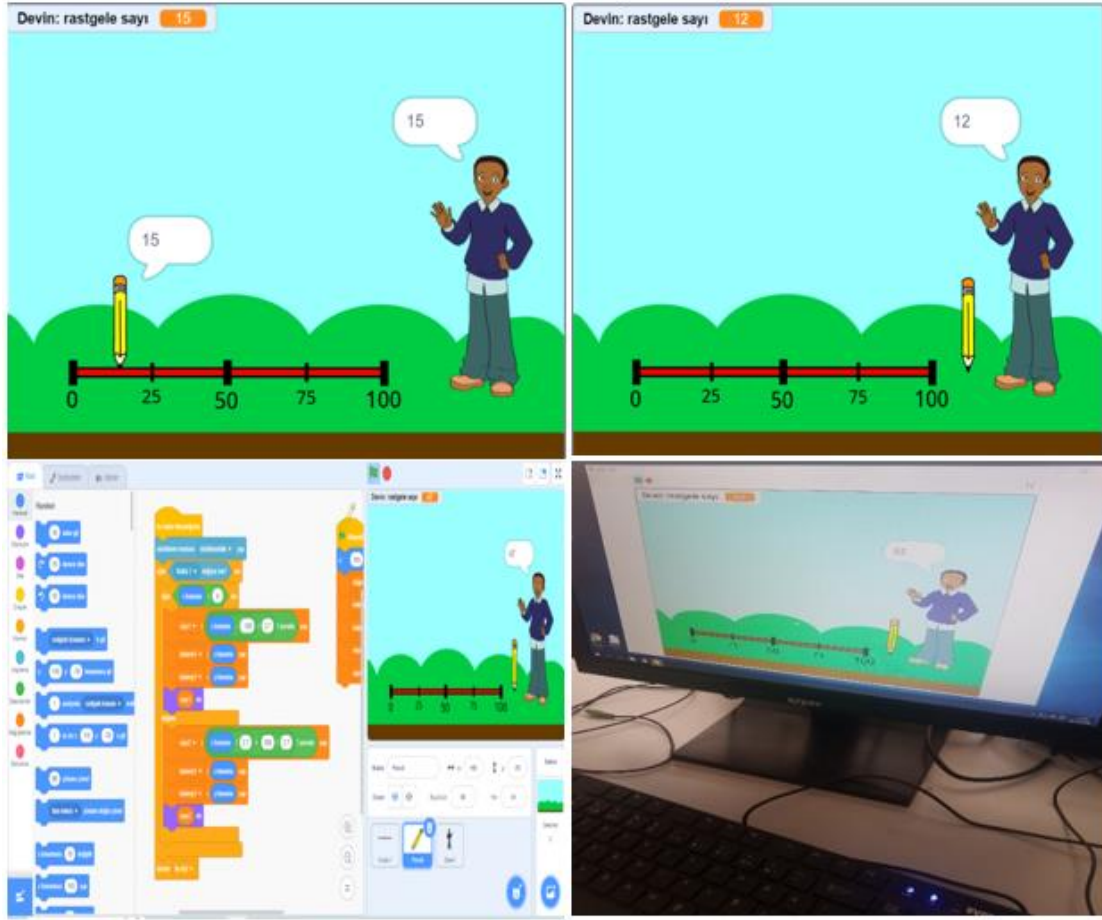


4. Kalem ile Sayı Buluyorum

Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama” sayı hissi bileşeni temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların özelliklerini ve farklı temsillerini görmesi, doğru sonuca ulaşmak adına sayıya göre en uygun konumu belirlemesi hedeflenmiştir.

Oyun 1 ile 100 arasındaki sayıların yerini sayı doğrusundaki yerlerini tahmin etme ve en yakın tahmini yapmayı amaçlar. Öğrencilere yardım amaçlı sayı doğrusu aralarında ipucu verecek sayılar vardır. Bu sayıların amacı öğrencilerin tahmin becerisini iyileştirmek ve daha doğru bir sonuca ulaşmasını sağlamaktır. Öğrenci rastgele verilen sayıyı sayı doğrusunda kalem yardımıyla gösterir. En yakın sonucu veya doğru sonucu bulamayı amaçlamaktadır.

Şekil 3.13: Kalem ile Sayı Buluyorum

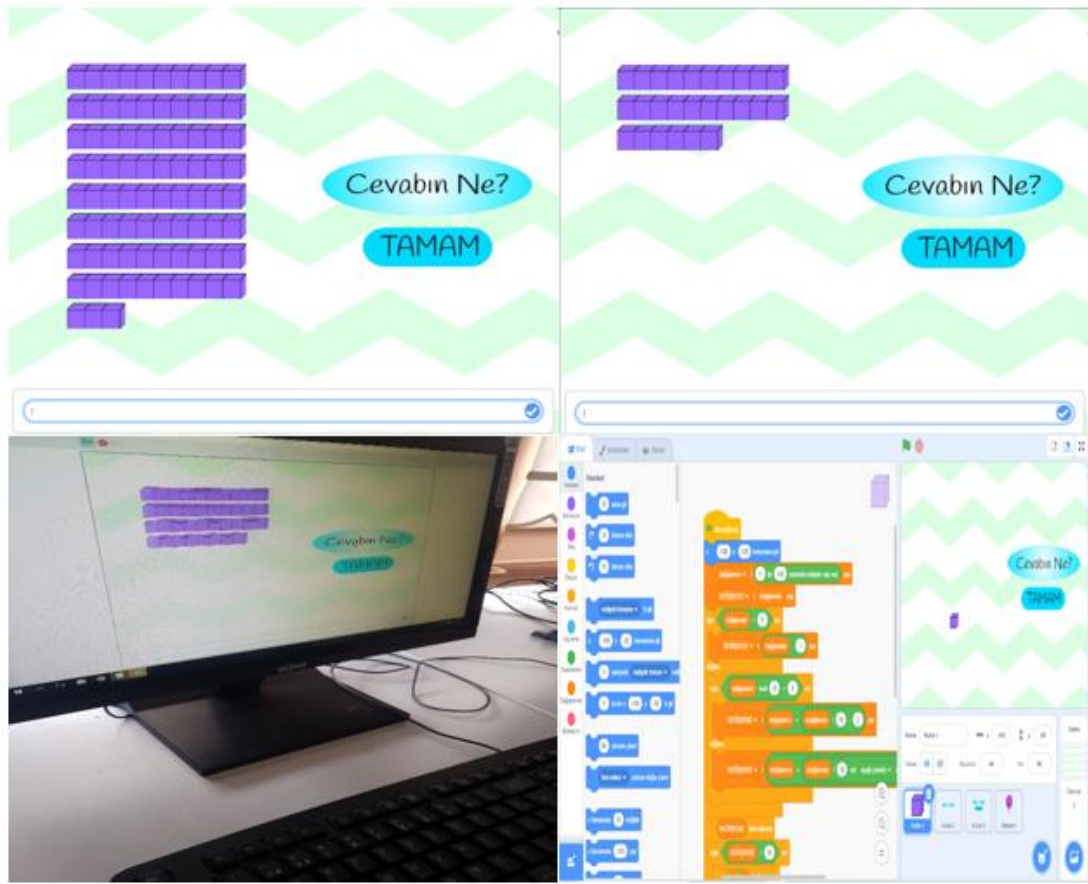


5. Küplerden Sayı Oyunu

Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama ve Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların anlamını, farklı gösterim biçimlerini görmeleri, şipşak sayılama yaparak en kısa zamanda en doğru sonuca ulaşmaları hedeflenmektedir. Bu sayede öğrencilerin sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmektedir.

Öğrenciler rastgele verilen küplerin sayılarını hızlıca tahmin ederek en yakın cevabı veya doğru cevabı bulmaya çalışır. Cevaplar kutucukların aşağısındaki boş yere yazılmaktadır. Sayıların farklı temsilleri sürekli değişmektedir.

Şekil 3.14: Küplerden Sayı Oyunu

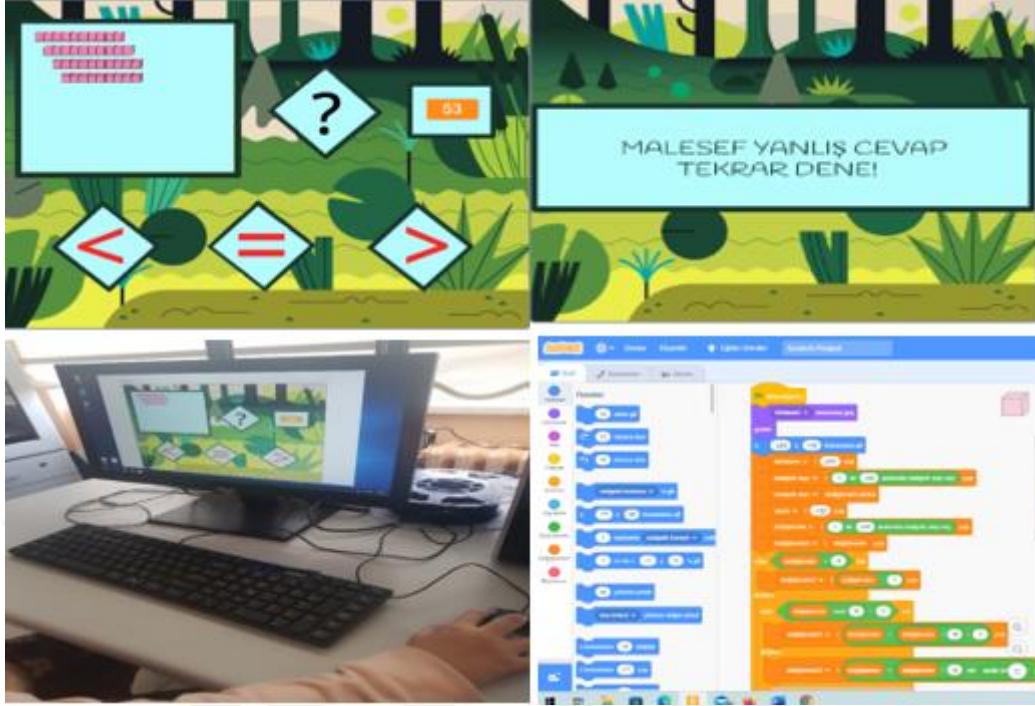


6. Küçük Büyük Eşit Küp Etkinliği

Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte sayıların farklı temsillerini görmesi, sayılar arasında karşılaştırma yapabilmesi, esnek düşünmeyi sağlaması gibi becerilerini geliştirerek, sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

Küçük, büyük, eşit küp oyununda öğrenciler verilen çokluğu, verilen sayıyla karşılaştırırlar. Bulunan çokluk verilen sayıdan büyükse büyük işareti, küçükse küçük işareti, eşitse eşittir işareti kullanılmaktadır. Oyun sonunda doğru veya yanlış olarak oyuncuya dönüt verilmektedir.

Şekil 3.15: Küçük Büyük Eşit Küp Etkinliği

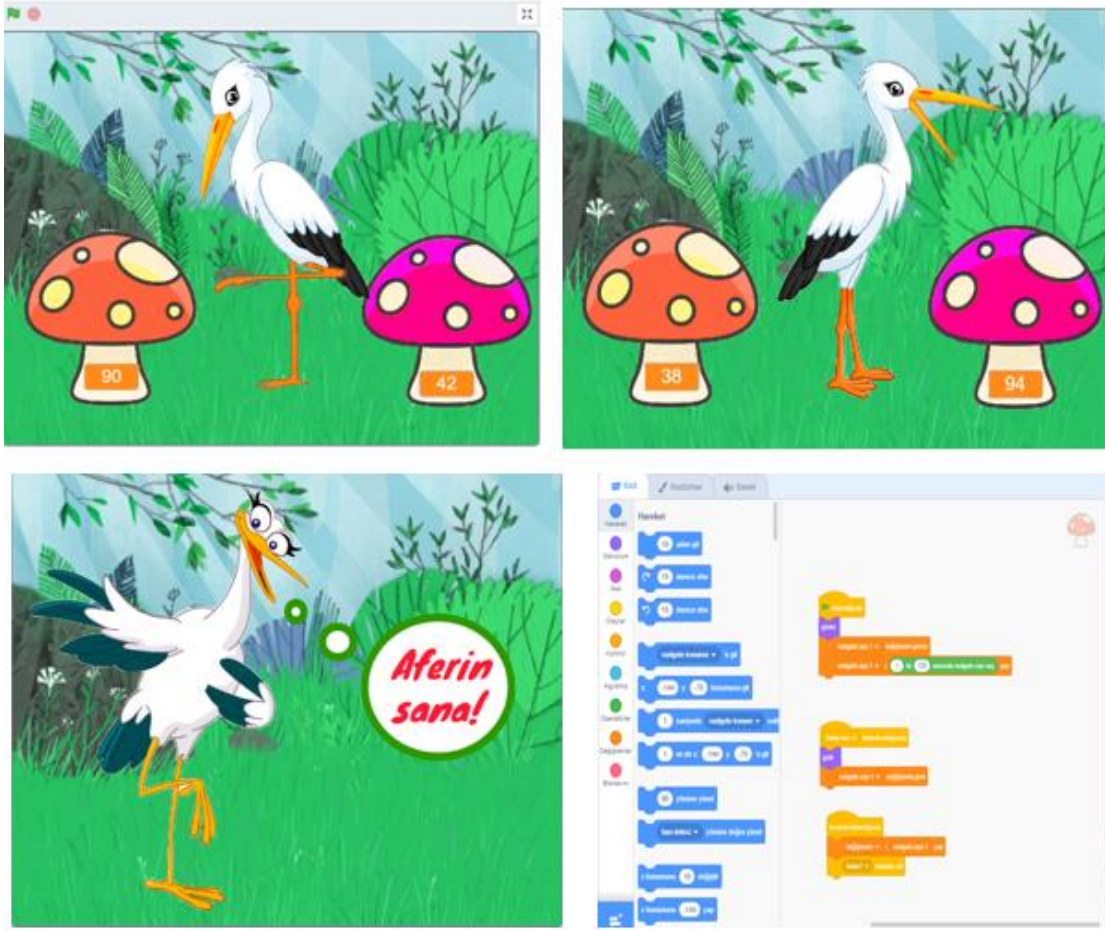


7. Leylek ile Büyüktür-Küçüktür

Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte sayıların farklı temsillerini görmesi, sayılar arasında karşılaştırma yapabilmesi, esnek düşünmeyi sağlaması gibi becerilerini geliştirerek, sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir. Oyun “Küçük Büyük Eşit Küp Etkinliği” oyununun bir başka versiyonudur.

Öğrenciler verilen mantarlardaki sayıları karşılaştırırlar. Bu sayılardan hangisi büyükse belirlerler ve mantarın üzerine dokunur. Komut alan leylek o sayıya gagasını döner ve doğru veya yanlış ise öğrenciye uygun dönütü verir.

Şekil 3.16: Leylek ile Büyüktür-Küçüktür

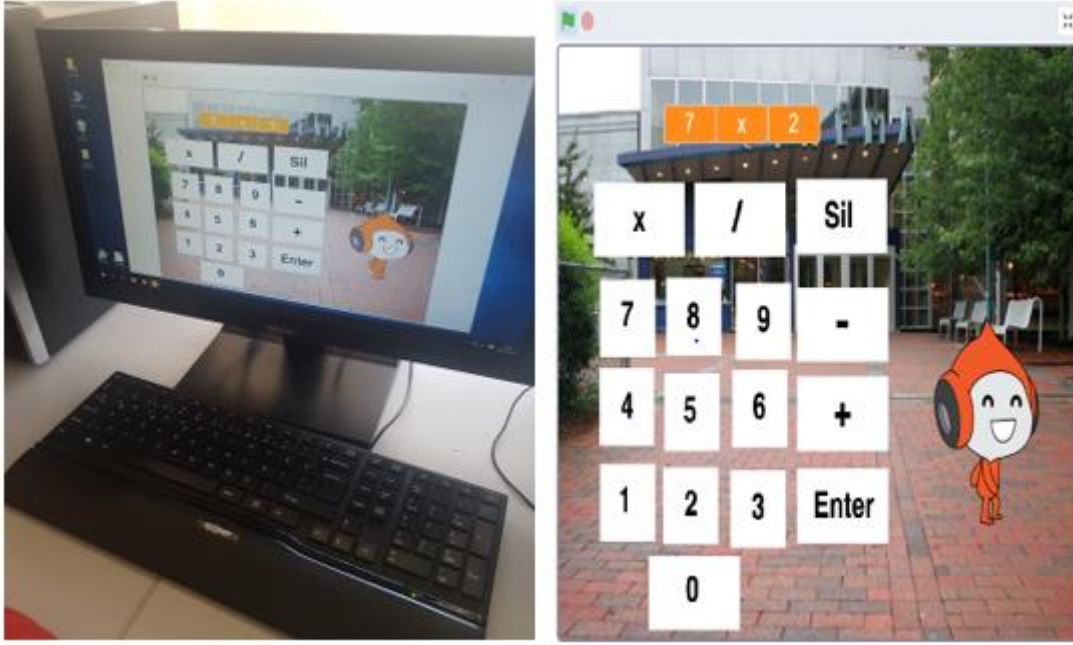


8. Hesap Makinesi

Etkinlik hazırlanırken; Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrenciler hesaplama durumlarında işlemlerin etkisini görür ve kavrar. Ayrıca hesaplamalarda esnek ve pratik düşünme becerilerini geliştirmektedir.

Oyunumuz basit bir hesap makinesi mantığı ile çalışmaktadır. Öğrenciler yapmak istedikleri işlemleri hesap makinesine girerler. Daha sonra sonuçları öncelikle kendileri tahmin ederler 5 saniye sonra hesap makinesi doğru cevabı söyler. 5 saniye süre verilmesinin sebebi öğrencilerin hesaplamaları hızlı ve pratik yapmalarını sağlamaktır. Öğrenci cevabını ve doğru sonucu karşılaştırır. Doğru bilmesi durumunda skor kazanmaktadır.

Şekil 3.17: Hesap Makinesi

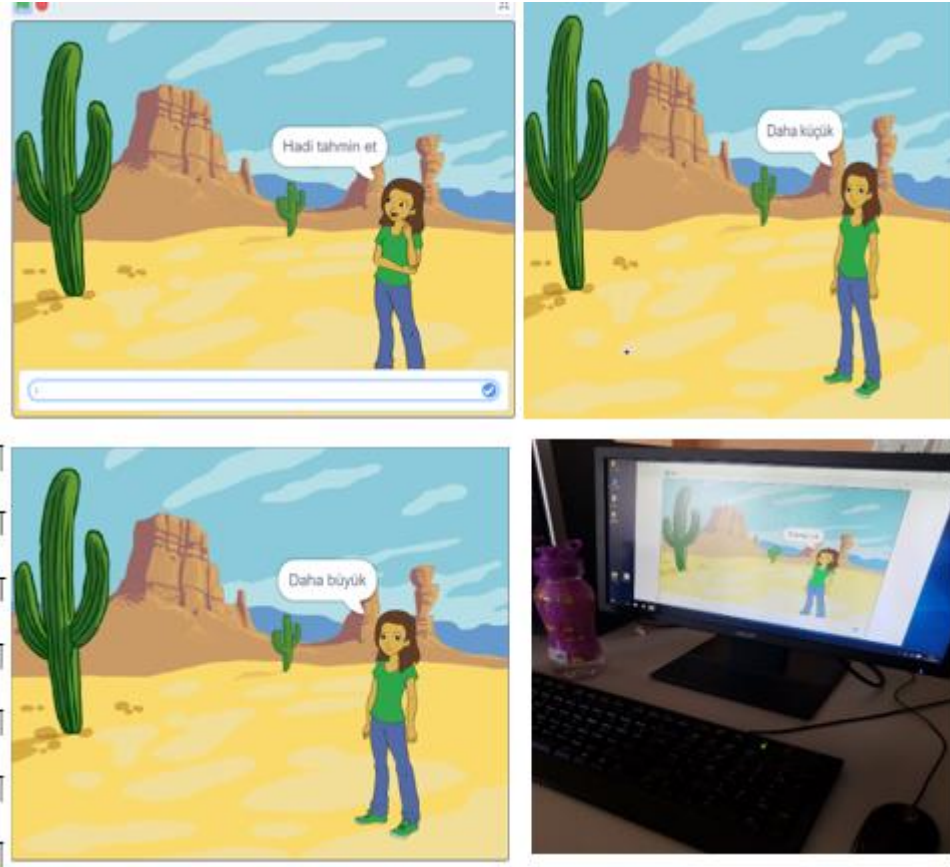


9. Tahmin Et Bakalım!

Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri ve Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, sayıların anlamını kavrayabilme, sayılar arasında bağlantı kurarak karşılaştırma yapabilme, verilen ipuçları yardımıyla kıyas belirleme ve sonuca varma gibi becerilere ulaşmaları hedeflenmektedir. Bu sayede öğrencilerin sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmektedir.

Oyunumuz 1-100 arasındaki sayılardan oluşmaktadır. Öğrenci herhangi bir sayıyı tahmin eder ve yazar. Daha sonra ekrandaki kukla daha büyük veya daha küçük şeklinde ipucu vermektedir. Bu işlem doğru sonuca ulaşana kadar devam etmektedir. Bu oyundaki en temel amaç sayılar arasında doğru ilişki kurarak en kısa zamanda doğru cevaba ulaşmak olacaktır.

Şekil 3.18: Tahmin Et Bakalım

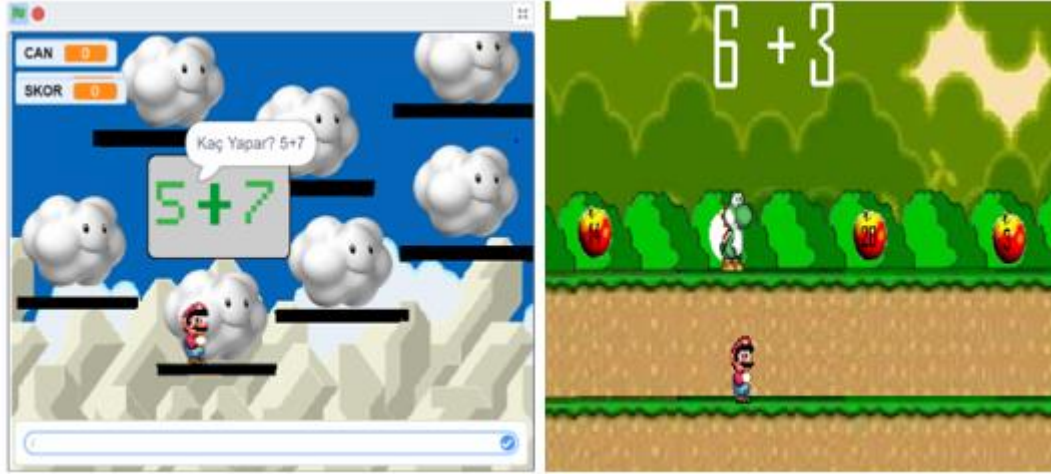


10. Mario Matematik Oyunu

Etkinlik hazırlanırken Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanı ilgili kazanımları ve ölçüt alınan “İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavramsa, Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, Hesaplama Durumlarında, Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma” sayı hissi bileşenleri temel alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin, doğru sonuca ulaşmak adına en uygun strateji ve yöntemi belirlemesi, esnek düşünmeyi sağlaması, hesaplama yaparken işlemlerin anlamını kavrayabilmesi gibi becerilerini geliştirerek, sayı hissi becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

Oyun öğrencilerin eğlenerek oynadığı Mario oyununun matematik dersine ve sayı hissi konusuna uyarlanmış halidir. Oyun sonuçları tahmin etme becerisine yönelik hazırlanmıştır. Öğrenci sorulan soruyu uygun strateji kullanarak doğru cevaplarmaya çalışmaktadır. Sorular genel olarak ayırıştırma ve yeniden birleştirmeye yönelik işlemler içermektedir. Oyun aşamalar halinde ilerler ve birçok bölüm vardır.

Şekil 3.19: Mario Matematik Oyunu



3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada, bulgulara kullanılacak verileri belirlemek amacıyla çalışma grubuna uygulanan ön test, son teste ait toplam puanların normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Araştırmada çalışma grubu öğrencilerinin 14 kişiden oluşması sebebiyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Çalışma grubunun 50 kişiden az olduğu durumlarda kullanılan Shapiro-Wilk testi, puanların normal dağılım gösterip göstermediği konusunda yorumlamayı sağlayan önemli bir testtir (Büyüköztürk, 2012). Tablo 3.5’te ön test-son teste ait Shapiro- Wilk normallik testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.5: SHT Ön Test-Son Test Normallik Analizi Test Sonuçları

Test	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Sd	p
Sayı Hissi Ön Test	.961	14	.746
Sayı Hissi Son Test	.750	14	.001

Tablo 3.5’te normallik analizi yer almaktadır. Tablodaki analizlerde anlamlılık değeri .05 olarak alınmıştır. Anlamlılık değerinin .05’ten büyük çıkması durumunda dağılımın normal dağılım gösterdiği .05’ten küçük çıkması durumunda ise normal dağılım göstermediği şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2012). Elde edilen sonuçlara göre her ne kadar SHT ön test puanlarının normal dağılım sergilediği ($p>.05$) belirlenmiş olsa da, SHT son test puanlarının normal dağılım sergilemediği ($p<.05$) görülmektedir. Bununla birlikte bazı araştırmacılar, çalışma grubunda yer alan öğrenci sayısının 30’dan az olduğu durumlarda parametrik olmayan testlerin kullanılmasının daha uygun olacağına

ilişkin bilgiler verdikleri görülmektedir (Kalaycı, 2006; Kartal, 2006; Yılmaz ve Yılmaz, 2005). Bu bağlamda yapılan bu çalışmanın katılımcılarının 14 öğrenciden oluşması da göz önüne alınarak parametrik olmayan testlerden wilcoxon işaretli sıralar testinin kullanılmasına karar verilmiştir (Can, 2013)

Diğer taraftan araştırmada öğrencilerin SHT'ye verdikleri yanıtların anlaşılabilmesi ve yapılan çözümler hakkında daha net verilerin ortaya konulması amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler doğrudan alıntılara yer verilerek sunulmuştur.

