

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI



SAYI KONUŞMALARININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİNE ETKİSİ

YAZAR

Fatmagül DANACI ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Gökhan ÖZSOY

ORDU- 2024

TEZ KABUL SAYFASI

Fatmagül DANACI ŞAHİN tarafından hazırlanan “**Sayı Konuşmalarının İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissine Etkisi**” başlıklı bu çalışma, **Tarih girmek için burayı tıkladın.** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. Gökhan ÖZSOY
Ordu Üniversitesi / Eğitim Fakültesi İmza

Üye Doç. Dr. Ahmet ÇAKIROĞLU
Aksaray Üniversitesi / Eğitim Fakültesi İmza

Üye Dr. Öğr. Üyesi Saniye Nur ERGAN
Ordu Üniversitesi / Eğitim Fakültesi İmza

ETİK BEYANI

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fatmagül DANACI ŞAHİN

ÖZET

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI SINIF EĞİTİMİ PROGRAMI

SAYI KONUŞMALARININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATMAGÜL DANACI ŞAHİN

Bu çalışmanın amacı, sayı konuşmalarının ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisini belirlemektir. Bu çalışmada, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, Ordu ili Fatsa ilçesinde bulunan ilkokullarda öğrenim gören 297 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissini ölçmek için Palabıyık ve Işık-Tertemiz (2021) tarafından geliştirilen 1. Sınıf Sayı Hissi Testi kullanılmıştır. Deneysel işlem öncesi bütün katılımcılara öntest olarak uygulanan 1. Sınıf Sayı Hissi Testi, deneysel çalışmanın tamamlanmasından sonra sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, ilişkili ve ilişkisiz örneklem için t-testi kullanılmıştır. Araştırmada sayı konuşmalarının uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlere göre sayı hisleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca; araştırmada, sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olmadığı, ancak sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, araştırmanın amacı ve alt amaçlarına bağlı olarak uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik öneriler verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sayı konuşmaları, Sayı konuşmaları etkinlikleri, Sayı hissi, İlkokul, Matematik

ABSTRACT

DEPARMENT OF ELEMENTARY EDUCATION
PROGRAM OF CLASSROOM EDUCATION

THE EFFECT OF NUMBER TALK ON THE NUMBER SENSE OF FIRST GRADE
PRIMARY SCHOOL STUDENTS

MSc THESIS

FATMAGÜL DANACI ŞAHİN

The aim of this study is to determine the effect of number talks on the number sense of first grade primary school students. In this study, a quasi-experimental model with a pretest-posttest control group was used. The study group of the research consists of 297 first grade students studying in primary schools in Fatsa district of Ordu province. The 1st Grade Number Sense Test developed by Palabıyık and Işık-Tertemiz (2021) was used to measure the number sense of first grade primary school students. The 1st Grade Number Sense Test, which was administered as a pretest to all participants (experimental and control groups) before the experimental procedure, was reapplied as a posttest after the completion of the experimental study. In the analysis of the data obtained, dependent and independent group t-test was used. In the research, it was determined that there was a significant difference between the number senses of the students in the experimental group, where number talk was applied, and the control group, where it was not applied, according to the measurements before and after the experimental procedure. Moreover; in the study, it was determined that number talks were not effective on the number sense of students with high number sense, but number talks were effective on the number sense of students with low number sense. As a result of the research, suggestions were developed for practitioners and researchers depending on the purpose and sub-goals of the research.

Keywords: Number talks, Number talk activities, Number sense, Primary School, Mathematics

TEŞEKKÜR

Araştırmamın her aşamasında bana yol gösteren ve yardımcı olan, değerli görüş ve önerileriyle araştırmayı yöneten, yönlendiren ve katkı sunan çok değerli tez danışmanım Prof. Dr. Gökhan ÖZSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, araştırmanın her aşamasında bana görüş ve önerileriyle destek olan ve özellikle ders aşamasında bilgilerinden yararlandığım Doç. Dr. Gülşah ULUAY, Doç. Dr. Hayriye Gül KURUYER, Dr. Öğr. Üyesi Emel BAYRAK ÖZMUTLU, Dr. Öğr. Üyesi Sanem TABAK ve Dr. Öğr. Üyesi Saniye Nur ERGAN'a en içten şükranlarımı sunarım.

Çalışma esnasında yardımlarını eksik etmeyen yüksek lisans arkadaşlarım Berna AYDIN ve İbrahim ÖZKURT'a sonsuz teşekkürlerimi iletmeyi borç bilirim.

Çalışmaya katılmak için gönüllü olan idareci ve öğretmen arkadaşlarıma, pek sevgili öğrencilere ve öğrencilerin ailelerine bana ve bilime inandıkları için minnettarım, çok teşekkür ederim.

Lisans eğitimimde emeği geçen başta merhum Prof. Dr. Veysel SÖNMEZ, Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN, Prof. Dr. Hakan DEDEOĞLU, Prof. Dr. Tolga ERDOĞAN, Doç. Dr. Mustafa Kemal ÖZTÜRK, Öğr. Gör. Dr. Fatma TÜRKYILMAZ, Öğr. Gör. Dr. Ayşegül CELEPOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

Haklarımı asla ödeyemeyeceğim annem Hüriye DANACI ve babam Necmi DANACI; abim Dr. Mustafa DANACI, ablalarım Esmâ ÇELEBİ ve Hüsna KÖKSAL'a minnetim sonsuzdur. Hayatımın her anında yanımda olduğunuz için teşekkür ederim.

Sevgili eşim ve arkadaşım Erdi ŞAHİN'e yaptığımız beyin fırtınaları, zihin açıcı ve sorgulatan sohbetleri ve maddi-manevi katkıları için gönülden teşekkür ederim. Eşimin ailesine başta annem Emine ŞAHİN ve babam Aydın ŞAHİN; kardeşlerim Dr. Öğr. Üyesi Nurbanu ŞAHİN HATİPOĞLU, Şulener ŞAHİN AYDIN, Can Yağız ŞAHİN ve Nihal Sare ŞAHİN'e tüm katkıları için gönülden teşekkür ederim.

Fatmagül DANACI ŞAHİN

Ocak, 2024

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL SAYFASI	ii
ETİK BEYANI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar	x
ŞEKİLLER	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Varsayımlar	7
1.5. Sınırlıklar	8
1.6. Tanımlar	8
2. KURAMSAL TEMELLER	9
2.1. Matematik Dersi	9
2.1.1. Matematik dersinin önemi	10
2.1.2. İlkokul matematik dersi öğretim programı	11
2.1.3. Çocuklarda sayı kavramının gelişimi	12
2.1.4. Sayı Korunumu	14
2.2. Sayı Hissi	15
2.2.1. Sayı hissinin önemi	16
2.2.2. Sayı hissi bileşenleri	18
2.2.2.1. Greeno'nun sınıflandırması	18
2.2.2.2. McIntosh, Reys ve Reys sınıflandırması	19
2.2.2.3. Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang sınıflandırması ...	19
2.2.2.4. Markovits ve Sowder'in sınıflandırması	19