3.7. Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışmaları

Geçerlik, üretilen ölçme aracının ölçülmesi planlanan özelliği ne derece ölçtüğü ile alakalıdır (Büyüköztürk vd., 2012). Yapılan çalışmada ölçme aracındaki maddelerin uygunluğu için matematik eğitimi alanında uzman 5 akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri neticesinde tavsiye edilen düzenlemeler tamamlanmıştır.

Araştırmada sayı hissi testinden elde edilen nicel verilerin analizi için Reys ve diğerleri (1999) tarafından yapılan puanlama esas alınarak yapılmıştır. SHT'nin puanlanmasında her madde için aynı format kullanılmıştır.

Sürecin geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanması amacıyla çalışma grubunda yer alan öğrencilerle ön görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere araştırmanın amacı ve süreci ile ilgili tüm bilgiler detaylı bir biçimde aktarılmıştır. Veri toplama süreci araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Dış geçerliliğin sağlanması amacıyla resmi devlet okuluna devam eden öğrencilerden oluşan bir çalışma grubu tercih edilmiştir.

Sayı hissi testinden elde edilen nicel verilerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla alanında uzman akademisyenler tarafından puanlama anahtarı ve sayı hissi testi çözümünde beklenen öğrenci performansları göz önünde bulundurularak ön test-son test nicel verileri ortaya konulmuştur.

Nitel verilerin analizi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Analiz kriterleri araştırmacı tarafından belirlenerek üzerinde tartışılmıştır. Öğrencilerin sayı hissi performansları ve maddelere verdikleri cevaplar, daha önceki araştırmalardaki bileşen esaslarına bağlı kalınarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin kişisel bilgilerini saklamak

amacıyla öğrencilere kod isimler verilmiştir. Ayrıca öğrencilere çalışmanın herhangi bir kısmında çalışma ile ilgili kendilerince bir sakınca gördüklerinde çalışmadan ayrılacakları ve uygulanan testlerden alınacak puanların matematik ders notlarına yansımayacağı ifade edilmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1. İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT'ye Verdikleri Yanıtların Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında “İlkokul 2. sınıf öğrencilerine uygulanan sayı hissi gelişimine yönelik Scratch yazılımı destekli, oyun temelli etkinlikler öğrencilerin sayı hissi gelişimlerini nasıl etkilemektedir?” şeklindeki alt problemin açıklanabilmesi için 2. sınıf öğrencileri için hazırlanan SHT, ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen veriler ilk önce normallik analizine tabi tutulmuş olup verilerin normal dağılım sergilemediği tespit edilmiştir. Bu analize ilişkin bilgiler Bölüm 3.6’da sunulmuştur. Bu bağlamda Scratch destekli ve oyun temelli hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin sayı hissi testinden elde ettikleri başarılar üzerinden gelişim düzeylerini karşılaştırabilmek için ön test ve son testten elde edilen veriler wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiş, analiz sonuçlarına ise Tablo 4.1’de yer verilmiştir.

Tablo 4.1: Öğrencilerin Ön Test-Son Test SHT Başarılarının Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	28.14	.00	-3.302	.001*
Pozitif Sıra	14	46.42	105.00		

* $p < .05$

Tablo 4.1 incelendiğinde öğrencilerin uygulanan etkinliklerin öncesinde ve sonrasında SHT’den aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($z = -3.302$, $p < .05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın pozitif sıralar; başka bir deyişle, son test puanı lehine

olduğu görülmektedir. Bu sonuç doğrultusunda yürütülen Scratch yazılımı destekli, oyun temelli öğretimin öğrencilerin sayı hissi becerilerini geliştirdiği ifade edilebilir. Bununla birlikte bu testten alınabilecek en yüksek puanın 60 ve ön test puan ortalamasının 28.14 olması, öğrencilerin sayı hissi becerilerinin uygulama öncesinde düşük seviyede olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Öğrencilerin uygulama öncesinde soruları çözerken sayı hissi kullanmadıkları, daha çok kural temelli ve ezbere dayalı formüllerle soruları çözdükleri söylenebilir. Bunun yanında uygulama sonrasında yapılan son testten alınan puanların ortalamasının 46 olarak bulunması, öğrencilerin sayı hissi kullanma becerilerinin ön test puanlarına göre geliştiği ifade edilebilir. Çalışma grubu öğrencilerinin son testten elde ettikleri başarı puanlarının ön testten elde ettikleri başarı puanlarına göre pozitif düzeyde arttığı belirlenmiştir. Bu bulgu çalışma grubundaki öğrencilerde yapılan uygulamanın olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını göstermektedir.

4.2. İlkokul 2. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Sayı Hissi Düzeylerinin Gelişiminin İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında ise “İlkokul 2.sınıf öğrencilerinin sayı hissi testini cevaplarken kullandıkları sayı hissi becerileri sayı hissi bileşenlerine göre nasıl değişmektedir?” şeklinde hazırlanan ikinci alt problemi yanıtlanmıştır. Bu alt problem kapsamında öğrencilerin sayı hissi testindeki sorulara verdikleri yanıtlar matematiksel açıdan doğruluğa ve kullanılan stratejiye göre incelenmiştir. Verilen tablolarda öğrencilerin ön testte ve son testte yer alan sorulara verdikleri yanıtların doğruluk durumuna ilişkin dağılımlarına ait yüzde ve frekans değerleri yer almaktadır. Bunun yanı sıra öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlarda kullandıkları stratejiler incelenerek sayı hissi temelli ve kural temelli çözüm yollarını kullanan öğrencilere ilişkin yüzde ve frekans değerlerine de yer verilmiştir.

4.2.1. Sayıların Anlamını Kavrama Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular

Öğrencilere ön test ve son test olarak sunulan SHT’de yer alan soruların üçü “sayıların anlamını kavrama” bileşenine aittir. Belirtilen bileşene ait sorular testteki 1, 2 ve 3 numaralı sorulardır. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular araştırmanın bu kısmında incelenecektir.

4.2.1.1. SHT’de Yer Alan 1. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan ilk soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 1. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Sayıların Anlamını Kavrama	1	Doğru	SHÇ	-	-	3	21.5
			KTÇ	11	78.5	11	78.5
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	3	21.5	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	-	-	-	-

Tablo 4.2. incelendiğinde ön test SHT’nin ilk sorusuna öğrencilerden 11’i doğru ve 3’ü yanlış yanıt verirken, son test SHT’ye öğrencilerin tamamı doğru yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin tamamının kural temelli çözüm yaptığı, son testte ise doğru yanıt veren 14 öğrenciden 11’inin kural temelli çözüm 3’ünün ise sayı hissi temelli çözüm yaptığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 1. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 11(%78.5)’dir. Öğrencilerin 3(%21.5) tanesi ise yine kural temelli çözüm yapmış fakat yanlış cevaba ulaşmışlardır.

Şekil 4.1: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap

1-

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Yukarıdaki sayı doğrultusunda ok işaretinin olduğu yere hangi sayı gelmelidir?

Cevap

cevabı 64

Nasıl Karar Verdiniz

60'tan sonra birer saydım

Kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan Ö1'in verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.1), öğrencinin 64 cevabını verdiği ve bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “60 tan sonra birer saydım” şeklinde açıkladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test birinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö1: 60'tan sonra okun geldiği tarafa doğru birer saydım başka şekilde yapamazdım.

şeklinde olup görüşmede de verdiği cevabı yinelediği görülmektedir.

Şekil 4.2: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Yukarıdaki sayı doğrultusunda ok işaretinin olduğu yere hangi sayı gelmelidir?

Cevap

765

Nasıl Karar Verdiniz

sayarak buldum.

Kural temelli çözüm yolunu kullanarak yanlış cevaba ulaşan Ö2 adlı öğrencinin verdiği cevap örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.2), öğrencinin 65 cevabını verdiği ve bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “sayarak buldum” şeklinde ifade ettiği görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test birinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruya farklı bir çözüm yapabilir misin?

Ö2: Yapamam, sayarım yine.

şeklindedir. Öğrencinin verilen soruda saymada yanlış yaptığı ve kural temelli bir çözüm yaptığı görülmüştür. Soruya yanlış cevap veren diğer öğrencilerin de cevapları incelendiğinde saymada hata yaptıkları söylenebilir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 1. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 11(%78.5)'dir. Öğrencilerin 3(%21.5)'ü ise sayı hissi temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşmıştır.

Şekil 4.3: SHT Yarak Doğru Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap

Sayı hissi temelli çözüm yolunu takip ederek doğru cevaba ulaşan Ö5 adlı öğrencinin verdiği cevap örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.3), öğrencinin 64 cevabını verdiği ve bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “ok işaretine kadar sayıp 60 ile topladım” şeklinde açıkladığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test birinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruya farklı bir çözüm yapabilir misin?

Ö5: Gösterilen sayı 50 ile 100 arasında ve 50'ye daha yakın, bir de altmışlarda.

şeklinde açıklama yapmıştır. Ö2'nin yaptığı bu açıklama sayı hissini etkin bir biçimde kullandığının bir göstergesi olduğu söylenebilir.

4.2.1.2. SHT'de Yer Alan 2. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT'de yer alan ikinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 2. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Sayıların Anlamını Kavrama	2	Doğru	SHÇ	-	-	13	92.8
			KTÇ	13	92.8	1	7.2
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	1	7.2	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	-	-	-	-

Tablo 4.3. incelendiğinde ön test SHT’nin 2. sorusuna öğrencilerden 13’ü kural temelli çözüm yapmış ve doğru cevap vermiş olmalarının yanı sıra 1’i ise yine kural temelli çözüm yaparak yanlış sonuca ulaşmıştır. Son test SHT’ye ise öğrencilerin 13’ü sayı hissi temelli çözümler yapmış ve doğru yanıtlar vermişlerdir. Ayrıca son testte yine 1 öğrenci doğru yanıt vermiş fakat bu öğrenci kural temelli çözüm yolunu tercih etmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 2. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 13(%92.8), yanlış cevaba ulaşan öğrenci sayısı ise 1(7.1)’dir. Yapılan incelemeler sonrasında öğrencilerin hiçbirinin sayı hissi temelli çözüm yolunu kullanmadığı görülmüştür.

Şekil 4.4: KTÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö6’nın Verdiği Cevap

2-

Yukarıda verilen görselde Onluk taban bloklarıyla gösterilen sayı kaçtır?

Cevap

52

Nasıl Karar Verdiniz

sayı hissi

Kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan Ö6’nın verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.4), öğrencinin 52 cevabını verdiği ve bu sonuca nasıl karar

verdiğini ise “sayarak” şeklinde açıkladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test ikinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö6: *Aklıma gelmiyor*

şeklinde olup görüşmede yeni bir çözüm yolu belirleyemediği görülmektedir.

Şekil 4.5: KTC Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö8’in Verdiği Cevap

Kural temelli çözüm yolunu kullanarak yanlış cevaba ulaşan Ö8’in verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.5), öğrencinin 22 cevabını verdiği bu sonuca nasıl karar verdiği kısma ise herhangi bir açıklama yazmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test ikinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö8: *Saydım bunları öğretmenim.*

Araştırmacı: *Nasıl saydın? 22’yi nasıl buldun?*

Ö8: *Bilmiyorum ki hatırlamıyorum.*

şeklinde olup sayarak cevapladığını ifade etmiş ve saymada hata yaptığı belirlenmiştir. Bu görüşmeden hareketle öğrencinin kural temelli bir çözüm yaptığı söylenebilir.

Son Test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT’de 2. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 1(%7.1)’dir. Öğrencilerin 13(%92.8)’ü ise sayı hissi temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşmıştır.

Şekil 4.6: KTC Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö8'in Verdiği Cevap

2-



Yukarıda verilen görselde Onluk taban bloklarıyla gösterilen sayı kaçtır?

Cevap

52

Nasıl Karar Verdiniz

Kuleleri saydım

Kural temelli çözüm yolunu kullanarak doğru cevaba ulaşan Ö8'in verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.6), öğrencinin 52 cevabını verdiği bu sonuca nasıl karar verdiği kısma ise “kuleleri saydım” şeklinde bir cevap yazdığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile son test ikinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu farklı bir yoldan çözebilir misin??

Ö8: Kuleleri sayarım işte.

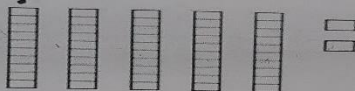
Araştırmacı: Başka?

Ö8: Aklıma gelmiyor.

şeklinde olup verdiği cevabı yinelediği ve farklı bir çözüm üretmediği tespit edilmiştir. Bu görüşmeden öğrencinin kural temelli bir çözüm yaptığı ifade edilebilir.

Şekil 4.7: SHT Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap

2-



Yukarıda verilen görselde Onluk taban bloklarıyla gösterilen sayı kaçtır?

Cevap

52

Nasıl Karar Verdiniz

onlukları sayarak ve birliği sayarak.

Sayı hissi temelli çözüm yolunu takip ederek doğru cevaba ulaşan Ö10 adlı öğrencinin verdiği cevap örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.7), öğrencinin 52 cevabını verdiği ve bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “onlukları sayarak ve birliği sayarak” şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test ikinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruya farklı bir çözüm yapabilir misin?

Ö5: *Bloklar onluk küçüklerde birlik. 10-20-30-40-50-51-52*

şeklinde açıklama yapmıştır. Ö10'un yaptığı bu açıklama ile anlamlı saymaya geçiş yaptığı ve sayıların anlamını kavrama bileşenini etkin bir biçimde kullandığını göstermektedir. Yani Ö10 isimli öğrencinin sayı hissinin geliştiği ifade edilebilir

4.2.1.3. SHT'de Yer Alan 3. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT'de yer alan üçüncü soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT'de 3. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Sayıların Anlamını Kavrama	3	Doğru	SHÇ	-	-	11	78.5
			KTÇ	-	-	-	-
		Yanlış	SHÇ	2	14.2	-	-
			KTÇ	-	-	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	12	85.8	3	21.5

Tablo 4.4. incelendiğinde ön test SHT'nin üçüncü sorusuna öğrencilerden 2'si yanlış yanıt verirken, 12 tanesi Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT'ye öğrencilerin 11'i doğru yanıt vermiş, 3'ü Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Ön testte yanlış yanıt veren öğrencilerin tamamının sayı hissi temelli çözüm yaptığı, son testte ise doğru yanıt veren hepsinin sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT'de 3. soru bağlamında öğrencilerin hiçbirinin soruyu doğru cevaplamadığı belirlenmiştir. Ayrıca Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanan öğrenci sayısı 12 iken (%85,8), sayı hissi kullanarak yanlış cevaba ulaşan öğrenci sayısı 2 (%14,2)'dir. Yapılan incelemeler sonrasında öğrencilerin hiçbirinin kural temelli çözüm yolunu kullanmadığı görülmüştür.

Şekil 4.8: Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler Kullanan Ö1'in Verdiği Cevap

3-8 sayısını duyduğunuzda aklınıza ilk gelen beş ifade nelerdir? Aşağıya yazınız.

Cevap

1. Çıkarma
2. onluk birlik
- 3.
- 4.
- 5.

Nasıl Karar Verdiniz

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler yolunu kullanarak cevaba ulaşan Ö1'in verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.8), öğrencinin “Çıkarma ve onluk birlik” cevabını verdiği bu sonuca nasıl karar verdiği kısma ise herhangi bir açıklama yazmadığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test üçüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö1: Sekiz ile çıkarma toplama yaparız bir de 8 tane birlik anlamında demiştim öğretmenim.

Araştırmacı: Farklı bir çözüm yolu olabilir mi?

Ö1: Bilmiyorum ki, belki 8 tane kalem 8 tane meyve olabilir.

şeklinde olup, bu görüşmeden hareketle öğrencinin 8 sayısını anlamlandırmada sorun yaşadığı bu sebeple Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullandığı söylenebilir.

Şekil 4.9: SHT Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö12'nin Verdiği Cevap

3-8 sayısını duyduğunuzda aklınıza ilk gelen beş ifade nelerdir? Aşağıya yazınız.

Cevap

1. Doğum günün ayın 8'inde.
2. 8 gün sonra Ankara'ya gidiyoruz.
3. Bugün ayın 8'i.
4. 8 gün sonra.
- 5.

Nasıl Karar Verdiniz

1. Düşünerek
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Sayı hissi temelli çözüm yolunu kullanarak yanlış cevaba ulaşan Ö12 adlı öğrencinin verdiği cevap örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.9), öğrencinin “Doğum günüm ayın 8’inde, 8 gün sonra Ankara’ya gidiyoruz, bugün ayın 8’i” cevabını verdiği ve bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “düşünerek” şeklinde ifade ettiği görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test üçüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö12: 8 sayısını görünce aklıma bunlar geldi sadece

Araştırmacı: Bu soruya farklı bir çözüm yapabilir misin?

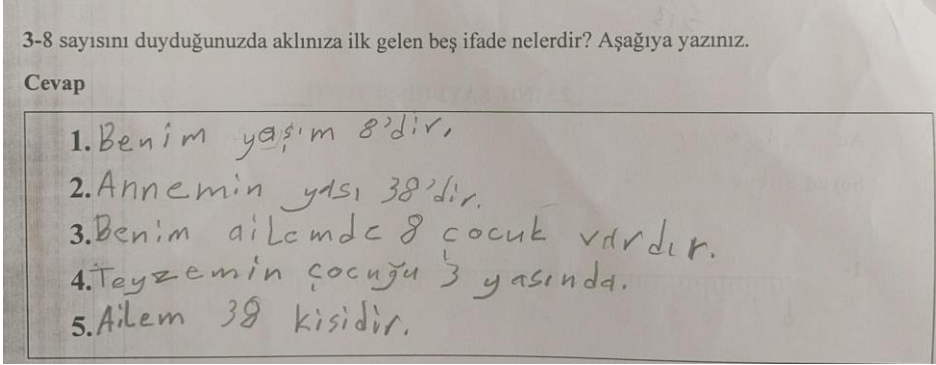
Ö12: $5+3=8$ eder galiba bunları derim.

şeklinde açıklama yapmıştır. Ö12'nin yaptığı bu açıklama ile 8 sayısının anlamını yeterince kavramadığı, sayıların anlamını kavrama bileşenini etkin bir biçimde kullanamadığını göstermektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 3. soru bağlamında öğrencilerin hiçbirinin soruyu yanlış cevaplamadığı belirlenmiştir. Ayrıca Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanan öğrenci sayısı 3 iken (%21,5), sayı hissi kullanarak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 11 (%78,5)'dir. Yapılan incelemeler sonrasında öğrencilerin hiçbirinin kural temelli çözüm yolunu kullanmadığı görülmüştür.

Şekil 4.10: SHT Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli çözüm yolunu takip ederek doğru cevaba ulaşan Ö13 adlı öğrencinin verdiği cevap örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.10), öğrencinin “Benim yaşı 8’dir, annemin yaşı 38’dir, benim ailemde 8 çocuk vardır, teyzemin çocuğu 8 yaşında, ailem 38 kişidir” şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test üçüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruya farklı bir çözüm yapabilir misin?

Ö13: 8 sayısını görünce aklıma bunlar geldi sadece. Ben 8 yaşımdayım, kaç tane 8 var, sen sekiz yaşında mısın, bugün 8 yaşıma girdim, 8 tane mi soru var.

şeklinde açıklama yapmıştır. Ö13’ün yaptığı bu açıklama ile 8 sayısının değerini ve anlamını kavradığı be sebeple sayıların anlamını kavrama bileşenini etkin bir biçimde kullandığını göstermektedir. Yani Ö13 isimli öğrencinin sayı hissini geliştirdiği ifade edilebilir.

4.2.2. Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular

Öğrencilere ön test ve son test olarak sunulan SHT’de yer alan soruların ikisi “sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme” bileşenine aittir. Belirtilen bileşene ait sorular testteki 4 ve 5 numaralı sorulardır. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular araştırmanın bu kısmında incelenecektir.

4.2.2.1. SHT’de Yer Alan 4. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan dördüncü soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.5’de sunulmuştur.

Tablo 4.5: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 4. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	4	Doğru	SHÇ	1	7.1	10	78.5
			KTÇ	8	57.1	3	21.4
		Yanlış	SHÇ	3	21.4	-	-
			KTÇ	1	7.1	1	7.1
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	1	7.1	-	-

Tablo 4.5. incelendiğinde ön test SHT’nin dördüncü sorusuna öğrencilerden 9’u doğru yanıt verirken, 4’ü yanlış yanıt vermiş, 1 tanesi Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT’ye öğrencilerin 13’ü doğru yanıt verirken, 3’ü yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin sadece 1 tanesinin sayı hissi temelli çözüm yaptığı, son testte ise doğru yanıt veren 10 öğrencinin sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 4. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 8 (%57,1)’dir bunun yanında 1 öğrencide kural temelli yanlış çözüme ulaşmıştır. Öğrencilerin 1(%7,1) tanesi sayı hissi kullanarak doğru cevaba ulaşırken 3(%21.4) tanesi ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 1(%7,1) tanesi de Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır.

Şekil 4.11: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö3'ün Verdiği Cevap

4- Babaları, Ahmet, Buse ve Özlem'den balık tutmalarını istedi. Ahmet 21 tane hamsi, Buse 23 tane kalkan, Özlem ise 25 tane mezgit tuttu. Ahmet, Buse ve Özlem'in birlikte kaç balık tuttu tahmin edelim (İşlem yapmadan).

Cevap

$\begin{array}{r} 21 \\ +23 \\ \hline 44 \end{array}$	$\begin{array}{r} 44 \\ +25 \\ \hline 69 \end{array}$
---	---

Nasıl Karar Verdiniz

21 len 23 topladım

Kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan Ö3'ün verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.11), öğrencinin alt alta toplama işlemi yaptığı, bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “21 ile 23’ü topladım” şeklinde açıkladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test dördüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö3: Soruyu okudum öğretmenim sonra üç kardeşin balıklarını bulabilmek için alt alta toplama işlemi yaptım buldum.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö3: Yan yana toplayarak yapabilirim, başka aklıma gelmiyor öğretmenim.

şeklinde olup görüşmede yeni bir çözüm yolu belirleyemediği görülmektedir.

Şekil 4.12: SHÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö4'ün Verdiği Cevap

4- Babaları, Ahmet, Buse ve Özlem'den balık tutmalarını istedi. Ahmet 21 tane hamsi, Buse 23 tane kalkan, Özlem ise 25 tane mezgit tuttu. Ahmet, Buse ve Özlem'in birlikte kaç balık tuttu tahmin edelim (İşlem yapmadan).

Cevap

$\begin{array}{r} 25 = 30 \\ +23 + 20 \\ \hline 50 \end{array}$	$\begin{array}{r} 50 \\ +21 \\ \hline 71 \end{array}$	Cevap = 71
---	---	------------

Nasıl Karar Verdiniz

girmi beşe yuvarladım ve 20 girmişti
Topladım

Sayı hissi temelli çözüm yaparak yanlış cevaba ulaşan Ö4'ün verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.12), öğrencinin alt alta toplama işlemi yaptığı, bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “yirmi beşe yuvarladım” şeklinde açıkladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test dördüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

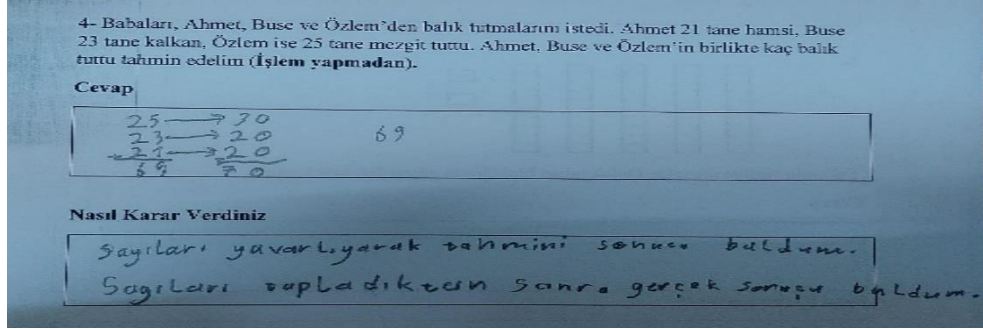
Ö4: Soruyu okudum öğretmenim sonra üç kardeşin balıklarını bulabilmek için yirmi üçü yirmi beşe, yirmi beşi otuza yuvarladım sonra hepsini topladım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö4: Yan yana toplayarak yapabilirim, başka aklıma gelmiyor öğretmenim.