2.2.2.5. Lago ve DiPerna sınıflandırması	20
2.2.2.6. Yang sınıflandırması.....	20
2.2.3. Sayı hissi için öğrenme ortamı.....	21
2.2.4. İlkokul matematik dersi öğretim programında sayı hissi.....	21
2.3. Sayı Konuşmaları.....	23
2.3.1. Sayı konuşmalarının önemi	25
2.4. Vygotsky'nin İçsel Konuşma ve Sosyal Öğrenme Kuramı	27
2.5. İlgili Araştırmalar	28
2.5.1. Türkiye'de yapılan çalışmalar	28
2.5.2. Türkiye dışında yapılan çalışmalar	35
3. YÖNTEM	39
3.1. Araştırma Modeli.....	39
3.2. Çalışma Grubu	40
3.3. Veri Toplama Araçları	47
3.3.1. Sayı Hissi Testi	47
3.3.2. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	48
3.3.2.1. Sayı Hissi Testinin Geliştirilme Süreci.....	48
3.4. Verilerin Toplanması	52
3.5. Verilerin Analizi	53
3.6. Etik-Çocuk Katılımı.....	54
4. BULGULAR.....	57
4.1. Sayı konuşmalarının ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisine ilişkin bulgular	57
4.2. Sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek olan ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisine ilişkin bulgular.....	58
4.3. Sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisine ilişkin bulgular.....	58
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	59
5.1. Tartışma ve Sonuç	59
5.2. Öneriler	67

6. KAYNAKLAR	69
EKLER	87
EK 1. Etik Kurulu Kararı	87
EK 2. Araştırma İzni	88
EK 3. Veli Onay Formu	90
EK 4. Sayı Hissi Testini Kullanma İzni	91
EK 5. 1. Sınıf Sayı Hissi Testi	92
EK 6. 1.Sınıf Sayı konuşmaları	105
EK 7. Sayı Konuşmaları Gözlem Formu (Örnek)	119
ÖZGEÇMİŞ	120

TABLULAR

Tablo 3.1 Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen	39
Tablo 3.2 Araştırmada Uygulanan Deneysel Model.....	39
Tablo 3.3 Öğrencilerin Okul, Sınıf Mevcudu ve Cinsiyetlerine İlişkin Bilgiler.....	41
Tablo 3.4 Öğrencilerin Sayı ve Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları	42
Tablo 3.5 Öğrencilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına İlişkin Bilgiler	42
Tablo 3.6 Deney ve Kontrol Grubu Öğretmenlerinin Cinsiyetleri ve Kıdemleri	42
Tablo 3.7 Uygulama Süreci.....	46
Tablo 3.8 1.Sınıf Sayı Hissi Testi Soru Dağılımı.....	49
Tablo 3.9 1. Sınıf Sayı Hissi Testi Madde Analizi	50
Tablo 3.10 1.Sınıf Sayı Hissi Testi Madde Toplam Korelasyon Değeri.....	51
Tablo 3.11 1.Sınıf Sayı Testinin Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları.....	52
Tablo 3.12 1. Sınıf Sayı Hissi Testinin Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 3.13 Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları	53
Tablo 4.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest Puanlarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....	57
Tablo 4.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sontest Puanlarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları.....	57
Tablo 4.3 Sayı Konuşmalarının Sayı Hissi Yüksek Öğrencilerin Sayı Hissine Etkisine İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	58
Tablo 4.4 Sayı Konuşmalarının Sayı Hissi Düşük Öğrencilerin Sayı Hissine Etkisine İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	58

ŞEKİLLER

Şekil 1.1 Deneysel İşlem Sürecine İlişkin Akış Şeması.....	45
--	----

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SH	: Sayı Hissi
SHB	: Sayı Hissi Bileşenleri
SHE	: Sayı Hissi Etkinlikleri
SHT	: Sayı Hissi Testi
SK	: Sayı Konuşmaları
SKE	: Sayı Konuşmaları Etkinliği

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Matematik, gerek okul hayatında gerekse günlük hayatta karşı karşıya kalınan birçok problemin çözümünde sıklıkla başvurulan önemli bir araç olarak tanımlanabilir (Baykul, 2021). Sarmal bir yapıya sahip olan matematik, ilkokuldan başlayarak üniversite yıllarına kadar ve daha sonraki mesleki yaşantımız da dahil olmak üzere hayatımızın her aşamasında yer almaktadır (Üzel, 2007). Matematiğe dayalı bilgi ve beceri yoksunluğunun insan yaşamında ciddi sorunlara neden olacağı söylenebilir. Hayatta bu kadar gerekli olan matematiksel becerilerin sistemli ve düzenli biçimde kazandırıldığı yer okullardır.

Okullardaki matematik eğitiminde amaç, çocukları ve gerekirse yetişkinleri matematik becerisi ve başarısı konusunda iyi veya kötü olarak sınıflamak değil, onların güçlü yönlerini ve geliştirilmeye açık zayıf yönlerini ortaya koymaktır (Dowker, 2004). Matematik derslerinin beceri geliştirici işlev görebilmelerinin matematik dersi öğretim programlarıyla yakın ilişki içinde olduğu bilinmektedir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2017). Bu nedenle, öğretim programı öğrencilerin sıradan ritmik sayma yapmanın ve hesaplamalarda bulunmanın ötesinde beceriler edinmelerini amaçlanmıştır. Program, öğrencilere matematiğin katı kurallar ve formüller yığını olmadığını ifade ederken, onların özgür düşünebilme ve karar verebilme, olaylar arasında ilişki kurabilme, usa vurabilme, kestirimde bulunabilme, zihinden hesaplayabilme, problem çözebilme, sayıları anlamlandırabilme, sayılar arasındaki ilişkileri görebilme, ölçüm yapabilme ve kural esaslı çözümleri aşabilme gibi çeşitli becerilere sahip olmalarını hedeflenmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Medeniyetlerin yaratılmasında, ulusların gelişip kalkınmalarında matematiğin yadsınamaz bir önemi olduğu söylenebilir. Bilimle ve günlük yaşamla çok yakın ilişki içinde olmasına rağmen matematik dersi ve matematiğe ilişkin beceriler hep insanların korktukları, çekindikleri, başaramama kaygısı duydukları bir ders olmuştur. Geçmişte, çarpım tablosundan ve dört temel işlemden ibaret olarak algılanan matematik, sınav merkezli öğretim anlayışının yaygınlaşmasının bir sonucu olarak standart hesaplamaların, kalıp çözümlerin ve formüllerin uygulandığı bir alana dönüşmüştür. Cheng ve Wang'e (2012) göre, öğrencilerde matematiğe ilişkin oluşan kaygının ve matematikten

uzaklaşmalarının nedeni, öğretmenlerin hesaplamalarda formüllere ve kurallara aşırı bağlı kalmaları ve bu şekilde yapılan işlemlere öğrencilerin bir anlam verememeleridir.

Matematik, bazı kişiler için içinden çıkılmaz zor bir dersken, bazı kişiler için ise eğlenceli ve kolaydır. İlkokul çağında matematiğe ilişkin bu duyguların yaşandığı bilinmektedir ve bu duyguların olumsuz olmaması için çözümler bulmak gerektiği açıktır. O halde neler yapılmalıdır? Bunun nedeni sadece öğrencinin ilgisizliği, tembelliği, matematiğe yatkın olmaması ya da bilişsel zayıflığı mı? Çocuk yeterince gayret göstermediği için mi matematiği yapamamakta, yoksa zor olduğunu bildiği için mi gayret göstermemektedir? Bu sorulara hemen basit bir yanıt vermek elbette ki güçtür. Ancak Olkun'a (2015) göre, bu sorunun/soruların yanıtı önemli oranda sayı hissi olarak adlandırılan matematik algısıyla yakından ilişkilidir.

Gündelik hayatta arabasına aldığı yakıtla daha kaç km gideceğini hesaplaması, bir öğrencinin takdir belgesi almak için son sınavlardan kaç puan alması gerektiğini tahmin etmesi gibi birçok durumla karşılaşırız. Bu tür hesap işlemlerinde esnek düşünme becerisinden ve sayıların özelliklerinden faydalanılabilir, farklı problem çözme stratejileri işe koşulabilir, zihinden işlem yapılabilir veya daha pratik çözüm yolları bulunup, daha kolay ve daha akılcı hesaplamalar yapılabilir. Yapılan araştırmalar, yetişkinlerin günlük yaşantılarında karşı karşıya kaldıkları matematiksel problemlerin büyük çoğunluğunu kural temelli hesaplamalar yerine, zihinsel hesaplamalarla çözdüklerini ortaya koymaktadır (Pilmer, 2008).