şeklinde açıklama yapmıştır. Ö4'ün yaptığı bu açıklama ile sayı hissi becerisini aktif kullandığı ancak yanıtı yanlış bulduğu görülmektedir.

Şekil 4.13: SHÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan Ö13'ün verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.13), öğrencinin alt alta toplama işlemi yaptığı, bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “sayıları yuvarlayarak tahmini sonucu buldum. Sayıları topladıktan sonra da gerçek sonucu buldum” şeklinde açıkladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test dördüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö13: Kardeşlerin balıklarını bulabilmek için yirmi üçü yirmiye, yirmi beşi otuza, yirmi biri yirmiye yuvarladım, sonra hepsini topladım. Yaklaşık olarak 69 çıktı.

şeklinde olup öğrencinin sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini aktif bir biçimde kullandığı görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 4. soru bağlamında öğrencilerden 1' (%7.1)inin soruyu yanlış cevapladığı belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi kullanarak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 10 (%71,5)'dur. Yapılan incelemeler sonrasında öğrencilerin hiçbirinin sayı hissi temelli çözüm yolunu kullanarak yanlış sonuca ulaşmadığı görülmüştür.

Şekil 4.14: SHÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö6'ün Verdiği Cevap

4- Babaları, Ahmet, Buse ve Özlem'den balık tutmalarını istedi. Ahmet 21 tane hamsi, Buse 23 tane kalkan, Özlem ise 25 tane mezigit tuttu. Ahmet, Buse ve Özlem'in birlikte kaç balık tuttu tahmin edelim (İşlem yapmadan).

Cevap

69

Nasıl Karar Verdiniz

23 hem 25 hem 21' or + a sin d a 23 l e r i t o p l a d ı m

Sayı hissi temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan Ö6'nın verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.14), öğrencinin 69 cevabını verdiği, bu sonuca nasıl karar verdiğini ise "23 hem 25'in hem de 21'in ortasında olduğu için 23'leri topladım. Bu şekilde işlem yapmadan basitçe çözdüm" şeklinde açıkladığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile son test dördüncü soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö6: *Yirmi üç hem yirmi beşin hem de yirmi birin ortasında olduğu için yirmi üçleri topladım.*

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö6: *Yirmi biri yirmiye yuvarlarım, yirmi üçü yirmiye, yirmi beşi otuza yuvarlarım, sonra hepsini toplarım. Yaklaşık olarak 70 çıkar.*

şeklinde kullandığı stratejileri açıklamaktadır. Öğrencinin sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini aktif bir biçimde kullandığı görülmektedir.

4.2.2.2. SHT'de Yer Alan 5. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT'de yer alan beşinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 5. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme	5	Doğru	SHÇ	6	42.8	12	85,7
			KTÇ	4	28.5	-	-
		Yanlış	SHÇ	1	7.1	-	-
			KTÇ	2	14.2	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	1	7.1	2	14.2

Tablo 4.6. incelendiğinde ön test SHT’nin beşinci sorusuna öğrencilerden 10’u doğru yanıt verirken, 3’ü yanlış yanıt vermiş, 1 tanesi Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT’ye öğrencilerin 12’si doğru yanıt verirken, 2’si yanlış yanıt vermiştir, Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin 6 tanesinin sayı hissi temelli çözüm yaptığı, son testte ise doğru yanıt veren 12 öğrencinin sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 5. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 4 (%28,5), yanlış cevaba ulaşan öğrenci sayısı 2 (%14.2), sayı hissinin temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 6 (%42.8) sayı hissi kullanıp yanlış cevap veren öğrenci sayısı 1 (%7.1), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanan öğrenci sayısı ise 1(%7.1)’dir.

Şekil 4.15: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö11’in Verdiği Cevap

5- 8,14,22

$$\begin{array}{l} \boxed{14} + \boxed{8} = \boxed{22} \\ \boxed{8} + \boxed{14} = \boxed{22} \\ \boxed{22} - \boxed{8} = \boxed{14} \\ \boxed{22} - \boxed{14} = \boxed{8} \end{array}$$

Yukarıda verilen (yalnızca) 8,14,22 sayılarını kullanarak, boş bırakılan kutulardaki işlemleri tamamlayınız.

Nasıl Karar Verdiniz

Sayılar, toplayarak.

Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö11 adlı öğrencinin verdiği yanıt incelendiğinde (Şekil 4.15), öğrencinin deneyerek işlemleri yaptığı, bu sonuca nasıl karar verdiğini ise “sayarak, toplayarak” şeklinde açıkladığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test beşinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö11: Öğretmenim sayarak ve toplayarak denedim denedim oldu.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö11: Verilen sayılara bakarım çözerim öğretmenim, alt alta toplayarak da yapabilirim”

şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Öğrencinin kural temelli çözümler kullandığı görülmektedir.

Şekil 4.16: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö6’nın Verdiği Cevap

5- 8,14,22

8	+	14	=	22
14	+	8	=	22
22	-	14	=	8
22	-	8	=	14

Yukarıda verilen (yalnızca) 8,14,22 sayılarını kullanarak, boş bırakılan kutulardaki işlemleri tamamlayınız.

Nasıl Karar Verdiniz

Sayıları kullandım

Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö6 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.16), öğrencinin soruyu çözümlerken “sayıları kullandım” şeklinde cevap verildiği görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test beşinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö6: Sayıları kullanarak yaptım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö6: Verilen sayılara baktım, sonucu doğru bulmak adına doğru sayıları kullandım öğretmenim. Sayıları doğru ayırıp birleştirdim.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 5. soru bağlamında öğrencilerden sayı hissini temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 12 (%85,8), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanarak cevaplama yapan öğrenci sayısı ise 2 (%14.2)'dir.

Şekil 4.17: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö7'nin Verdiği Cevap

Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö7 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.17), öğrencinin açıklama kısmına “Toplayarak ve çıkarma ile karar verdim” diyerek kullandığı stratejiyi açıklamaktadır. Ayrıca öğrenci ile son test beşinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö7: Toplayarak ve çıkararak karar verdim.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö7: Sonucu doğru bulmak için uygun sayıları kullandım.

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini aktif bir, biçimde kullandığı görülmektedir.

4.2.3. Sayı Büyüklükleri Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular

Öğrencilere ön test ve son test olarak sunulan SHT'de yer alan soruların üçü “sayı büyüklükleri” bileşenine aittir. Belirtilen bileşene ait sorular testteki 6, 7 ve 8 numaralı sorulardır. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular araştırmanın bu kısmında incelenecektir.

4.2.3.1. SHT'de Yer Alan 6. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT'de yer alan altıncı soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 6. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Sayı Büyüklükleri	6	Doğru	SHÇ	-	-	3	21.5
			KTÇ	9	64.2	10	71.5
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	5	35.8	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	-	-	1	7.1

Tablo 4.7. incelendiğinde ön test SHT’nin altıncı sorusuna öğrencilerden 9’u doğru yanıt verirken, 5’i yanlış yanıt vermiştir. Son test SHT’ye öğrencilerin 13’ü doğru yanıt verirken, 1 tanesi Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin hiçbiri sayı hissi temelli çözüm yolu kullanmamıştır, son testte ise doğru yanıt veren 13 öğrencinin 3 tanesi sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 6. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 9 (%64.2)’dur bunun yanında 5(%35.8) öğrencide kural temelli yanlış çözüme ulaşmıştır. Öğrencilerin hiçbirinin sayı hissi temelli çözümlere ulaşamadığı görülmektedir.

Şekil 4.18: KTÇ Yarak Doğru Çözüme Ulaşan Ö1’in Verdiği Cevap

6-Yukarıdaki verilen dört farklı işlemi çözünüz, bulduğunuz sonuçları büyüktan küçüğe doğru sıralayınız.

Cevap

İlk 74-55, 38, 19

Nasıl Karar Verdiniz

4 sayıyı yaptım onları büyüktan küçüğe sıraladım

Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö1 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.18), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında kural temelli bir çözüm kullandığı bunun yanında büyükten küçüğe bir sıralama yaptığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test altıncı soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

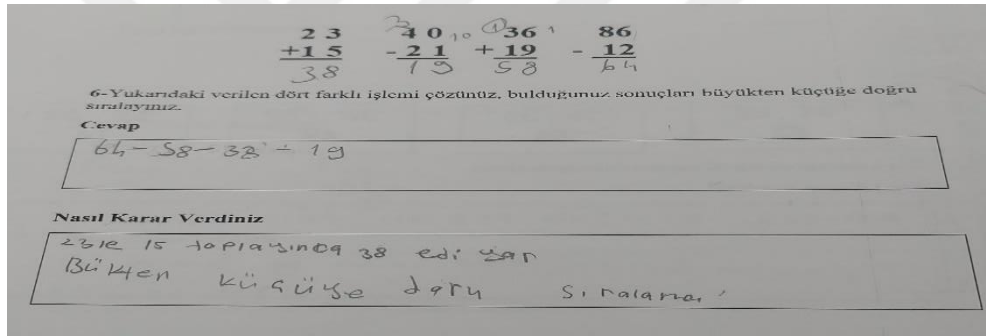
Ö7: Dört sayıyı yazdım onları büyükten küçüğe sıraladım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö7: Toplarım, çıkarırım sonucu bu şekilde bulurum öğretmenim.

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin sayıları ayrıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini aktif bir biçimde kullandığı görülmektedir.

Şekil 4.19: KTÇ Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö9'in Verdiği Cevap



Kural temelli çözüm yolunu kullanarak yanlış cevaba ulaşan Ö9 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.19), öğrencinin işlem hataları yaptığı görülmüştür. Öğrencinin verilen soruda işlemlerde hata yaptığı ve kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test altıncı soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö9: Dört sayıyı yazdım onları büyükten küçüğe sıraladım.

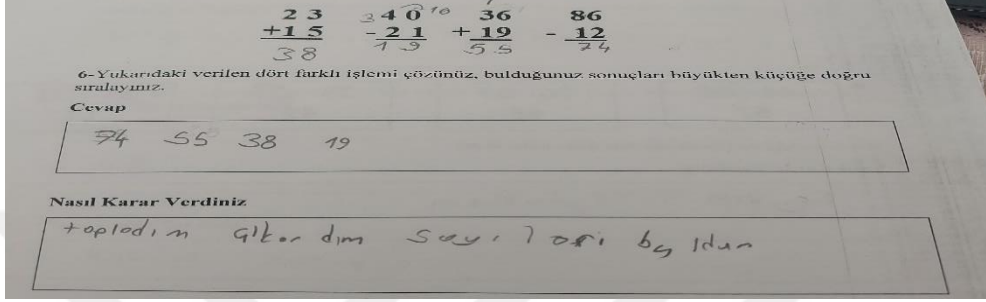
Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö9: İşlemleri sırasıyla yaparım belki tahminde edebilirim aslında.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 6. soru bağlamında öğrencilerden 13(%92.9) tanesinin soruya doğru yanıt verdiği 1(%7.1) öğrencinin ise Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullandığı görülmektedir. Ayrıca doğru yanıt veren öğrencilerin 3'ü(%21.4) sayı hissi temelli çözüm yolunu kullanmıştır.

Şekil 4.20: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö2 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.20), öğrencinin işlem yaparak sonuca ulaştığı bu sebeple kural temelli çözüm stratejisi kullandığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test altıncı soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

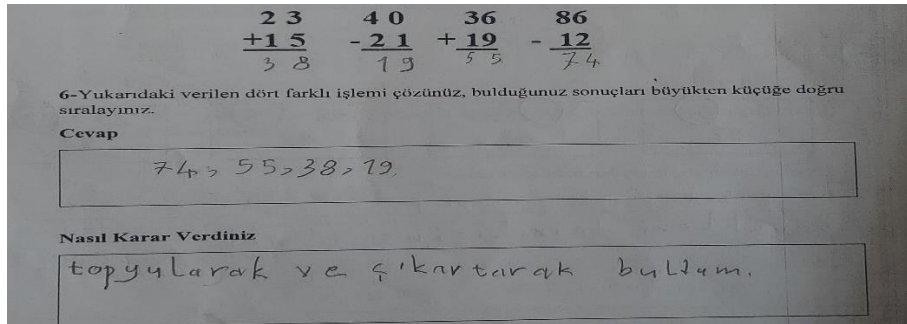
Ö2: Topladım çıkardım sayıları buldum öğretmenim.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö2: Yine sırasıyla toplar çıkarırım sıralama yapar sonuca ulaşabilirim başka şekilde aklıma gelmedi şimdilik.

şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencinin kural temelli işlem yaptığı belirlenmektedir.

Şekil 4.21: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö13 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.21), öğrencinin soruyu çözümlerken işlem becerisi kullanmamış sayı hissini etkin bir biçimde kullanmıştır. Ayrıca öğrenci ile son test altıncı soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö13: *İşlemleri başta kıyasladım sonuçları da tahmin ettim*

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö13: *Aslında basit çünkü sayıların büyüklüklerine bakarsak anlarız mesela $23+15$ toplamı, $40-21$ 'in sonucundan büyük olur çünkü bir işlemde neredeyse diğerinin ilk çıkarılmamış halini buluruz.*

şeklinde cevap verdiği bu sebeple sayı hissi becerisini etkin kullandığı görülmektedir.

4.2.3.2. SHT’de Yer Alan 7. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan yedinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 7. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Sayı Büyüklükleri	7	Doğru	SHÇ	-	-	12	85.8
			KTÇ	10	71.4	1	7.1
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	4	28.6	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	-	-	1	7.1

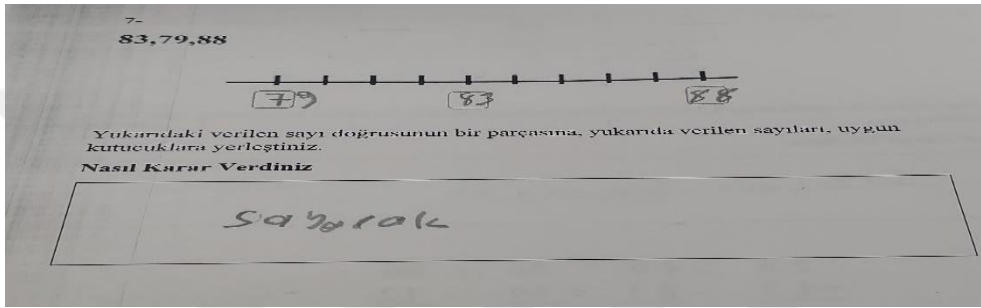
Tablo 4.8. incelendiğinde ön test SHT’nin yedinci sorusuna öğrencilerden 10’u doğru yanıt verirken, 4’ü yanlış yanıt vermiştir. Son test SHT’ye öğrencilerin 13’ü doğru yanıt verirken, 1 tanesi Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin hiçbiri sayı hissi temelli çözüm yolu kullanmamıştır, son testte ise doğru yanıt veren 13 öğrencinin 12 tanesi sayı hissi temelli

çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT'de 7. soru bağlamında kural temelli çözüm yaparak doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 10 (%71,4)'dur bunun yanında 4(%28,6) öğrencide kural temelli yanlış çözüme ulaşmıştır. Öğrencilerin hiçbirinin sayı hissi temelli çözümlere ulaşamadığı görülmektedir.

Şekil 4.22: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö6'nın Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö6 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.22), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test yedinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

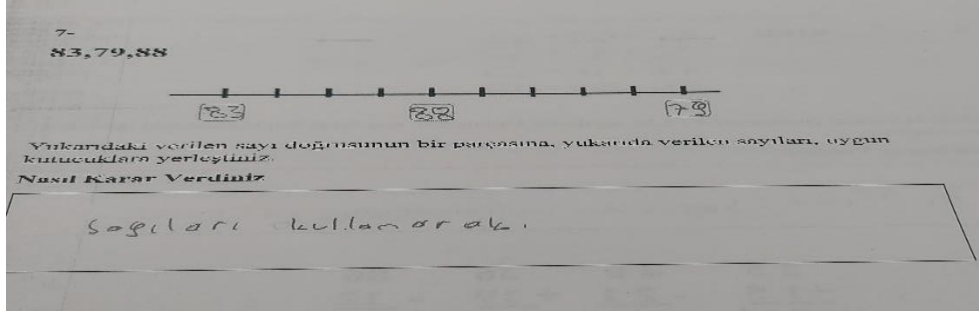
Ö6: *Sayarak*

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö6: *Noktaları saydım ve buldum. Bunun dışında sıralama yapabilirim veya sayılara bakarım karar veririm.*

şeklinde cevap verdiği bu sebeple kural temelli çözüm yolu kullanarak doğru cevap verdiği görülmektedir.

Şekil 4.23: KTC Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap



Kural temelli çözüm yolunu kullanarak yanlış cevaba ulaşan Ö10 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.23), öğrencinin işlem hataları ve sayıların yerlerini karıştırdığı görülmüştür. Ayrıca öğrenci ile ön test yedinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö10: Sayıları kullanarak yaptım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

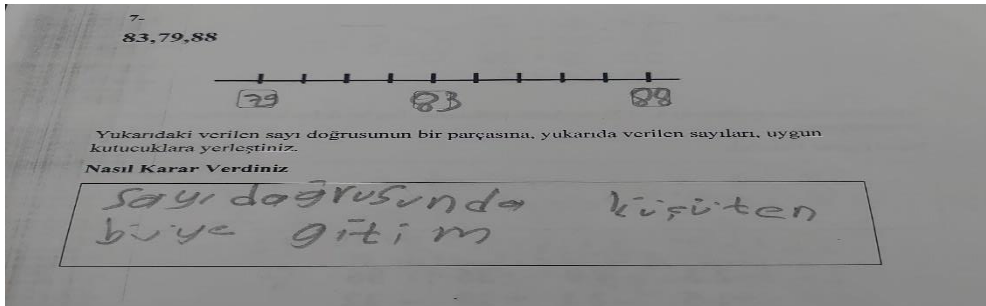
Ö10: Noktaları saydım ama küçükten büyüğe değil de büyükten küçüğe sıraladım galiba. Biraz karıştırmış olabilirim. Bilmiyorum.

şeklinde cevap verdiği bu sebeple kural temelli çözüm yolu kullanarak yanlış yanıt verdiği görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 7. soru bağlamında öğrencilerden kural temelli yanıt vererek doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 1 (%7.1) iken, sayı hissi temelli yanıt vererek doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 12 (%85.8), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanarak cevaplama yapan öğrenci sayısı ise 1 (%7.1)'dir.

Şekil 4.24: SHÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö7'nin Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö7 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.24), öğrencinin soruyu çözümlerken sayı doğrusunda doğru sıralama yapmış sayı hissini etkin bir biçimde kullanmıştır. Ayrıca öğrenci ile son test yedinci soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö7: *Sayı doğrusunda küçükten büyüğe gittim*

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö7: *Aslında sayı doğrusunda sayılar küçükten büyüğe doğru ilerler, soldan sağa yani. Bende sayıları büyüklüklerine ve çokluklarına göre karşılaştırıp sıraya koydum öğretnemim.*

şeklinde cevap verdiği öğrencinin sayıların büyüklüklerinin ne ifade ettiğinin anlamlandırdığı bu sebeple sayı hissi becerisini etkin kullandığı görülmektedir.

4.2.3.3. SHT’de Yer Alan 8. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan sekizinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 8. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Sayı Büyüklükleri	8	Doğru	SHÇ	12	85.8	13	21.5
			KTÇ	-	-	-	71.5
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	-	-	1	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	2	14.2	-	7.1

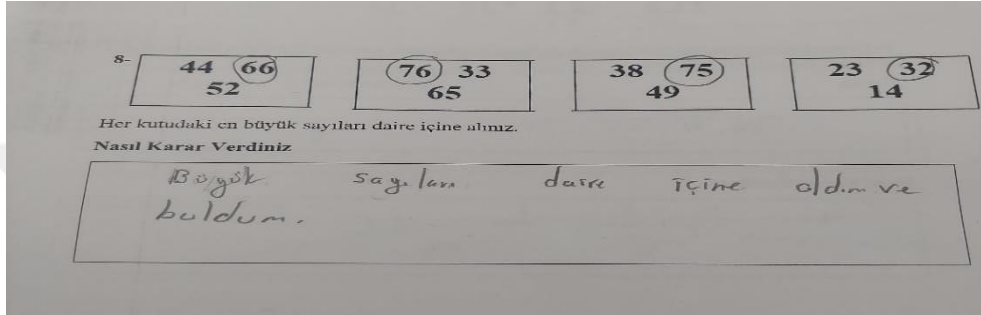
Tablo 4.9. incelendiğinde ön test SHT’nin sekizinci sorusuna öğrencilerden 12’si doğru yanıt verirken, 2’si Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT’ye öğrencilerin 13’ü doğru yanıt verirken, 1 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin 12’si sayı hissi temelli çözüm yolu kullanmıştır, son testte ise doğru yanıt veren 13 öğrencinin 13 tanesinin de sayı hissi

temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT'de 8. soru bağlamında sayı hissi temelli yanıt vererek doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 12 iken (%85,8), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanan öğrencilerin sayısı 2 (%14.2)'dir.

Şekil 4.25: SHÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö11'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö11 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.25), “büyük sayıların daire içine aldım ve buldum” demiştir. Ayrıca öğrenci ile ön test 8. soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö11: Büyük sayıların daire içine aldım ve buldum. Sonra sorunun başında verilen sayıları baktım sonra işlem yapmadan karşılaştırma yaptım sonra da kontrol ettim.

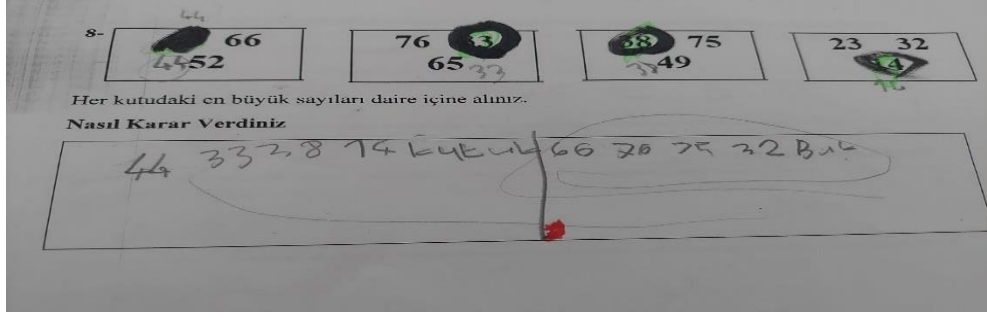
Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö11: Sayılara baktım ve karşılaştırdım hangisinin büyük olduğunu sonra işaretlerim, belki sıralama yaparak da bulabiliriz.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 8. soru bağlamında öğrencilerden 13(%92,9) tanesinin soruya sayı hissi temelli doğru yanıt verdiği 1(%7.1) öğrencinin ise kural temelli yanlış cevap verdiği görülmektedir.

Şekil 4.26: KTC Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö8'in Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö8 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.26), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında kural temelli işlemler yaptığı ancak yanlış sonuca ulaştığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test 8. soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

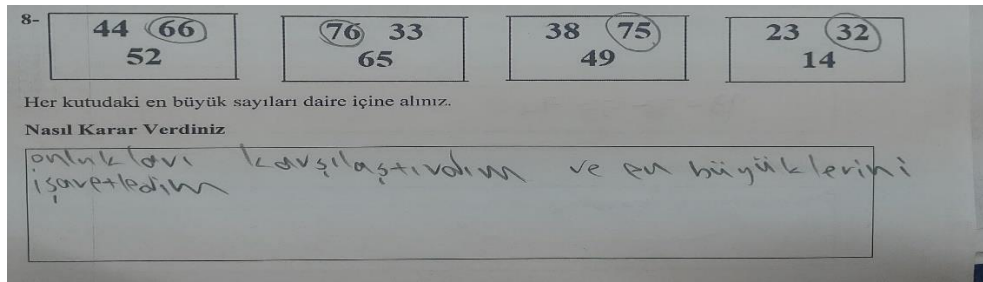
Ö8: 44-33-38-14 şeklinde büyüklüklerini sıraladım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö8: Sıralarım başka şekilde yapamazdım.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin kural temelli işlemler kullanarak yanlış sonuca ulaştığı görülmektedir.

Şekil 4.27: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö5 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.27), “onlukları karşılaştırdım ve en büyüklerini işaretledim”. Ayrıca öğrenci ile son test 8.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

***Araştırmacı:** Bu soruyu nasıl çözdün?*

***Ö5:** Onlukları karşılaştırdım, mesela 66, 52, 44 onlar basamağına bakın en yüksek olanı kolayca buluyorum. Ayrıca sorunun başında verilen sayıları baktım sonra işlem yapmadan karşılaştırma yaptım sonra da kontrol ettim*

***Araştırmacı:** Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

***Ö5:** Sayılara baktım ve karşılaştırdım hangisinin büyük olduğunu sonra işaretledim.*

şeklinde yanıt vermiş ve öğrencinin sayı büyüklükleri bileşenini etkin bir biçimde kavradığı görülmektedir.

4.2.4. Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular

Öğrencilere ön test ve son test olarak sunulan SHT’de yer alan soruların ikisi “kıyaslama (referans) noktasından yararlanma” bileşenine aittir. Belirtilen bileşene ait sorular testteki 9 ve 10 numaralı sorulardır. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular araştırmanın bu kısmında incelenecektir.