Geçmişte bir öğrencinin çarpım tablosunu ezbere bilmesi, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini doğru yapabilmesi matematik başarısı açısından yeterli görülmekteydi. Günümüzdeki genel kabul ise matematik eğitiminde rutin kuralların öğretilerek “alıştırma ve uygulama” yapılmasının yeterli olmadığı yönündedir (Anghileri, 2006). Bu nedenle, eğitimde yenileşme hareketlerinde geleneksel matematik eğitimi her seferinde ele alınmış ve öğrencileri hayata hazırlayacak güncel matematik eğitiminin amaçları, hedefleri ve ilkeleri belirlenirken sayı hissi kavramına vurgu yapılmıştır (Lester, 2007; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Van de Walle, 2007).

Sayı hissi, matematik dersinin standart kural ve kalıp formüllerden ibaret olmadığını ifade etmektedir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2017). Sayı hissi kavramı, matematik alanyazınına 80'li yılların sonlarında girmiş olmasına rağmen (Yılmaz-Yenioğlu, 2019). Türkiye'de bu konuda çok fazla araştırma yapılmadığı söylenebilir (Şengül, 2013).

Matematiğin karmaşık dünyasının daha kolay anlaşılmasına katkı sağlayan (Mathews, 2007) sayı hissi kavramı; matematik eğitiminde önemli olan anlama, bağlantılı düşünme ve anlamlı öğrenme stratejileriyle yakın bir ilişki içindedir (Berch, 2005).

Sayı hissi, prosedürel işlemlerin ve standart kuralların dışında bir matematiksel yöntemi ifade eder (Bana ve Dolma, 2006). Sayılar ve aralarındaki ilişkilere ilişkin başarılı bir sezgi olan sayı hissi (Mohamed ve Johnny, 2010), sayılarla esnek çalışabilmek (Carpenter, 1989), sayıların anlam ve değerlerini bilmek ve bu bilgiyi rutin işlemlere ve kurallara bağlı kalmaksızın başarılı bir sezgiyle kullanabilmektir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2017). Sayı hissi; sayılar arasındaki açık olmayan ilişkilerin farkına varabilme, bu gizli örüntüleri anlayabilme, kestirimde bulunabilme, zihinden hesaplamalar yapabilme ve sayısal değerlere ilişkin kararlar verebilmedir (Greeno, 1991).

Sayı hissi, işlemleri gereği gibi yapabilmek ve problemleri çözebilmek için etkili yöntemler geliştirebilme ve matematiksel çıkarımlarda bulunabilmektir (Marshall, 1989). Sayı hissi, matematiksel çıkarımlarda bulunabilmek için farklı stratejiler geliştirme ve sayısal durumları yönetmek için etkili yöntemler geliştirebilmektir (Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999).

Sayıları tanımak ve sayabilmek, matematiğin temelini oluşturmakla birlikte, sayıların içerdiği anlamı bilmeden sadece sonuç odaklı işlem yapmak matematiği yapmak/başarmak olarak açıklanamaz. Matematik, kural temelli yapılan rutin işlemlerin ötesinde olay ve durumlara eleştirel bir anlayışla yaklaşabilmek, sorgulayıcı bir tutum geliştirebilmek, etkili ve alternatif çözümler üretebilmek, sebep-sonuç bağlantısı kurabilmek gibi beceriler gerektiren bir bilim alanıdır (Karabey, 2010; Kayhan-Altay, 2010). Sayıların anlamlarını kavrayamayan öğrenciler, sayıları ve sayılar arasında bağlantı kurmada güçlük çektikleri gibi, yapılan işlemler arasında anlamlı bir bütün oluşturmada da güçlük çekmektedirler (Yang, 2005).