4.2.4.1. SHT’de Yer Alan 9. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan dokuzuncu soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 9. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

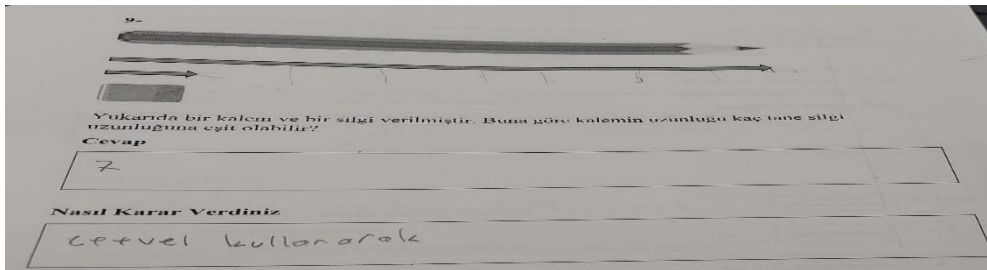
Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma	9	Doğru	SHÇ	2	14.3	3	21.5
			KTÇ	-	-	10	71.5
		Yanlış	SHÇ	10	71.5	-	-
			KTÇ	1	7.1	-	-
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	1	7.1	1	7.1

Tablo 4.10. incelendiğinde ön test SHT’nin dokuzuncu sorusuna öğrencilerden 2’si doğru yanıt verirken, 11’i yanlış yanıt vermiştir. Son test SHT’ye öğrencilerin 13’ü doğru yanıt verirken, 1 tanesi Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin 2’si sayı hissi temelli çözüm yolu kullanmıştır, son testte ise doğru yanıt veren 13 öğrencinin 3 tanesinin de sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 9. soru bağlamında kural temelli yanıt vererek yanlış cevaba ulaşan öğrenci sayısı 1 (%7.1), sayı hissini temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 2 (%14.2), sayı hissini temel alarak soruyu yanlış çözümleyen öğrenci sayısı 10 (%71.4), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanan öğrenci sayısı ise 1 (%7.1)’dir

Şekil 4.28: KTÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Öğrencinin Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö10 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.28), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında boyutu cetvel ile ölçtüğü ancak yanlış sonuca ulaştığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 9.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

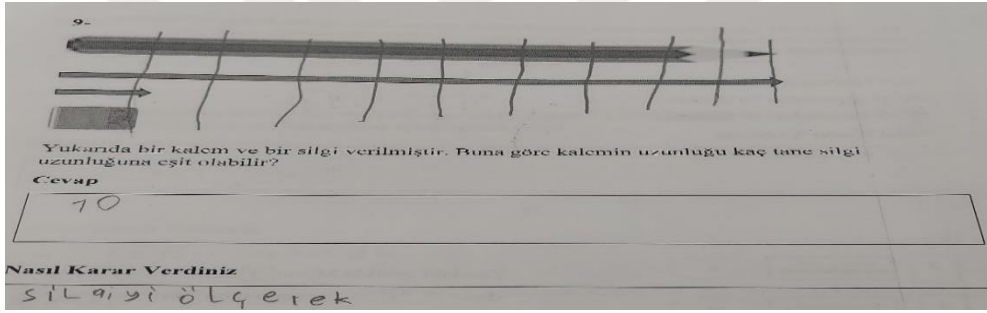
Ö10: Kendi cetvelimi kullandım silgiyi ölçtüm sonra cetveli ölçtüm.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö10: Yanına silgi çizebilirdim belki.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin cetvel kullanarak cetveli bir ölçüt olarak kıyas belirlemesi kural temelli çözüm yaptığını göstermektedir.

Şekil 4.29: SHÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö3'ün Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö3 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.29), öğrencinin soruyu çözümlerken silgileri yan yana koyup bir kıyaslama stratejisi oluşturduğu devamında kalemle karşılaştırdığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 9.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö3: Şimdi il olarak silgilerin boyunu ölçtüm çünkü cetvelin uzunluğunu bulmak için. Sonra silginin yanına yeni silgiler çizerek kaç tane silgi olduğu buldum, kalemin boyuna denk gelecek şekilde yan yana koydum

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

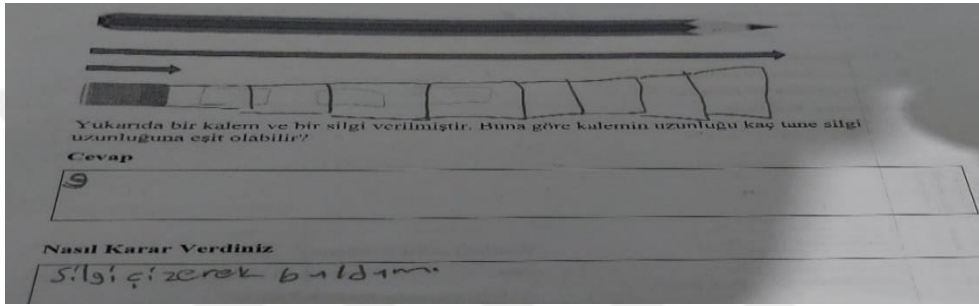
Ö3: Ok işaretini kullanarak da çözebilirdim galiba.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin sayı hissini aktif bir biçimde kullandığını görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 9. soru bağlamında öğrencilerden kural temelli yanıt vererek yanlış cevaba ulaşan öğrenci sayısı 1 (%7,1), sayı hissini temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 2 (%14.2), sayı hissini temel alarak soruyu yanlış çözümleyen öğrenci sayısı 11 (%78.5)'dir.

Şekil 30: SHÇ Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö1 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.30), öğrencinin soruyu çözümlerken silgileri yan yana koyup bir kıyaslama stratejisi oluşturduğu devamında kalemlle karşılaştırdığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test 9.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö1: Silgileri çizerek buldum. Âmâ galiba biraz yanlış çizdim tahmin olarak 9 olur dedim.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö1: Bence yöntemim doğru ama cevabı yanlış bulmuşum diğerinde daha dikkatli olurum, başkada aklıma gelmiyor galiba.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin sayı hissini aktif bir biçimde kullandığı ancak uygulamada hata yaptığı görülmektedir.

4.2.4.2. SHT’de Yer Alan 10. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan onuncu soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 10. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma	10	Doğru	SHÇ	1	7.1	6	42.8
			KTÇ	5	35.7	2	14.2
		Yanlış	SHÇ	-	-	2	14.2
			KTÇ	5	35.7	4	28.4
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	3	21.4	-	-

Tablo 4.11. incelendiğinde ön test SHT’nin onuncu sorusuna öğrencilerden 6’sı doğru yanıt verirken, 5’i yanlış yanıt vermiştir. Son test SHT’ye öğrencilerin 8’i doğru yanıt verirken, 6 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin 1’i sayı hissi temelli çözüm yolu kullanmamıştır, son testte ise doğru yanıt veren 8 öğrencinin 6 tanesi sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 10. soru bağlamında kural temelli yanıt vererek doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 5 (%35,7), sayı hissinin temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 1 (%7.1), kural temelli soruyu yanlış çözümleyen öğrenci sayısı 5 (%35.7), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanan öğrenci sayısı ise 3 (%21.4)’dür.

Şekil 4.31: KTC Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap

10- $65 - 18 = ?$ işleminin sonucu 45'ten büyük müdür yoksa küçük müdür? Tahminini yazar mısın? (İşlem yapmadan)

Cevap

$65 - 18 = 47$

Nasıl Karar Verdiniz

Çıkardım düşündüm.

Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö2 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.31), öğrencinin 47 cevabını verdiği, cevaba bakıldığında “Çıkardım düşündüm” Şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin çıkarma işlemi yaparak kural temelli olarak cevaba ulaştığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 10.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö2: Çıkardım düşündüm. Problemleri işlemiştik orada da basit işlem yapıyordum 65'ten 18 sayısını çıkardım sonucu 47 buldum.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö2: Belki yapabilirim. Âmâ yine işlem yapardım.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin kural temelli çözüm yolu kullandığı görülmektedir.

Şekil 4.32: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap

10- $65 - 18 = ?$ işleminin sonucu 45'ten büyük müdür yoksa küçük müdür? Tahminini yazar mısın? (İşlem yapmadan)

Cevap

$65 \rightarrow 70$
 $18 \rightarrow 20$
 $70 - 20 = 50$

Nasıl Karar Verdiniz

Sayıları teker teker karar verdim

Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö13 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.32), öğrencinin soruyu çözümlerken sayıları yuvarlayıp bir kıyaslama stratejisi oluşturduğu devamında çıkarma işlemi yaparak sonucun yaklaşık değeriyle 45 sayısını karşılaştırmıştır. Ayrıca öğrenci ile ön test 10.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö13: Sayılara teker teker karar verdim, 65 sayısını 70 sayısına, 18 sayısını 20 sayısına yuvarladım sonra çıkarttım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

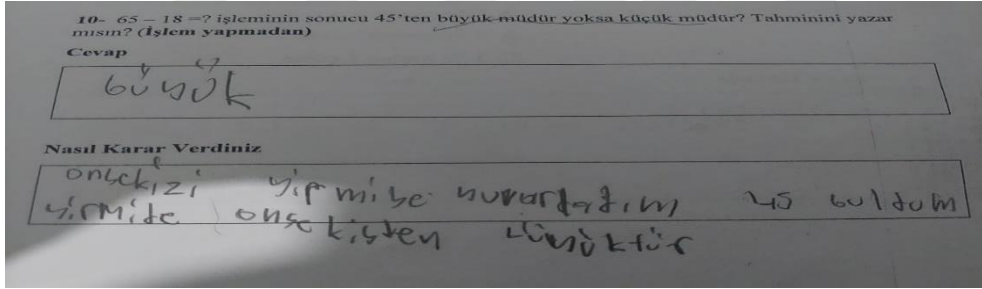
Ö13: Sonucunu tahmin ederek çözebilirdim belki de.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin sayı hissi temelli çözüm yolu kullandığı görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 10. soru bağlamında öğrencilerden sayı hissini temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 6 (%78,5), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 2(%14.2)'dir. Kural temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 2(%14.2), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 4(%28.4)'dür.

Şekil 4.33: SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö14'ün Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö14 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.33), öğrencinin soruyu çözümlerken sayıları yuvarlayıp bir kıyaslama stratejisi oluşturduğu devamında çıkarma işlemi yaparak sonucun yaklaşık değeriyle 45 sayısını karşılaştırmıştır. Ayrıca öğrenci ile son test 10.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö14: On sekizi yirmiye yuvarladım 45 buldum yirmi de on sekizden büyüktür bu yüzden 45 sayısından büyüktür.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö14: *Yine kafadan yaparak bulurdum. Yine yuvarlama yaparım 65 sayısını 70 yuvarlar 18'ide yuvarlar karşılaştırdım.*

Şekil 4.34: SHÇ Yapararak Yanlış Çözüm Ulaşan Ö7'nin Verdiği Cevap

10- 65 - 18 =? İşleminin sonucu 45'ten büyük müdür yoksa küçük müdür? Tahminini yazar mısın? (İşlem yapmadan)

Cevap

küçüktür.

Nasıl Karar Verdiniz

10'u 65'i 70'e; 78'e; toplayarak buldum.

Sayı hissi temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö7 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.34), öğrencinin soruyu çözümlerken “10’u 65’i 18’i yuvarlayarak buldum” cevabını vermiştir. Ayrıca öğrenci ile son test 10.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö7: On sekiz sayısını ona yakın diye yuvarladım ve öyle cevap verdim aslında yirmiye yuvarlasam da olurmuş çünkü yine kırk beş sayısından küçük oluyor.

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö7: *Yine kafadan yaparak bulurdum. Yine yuvarlama yaparım altmış beş sayısını 70 yuvarlar karşılaştırdım.*

şeklinde yanıt vermiş ve öğrencinin Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma bileşenini kullandığı ancak hatalı çözüme ulaştığı görülmektedir.

4.2.5. İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular

Öğrencilere ön test ve son test olarak sunulan SHT’de yer alan soruların ikisi “işlemlerin etkisini ve anlamını kavrama” bileşenine aittir. Belirtilen bileşene ait sorular testteki 11 ve 12 numaralı sorulardır. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular araştırmanın bu kısmında incelenecektir.

4.2.5.1. SHT’de Yer Alan 11. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan on birinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.12’da sunulmuştur.

Tablo 4.12: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 11. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

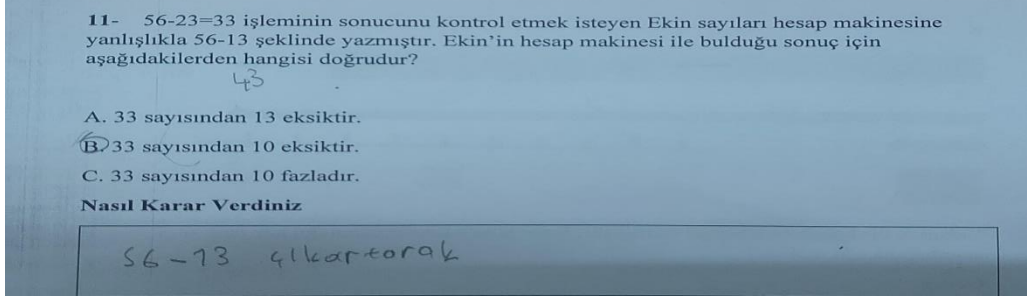
Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama	11	Doğru	SHÇ	3	21.4	7	50
			KTÇ	2	14.2	1	7.1
		Yanlış	SHÇ	-	-	2	14.2
			KTÇ	8	57.1	4	28.4
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	1	7.1	-	-

Tablo 4.12. incelendiğinde ön test SHT’nin on birinci sorusuna öğrencilerden 5’i doğru yanıt verirken, 8’i yanlış yanıt vermiştir. Son test SHT’ye öğrencilerin 8’i doğru yanıt verirken, 6 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıt veren öğrencilerin 3’ü sayı hissi temelli çözüm yolu kullanmamıştır, son testte ise doğru yanıt veren 8 öğrencinin 7 tanesi sayı hissi temelli çözüm kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 11. soru bağlamında kural temelli yanıt vererek yanlış cevaba ulaşan öğrenci sayısı 8 (%57.1), sayı hissini temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 3 (%21.4), kural temelli soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 2 (%14.2), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanan öğrenci sayısı ise 1 (%7.1)’dir.

Şekil 4.35: KTC Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö10'un Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö10 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.35), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında öğrencinin 56-13 şeklinde işlem yaptığı ve kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir. Öğrencinin işlemlerinde hata olduğu sorunun devamını eksik bıraktığı bu sebeple yanlış cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 11.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö10: 56'dan 13 çıkararak buldum.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö10: 56'dan 33'ü çıkarırım.

Araştırmacı: Neden?

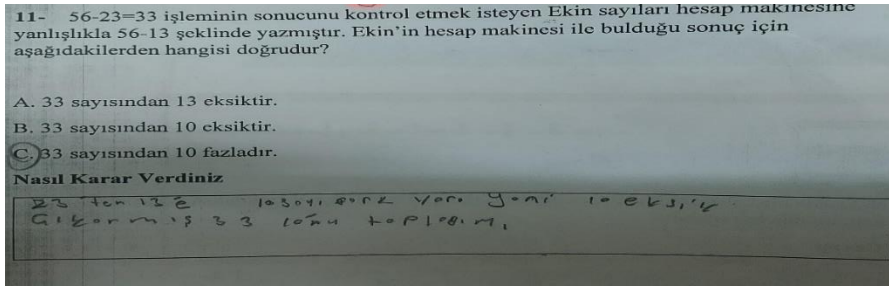
Ö10: Yine 13 bulurdum o zaman.

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin alt alta çıkarma işlemi yaparak kural temelli bir yanıt verdiği görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 11. soru bağlamında öğrencilerden sayı hissini temel alarak soruyu doğru çözümleyen öğrenci sayısı 7 (%50), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 2(%14.2)'dir. Kural temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 1(%7.1),yanlış cevap veren öğrenci sayısı 4(%28.4)'dür.

Şekil 4.36: SHÇ Yapararak Doğru Çözümüne Ulaşan Ö9'un Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö9 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.36), öğrencinin soruyu çözümlerken “23’ten 13’e 10 sayı fark var. Yani 10 eksik çıkarmış 33 ile 10’u topladım” şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile son test 11. soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö9: 23’ten 13’e 10 sayı fark var. Yani 10 eksik çıkarmış 33 ile 10’u topladım

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö9: 43 sayısı 33 sayısından 10 fazla belli ki yanlış çözmüşler o yüzden düzeltmek için 10 ekleriz.

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin işlemlerin etkisini ve anlamını anlamlandığı sonuçlardan çıkarım yaparak işlemleri gerçekleştirdiği ve tahmin ettiği görülmektedir.

4.2.5.2. SHT’de Yer Alan 12. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan on ikinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.13’te sunulmuştur.

Tablo 4.13: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 12. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama	12	Doğru	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	6	42.8	9	64.3
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	3	21.4	5	35.7
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	5	35.7	-	-

Tablo 4.13. incelendiğinde ön test SHT’nin on ikinci sorusuna öğrencilerden 6’sı doğru yanıt verirken, 3’ü yanlış yanıt vermiştir. Son test SHT’ye öğrencilerin 9’u doğru yanıt verirken, 5 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte ve son testte sayı hissi becerisi kullanmadıkları görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 12. soru bağlamında kural temelli yanıt vererek doğru cevaba ulaşan öğrenci sayısı 6 (%42.8), kural temelli soruyu yanlış çözümleyen öğrenci sayısı 3 (%21.4), açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler kullanan öğrenci sayısı ise 5 (%35.7)’dir. Öğrencilerden ön testte sayı hissi becerisini kullanmadıkları görülmektedir.

Şekil 4.37: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö11’in Verdiği Cevap

12-

3	Murat'ın kuralı	8
4	Murat'ın kuralı	10
5	Murat'ın kuralı	12

Yandaki şekilde Murat ☐ kutudan ☐ geçerken bir kural kullanmıştır bu kural nedir?

A. 1 ile çarpıp 5 ekleyin.
☒ B. 2 ile çarpıp 2 ekle.
C. 3 ile çarpıp 1 çıkar.

Nasıl Karar Verdiniz

Cevapları hem zihni yaptım ve cevap buldum.

Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö11 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.37), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında deneme yanılma yöntemi ile kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir. Öğrencinin verdiği cevaba ilişkin açıklamasında “Cevapların hepsini yaptım ve cevabı buldum” İfadesini kullandığı görülmektedir Ayrıca öğrenci ile ön test 12.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö11: Cevapların hepsini yaptım ve buldum.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

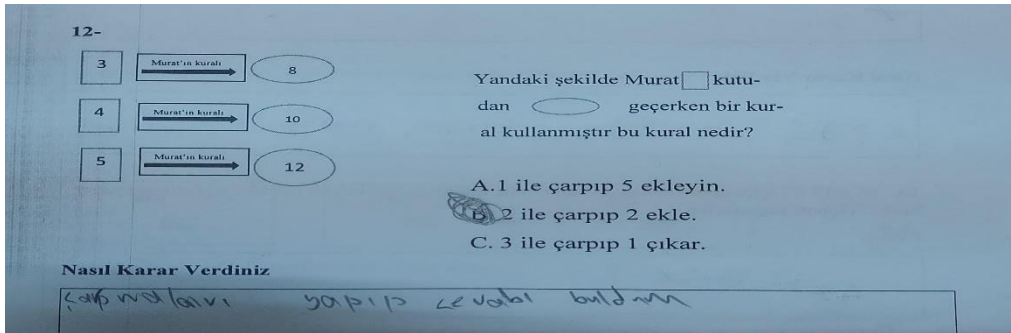
Ö11: Yine tek tek denerim, sonra tüm kurallara bakarım o zaman sonucu bulurum.

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin deneme yanılma yöntemi ile sonuca doğru bir şekilde ulaştığı ve cevaplandığı görülmektedir. Görüşmelerde öğrencinin önceki cevabını tekrarladığı görülmektedir.

Son Test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT’de 12. soru bağlamında kural temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 9 (%64.3), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 5(%35.7)’dir.12. Soruda öğrencilerin ön test ve son testte sayı hissi kullanmadıkları görülmektedir.

Şekil 4.38: KTÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö5’in Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö5 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.38), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında deneme yanılma yöntemi ile kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir.

Öğrencinin verdiği cevaba ilişkin açıklamasında “Çarpmaları yapıp cevabı buldum” Ayrıca öğrenci ile son test 12.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö5: Mesela demiş ki 3 ten 8’e gidelim a şıkkını deniyorum 8 oldu

şıkkını denedim 8 oldu, c şıkkını denedim oldu. Şimdi aynısını 4’ten 10’a Yapalım a şıkkında olmadı demek ki a değil ile deniyorum, 10 oldu bu tamam. C ile deniyorum cevap 11 çıktı bu olmadı o zaman cevap b

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö5: Yine tek tek denerim, sonra kurallara bakarım o zaman sonucu bulurum.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin cevaplarında kural temelli işlemler kullandığı görülmektedir.

Şekil 4.39: KTC Yaparak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö6’nın Verdiği Cevap

3 → Murat'ın kuralı → 8
4 → Murat'ın kuralı → 10
5 → Murat'ın kuralı → 12

Yandaki şekilde Murat ☒ kutudan ☐ geçerken bir kural kullanmıştır bu kural nedir?

☐ ile çarpıp 5 ekleyin.
☐ 2 ile çarpıp 2 ekle.
☐ 3 ile çarpıp 1 çıkar.

Nasıl Karar Verdiniz

Çarpım yaptım

Kural temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö6 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.39), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında öğrencinin deneme yanılma yöntemi kullanarak kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir. Öğrencinin işlemlerinde hata olduğu bu sebeple yanlış cevap verdiği görülmektedir. Öğrencinin cevabı “çarptım yaptım” şeklinde olmuştur. Ayrıca öğrenci ile son test 12.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö6: İlk önce 3 ile başlayan yerden başladım 3 ten 8’i bulacağız, baktım

a şıkkını deniyorum 8 oldu, b şıkkını deneyince de 8 oldu, c şıkkını denedim yine oldu. O zaman cevap a şıkkı dedim

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö6: Yine tek tek denerim acaba diğer verilen 4'ten 10'a giden kutuya da baksa mıydım?

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin tüm seçenekleri deneyip ilk doğru seçeneği işaretlemiş ve bu sebepten kural temelli bir işlem kullandığı görülmektedir.

4.2.6. Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik Bileşenine Ait Sorulara İlişkin Bulgular

Öğrencilere ön test ve son test olarak sunulan SHT'de yer alan soruların üçü “hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik” bileşenine aittir. Belirtilen bileşene ait sorular testteki 13, 14 ve 15 numaralı sorulardır. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular araştırmanın bu kısmında incelenecektir.

4.2.6.1. SHT’de Yer Alan 13. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan on üçüncü soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.14’te sunulmuştur.

Tablo 4.14: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 13. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	13	Doğru	SHÇ	10	71.4	12	85.7
			KTÇ	2	14.2	1	7.1
		Yanlış	SHÇ	-	-	-	-
			KTÇ	-	-	1	7.1
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	2	14.2	-	-

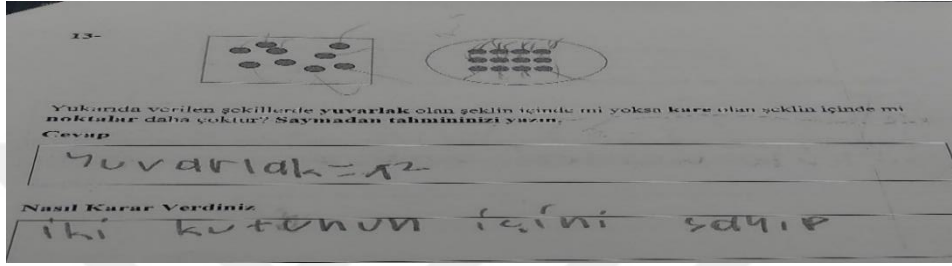
Tablo 4.14. incelendiğinde ön test SHT’nin on üçüncü sorusuna öğrencilerden 12’si doğru yanıt verirken, 2’si Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT’ye öğrencilerin 13’ü doğru yanıt verirken, 1 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıtların 10’u sayı hissi ile çözümlenirken, son testte 12 doğru

cevabın sayı hissi ile çözümlendiği görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT'de 13. soru bağlamında sayı hissi temelli çözüm yolu kullanan öğrenci sayısı 10(%71,4), kural temelli çözüm yolu kullanan öğrenci sayısı 2(%14.2), 2 (%14.2) öğrenci ise Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır

Şekil 4.40: KTÇ Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö14'ün Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö14 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.40), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında verilen kare ve dairenin içindeki noktaları, sayma yöntemi kullanarak karşılaştırdığı ve bu sebeple kural temelli bir çözüm kullandığı görülmektedir. Öğrencinin verdiği cevaba ilişkin açıklamasında “İki kutunun içini sayıp” İfadesini kullandığı görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 13.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

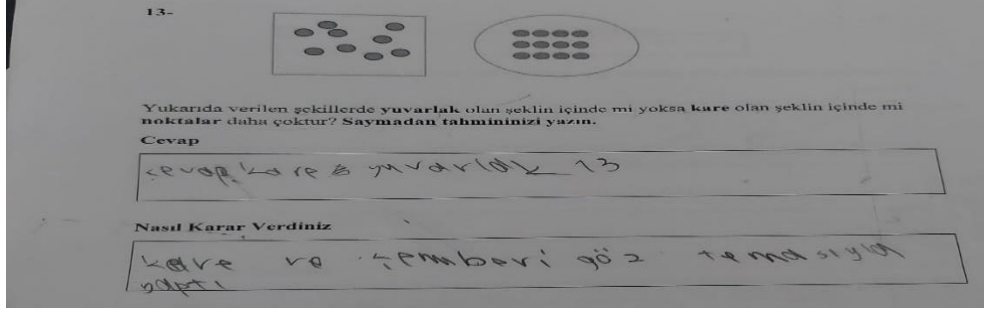
Ö14: Şimdi bize kutuları say diyorlar, bende ilk önce dikdörtgeni saydım cevabı 9 buldum, sonra yuvarlağı saydım 12 buldum cevap yuvarlak dedim .