Sayıları anlamlandırabilmek ve sayılar arasındaki ilişkileri erken yaşlarda kavrayabilmek, ileriki yaşlarda edinilecek olan matematiksel becerilere temel oluşturmak bakımından önem taşımaktadır. Araştırmalar, sayılar ve sayılar arasındaki ilişkiyi kavrayabilmede en önemli unsurun sayı hissi olduğunu ve matematiğe ilişkin beceri geliştirmede sayı hissini önemli bir etken olduğunu göstermektedir (Dyson, Jordan ve Glutting, 2013; Jordan, Glutting, Ramineni ve Watkins (2010); Jordan, Glutting ve Ramineni, 2010;

Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locuniak, 2009; Locuniak ve Jordan, 2008; Reys ve Yang, 1998; Yang, 2003).

Sayı konuşmaları, öğretmenin bir matematik problemini ortaya koyduğu ve öğrencilerin bir cevap formüle etmelerine izin verdiği bir öğretim stratejisidir. Bu stratejide öğrenciler cevaplarını paylaşır ve bu cevaba nasıl ulaştıklarını sınıfa açıklarlar (Ruter, 2015). Sayı konuşmaları, öğretmenin zihinsel olarak çözülmesi amacıyla sınıf için hedeflerini yansıtan günlük bir matematik problemi oluşturması ve soru sorulup yeterli bekleme süresi verildikten sonra birkaç öğrencinin cevaplarını paylaşması şeklinde ifade edilebilir (Danielowski, 2016). Sayı konuşmaları, öğrencilerin işlemsel akıcılığı (verimlilik, esneklik, doğruluk ve etkililik) geliştirmek için belirli bir problem ve bu problemin nasıl çözülebileceği hakkında konuştukları kısa (5-15 dakika) bir zaman dilimidir (Parrish, 2010; Parrish ve Dominick, 2022).

Sayı konuşmaları; ortaya konmuş bir matematik probleminin bulunmuş çözüm yollarının ve sürecinin sınıfla paylaşılması sürecidir (Ruter, 2015). Sayı konuşmaları, hesaplama becerilerini ve zihinden hesap yapma yeteneklerini geliştiren, her sınıf düzeyinde uygulanabilme kolaylığı bulunan ve sınıf içi tartışma/açıklama/paylaşma ortamını destekleyen bir araç olarak tanımlanabilir (Flick ve Kuchey, 2015). Sayı konuşmaları, öğretmenin öğrencilere problemi sunması ve cevabı bulmaları için onlara süre vermesiyle başlar. Bir sonraki aşamada, öğrenciler buldukları yanıtları sınıf ortamında arkadaşlarıyla paylaşır. Daha sonra öğretmen probleme ilişkin bütün cevapları aldıktan sonra öğrencilerden çözüme ulaşma sürecini anlatmalarını ister. Bu uygulamanın amacı, öğrencilerin problemi çözmeye ilişkin düşüncelerini ve çözüm sürecinde kullandıkları yol, yöntem ve stratejileri ortaya koyarak doğru yanıtı ulaşma yol ve yöntemlerini anlamalarını sağlamaktır (Parrish, 2010).

Sayı konuşmalarında problemin çözümüne ilişkin farklı yol, yöntem ve stratejilerin bulunması ve bulunan alternatif çözüm stratejilerinin öğretmen ve öğrencilerle paylaşılarak tartışılması gibi süreçler işletilir (Öztürk, Durmaz ve Can, 2019). Bu nedenle sayı konuşmalarının, öğrencilerin problem çözmeye ilişkin yaptıkları iş ve işlemleri anlamlandırmalarını sağlayan önemli bir yaklaşım olduğu söylenebilir (Humphreys ve Parker, 2015). Sayı konuşmalarının sınıf ortamında gerçekleştirilmesinin, öğrenciler tarafından sayılar arası ilişkilerin dikkate alınmasını ve alternatif çözüm yolları geliştirilmesini sağladığı söylenebilir. Sayı hissi ve sayı konuşmalarının birbirlerini