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö14: Yine sayarım, o zaman ilk yuvarlağı sayarım diğeriyle karşılaştırdım.

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin sayarak bulduğu ve kural temelli çözüm yolu kullandığı görülmektedir.

Şekil 4.41:SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö5 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.41), öğrencinin soruyu çözümlerken “Kare ve çemberi göz temasıyla yaptım” şeklinde cevap verdiği görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 13.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö5: Kare ve çemberi göz temasıyla yaptım, yuvarlak olan daha birleşik ve fazla saymadan anladım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

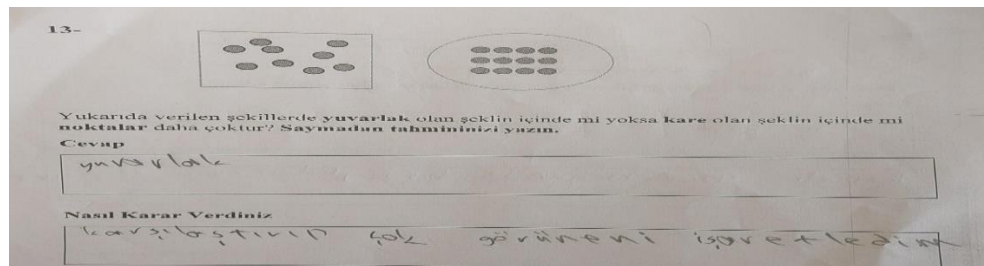
Ö5: Yine saymam ki çünkü yuvarlakta olan bakıyorum hemen anlıyorum.

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin şekilde bakar bakmaz şipşak sayılama yaptığı bu sebeple sayı hissi becerisini kullandığı görülmektedir.

Son Test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT’de 13. soru bağlamında sayı hissi temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 12 (%85.7), kural temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 2 (%14.2), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 1(%7.1)’dir.13. Soruda öğrencilerin ön test ve son testte sayı hissi becerisinde aktif şekilde kullandığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.42:SHÇ Yapararak Doğru Çözüm Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö1 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.42), öğrencinin soruyu çözümlerken “karşılaştırıp çok görüneni işaretledim” şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca öğrenci ile son test 13.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö1: Kare ve çemberi saymadan karenin birlikte ve daha çok şekilde olduğu anladım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö1: İki tarafa bakınca yuvarlak olan daha birlikte ve çok gözüktüyor

şeklinde cevap verdiği öğrencinin şipşak sayma yaparak zaman kaybetmeden daha etkin bir şekilde sayı hissi becerisini kullandığı görülmektedir.

4.2.6.2. SHT’de Yer Alan 14. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT’de yer alan on dördüncü soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.15’te sunulmuştur.

Tablo 4.15: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 14. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	14	Doğru	SHÇ	-	-	10	71.4
			KTÇ	3	21.4	2	14.2
		Yanlış	SHÇ	-	-	1	7.1
			KTÇ	9	64.2	1	7.1
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	2	14.2	-	-

Tablo 4.15. incelendiğinde ön test SHT’nin on dördüncü sorusuna öğrencilerden 3’ü doğru yanıt verirken, 9’u yanlış yanıt verip, 2’si Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT’ye öğrencilerin 12’si doğru yanıt

verirken, 2 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıtların hiçbiri sayı hissi ile çözümlenmezken, son testte 12 doğru cevabın 10 tanesi sayı hissi ile çözümlendiği görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT'de 14. soru bağlamında kural temelli çözüm yolu kullanan öğrenci sayısı 12(%85.8), 2 (%14.2) öğrenci ise Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır.

Şekil 4.43:KTC Yaparak Doğru Çözüme Ulaşan Ö2'nin Verdiği Cevap

14- $1+2+3+4+5+6+7+8+9+=?$ İşleminin sonucunu tahmin ediniz.
Nasıl bir strateji uyguladığınızı açıklayınız.

Cevap

40 = 45

Nasıl Karar Verdiniz

Düşündüm.

Kural temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö2 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.43), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında “düşündüm” Şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca öğrenci ile ön test 14.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö2: *Yan yana kafadan topladım.*

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö2: *Sayıları alt alta toplarım sonra kolayca cevabı bulurum.*

şeklinde cevap verdiği, öğrencinin alt alta ve yan yana toplama işlemi yaptığı bu sebepten kural temelli çözüm kullandığı görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 14. soru bağlamında sayı hissi temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 10 (%85.7), yanlış yanıt veren öğrenci sayısı 1(%7.1)'dir. Kural temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 2 (%14.2), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 1(%7.1)'dir. 14. Soruda öğrencilerin son testte sayı hissi becerisinde aktif şekilde kullandığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.44:SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö13'ün Verdiği Cevap

14- $1+2+3+4+5+6+7+8+9+=?$ İşleminin sonucunu tahmin ediniz.
Nasıl bir strateji uyguladığınızı açıklayınız.

Cevap

45

Nasıl Karar Verdiniz

1 ve 9, 2 ve 8, 3 ve 7, 4 ve 6'ı toplayınca 10 yapıyor 5'i de ekledim

Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö13 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.44), öğrencinin soruyu çözümlerken “1 ve 9, 2 ve 8, 3 ve 7, 4 ve 6 ve 5'i toplayınca 45 yapıyor” Şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca öğrenci ile son test 14.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö13: Şimdi bu sayılar art arta olduğundan dolayı baştaki ve sondakini topladım kolayca buldum. Mesela 1 ile 9 biri başta biri sonda. Sonra 2 ile 8, 3 ile 7, 4 ile 6, hepsi 10 yapıyor sonra da 5 kalır toplam olur.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö13: Gruplayarak ta yaparım mesela ilk üç sayıyı $1+2+3, 4+5+6$ şeklinde. Sonra toplama yaparım.

Şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin sayı hissini etkin bir biçimde kullandığı ve önemli bir strateji ürettiği görülmektedir.

4.2.6.3. SHT'de Yer Alan 15. Soruya İlişkin Yanıtlar

Öğrencilere uygulanan ön test-son test SHT'de yer alan on beşinci soruya verilen yanıtlardan elde edilen bulgular Tablo 4.16'da sunulmuştur.

Tablo 4.16: Öğrencilerinin Ön Test-Son Test SHT’de 15. Soruya Verdikleri Yanıtlar Neticesinde Sayı Hissini Kullanma Performanslarının Sayı Hissi Bileşenlerine Göre Dağılımı

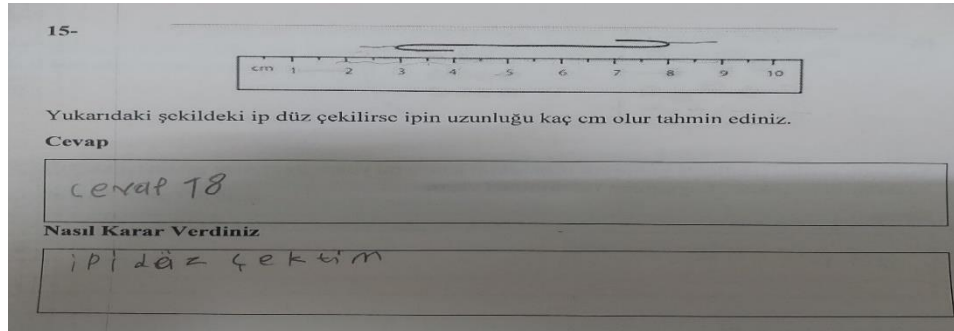
Bileşen	Soru No	Cevap Türü	Strateji Türü	Ön Test		Son Test	
				f	%	f	%
Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik	15	Doğru	SHÇ	-	-	6	42.8
			KTC	1	7.1	1	7.1
		Yanlış	SHÇ	3	21.4	5	35.7
			KTC	9	64.2	2	14.2
			Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	1	14.2	-	-

Tablo 4.16. incelendiğinde ön test SHT’nin on beşinci sorusuna öğrencilerden 1’i doğru yanıt verirken, 12’si yanlış yanıt verip, 1’i Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır. Son test SHT’ye öğrencilerin 7’si doğru yanıt verirken, 7 tanesi yanlış yanıt vermiştir. Ön testte doğru yanıtların hiçbirisi sayı hissi ile çözümlenmezken, son testte 7 doğru cevabın 6 tanesi sayı hissi ile çözümlendiği görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri yanıtlara ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ön test SHT’ye verilen yanıtlar şu şekildedir:

Ön test SHT’de 15. soru bağlamında kural temelli doğru çözüm yolu kullanan öğrenci sayısı 1(%7.1), yanlış cevap veren öğrencilerin sayısı ise 9 (%64.2)’dur. Ön testte sayı hissi kullanan öğrencilerin 3’ünde yanlış cevap vermiştir. 1 öğrenci ise Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler kullanmıştır.

Şekil 4.44:KTC Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö3’ün Verdiği Cevap



Kural temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö3 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.44), öğrencinin verdiği cevaba bakıldığında öğrencinin belirli bir strateji kullanmaya çalıştığı fakat cevabı yanlış bulduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 15.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

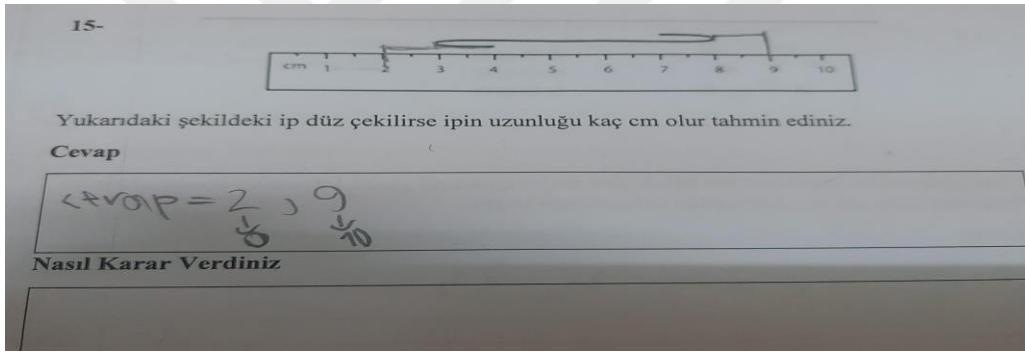
Ö3: Saydım denk gelen yerleri o şekilde yaptım.

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

Ö3: Şimdi cetvelin üzerinde ip var bu ipi iki taraftan çekip yaptım.

şeklinde gerçekleşmiştir. Öğrencinin kural temelli işlem yaparak sonucu yanlış bulduğu ipin uzunluğundan çok fazla bulduğu görülmektedir.

Şekil 4.45:SHÇ Yapararak Yanlış Çözüme Ulaşan Ö5'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek yanlış çözüme ulaşan Ö5 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.45), öğrencinin cevabı yanlış bulduğu görülmektedir. Ayrıca öğrenci ile ön test 15.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: Bu soruyu nasıl çözdün?

Ö5: İpi çektiğim daha sonra aradaki mesafeyi tahmin ettim

Araştırmacı: Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?

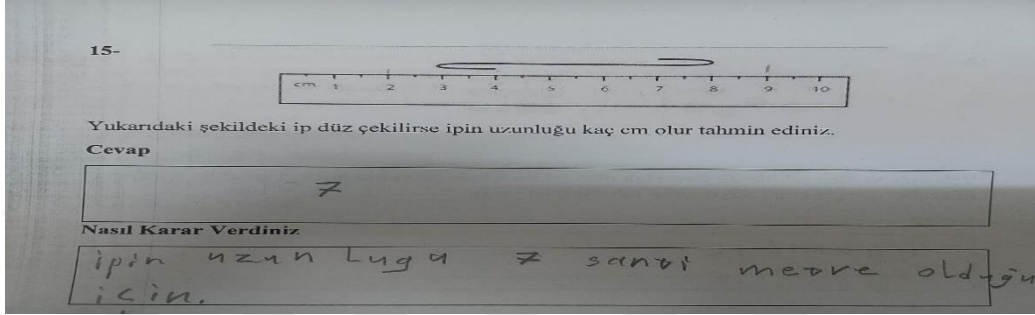
Ö5: Şimdi cetvelin üzerinde ip var katlanan ipi açtığımda 1 cm'lik yer oluyor, bu yüzden topladığımda 10 cm buldum

şeklinde cevap vermiştir. Öğrencinin problemi çözerken hesaplama durumlarında esneklik kullanmış bu sebeple, sayı hissi becerisini doğru kullandığı ancak sonucu hatalı bulduğu görülmektedir.

Son Test SHT'ye verilen yanıtlar şu şekildedir;

Son test SHT'de 15. soru bağlamında sayı hissi temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 6 (%42.8), yanlış yanıt veren öğrenci sayısı 5(%35.7)'dir. Kural temelli doğru yanıt veren öğrenci sayısı 1 (%7.1), yanlış cevap veren öğrenci sayısı 2(%14.2)'dir. 15. Soruda öğrencilerin son testte sayı hissi becerisinde aktif şekilde kullandığı tespit edilmiştir.

Şekil 4.46:SHÇ Yapararak Doğru Çözüme Ulaşan Ö1'in Verdiği Cevap



Sayı hissi temelli yanıt vererek doğru çözüme ulaşan Ö1 adlı öğrencinin verdiği cevaplar örnek olarak incelendiğinde (Şekil 4.46), öğrencinin hesaplamada esneklik yaptığı kendine göre strateji ürettiği görülmektedir. Öğrenciye nasıl yaptığı sorulduğunda ise “İpin uzunluğu katlanan yerleri açtığımda 1 cm yer kaplıyor bu yüzden 7 cm oluyor” demiştir. Ayrıca öğrenci ile son test 15.soru hakkında gerçekleşen görüşme:

Araştırmacı: *Bu soruyu nasıl çözdün?*

Ö1: *İpin uzunluğu katlanan yerleri açtığımda 1 cm yer kaplıyor bu yüzden 7 cm oluyor.*

Araştırmacı: *Bu soruyu daha farklı nasıl çözebilirsin?*

Ö1: *İpin açılacağı yerleri tahmin edip yapabiliriz bence mesela burda bir tarafta 9'a açılır, diğer tarafta 2'ye açılır aradaki mesafe 7 olur kolay.*

şeklinde açıklama yapmıştır. Öğrencinin hesaplama durumlarında esneklik becerisinde aktif bir biçimde kullandığı görülmektedir.

Araştırmanın nitel veri toplama kısmında yapılan görüşmeler sonucunda yapılan analizler ve incelemelerde ön testte öğrencilerin kural, formül ve işlem temelli yöntemleri kullanmaya daha yatkın oldukları sonucuna ulaşılmıştır. SHT'den elde edilen verilerin görüşme formundan elde edilen verilerle desteklendiği; öğrencilerin sorulara ve

problemleri çözerken kısa, kolay ve etkili yollara başvurmak olan sayı hissini kullanmak yerine daha çok ezber, kural ve işlem temelli yöntemleri kullandıkları; soruların çözümlerinde daha fazla zaman harcadıkları söylenebilir.

Sonraki süreçte yapılan son testte ise, Scratch yazılımı destekli oyun temelli öğretimler sonucunda SHT ve görüşme formlarından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin son testte, sorulara daha çok kolay ve etkili yollara başvurduğu, hesaplamalarda esnek işlemler yaptığı, problemlerin çözümünde kural işlem temelli yöntemler yerine sayı hissi becerilerini kullandıkları görülmektedir.

Sayıların Anlamını Kavrama özelinde öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımı %4.76, kural temelli çözüm %66.6, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%28,57 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar genel sayı hissi ön test başarısındaki en düşük sayı hissi kullanımı olarak göze çarpmaktadır. Bununla birlikte son testte ise sayı hissi kullanımı %64.28 kural temelli çözüm %28.57, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%7.14 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımının oldukça düşük olduğu, ağırlıklı olarak kural temelli çözümler kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi ön testinde %4.76 olan sayı hissi kullanımı son testte %64.28 olarak belirlenmesi, öğrencilerin ön test ve son test sayı hissi becerisi kullanımı arasında son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığının göstergesidir.

Sayı Büyüklükleri özelinde öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımı %28.57, kural temelli çözüm %66.66, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%4.76 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçların, bileşende düşük sayı hissi kullanımının olduğunu göstermektedir. Ayrıca son testte ise sayı hissi kullanımı %69.04, kural temelli çözüm %28.57, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%2,38 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımının oldukça düşük olduğu, ağırlıklı olarak kural temelli çözümler kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi ön testinde %28,57 olan sayı hissi kullanımı son testte %69.04 olarak belirlenmesi, öğrencilerin ön test ve son test sayı hissi becerisi kullanımı arasında son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığının göstergesidir.

Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme özelinde öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımı %39.28, kural temelli çözüm %53.57, açıklamasız cevap, bilimsel

olmayan genellemeler%7,14 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçların, bileşende düşük sayı hissi kullanımının olduğunu göstermektedir. Son testte ise sayı hissi kullanımı %78,57, kural temelli çözüm %14,28, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%7,14 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımının oldukça düşük olduğu, ağırlıklı olarak kural temelli çözümler kullandıkları belirlenmiştir. Sayı hissi ön testinde %39,28 olan sayı hissi kullanımı son testte %78,57 olarak belirlenmesi, öğrencilerin ön test ve son test sayı hissi becerisi kullanımı arasında son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığının göstergesidir.

İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama özelinde öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımı %10,71, kural temelli çözüm %67,85, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%21,42 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçların, bileşende oldukça düşük sayı hissi kullanımının olduğunu göstermektedir. Bunun yanında son testte ise sayı hissi kullanımı %32,14, kural temelli çözüm %67,85 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımının oldukça düşük olduğu, ağırlıklı olarak kural temelli çözümler kullandıkları belirlenmiştir. Bunun yanında sayı hissi ön testinde %10,71 olan sayı hissi kullanımı son testte %32,14 olarak belirlenmesi, öğrencilerin ön test ve son test sayı hissi becerisi kullanımı arasında anlamlı bir farkın ortaya çıktığının göstergesidir. Ancak bileşen bazında bakıldığında son testte sayı hissi kullanımının da düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik özelinde öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımı %30,95, kural temelli çözüm %52,14, açıklamasız cevap, bilimsel olmayan genellemeler%11,90 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçların, bileşende oldukça düşük sayı hissi kullanımının olduğunu göstermektedir. Son testte ise sayı hissi kullanımı %80,95, kural temelli çözüm %19,05 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımının oldukça düşük olduğu, ağırlıklı olarak kural temelli çözümler kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca sayı hissi ön testinde %30,95 olan sayı hissi kullanımı son testte %80,95 olarak belirlenmesi, öğrencilerin ön test ve son test sayı hissi becerisi kullanımı arasında son test lehine anlamlı bir farkın ortaya çıktığı göstergesidir.

Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma özelinde öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımı %46,62, kural temelli çözüm %39,28, açıklamasız cevap, bilimsel

olmayan genellemeler%14,28 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçların, bileşende oldukça düşük sayı hissi kullanımının olduğunu göstermektedir. Son testte ise sayı hissi kullanımı %75, kural temelli çözüm %25 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğrencilerin ön testte sayı hissi kullanımının oldukça düşük olduğu, ağırlıklı olarak kural temelli çözümler kullandıkları belirlenmiştir. Sayı hissi ön testinde %46.62 olan sayı hissi kullanımı son testte %75 olarak belirlenmesi, öğrencilerin ön test ve son test sayı hissi becerisi kullanımı arasında anlamlı bir farkın ortaya çıktığının göstergesidir. Elde edilen bulgular sonucunda, öğrencilerin tüm bileşenler bazında ve genel sayı hissi ortalamalarında ön test son teste göre aralarında son test lehine anlamlı bir derecede artış görülmektedir.



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde verilerden elde edilen bulgulardan hareketle araştırmadan çıkarılan sonuçlara yer verilmiş ve bu sonuçlar alan yazın ile beraber tartışılmıştır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Yapılan bu çalışmada ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin belirlenerek Scratch yazılımı destekli ve oyun temelli etkinliklerle geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Scratch destekli ve oyun temelli etkinlikler öğrencilere uygulanmadan önce öğrencilerin sayı hissi becerilerinin belirlenebilmesi amacıyla SHT ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan ön testten elde edilen bilgiler öğrencilerin sayı hissi becerilerinin düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin sayı hissi bileşenlerini tam olarak kullanamadıkları bunun yerine kural, formül ve işlem odaklı yöntemler ile soruları cevapladıkları yani kural temelli çözümler yaptıkları tespit edilmiştir. Ön test sonrası elde edilen verileri teyit etmek amacıyla öğrencilerle görüşmeler yürütülmüştür. Bu görüşmelerden elde edilen bulgularda benzer şekilde öğrencilerin sayı hissi becerilerini kullanmadıkları, sorulara kısa, kolay ve etkili çözümler sunmak yerine daha çok ezber, kural ve işlem temelli zaman alıcı yöntemlere başvurdukları görülmüştür. Bu durumun temel sebebinin matematik derslerinde ritmik sayma ve sayı hissi ile ilişkili etkinliklere öğretim sürecinde yeterince yer verilmemesi olduğu düşünülmektedir. Sayı hissi temelli etkinliklerin süreçte etkin bir şekilde kullanılmaması ise örneğin aritmetik işlemler gibi matematik dersinin diğer konu ve kazanımlarının elde edilmesinde ve problemlere pratik ve hızlı çözümler üretmede sıkıntılar doğurabileceği ifade edilebilir. Alan yazın incelendiğinde araştırmanın bu sonuçları ile benzerlik gösteren çeşitli araştırmalar ile karşılaşılmaktadır (Bayram, 2013; Çekirdekçi vd., 2016; Harç, 2010; Huang ve Yang, 2018; Jordan vd., 2009; Kayhan-Altay,

2010; Soyuk, 2018; Şengül, 2013; Yang ve Li, 2008). Örneğin Çekirdekçi ve diğerleri (2016) tarafından yapılan araştırmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi becerisini kullanma durumları ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmacılar 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi kullanma düzeylerinin düşük olduğunu, soruları yanıtlarken sayı hissi temelli stratejileri kullanmak yerine kural temelli stratejileri kullanmayı tercih ettiklerini açıklamışlardır. Yang ve Li'nin (2008) Tayvan'lı öğrenciler ile yaptığı araştırmada sayı hissi başarı oranının düşük seviyede (%34) olduğu, öğrencilerin yazılı işlemleri daha çok kullandıkları, soruların çözümünde ezbere ilerdedikleri, tahmin ve zihinden işlem becerilerini seyrek bir biçimde kullandıkları görülmüştür. Benzer şekilde Kayhan-Altay'ın (2010) yaptığı çalışmada ortaokula devam eden öğrencilerin sayı hissi başarı oranlarının %22.6 olarak düşük seviyede olduğu görülmektedir. Araştırmacı öğrencilerin soruları cevaplandırırken kural temelli çözümlere ağırlık verdiklerini ifade etmiştir. İncelenen bu çalışmalarda da görüldüğü üzere, öğrencilerin sorulara kural, formül ve işlem odaklı yöntemlere daha çok başvurdukları, sayı hissi temelli yöntemleri kullanmaları önündeki çeşitli engeller olarak ifade edilmesidir.

Yürütülen bu çalışmada uygulanan etkinlikler sonrasında öğrencilere SHT son test olarak tekrar uygulanmıştır. Son testten elde edilen bulgular ise öğrencilerin sayı hissi becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymaktadır. Ön testten alınan puanların ortalaması 28.14 ve son testten alınan puanların ortalaması ise 46.42 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar ön test-son test arasındaki farkın son test lehine olduğunu bir göstergesidir. Yani öğrencilere Scratch destekli ve oyun temelli uygulanan etkinlikler sonrasında sayı hissini etkili bir biçimde kullanarak problemler pratik ve kısa yoldan çözümler sunan öğrenci sayısında belirli bir artışın olduğu ifade edilebilir. Sayı hissine dayalı olarak uygulanan Scratch etkinlikleri ve oynanan oyunlar ile öğrencilere sayıların kavramsal yapısını anlamaya ve geliştirmeye yönelik fırsatlar sunulmuştur. Sayı hissi ile ilgili bu etkinliklere süreç içerisinde yoğun olarak maruz kalan öğrencilerin sayı hislerinde bir artış, problemlerin çözümlerinde sayı hissi bileşenlerini kullanmaya daha fazla başvurdukları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin son teste verdikleri yanıtlardan ve yapılan görüşmelerden hareketle sayıların esnek yapısını kullanarak sayıları ayrıştırıp zihinden işlem yapabildikleri, işlemlerde sayıların uygun referans noktalarını belirleyebildikleri, sayıların anlamını ve büyüklüklerini fark edebildikleri de araştırmanın

önemli bir sonucu olarak ifade edilebilir. Sayı hissinde ortaya konan bu gelişmenin sağlanmasına yönelik sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından da desteklenmektedir (Çiçek, 2023; Kaminski, 2002; Markovits ve Sowder, 1994; Tsao, 2004; Ulusoy, 2017). Çiçek (2023) çalışmasında ilkokul 4. sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi eğitiminin sayı hissi stratejilerine olan etkisini incelemiştir. Araştırmacı çalışmanın sonucunda sayı hissi stratejileri eğitimi alan deney grubu öğrencilerinin sayı hissi becerilerinde önemli düzeyde bir gelişim olduğunu tespit etmiştir. Ulusoy (2017) ise çalışmasında sayı hissi temelli bir öğretim sürecinden geçen öğrencilerin geçmeyenlere göre sayı duyularının, günlük hayattaki matematiği fark edebilmelerinin ve problem çözme başarılarının anlamlı bir şekilde geliştiğini açıklamıştır. Bunun yanında yapılan sayı hissi temelli öğretimin öğrencilerin matematik öz-yeterliklerinde, sayı duyusuna yönelik öz-yeterliklerinde ve matematik başarılarında anlamlı bir farklılaşma oluşturduğunu da ifade etmiştir. Diğer bir araştırmacı olan Kaminski (2002) ise sınıf öğretmenleri adaylarına 12 haftalık bir süreçte sayı hissine dayalı eğitimlerin yürütüldüğü bir çalışmayı tamamlamıştır. Araştırmacı bu çalışmasında öğretmen adaylarının uygulanan öğretim süreci sonucunda sayılar arasında çoklu ilişkileri fark ettikleri, matematiksel anlam oluşturma ve anlama gelişimine katkı sağlayan deneyimlerde bulunduklarını, kendi varsayımlarını ve matematikteki düşünme stratejilerini uygun temelde oluşturduklarını belirlemiştir. Alan yazındaki çalışmalarda sayı hissi ile ilgili etkinliklere maruz bırakılan kişilerin sayı hissi becerilerinde önemli bir gelişme sağladığına vurgu yapılmaktadır. Yürütülen bu tez çalışmasında da ilkokul öğrencilerine uygulanan etkinliklerin sayı hissi becerilerindeki gelişimin temel sebebidir. Ayrıca sayı hissini erken dönem matematik becerilerinden biri ve diğer matematik becerilerine ön koşul olduğu da (Harç, 2010; Yang ve Li, 2008) göz önünde bulundurulduğunda ilkokul seviyesinde uygulanacak sayı hissi temelli etkinliklerin kilit öneme sahip olduğu söylenebilir. İlkokul seviyesindeki öğrencilerin matematik dersleri yoğun bir şekilde sayı hissi etkinlikleri ile desteklenirse bir o kadar sayılara yönelik kavramsal anlama düzeylerinin gelişeceği düşünülebilir. Elde edilen bulgulardan hareketle Scratch etkinlikleri ile tasarlanan sayı hissine ilişkin öğretim süreçleri öğrencilerin sayı hissi becerilerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Sayı hissi bileşenleri de dikkate alındığında en fazla “hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme, kıyaslama (referans) noktasından yararlanma” bileşenlerinde artış belirlenmiştir. Bu bileşenlere

nazaran “sayı büyüklükleri, sayıların anlamını kavrama, işlemlerin etkisini ve anlamını kavrama” bileşenlerinde daha az seviyede artış söz konusudur.

“Hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik” bileşeni öğrencilerin sayı hissini en çok kullandığı (%80,95) bileşendir. Tunalı (2018) çalışmasında da araştırma sonucuna paralel sonuçlar ortaya koymuştur. Araştırmacı çalışmasında öğrencilerin en başarılı oldukları bileşenin hesaplama durumlarında sayılarla ve işlemlerle esneklik bileşeni olduğunu belirtmektedir. Kayhan-Altay (2010), Cansız-Aktaş ve Özdemir (2017) ve Takır (2016) yaptıkları çalışmalarda da benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

“Sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme” bileşeni öğrencilerin sayı hissi becerilerinin en fazla kullandığı (%78,57) diğer bir beceridir. Bu sonuç literatürde yer alan birçok sonuçla paralellik göstermektedir. İymen (2012) yaptığı çalışmasında öğrencilerin üslü ifadeler konusunu sayı hissi bileşenleri açısından incelediği çalışmasında, araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Çalışmasında öğrencilerin üslü sayıların çarpımı ile ilgili bölümlerinde ayırıştırma ve yeniden birleştirme işlemlerini öğrencilerin başarılı bir şekilde yaptıkları görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin zor sorularda sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme bileşenini yeteri kadar kullanmadıkları görülmektedir (Gülbağcı-Dede ve Şengül, 2016).

“Kıyaslama (referans) noktasından yararlanma” bileşeni öğrencilerin sayı hissini en çok kullandığı (%75) bir diğer bileşendir. Harç’ın (2010) yapmış olduğu araştırması bu sonucu destekler niteliktedir. Öğrencilerin sayı hissi ile ilgili durumlarını araştırdığı çalışmasında az sayıda öğrencinin sayı hissi stratejilerini kullanarak doğru cevap verdiği, en fazla doğru cevabı ise, ölçüm referansları bileşeni olduğunu belirtmektedir. Alkaş-Ulusoy (2017) ve Alkaş-Ulusoy (2020) yaptığı çalışmalarda sayı hissi temelli öğretimin tahmin ve zihinden işlem yapma becerisi ve referans noktası kullanma becerilerinde daha fazla gelişim sağlaması yapılan araştırmanın sonuçlarını destekler niteliktedir. Bununla birlikte ulusal ve uluslararası literatürde yapılan bazı araştırmalar ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin referans noktasından yararlanma bileşeninde zorlandıklarını göstermekte olup bu durum araştırma sonuçlarıyla farklılık göstermektedir (Cramer ve diğerleri, 2002; Çekirdekçi ve diğerleri, 2016; Kayhan-Altay, 2010; Markovits ve Sowder, 1994; Reys ve Yang, 1995; Yang, 2005a; Yang ve Huang, 2004). Literatürde yapılan çalışmalarda

öğrencilerin soruları çözümlerken referans noktası geliştirmeleri durumunda hata yapma oranlarının azaldığı, esnek çözüm yolları geliştirmeye başladıkları görülmektedir (Joram ve diğerleri, 2005).

“Sayı büyüklükleri” bileşeni öğrencilerin sayı hissi becerilerini en çok kullandığı (%69,04) bileşenlerden biri olduğu söylenebilir. Soyuk (2018) yaptığı çalışmada bu sonucu desteklemiştir. Yapılan çalışmada öğrencilerin en başarılı olduğu sayı hissi bileşeninin sayı büyüklükleri bileşeninin olduğunu belirtmektedir. Bunun sebebinin öğrencilerin öğretim programlarında bu konuya yönelik birçok kez içeriklerle karşılaşması ve ezberden uzak performanslar sergilemeleri gösterilebilmektedir.

“Sayıların anlamını kavrama” bileşeni öğrencilerin sayı hissini diğer bileşenlere nazaran daha az kullandıkları (%57.14) bileşenlerden biridir. Bu durum literatürdeki birçok çalışmayla farklılık göstermektedir. Yang ve arkadaşları (2008) tarafından 5. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmanın bulguları araştırmanın sonucunu desteklememektedir. Yaptıkları çalışmada öğrencilerin sayı hislerini en iyi şekilde kullandıkları bileşen “sayıların göreceli büyüklüklerini bilme” bileşenidir. Sayıların anlamını bilme, sayıların göreceli büyüklüklerini bilmeyi belirtmektedir. İki çalışma arasındaki bu farkın sebebinin çalışmaların gerçekleştirildiği sınıf düzeylerinin farklı olması, ilkökulda sayıların öğretimi ile dört işlem becerisinin müfredatta ağırlıklı olması gibi nedenlerden dolayı sayıların anlamını kavrama ile ilgili sorularda sayı hissini az şekilde kullanıldığı söylenebilir. Bunun yanında Harç (2010) tarafından yapılan çalışmada “sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama” bileşenine yönelik etkinlikler ve alıştırmalar en çok (%12.60) 4. sınıf ders kitabında bulunmasından dolayı 2. sınıftaki bir öğrencinin bu bileşene yeterince maruz kalmaması söylenebilir. Bütün bu etkenler “sayıların anlamını kavrama” bileşeninde sayı hissini az kullanılmasının birer nedeni olabilir.

“İşlemlerin etkisini ve anlamını kavrama” bileşeni araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sayı hissini en az kullandığı (%32.14) bir bileşen olarak ortaya çıktığı ifade edilebilir. Bu durumun sebebi olarak aşırı genellemelerin ve kavram yanılgılarının bu bileşende fazlalık göstermesinden dolayı olabileceği söylenebilir. Peker’in (2019) çalışması elde edilen bu sonucu destekler niteliktedir. Peker (2019) yaptığı çalışmada en az doğru cevap verme yüzdesinin “işlemlerin etkisi” (%36,1) bileşenini kapsayan sorularda olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu sonuç araştırmanın sonucu ile paralellik

göstermiştir. Bir diğer çalışmada İymen ve Duatepe Paksu (2015) yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin işlemlerin etkisini anlama konusunda yetersiz olduklarını belirtmektedir. Benzer şekilde Harç (2010) yaptığı çalışmasında işlemlerin etkisini ve anlamını kavrama bileşeninde öğrencilerin sayı hissi düzeylerinin düşük olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında Yenilmez ve Yıldız (2018) sayı hissi kullanımını sayı hissi bileşenleri bakımında incelemiş ve işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeninde öğrencilerin diğer bileşenlere göre daha başarılı olduklarını tespit etmiştir. Bu durum hem yapılan bu çalışmanın hem de diğer çalışmaların sonuçlarıyla farklılık göstermektedir.



5.2. Öneriler

Araştırmadan çıkarılan sonuçlar doğrultusunda çeşitli öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. Sayı hissi gelişimine büyük katkı sağlayacak kişilerin sınıf öğretmenleri olduğu düşünüldüğünde, sınıf öğretmenlerinin sayı hissine ilişkin bilgi ve deneyim kazanabilmeleri, etkinlikler tasarlayabilmeleri bakımında MEB tarafından hizmet içi eğitimler düzenlenebilir. Bununla beraber geleceğin öğretmenleri olan sınıf öğretmeni adayları için Matematik Öğretimi 1 dersine sayı hissi ile ilgili ders içerikleri eklenebilir.

2. Araştırma kapsamında sayı hissini geliştirilmesine yönelik olarak Scratch yazılımından faydalanılmıştır. Bilgisayar destekli öğretime olanak tanıyan bu yazılım sayesinde sayı hissi oyunlaştırılarak öğrencilerin derse ilgi ve motivasyonları sağlanmış olup sayı hislerinde olumlu bir gelişim sağlanmıştır. Bu bağlamda matematiğin diğer kavram ve kazanımlarının öğretimi benzer şekilde Scratch yazılımı ile desteklenebilir.

3. İlkokul seviyesinde öğrencilere uygulanacak olan sayı hissi etkinlikleri sayesinde matematiğin kurallar bütünü olmadığı fark ettirilebilir ve problemlerin çözümlerinde kural temelli çözümler yerine sayı hissi temelli çözümlerin kullanılmasına teşvik edilebilir.

4. Araştırma ilkököl 2. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Sayı hissi, insanoğlunun doğum ile birlikte dünyaya getirdiği bir beceri olduğu düşünüldüğünde erken yaşlarda geliştirilmeye başlanması insan yaşantısı için kilit öneme sahiptir. Bu nedenle bu becerinin okul öncesi dönem itibari ile ilkökölün tüm seviyelerinde geliştirilebilmesi için öğrencilere yönelik uygun etkinliklerin oluşturulması ve kullanılması önerilebilir.

5. Öğrencilerin sayı hissi gelişimini destekleyecek önemli bir etmen de öğretim programı ve ders kitaplarıdır. Sayı hissine ilişkin olarak Matematik Dersi Öğretim Programı'nda bu beceriye tam olarak yer verilmesi de sayı hissi bileşenlerinin geliştirilmesine dönük kazanımlar olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ön test sonuçlarında öğrencilerin sayı hissi becerilerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ders kitapları ve öğretim programlarında sayı hissi becerisi üzerinde durulmalı ve bu becerinin geliştirilmesine çok daha fazla önem verilmelidir.

6. Sayı hissi günlük hayatta kullanılabilen bir beceridir. Bu yüzden öğretmenlerin sayı hissini günlük hayatla ilişkilendirerek derslerinde gerçek hayat ile ilişkili oyunlar ve Scratch ile tasarlanan etkinlikler ile gerçek hayat bağlantısı kurularak sayı hissini geliştirilebilmesine faydası olacağı düşünülmektedir.

7. Yapılacak olan çalışmalarda öğrencilerin kural temelli çözüm yolunu kullanma eğilimleri araştırılabilir. Bu sayede sayı hissine ilişkin tasarlanacak olan etkinlikler daha verimli olacak şekilde hazırlanabilir.

8. Bu araştırma Yozgat ilinde ilkokul 2. sınıfa devam eden 14 öğrenci ile yürütülmüştür. Daha geniş örneklem ile sayı hissi becerisinin tespitine ilişkin daha kapsamlı verilerin elde edilebileceği çalışmalar yapılabilir.

9. Yapılan bu çalışma Scratch Yazılımı destekli hazırlanmıştır. Duruma göre farklı uygulamalar, oyunlar, web2.0 araçları da bu sürece dahil edilip sayı hissini gelişimine destek olunabilir.

KAYNAKÇA

- Abrams, L. S. (2008). *The effect of computer mathematics games on elementary and middle school students' mathematics motivation and achievement*. Doctoral Dissertation. Capella University.
- Adıgüzel, Ö. (2010). *Eğitimde yaratıcı drama*. Naturel Yayınevi.
- Akbay, B., Ataş, H. & Turan, B. (2015). *Çocuklar için scratch programlama*. Abaküs Yayınları.
- Akgül, N. (2007). *Hiç matematik eğlenceli olabilir mi? Matematik oyunları* (1. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Akinsola, M. K. & Animasahun, I. A. (2007). The effect of simulation games environment on students achievement in and attitudes to mathematics in secondary schools. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 6(3), 113-119.
- Akkaya, R. (2016). An investigation into the number sense performance of secondary school students in turkey. *Journal Of Education And Training Studies*, 4(2), 113-123.
- Akkaya, S. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf matematik dersinde geometri alt öğrenme alanlarına ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde oyun temelli öğretimin etkisi*. Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aksoy, D. N. (2003). Eylem araştırması: eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 36(36), 474-489.
- Aksoy, N. C. (2010). *Oyun destekli matematik öğretiminin ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerin kesirler konusundaki başarı, başarı güdüsü, öz-yeterlik ve tutumlarının gelişimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aktaş, M., Bulut, G. G. & Aktaş, B. K. (2018). Dört işleme yönelik geliştirilen mobil oyunun 6. Sınıf öğrencilerinin zihinden işlem yapma becerisine etkisi. *Eğitim Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 90-100.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49.
- Alkan, C. (2005). *Eğitim teknolojisi*. Anı Yayıncılık.
- Alkaş Ulusoy, Ç. (2017). *Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliklerine ve performanslarına etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alkaş-Ulusoy, Ç. (2020). Effects of number sense-based instruction on sixth-grade students' self-efficacy and performance. *Education and Science*, 45(202), 417-439.
- Alp, G. (2019). *Scratch programı ile web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkokul 5. Sınıf öğrencilerinin kavramsal düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi (Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için)* (5.Baskı). Alfa Yayınları.
- Altunay, D. (2004). *Oyunla desteklenmiş matematik öğretiminin öğrenci erişimine ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Aral, N. (2000). *Çocuk gelişiminde oyunun önemi*. Çağdaş Eğitim.
- Aral, N., Gürsoy, F. & Köksal, A. (2007). *Okul öncesi eğitimde oyun*. YA-PA Yayın Pazarlama.
- Arslan, Y. (2016). *Oyun destekli öğretimin 5. sınıf temel geometrik kavramlar ve çizimler konusunun öğretiminde öğrencilerin başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamaki, J., & Van Luit, J. E. H. (2004). Young children's number sense in finland, hong kong and singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aytekin, H. (2001). *Okul öncesi eğitimi programları içinde oyunun çocuğun gelişimine olan etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. Ceren Yayın Dağıtım.
- Baki, A. (2015). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (6. Baskı). Hece Yayınları.
- Bala, R. (2019). *6. Sınıf öğrencilerinin programlama dili öğretilirken kullanılan scratch programının öğrencilerin problem çözme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Başün, A. R. & Doğan, M. (2020). Matematik eğitiminde uygulanan oyunla öğretimin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 155-167.
- Bayak, N. (2016). *Sınıf öğretmenlerinin sayı duygusu düzeyleri ve ilkokulu matematik öğretiminde kullanma durumları*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bayram, G. (2013). *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyguları ve başarıları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: implications for children with mathematical disability. *Journal Of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Beyhan, N. & Tural, H. (2007). İlköğretim matematik öğretiminde oyunla öğretimin erişime etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 37-48.
- Biriktirir, A. (2008). *İlköğretim matematik 5. sınıf geometri konularının verilmesinde oyun yönteminin erişime etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bogdan, R. & Biklen, Ş. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and method*. Boston, USA: Allyn & Bacon.
- Boz, İ. (2018). İlköğretim 4. sınıf matematik dersinde oyunla öğretim yönteminin akademik başarıya etkisi. *Uluslararası Ders Kitapları Ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 1(1), 27-45.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Veri analizi el kitabı* (16. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (13. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.

- Calao, L.A., Moreno-León, J., Correa, H.E., & Robles, G. (2015). Developing Mathematical Thinking with Scratch - An Experiment with 6th Grade Students. *European Conference on Technology Enhanced Learning*, 17-27.
- Calder, N. (2010). Using Scratch: An Integrated Problem-Solving Approach To Mathematical Thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 9-14.
- Can, A. (2013). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde veri analizi* (10. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(4), 1751-1765.
- Canbay, İ. (2012). *Matematikte eğitsel oyunların 7. Sınıf öğrencilerinin öz düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cansız Aktaş, M. & Özdemir, E. T. (2017). An examination of the number sense performances of preservice elementary school mathematics teachers. *European Journal of Education Studies*, 3(12), 133-144.
- Ceylan, V. K. (2020). *Senaryo temelli scratch öğretim programının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine problem çözme ve programlama ünitesi erişilerine etkisi*. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Chiu, C. (2014). Teaching programming concepts to K-12 teachers with Scratch. *Journalism and Mass Communication*, 4(2), 125-132.
- Cihan, A. (2021). *Robotik öğretiminde farklı kodlama ortamları kullanmanın öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Clements, D., & Gullo, D. (1984). Effects of computer programming on young children's cognition. *Journal of Educational Psychology*, 76(6), 1051-1058.
- Cramer, K., Post, T., & Delmas, R. (2002). Initial fraction learning by fourth- and fifth-grade students: A comparison of the effects of using commercial curricula with the effects of using the rational number project curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(2) 111-144.
- Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. United States Of America: SAGE Publications, 342 P.
- Creswell, J. & Plano Clark, V. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi*. (Çev. Y. Dede, S. B. Demir). Anı Yayıncılık.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 35(35), 38-52.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M., & Baz, F. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*. 4(3), 13-25.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S., & Doğan, M. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies*. 11(4), 48-66.

- Çekirdekçi, S., Şengül, S., & Doğan, M. (2020). 4.sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerin belirlenmesi. *Social Mentality And Researcher Thinkers Journal*, 6(31), 680-695.
- Çelik, A., & Şahin, M. (2013). Spor ve çocuk gelişimi. *International Journal of Social Science*, 6(1), 467-478.
- Çetin, H., & Öztürk, Ş. (2020). İlkokul matematik öğretim pogramının sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 163-180.
- Çiçek, A. (2023). 4. sınıf öğrencilerine verilen sayı hissi stratejileri eğitiminin sayı hissi becerisinin gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Çiftçi, F. (2005). İlköğretim 4. sınıf matematik dersi için oyunla öğretim yöntemiyle düzenlenen öğrenme ortamının altı basamaklı doğal sayılarda dört işlem kazanımına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çiftçi, K. (2022). Scratch destekli gerçekçi matematik eğitiminin Paralarımız alt öğrenme alanındaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çubukluöz, Ö. (2019). 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: bir eylem araştırması. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dede, G., & Şengül, S. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense*. Oxford University Press.
- Dinçer, A. (2018). 6. sınıf öğrencilerine scratch ve kodu gamelab programlama dillerinin programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlik ve akademik başarılarının karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Doğmaz, S. (2022). Matematik Öğrenme Güçlüğü ve Sayı Hissi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 105-127.
- Dönmez, N. B. (1999). *Oyun kitabı*. Esin Yayınevi.
- Durası, E. (2021). Akademik başarıyı yüksek 6. sınıf öğrencilerin Scratch programı ile tamsayılar konusunda algoritma üretme süreçleri ve yapılarının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Dyson, N., Jordan, N., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal Of Learning Disabilities*, 46(2), 166-181.
- Eason, S. H. (2020). Parent-child math talk about fractions during formal learning and guided play activities. *Child Development*, 91(2), 546-562.
- Ekici, M. (2020). Fen Öğretiminde Scratch Programlama Dili Uygulamasının Etkisi; Siirt İli Örneği . Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ercil Çağıltay, N., & Fal, M. (2013). *Scratch ile programlamayı öğreniyorum*. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık.

- Fessakis, G., & Serafeim, K. (2009). *Influence of the familiarization with scratch on future teacher's opinions and attitudes about programming and ICT in education*, 41(3), 258-262.
- Förster, E., Förster, K., & Löwe, T. (2018). Teaching programming skills in primary school mathematics classes: an evaluation using game programming. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1504-1513). IEEE Publishing.
- Gay, L., Mills, G., & Airasian, P. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications*. Pearson Education.
- Gazetoğlu, Ö. (2007). *Okul öncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına öz bakım becerilerinin kazandırılmasında oyun yoluyla öğretimin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gee, J. P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines. *E-Learning*, 2(1), 5-16.
- Genç, Z., & Karakuş, S. (2011). Tasarımla öğrenme: Eğitsel bilgisayar oyunları tasarımında scratch kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium* (ss. 22-24). Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Gersten, R., & Chard, D. (1999). Gersten, R., Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *Journal Of Special Education*, 8(14), 18-28.
- Ginsburg, H., Lee, J., & Boyd, J. (2008). Mathematics education for young children what it is and how to promote it. *Social Policy Report*, 22(1), 3-22.
- Gonzalez, C. (2013). *Student usability in educational software and games improving experiences*. University Of La Laguna.
- Gökaydın, N. (2002). Çağdaş eğitime bakış. *Milli Eğitim Dergisi*, 16(9), 153-154.
- Gökçek, T. (2004, Şubat). *The role of technology in teaching and learning mathematics*. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Gökçen, E. (2009). *Ortak bölenler ve katlar konusunun oyun ile öğretiminin başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Göker, M., & İnce B. (2019). Web 2.0 araçlarının yabancı dil olarak türkçe öğretiminde kullanımı ve akademik başarıya etkisi. *Turkophone*, 6(1), 12-22.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal For Research In Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Gülbağcı-Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürler, S. (2023). *Blok temelli kodlama programı ile verilen fen eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Harç, S. (2010). *6. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu kavramı açısından mevcut durumlarını analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hazar, M. (1996). *Beden eğitimi ve sporda oyunla eğitim*. Tutibay Yayınları.

- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *Arithmetic Teacher*, 36(6),12-16.
- Husain, H., Kamal, N., Ibrahim, M., Huddin, A., & Alim, A. (2017). Engendering problem solving skills and mathematical knowledge via programming. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 12(12), 1-11.
- İymen, E. (2012). 8. Sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- İymen, E., & Duatepe Paksu, A. (2015). Analysis of 8th grade students' number sense related to the exponents in terms of number sense components. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 109-125.
- Joram, E., Anthony, J., Bertheau, G., & Gelman, R. (2005). Children's use of the reference point strategy for measurement estimation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(1), 4-23.
- Jordan, N., Kaplan, D., Locuniak, M., & Ramineni, C. (2007). Predicting firstgrade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36-46.
- Jordan, N., & Levine, S. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Learning Difficulties In Young Children*, 15(1), 60-68.
- Jordan, N., Glutting, J., Dyson, N., Hassinger-Das, B., & Irwin, C. (2012). Building kindergartners' number sense: A randomized controlled study. *Journal Of Educational Psychology*, 104(3), 647-660.
- Jordan, N., Kaplan, D., Olah, L., & Locuniak, M. (2006). Number sense growth in kindergarten: a longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175.
- Kaçar, A. (2019). *İlkokulda matematik öğretimi*. Pegem Akademi Yayınları.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Asil Yayın Dağıtım.
- Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics In Education*, 13(1), 33-50.
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 133-149.
- Karabacak, N. (1996). *Sosyal bilgiler dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin erişti düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karabak, D., & Güneş, A. (2013). Ortaokul birinci sınıf öğrencileri için yazılım geliştirme alanında müfredat önerisi. *Alanında Müfredat Önerisi*, 2(3), 163-169.
- Karamert, Ö. (2019). *Oyunlaştırmanın 5. Sınıf matematik dersindeki başarıya ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Karayol, S., & Temel, Z. (2018). Beş yaş çocuklarının problem çözme becerilerinin oyun temelli etkinliklerle desteklenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 7(2), 143-174.
- Kartal, M. (2006). *Bilimsel araştırmalarda hipotez testleri*. Nobel Yayın Dağıtım.

- Kayhan-Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duyusu bileşenlerine göre incelenmesi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kayhan-Altay, M., & Umay, A. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ile sayı duyuları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *E-Journal Of & Ew World Sciences Academy*, 6(1), 1277-1283.
- Ke, F. (2014). An implementation of design-based learning through creating educational computer games: A case study on mathematics learning during design and computing . *Computers & Education*, 73, 26-39.
- Keçeci, O. (2018). *6. sınıf fen bilimleri dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesi dolaşım sistemi konusunun scratch destekli öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kert, S., & Uğraş, T. (2009). *Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: scratch örneği*. The First International Congress of Educational Research Konferansı'nda sunulan sözlü bildiri. Çanakkale.
- Kılıç, M. (2007). *İlköğretim birinci sınıf matematik dersinde oyunla öğretiminde kullanılan ödüllerin matematik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kılıç, S. E. (2012). *Yabancılar türkçe öğretiminde eğitici oyunlarla dil becerilerinin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- King, J. (1998). *Matematik Sanatı* (5. Baskı) (Çev. N. Arık). Nurol Matbaacılık.
- Kıymaz, Ü. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek üzere rekabet tabanlı bir kodlama uygulamasının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kobsiripat, W. (2015). Effects of the media to promote the scratch programming capabilities creativity of elementary school students. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 174, 227-232.
- Kordaki, M. (2012). Diverse categories of programming learning activities could be performed within scratch. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 46(1), 1162-1166.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., & Özden, M. (2015). Bilgisayarca düşünme beceri düzeyleri ölçeğinin ortaokul düzeyine uyarlanması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 143-162.
- Köken, C. B. (2020). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik kavramlara ilişkin kavram yanlışlarının veya hatalarının dijital kavram haritaları ile giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Köse-Yavuzsoy, N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı Cabri Geometriyle simetriyi anlamlandırılmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kula, A., & Erdem , M. (2005). Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerisinin geliştirilmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(27), 127-136.

- Küçükay, S. (2022). *Türkiye'de sayı hissi üzerine hazırlanmış lisansüstü tezlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lago, R., & DiPerna, J. (2010). Number sense in kindergarten: A factor-analytic study of the construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-181.
- Lee, Y. (2011). Scratch: multimedia programming environment for young gifted learners. *Gifted Child Today*, 34(2), 26-31.
- Li, Q. L. (2013). Are you ready to teach secondary mathematics in the 21st century? A study of preservice teachers' digitalgame design experience. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(4), 309-337.
- Lieberman, D., Fisk, M., & Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26(4), 299-313.
- Locuniak, M., & Jordan, N. (2008). Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal Of Learning Disabilities*, 41(5), 451-459.
- Mangır, M., & Aktaş, Y. (1993). Çocuğun gelişiminde oyunun önemi. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 26(16), 14-19.
- Markovits, Z., & Sowder, J. (1994). Developing number sense: an intervention study in grade 7. *Journal For Research In Mathematics Education*, 25(1), 4-29.
- Maryam, A., Mahnaz, E., & Hasan, A. (2011). Comparing the impact of number sense on mathematics achievement in both dyscalculia and normal students. *Procedia – Social and Behavioral Science*, 28, 5-9.
- Mathews, E. L. (2007). *Improving a second grade student's number sense: developing an instruction intervention*. Doctoral Dissertation. Mississippi State University Elementary Education İn The Department Of Curriculum And Instruction.
- Mcintosh, A., Reys, B., & Reys, R. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For The Learning Of Mathematics*, 12(3), 2-10.
- McMillan, J. H. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7. Baskı). Pearson Publishing.
- Menon, R. (2004). Elementary school children's number sense. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 57, 1-16.
- Mercan, M., & Aktaş, M. (2018). 6. sınıf matematik dersine ait cebirsel ifadeler konusunun scratch destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *International Social Sciences Studies Journal*, 4(28), 6395-6409.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018a). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018b). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- Mohamed, M., & Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.
- Moreno, J. (2012). Digital competition game to improve programming skills. *Educational Technology & Society*, 15(3), 288-297.

- National Council Of Teachers Of Mathematics [NCTM] (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- National Council Of Teachers Of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles And Standards For School Mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Nutku, Ö. (1998). *Oyun, çocuk, tiyatro*. Özgür Yayınları.
- Olkun, S., & Toluk-Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (5. Baskı). Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Olson, J. C. (2007). Developing students' mathematical reasoning through games. *Teaching Children Mathematics*, 13(9), 464-471.
- Oluk, A. Oluk, H, Korkmaz, Ö . (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 54-71.
- Özbey, Ç. (2004). *Çocuk sorunlarına yapıcı çözümler*. İnkılap Yayınevi.
- Özer, F. (2019). *Kodlama eğitiminde robot kullanımının ortaokul öğrencilerinin erişim, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özyılmaz, İ. (2021). *Blok tabanlı kodlama ortamlarında yürütülen yaşam temelli öğrenme etkinliklerinin soyutlama becerisi gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Palabıyık, E., & Tertemiz, N. (2021). Ana sınıfı ve ilkokul öğrencilerine yönelik sayı hissi testlerinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Eğitim Dergisi*, 10(20), 27-57.
- Papatğa, E. (2016). *Okuduğunu anlama becerilerinin scratch programı aracılığıyla geliştirilmesi*. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3. Baskı). Sage Yayınları.
- Peker, E. S. (2019). *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performanslarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Pike, C., & Forrester, M. (1996). The role of number sense in childrens' estimating ability. In proceedings of the day conference. *British Society For Research Into Learning Mathematics*, 17(4), 43-48.
- Plano Clark, V., & Creswell, J. (2015). *Understanding research: A consumer's guide*. Pearson Education,
- Ramazan, G., Erdem, E., & Uluat , B. (2014). Reflections from the process of game-based teaching of probability. *Croatian Journal Of Education*, 16(3), 109-131.
- Renyi , A. (1999). *Matematik üzerine diyaloglar*. Dost Kitabevi Yayınları.
- Resnick, L. B. (1989). Developing mathematical knowledge. *American Psychologist*. 44(2), 162-169.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., & Silverman, B. (2009). Scratch: programming for all. *Communications Of The ACM*. 52(11), 60-67.
- Reys, B. J. (1994). Promoting number sense in middle grades. *Teaching Mathematics In The Middle School*. 1(2), 114-120.

- Reys, R., & Yang, D. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth-and eighth-grade students in taiwan. *Journal For Research In Mathematics Education*, 29(37), 225-237.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B., & Yang, D. (1999). Assessing number sense of students in australia, sweeden, taiwan, and the united states. *School Science And Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Rowe, J. (2001). An experiment in the use of games in the teaching of mental arithmetic. *Philosophy Of Mathematics Education*. 14, 1-20.
- Saka, E., & Çelik, D. (2018). Öğretmen adaylarının matematiksel modelleme problemlerini çözme sürecinde teknolojinin rolü. *Adıyaman University Journal Of Educational Sciences*, 8(2), 116-150.
- Scaffidi, C., & Chambers, C. (2012). Skill progression demonstrated by users in the scratch animation environment. *International Journal Of Human-Computer Interaction*, 28(6), 383-398.
- Scratch About (2021). <http://scratch.mit.edu/about/> Adresi. Erişim Tarihi: (20.04.2023).
- Sel, R. (1985). *Oyunlar rondlar*. Ya-Pa Yayıncılık.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal For Mathematics Teaching And Learning*, 5(9), 1-29.
- Song, Z. (2002). *Designing game-based interactive mathematics learning enviroments*. Master Thesis. The University Of British Columbia Department of Computer Science.
- Songur, A. (2006). *Harfli ifadeler ve denklemler konusunun oyun ve bulmacalarla öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarı düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sowder, J., & Schappelle, B. (1989). Establishing Foundations For Research On Number Sense And Related Topics Report Of A Conference. San Diego: San Diego State University, Center For Research İn Mathematics And Science Education.
- Soyuk, R. (2018). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı hislerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Suh, J., Johnston, C., Jamieson, S., & Mills, M. (2008). Promoting decimal number sense and representational fluency. *Mathematics Teaching In The Middle School*, 14(1), 44-50.
- Şahin, D. (2019). *Ortaokul öğrencilerinde sayı duygusu gelişimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik* (1. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Şengül , S., & Gülbağcı-Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951-1974.

- Şengül, S., & Gülbağcı, H. (2012). Evaluation of number sense on the subject of decimal numbers of the secondary stage students in turkey. *International Online Journal Of Educational Sciences*, 4(2), 296-310.
- Şengül, S., Gülbağcı, H., & Cantimer, G. (2012). Examining the number sense strategies about percent of the 6th grade students. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, 5(8), 1055-1070.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şirin, S. (2011). *Anaokuluna devam eden beş yaş çocuklara sayı ve işlem kavramlarını kazandırmada oyun yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Takır, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin sınıf düzeyi, cinsiyet ve matematik özyeterlik algı düzeyi değişkenleri ile ilişkisinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(29), 309-323.
- Taylan Bektaş, D. (2021). *The effect of game-based learning on fourth-grade students' number sense abilities*. Yüksek Lisans Tezi. Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Taylor, M., Harlow, A., & Forret, M. (2010). Using a computer programming environment and an interactive whiteboard to investigate some mathematical thinking. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 8(3), 561-570.
- Tsao, Y. L. (2004). Exploring the connections among number sense, mental computation performance, and the written computation performance of elementary preservice school teachers. *Journal Of College Teaching & Learning*, 1(12), 71-90.
- Tsao, Y., & Lin, Y. (2011). The study of number sense and teaching practice. *Journal Of Case Studies In Education*, 2, 1-16.
- Tunalı , C. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin sayı duyusu düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Türkgenç, Ş. (2023). *Sekizinci sınıf öğrencilerinde kareköklü ifadelerde sayı hissi ve matematik başarıları arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Türkmenoğlu, F. (2005). *60-72 aylık çocukların matematik becerilerini kazanmalarında, oyun yoluyla matematik becerilerini kazandırma programı'nın etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ulusoy, Ç. (2017). *Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliliklerine ve performanslarına etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Umay, A. (2002). *Öteki matematik Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23(23), 275-281.

- Umay, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 198-211.
- Uşun, S. (2013). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Nobel Yayıncılık.
- Van de Walle, J. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally (9.Baskı)*. Upper Saddle River.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. Ve 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Verschaffel, L. (2007). *Whole number concepts and operations In F. K. Lester (Ed.), Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Information Age Publishing.
- Weaver, J. (2004). *Matematik kâşifi*. Güncel Yayıncılık.
- Wing, J. (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.
- Yaman, H. (2015). Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duyusu performansları. *Kastamonu Education Journal*, 23(2), 739-754.
- Yaman, S. (2023). *Hikâyeleştirilmiş robotik kodlama programlarının okul öncesi çocuklarının sosyal - duygusal becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Yang, D. C. (1995). *Number sense performance and strategies possessed by sixth and eighth grade students in taiwan*. Doctoral Dissertation. Columbia: University Of Missouri.
- Yang, D. C. (2005a). Developing number sense through mathematical diary writing. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 10(4), 9-14.
- Yang, D. C. (2005b). Number sense strategies used by 6th-grade students in taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D., Hsu, C., & Huang, M. (2004). A study of teaching and learning number sense for sixth grade students in taiwan. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 2(3), 407-430.
- Yang, D., & Li, M. (2008). An investigation of 3rd-grade taiwanese students performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455.
- Yang, D., Li, M., & Li, C. (2008). A study of the performance of 5th graders in number sense and its relationship to achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(4), 789-807.
- Yang, D. C., & Wu, W. (2010). The study of number sense: realistic activities integrated into third-grade math classes in taiwan. *The Journal Of Educational Research*, 103(6), 1379-392.
- Yapıcı, A. (2013). *5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yarar, S., Es, H., & Güreffe, N. (2018). *Ortaokul Öğrencilerinin Sayı duyusundaki başarısı Ve Öz Yeterliliği*. V. Uluslararası Ifs Ve Çağdaş Matematik Konferansı'nda sunulan sözlü bildiri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Yavuzer, H. (1984). *Çocuk psikolojisi*. Altın Kitaplar Yayınevi.

- Yavuzsoy Köse, N., & Özdaş, A. (2009). How do the fifth grade primary school students determine the line of symmetry in various geometrical shapes using cabri geometry software. *Elementary Education Online*, 8(1), 159-175.
- Yenil, T. (2020). 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının 5e modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 457-485.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, V. (1997). Okul öncesi eğitimde oyunun kullanılması. *Nasıl Eğitim Sistemi: Güncel Uygulamalar ve Geleceğe İlişkin Öneriler Eğitim Sempozyumu* (ss. 549-554). İzmir: D.E.Ü. Sabancı Kültür Sarayı .
- Yılmaz , Y., & Yılmaz, Y. (2005). Parametrik olmayan testlerin pazarlama alanındaki araştırmalarda kullanımı: 1995–2002 arası yazın taraması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 177-199.
- Yılmaz, Ş. (2019). *Scratch programı öğretiminde birlikte öğrenme tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve öz yeterlilik algısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, T. (2023). *Bilgisayarsız ve bilgisayarlı kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Young- Loveridge, J. (2004). Effectson early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 82-98.
- Yörükoğlu, A. (1986). *Çocuk ruh sağlığı* (11. Baskı). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Zengin, H. (2002). *Eğitsel oyunlar ve din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

EKLER

EK 1. Etik Kurul İzin Belgesi



T.C
ERZİNCAN BİNALI YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ
ETİK KURULU KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi	28/02/2022
Protokol No	02/13
Araştırma Başlığı	İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi
Araştırma Türü	Karma yöntem araştırma
Araştırmacılar	Murat MURAT (Sorumlu Araştırmacı) Dr. Öğr. Üyesi Ömer DEMİRCİ (Danışman)
Karar	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
Açıklama: 1. Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz. 2. Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.	

e-imzalıdır

Prof. Dr. Hüseyin Hüsnü BAHAR
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri
Etik Kurul Başkanı

EK 2. MEB İzin Belgesi



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-55005497-20-46657648
Konu : Araştırma İzni
(Murat MURAT)

29/03/2022

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.
b) Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 23/03/2022 tarihli ve E-93368059-044-156062 (46484053) sayılı yazısı.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi tezli yüksek lisans programı 207701102 numaralı öğrencisi Murat MURAT'ın, "İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi" konulu tez çalışmasını ilimiz genelindeki resmi ilkokullarda uygulayabilmesi isteğine ait ilgi (b) yazı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Söz konusu araştırmanın, ilgi (a) Genelge, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde ve gönüllülük esaslı olmak koşuluyla; 2021-2022 eğitim öğretim yılı içerisinde ilimiz genelindeki resmi ilkokullarda uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamakta olup, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yusuf YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
29/03/2022

Engin TOK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ekler:
1-Kontrol Çizelgesi (1 Sayfa)
2-İlgi (b) yazı ekleri (44 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yeni Valilik Binası İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü (AR-GE)
Telefon No : 0 (354) 280 66 78
E-Posta : arge66@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: E.YILDIZ
Unvan : Teknisyen
İnternet Adresi: yozgat.meb.gov.tr
Faks: 0 (354) 280 66 69



Doküman güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys> 765F-7188-3e18-943F-808F

EK 3. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

Merhaba

Ben Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisiyim. İlkokul 2. Sınıf öğrencileriyle bir çalışma yapmaktayım. Bu çalışmada İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi konusu üzerinde çalışmaktayım. Bu çalışmada öğrencilerin sayılar ve işlemleri nasıl kullandıkları, kullandıkları çözüm yollarını hakkında bilgi toplamak istiyorum. Bu testi ve görüşmeyi çalışmanın başında ve sonunda yapacağım. Çalışma 5-9 hafta arasında, haftada 2 ders saati olarak planlanmaktadır. Bu ders saatlerinin birinde bilgisayar laboratuvarında diğer ders saatinde ise sınıfınızda bulunacaksınız. Çalışma süresince oyunlarda kullandığınız işlemleri belirlemek adına ise her hafta gözlem yapmakta olacağım. Çalışmaya gönüllü olarak katılmak istersen sana vereceğim testteki soruları cevaplamam gerekecektir. Ayrıca testi cevapladıktan sonra görüşme için tekrar sana ulaşmam gerekebilir. Bunun için senden test formuna adını-soyadını yazmamı istiyorum. Fakat bu bilgiler gizli kalacak ve çalışma bittiğinde yok edilecektir. Görüşme sırasında bu soruları nasıl çözdüğün, hangi tür çözüm yolları kullandığın, başka bir yoldan çözüp çözemeyeceğin üzerinde konuşacağız. Bu görüşmeleri tekrar dinlemem gerekeceği için kayıt altına almak zorundayım. Sorulara verdiğin cevaplar ve kaydettiğim görüşmeler sadece benim ve danışmanım tarafından incelenecektir. Çalışmaya katılmak istememe ya da katıldıktan sonra vazgeçme hakkına sahipsin. Bu durum senin okul başarım ve ders notlarımı etkilemeyecektir. Bu çalışma Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Murat MURAT tarafından yürütülmektedir. Çalışma süresince ve çalışma bitiminde elde edilen verilere ilişkin sorularınız telefon ya da m e-posta ile iletebilirsiniz.

"BGOF'taki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilirim ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum."

...../...../2022

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası
Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih
Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK 4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Veli-Vasi Olur Formu (BGVOF)

Bilgilendirilmiş Gönüllü Veli-Vasi Olur Formu (BGVOF)

Sayın Veli,

Ben Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim. Yüksek Lisans tezimde "İlkokul Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin Scratch Yazılımı Destekli, Oyun Temelli Tasarlanan Etkinliklerle Geliştirilmesi" konusu üzerinde çalışmaktayım. Bu süreçte ilkokul 2. sınıf öğrencileriyle uygulama yapmam gerektiği için öğrenci velilerinin iznine ihtiyaç duymaktayım. Tez çalışmam kapsamında matematiğe temel olan konulardan bir tanesi olan sayı hissinin düzeyini belirlemek ve gelişmesini sağlamak adına bilgisayar destekli oyun temelli etkinlikler kullanarak bu amacı gerçekleştirmeyi planlamaktayım. Tez çalışma süresi 3-5 ay arasında olup haftada iki ders saati olarak planlanmaktadır. Bu iki ders saatinin bir ders saatinde okulun bilgisayar laboratuvarında diğer ders saati ise öğrencilerin öğrenim gördüğü sınıflarda gerçekleştirilecektir. Tez çalışmam kapsamında öğrencilerin 27 matematik sorusundan oluşan sayı hissi testini bir ders saati süresinde cevaplamaları gerekmektedir. Bu sürecin ardından öğrencilerle testte yer alan sorulara ilişkin çözüm yolları hakkında görüşme yapmam gerekecektir. Görüşme süreci öğrencilerin soruları çözerken nasıl düşündükleri, hangi yöntemleri kullandıkları, başka hangi yolları kullanarak çözüme ulaşabilecekleri konusunda detaylı bilgi edinmemi sağlayacaktır. Görüşme süreci yaklaşık 20 dakika sürecek olup daha sonra analiz edileceği için ses kaydı almak gerekecektir. Ayrıca öğrencilerin çalışma sırasında etkinliklere olan geri bildirimlerini belirlemek amacıyla gözlem formu araştırmacı tarafından kayıt altına alınacaktır. Gözlem formu süreci araştırma boyunca her hafta devam edecektir. Son olarak sayı hissi testi ve görüşme formu çalışmanın son haftasında tekrar uygulanacak olup ön test ve son test arasındaki değişim hakkında analizler yapılacaktır. Öğrencilerin sorulara ilişkin cevapları ve ses kayıtları konusunda benim ve danışman hocamın dışında hiç kimsenin bilgisi olmayacaktır. Ayrıca testi yanıtlayan öğrencilere görüşme sürecinde tekrar ulaşmam gerekeceğinden test formundaki ad-soyad bölümünü doldurmaları istenecektir. Fakat bu bilgiler araştırmacıda saklı kalacak ve çalışma bittiğinde yok edilecektir. Çalışma raporunda okul isimlerine de yer verilmeyecektir. Elde edilen veriler rapor edilirken görüşmeye katılan öğrencilerin isimleri kullanılması gerektiğinde takma ad kullanılacaktır. Çocuğumuzun çalışmaya katılım durumunun ve testten elde ettiği puanlamasının okul başarısına herhangi bir etkisi bulunmayacaktır. Araştırma uygulamasına katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen durum ve etki yaratmamakla beraber çalışmaya katılım tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmaya katılmama veya araştırmanın herhangi bir aşamasında ayrılmakta özgürsünüz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkilerini etkilemeyecektir. Bu çalışma Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Murat MURAT tarafından yürütülmektedir. Çalışma sürecine ve çalışma bitiminde elde edilen verilere ilişkin sorularınızı telefon ya da e-posta ile iletebilirsiniz.

"BGVOF'daki tüm açıklamaları okudum. Bana, konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen kişi tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerçekçi veya gerçekçisiz olarak araştırmadan ayrılabilirim ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum./...../2022

Açıklamaları Yapan Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası
Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK 5. Sayı Hissi Testi Belirtke Tablosu

KAZANIMLAR	MADDE NO
M.2.1.1.1. Nesne sayısı 100'e kadar (100 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamlarla yazar.	1, 2, 13
M.2.1.1.3. Verilen bir çokluktaki nesne sayısını tahmin eder, tahminini sayarak kontrol eder.	1, 2, 13
M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.	4, 5, 6, 11, 14
M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar	4, 5, 6, 14
M.2.1.2.5. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer.	4, 10, 11
M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur.	5, 6
M.2.1.2.3. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.	4, 5, 6, 10, 15
M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder.	5, 6, 11
M.2.1.1.7. 100'den küçük doğal sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapar.	1, 6, 7, 8, 10
M.2.3.1.5. Standart olan veya olmayan uzunluk ölçme birimleriyle, uzunluk modelleri oluşturur.	9
M.2.1.1.8. 100'den küçük doğal sayıların hangi onluğa daha yakın olduğunu belirler.	10
M.2.1.3.6. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer.	4, 10, 11, 12, 15
M.2.1.4.3. Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemler çözer.	12

EK 6. Ders Planları

DERS PLANI 1

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR: “M.2.1.1.1. Nesne sayısı 100’e kadar (100 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamlarla yazar”

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıların Anlamını Kavrama ve Sayı Büyüklükleri

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Bingo etkinliği ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Sürecin başında yapılacak olan “Bingo” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği belirtilmiştir.

- Öncelikle araştırmacı kazanıma dikkat ederek belirlediği 1’den 100’e kadar yazılan sayıları bir torbanın içine koyup iyice karıştırmıştır. Aksi halde taşlar sıralı halde gelebilir.
- Öğretmen torbadan bir sayı seçer ve oyun başlar. Oyuncular, torbadan çıkan sayının kendi kartlarında bulunup bulunmadığını kontrol ederler. Öğrencilere verilen kartlarda sayıların farklı şekil ve temsilleri mevcuttur. Bu şekil ve temsillerden hareketle söylenilen sayı bulunur ve işaretlenir. Bu aşamada öğrencilere ek süreler verilmiştir. Ek süre verilmesinin nedeni öğrencilerin farklı şekil ve gösterimleri anlamlandırabilmesini sağlamaktır.
- Eğer o sayı kartta farklı şekilde ifade edilerek bulunuyorsa, sayının üzeri işaretlenir veya başka bir kağıtla kapatılır. Torbadan çıkan sayı karttaki herhangi bir sayıyla uyuşmayabilmektedir.
- Torbadan sayılar çekilmeye devam eder. Öğrencilerin kart üzerindeki sıralardan birisi bütünüyle bulunursa birinci çinko tamamlanmış olacaktır. Oyuncu yaptığı çinkoyu dilediği gibi duyurabilmektedir.
- Öğrencilerden biri kartındaki tüm sıraları kapattıktan sonra bingo diye bağırıp oyunu tamamlamaktadır.

DERS PLANI 2

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR:

1. M.2.1.1.1. Nesne sayısı 100'e kadar (100 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamlarla yazar,
2. M.2.1.1.7. 100'den küçük doğal sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapar,
3. M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar,
4. M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur.
5. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
6. M.2.1.3.1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.
7. M.2.1.4.2. Doğal sayılarla çarpma işlemi yapar.

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Ben kimim etkinliği ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Oyun süresi, kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir.

- Öncelikle araştırmacı öğrencilere “Benim Yüzlük Kartım” adlı kâğıdı dağıtmıştır. Burada 1'den 100'e kadar olan yüzlük kartı kullanılmaktadır.
- Araştırmacı tarafından öğrencilere;

Ben 11-31 arasında bir sayıyım.

Ben tek bir sayıyım.

Ben 20 ile 30'un tam ortasıyım.

Şeklinde, gizlenen sayıyı niteleyecek ve ortaya koyacak ipucular verilir (Şekil 2). Öğrencilere bu soruların daha anlaşılır olması ve unutulmaması açısından tekrar edilir aynı zamanda sınıf içerisinde mevcut olan akıllı tahtada da gösterilir.

- Öğrencilerden, verilen ipuçlardan yola çıkarak, sayının yüzlük kartındaki yerini bulmaları, renkli bir kalemle boyamalarını veya işaretlenmesini istenir.
- Süreç tüm hazırlanan soruların araştırmacı tarafından sorulmasıyla son bulur. Süreç sonunda doğru cevapların bulunduğu kâğıt tüm sınıfa okunur ve akıllı tahtada gösterilir. En çok doğru cevap veren öğrenci etkinliği kazanır.

DERS PLANI 3

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR

1. M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.
2. M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur.
3. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
4. M.2.1.3.1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.
5. M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder.

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Altıgenler ve Toplama Çıkarma Koridoru ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Sürecin başında yapılacak olan “Altıgenler ve Toplama Çıkarma Koridoru” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

Öğrenciler her bir altıgenin kutularını toplarlar. Toplanan kutuların sonuçları ortadaki kutuya yazılır. Verilen toplamlar öğrencilerin esnek bir biçimde toplama yapmalarını sağlamak adına tercih edilmiştir. Daha sonra tüm altıgenler bu şekilde yazılarak aşağıdaki altıgene sırasıyla yazılır ve en sonunda tek bir sonuç elde edilir.

Toplama-Çıkarma Koridoru etkinliğinde ise öğrenciler kutu oyunu şeklinde başlangıçtan başlayıp sayıların önündeki işaretleri temel alarak toplanır veya çıkarılır. Bu şekilde en son ifadeye kadar süreç devam eder. En sonunda süreci ilk tamamlayan kazanan olarak belirlenmektedir. Öğrencilerde bu etkinlikle birlikte hesaplamayı kolaylaştıracak uygun stratejileri belirleyerek duruma uydurma becerileri kazandırmak hedeflenmiştir.

DERS PLANI 4

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR:

1. M.2.1.1.5. 100 içinde ikişer, beşer ve onar; 30 içinde üçer; 40 içinde dörder ileriye ve geriye doğru sayar.
2. M.2.1.1.6. Aralarındaki fark sabit olan sayı örüntülerini tanır, örüntünün kuralını bulur ve eksik bırakılan ögeyi belirleyerek örüntüyü tamamlar.
3. M.2.1.1.7. 100’den küçük doğal sayılar arasında karşılaştırma ve sıralama yapar.
4. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
5. M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder.
6. M.2.1.3.1. 100’e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Sayı Bulmacası etkinliği ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Sürecin başında yapılacak olan “Sayı Bulmacası” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

- Öncelikle araştırmacı tarafından oyunun kuralları açıklanmıştır.
- Etkinlik iki farklı bulmaca şeklinde aynı kuralları kapsayan türdedir. Bulmacada soldan sağa doğru gidildikçe +1 şeklinde artar, sağdan sola doğru gidildikçe -1 azalmaktadır. Bunun yanında yukarıdan aşağı doğru gidildikçe +10 şeklinde artar, aşağıdan yukarıya doğru gidildikçe -10 şeklinde azalmaktadır.
- Süreç öğrencilerin tüm bulmacaları uygun şekilde doldurup tamamlamalarıyla sonlanır. Öğrencilerin cevapları kontrol edilip yanlışlar konusunda öğrencilere gerekli uyarılar yapılmaktadır.
- Öğrencilerin hepsi süreci tamamlayana kadar devam eder ve cevaplar kontrol edilmektedir. Süreç kazananın bulunmasıyla birlikte tamamlanmaktadır.

DERS PLANI 5

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR:

1. M.2.1.2.1. Toplamları 100’e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.
2. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
3. M.2.1.3.1. 100’e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.
4. M.2.1.3.4. Toplama ve çıkarma işlemleri arasındaki ilişkiyi fark eder.

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıların Anlamını Kavrama, Sayı Büyüklükleri, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Kutu Oyunu etkinliği ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Oyun iki farklı süreçte ve 4'er kişilik gruplar olarak belirlenmektedir.4'er kişi ile oynanmasının sebebi uygulama yapılan sınıfın sayısına uygun ayrılma durumudur. İsteğe bağlı olarak farklı gruplamalarda yapılabilmektedir. Her oyuncunun kendini temsil eden somut bir aracı vardır. Bu semboller kıзма birader oyununda olduğu gibi farklı renklerde olabilmektedir. İlk süreçte toplama oyunu oynanır. Oyunda her gruba bir zar verilmiştir. Toplama oyununda öğrencilerin her biri sıfır rakamından başlayarak sırasıyla zar atarlar, attıkları sayı kadar puan alırlar ve bu puan her bir kademede artarak devam etmektedir. Örnek olarak ilk kademede 6 atan oyuncu diğer kademe 4 atarsa toplam puanı 10 oluyor ve bu şekilde tüm kademeler tamamlanıncaya kadar devam etmektedir. İlk 100 sayısına ulaşan oyuncu oyunun 1. etabını kazanmaktadır.

İkinci süreçte ise öğrenciler 100 puandan başlayarak zar atarlar ve attıkları her zarda 100 sayısından eksiltirler. Süreç tüm kademeler tamamlanıncaya kadar devam eder ve 0 rakamına en yakın olan oyuncu, oyunu kazanmaktadır. İki oyunda da zarı en fala şekilde atmak hedeflenmektedir.

DERS PLANI 6

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR:

1. M.2.1.2.1. Toplamları 100'e kadar (100 dâhil) olan doğal sayılarla eldesiz ve eldeli toplama işlemini yapar.
2. M.2.1.2.2. İki sayının toplamında verilmeyen toplananı bulur.
3. M.2.1.2.3. İki doğal sayının toplamını tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.

4. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
5. M.2.1.2.5. Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer
6. M.2.1.3.1. 100'e kadar olan doğal sayılarla onluk bozmayı gerektiren ve gerektirmeyen çıkarma işlemini yapar.
7. M.2.1.3.6. Doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer
8. M.2.1.4.3. Doğal sayılarla çarpma işlemi gerektiren problemler çözer.

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıların Anlamını Kavrama, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Sayıları Ayırıştırma ve Yeniden Birleştirme, Hesaplama Durumlarında Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Sayı Kâşifi etkinliği ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Sürecin başında yapılacak olan “Sayı Kâşifi” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

Etkinlikler iki farklı etapta ve bireysel olarak oynanmaktadır. İlk etapta öğrenciler yukarıda verilen sayıları, tabloda verilen sayıların yardımıyla oluşturmaya çalışmaktadırlar. Sayıları oluştururken dört işlemden hangi yöntem uygunsa onu kullanabilirler. Ancak sayılar yan-yana, alt-alta veya çapraz şeklinde olmak zorundadır. Kutucuklar arasında atlama yapılamaz. Tüm sayıları ilk bulan ilk etabın kazananı olur. Bu etkinlikle birlikte öğrencilerin işlem yaparken sonuca en uygun stratejiyi belirlemesi, sayıların anlamını kavraması, hesaplama durumlarında esneklik kazandırmayı amaçlanmaktadır.

İkinci etapta her bir büyük kutuda 9 kutucuk ve sayı bulunmaktadır. Verilen ipuçları yardımıyla ilgili sayıların üzeri çizilir son kalan sayılar cevaplardır. Doğru olan sayıları bulan ilk öğrenci etabın galibi olmaktadır. Bu etkinlikle beraber öğrencilerde

sayıların farklı temsillerinin farkında olma, sayılar arasındaki ilişkiyi anlayabilme, hesaplamalarda sayıları ayrıştırıp yeniden birleştirme becerilerini geliştirme hedeflenir.

DERS PLANI 7

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

KAZANIMLAR:

1. M.2.1.1.5. 100 içinde ikişer, beşer ve onar; 30 içinde üçer; 40 içinde dörder ileriye ve geriye doğru sayar.
2. M.2.1.1.6. Aralarındaki fark sabit olan sayı örüntülerini tanır, örüntünün kuralını bulur ve eksik bırakılan ögeyi belirleyerek örüntüyü tamamlar.
3. M.2.1.2.4. Zihinden toplama işlemi yapar.
4. M.2.1.3.3. Doğal sayılarla yapılan çıkarma işleminin sonucunu tahmin eder ve tahminini işlem sonucuyla karşılaştırır.

SAYI HİSSİ BİLEŞENLERİ: Sayıların Anlamını Kavrama, İşlemlerin Etkisini ve Anlamını Kavrama, Sayıları Ayrıştırma ve Yeniden Birleştirme, Hesaplama Durumlarında, Sayılarla ve İşlemlerle Esneklik, Kıyaslama (Referans) Noktasından Yararlanma

SÜRE:40+40

ETKİNLİKLER: Kendimi Değerlendiriyorum etkinliği ve Scratch yazılımı destekli tasarlanan tüm etkinlikler.

DERS İÇERİĞİ:

Sürecin başında yapılacak olan “Kendimi Değerlendiriyorum” etkinliği öğrencilere detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Oyun süresi kuralları ve kazananın nasıl belirleneceği aşağıda belirtilmiştir;

Etkinlik genel bir değerlendirme etkinliği olarak hazırlanmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan diğer etkinliklerden de içerikler bulunmaktadır. 1 numaralı etkinlikte öğrenciler 15 sayısını elde etmek için gerekli sayıları altındaki sayıların karşısına yazmaları gerekmektedir. Bu etkinlikte öğrencilerin 15 sayısını kıyas alarak diğer sayılarla bu sayıyı elde etmeleri amaçlanmaktadır.2 numaralı etkinlikte öğrenciler sayı bulmaca oyununun toplama işlemine göre uyarlanmış halini oynarlar. Öğrencilere bu

etkinlikle hesaplama durumlarında işlemlerin sonuca etkisini görmeleri amaçlanmaktadır.3 numaralı etkinlikte, verilen örüntünün kuralını bulup uygun boşlukları doldurmaları amaçlanmaktadır. 4 numaralı etkinlikte çarkın ortasındaki 15 sayısını bulmak amacıyla sayıları tamamlamaları istenmektedir. Bu etkinlikle öğrencilerin kıyas noktası ve uygun hesap stratejisi belirlemeleri amaçlanmaktadır. 5 numaralı etkinlikte sayı bulmaca oyununun çıkarma işlemine göre uyarlanmış halini oynarlar. Öğrencilere bu etkinlikte hesaplama durumlarında işlemlerin sonuca etkisini görmeleri amaçlanmaktadır. 6 numaralı etkinlikte öğrenciler hesaplamalarda işlemlerin farklı etkilerinin olduğu ve bunların sonucu değiştirdiğini görmeleri amaçlanmaktadır. Öğrenciler açıklamaları yapılan etkinlikleri sırasıyla yapar ve etkinliği ilk tamamlayan etkinliğin galibi olmaktadır.

EK 7. Sayı Hissi Testi İçin Dereceli Puanlama Anahtarı

Sayı Hissi Testi Puanlama Süreci

Cevap Türü	Strateji Türü	Puan
Doğru	Sayı Hissi ile Çözüm	4
	Kural Temelli Çözüm	2
Yanlış	Sayı Hissi ile Çözüm	3
	Kural Temelli Çözüm	1
	Açıklamasız Cevap, Bilimsel Olmayan Genellemeler	0

Tabloya göre Sayı Hissi Testinde maddelerin çözümlerinde sayı hissi kullanarak doğru cevap vermiş öğrenci 4 puan, kural temelli çözüm ile doğru cevap verirse 2 puan almaktadır. Öğrenciler maddelere sayı hislerini kullanarak yanlış cevap vermeleri durumunda 3 puan, kural temelli yanlış cevap vermeleri durumunda ise 1 puan verilerek puanlama yapılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin maddeleri boş bırakmaları durumunda 0 puan almaktadırlar. Bu durumda Sayı Hissi Testinden alınabilecek en yüksek puan 60 ve maddeler cevaplanacak şekilde alınabilecek en düşük puan 15'tir.

EK 8. Sayı Hissi Testi

2. SINIF SAYI HİSSİ TESTİ

Ad _____

Soyad _____

1-

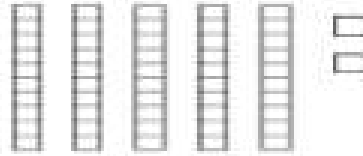


Yukarıdaki sayı doğrusunda ok işaretinin olduğu yere hangi sayı gelmelidir?

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

2-



Yukarıda verilen görselde Onluk taban bloklarıyla gösterilen sayı kaçtır?

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

3-8 sayısını duyduğunuzda aklınıza ilk gelen beş ifade nelerdir? Aşağıya yazınız.

Cevap

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Nasıl Karar Verdiniz

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

4. Babaları, Ahmet, Buse ve Özlem'den balık tutmalarını istedi. Ahmet 21 tane hamsi, Buse 23 tane kalkan, Özlem ise 25 tane mezgit tuttu. Ahmet, Buse ve Özlem'in birlikte kaç balık tuttu tahmin edelim (**İşlem yapmadan**).

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

5- 8,14,22 $\square + \square = \square$
 $\square + \square = \square$
 $\square - \square = \square$
 $\square - \square = \square$

Yukarıda verilen (**yalnızca**) 8,14,22 sayılarını kullanarak, boş bırakılan kutulardaki işlemleri tamamlayınız.

Nasıl Karar Verdiniz

$$\begin{array}{r} 23 \\ +15 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 40 \\ -21 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 36 \\ +19 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 86 \\ -12 \\ \hline \end{array}$$

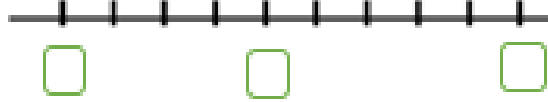
6-Yukarıdaki verilen dört farklı işlemi çözdünüz, bulduğunuz sonuçları büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

7-

83,79,88



Yukarıdaki verilen sayı doğrusunun bir parçasına, yukarıda verilen sayıları, uygun kutucuklara yerleştiriniz.

Nasıl Karar Verdiniz

--

8-

44	66
52	

76	33
65	

38	75
49	

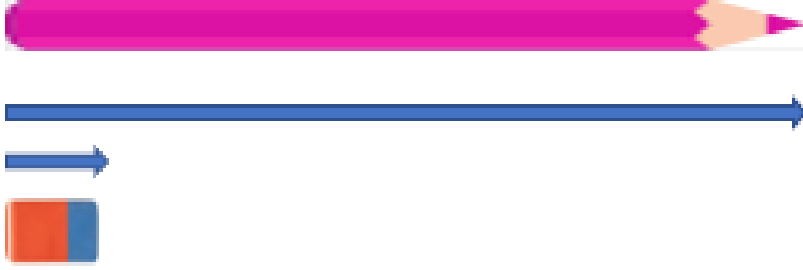
23	32
14	

Her kutudaki en büyük sayıyı daire içine alınız.

Nasıl Karar Verdiniz

--

9-



Yukarıda bir kalem ve bir silgi verilmiştir. Buna göre kalemin uzunluğu kaç tane silgi uzunluğuna eşit olabilir?

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

10. 65 - 18 =? işleminin sonucu 45'ten büyük müdür yoksa küçük müdür? Tahminini yazar mısın? (**İşlem yapmadan**)

Cevap

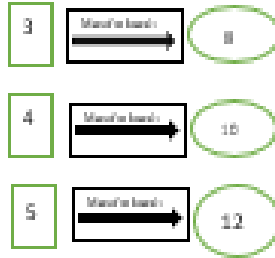
Nasıl Karar Verdiniz

11- $56-23=33$ işleminin sonucunu kontrol etmek isteyen Ekin sayıları hesap makinesine yanlışlıkla $56-13$ şeklinde yazmıştır. Ekin'in hesap makinesi ile bulduğu sonuç için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. 33 sayısından 13 eksiktir.
- B. 33 sayısından 10 eksiktir.
- C. 33 sayısından 10 fazladır.

Nasıl Karar Verdiniz

12-

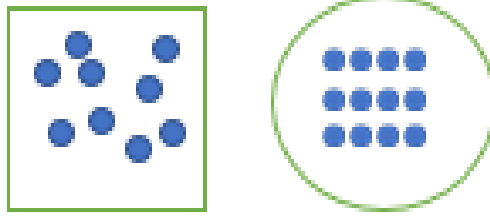


Yandaki şekilde Murat kutudan geçenken bir kural kullanmıştır bu kural nedir?

- A. 1 ile çarpıp 5 ekleyin.
- B. 2 ile çarpıp 2 ekle.
- C. 3 ile çarpıp 1 çıkar.

Nasıl Karar Verdiniz

13-



Yukarıda verilen şekillerde **yuvarlak** olan şeklin içinde mi yoksa **kare** olan şeklin içinde mi **noktalar** daha çoktur? **Saymadan tahmininizi yazın.**

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

14- 1+2+3+4+5+6+7+8+9+=? İşleminin sonucunu tahmin ediniz.

Nasıl bir strateji uyguladığınızı açıklayınız.

Cevap

Nasıl Karar Verdiniz

15-

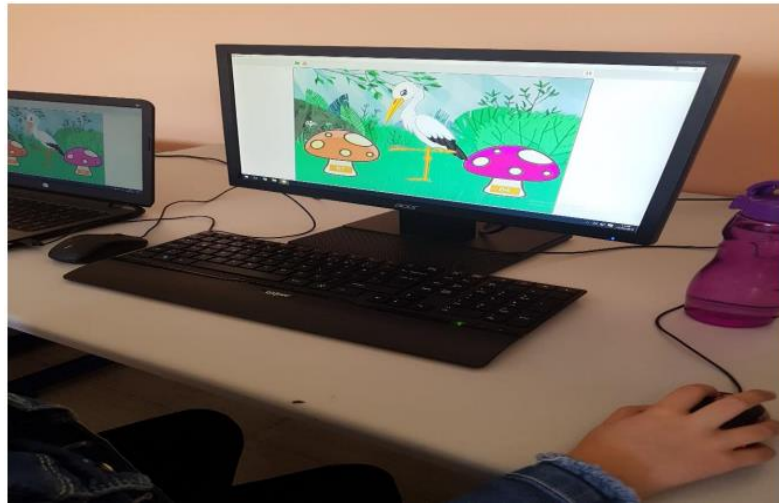
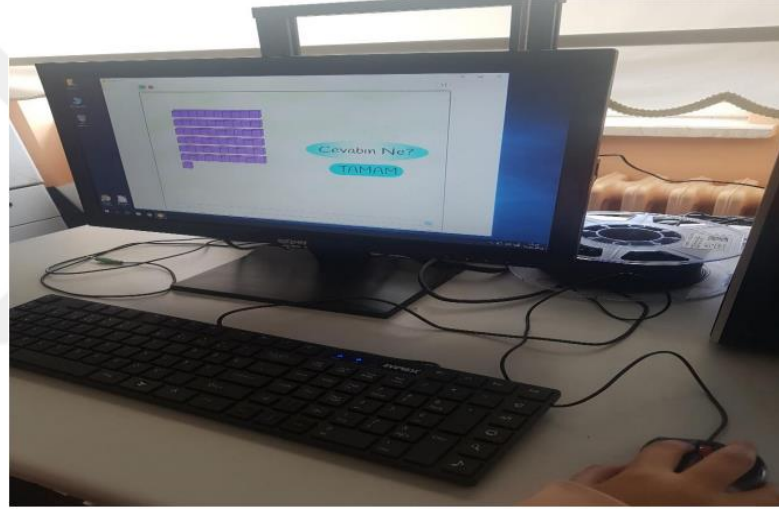
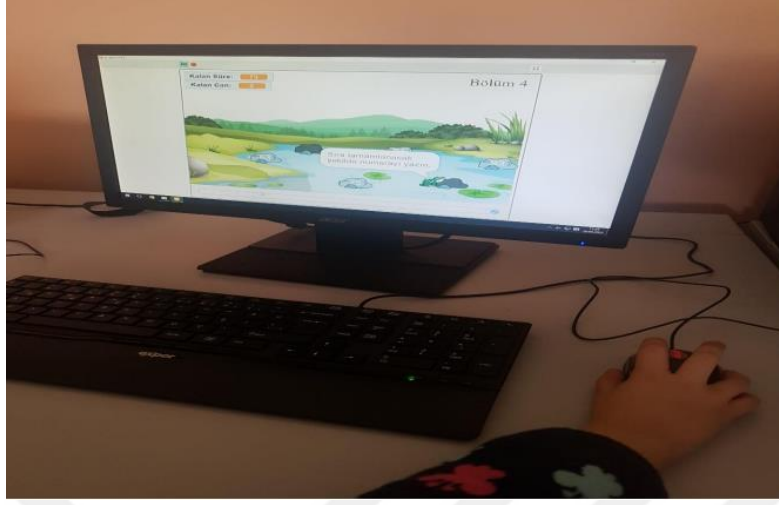


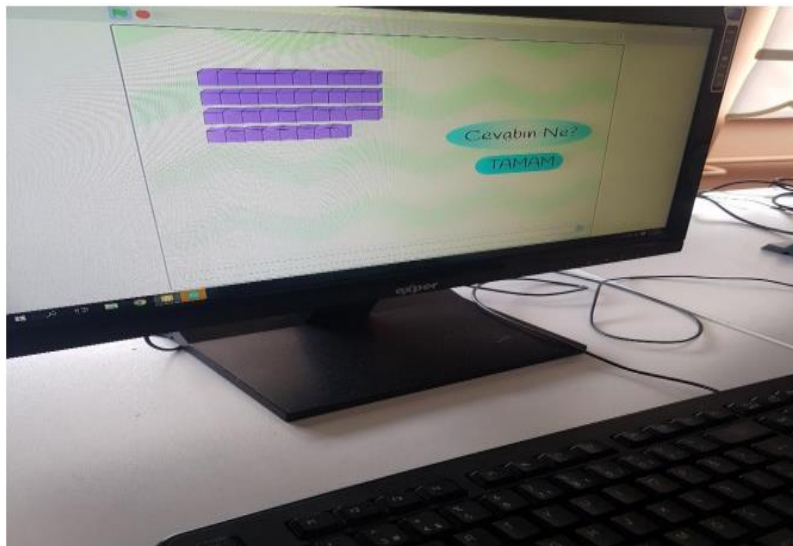
Yukarıdaki şekildeki ip düz çekilirse ipin uzunluğa kaç cm olur tahmin ediniz.

Cevap

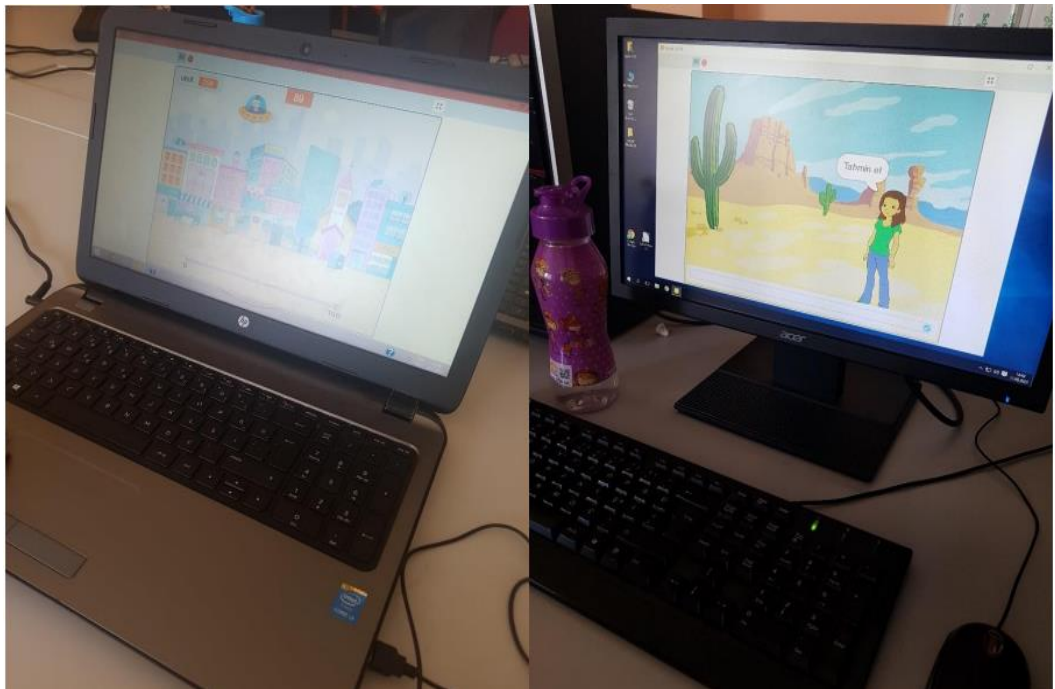
Nasıl Karar Verdiniz

EK 9. Uygulama Resimleri









ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Murat MURAT	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	Sınıf Öğretmenliği
Yüksek Lisans	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Ana Bilim Dalı	
Programı	
Makale ve Bildiriler (Varsa)	
1.	
2.	