destekleyen uygulamalar oldukları söylenebilir. Sayı konuşmaları öğrencilerin fikirlerini paylaşmalarını, diğer öğrencilerin hesaplama konusunda farklı fikirleri ve stratejileri öğrenmelerini sağlayan bir anlayıştır. Farklı hesaplama yollarının ve stratejilerinin öğrenilmesi ise sayı hissine olumlu etki yapmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, sayı konuşmalarının ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Sayı konuşmalarının ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisi var mıdır?
2. Sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek olan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisi var mıdır?
3. Sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisi var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Sayı hissi ilkökul yıllarında gelişmeye başlamakta ve ilerideki eğitim basamaklarındaki matematik başarısını yüksek düzeyde yordamaktadır (McGuire, Kinzie ve Berch, 2012; Yang ve Li, 2013). İlkokul çağlarında gelişmeye başlamasına karşın sayı hissine ilkökul matematik dersi öğretim programında doğrudan yer verilmemiştir (MEB, 2018). Ancak uluslararası alanyazında sayı hissini geliştirilmesi, sayı hissi performansı, ilkökul öğrencilerinde sayı hissi gibi konuları içeren birçok araştırmaya rastlanmaktadır (Tsao ve Lin, 2011; Yang, Li ve Lin, 2008; Yang ve Hsu, 2009).

Sayı hissini sayı konuşmalarıyla yakın bir ilişki içinde olduğu söylenebilir. Bu yakın ilişkinin ortaya konması ve anlaşılması, öğrencilerde sayı hissini geliştirilmesi için yapılabileceklerine yenilerinin (yol, yöntem, strateji, uygulama vb.) de eklenmesini sağlayacaktır. Gerek sayı hissi gerek zihinden işlem yapma; sayılar ve işlemler arasında bağlantı kurma, iletişim sağlama, problem çözme, kestirimde bulunma ve akıl yürütme becerileri “matematikselsel güç” gelişiminde etkili olmaktadır (Acar, 2019). Öğrencilerinin sahip oldukları matematikselsel becerilerin (sayı hissi, problem çözme, hesap yapma, sayıları tanıma, işlem yapma, örüntüleri anlama, sayılar arasındaki ilişkileri kavrama vb.) ve bu beceriler arasındaki ilişkilerin bilinmesi çok önemlidir. Dolayısıyla, sayı konuşmaları ile sayı hissi arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak bu çalışmanın hem öğretmenler hem de bilim insanları için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Sayı hissi gelişiminin; hesaplama yeteneğinin gelişmesinde, matematiğe ilişkin akademik başarının artmasında ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu söylenebilir (Berch, 2005). Bu nedenle, ilkokul birinci sınıf düzeyinde sayı hissinin geliştirilmesi veya sayı hissi yetersizliğinin azaltılması önemlidir. Çünkü sayı hissinin yeterince gelişmemiş olması ya da sayı hissinde eksiklerin bulunması, matematiğin istenen düzeyde öğrenilememesinin yordayıcısı olarak görülmektedir (Dyson, Jordan ve Glutting, 2013; Jordan, Glutting ve Ramineni, 2010; Jordan, Glutting, Ramineni ve Watkins, 2010; Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locuniak, 2009). Belirtilen bu nedenler göz önünde bulundurulduğunda, sayı hissi kavramının yaygınlaşmasının sağlanması, bu kavrama özellikle öğretmenlerin dikkatlerinin çekilmesi ve bu konuda araştırmacılara yeni ufuklar açılması önemlidir.

Uluslararası alanyazında sayı hissinin geliştirilmesi, sayı hissi performansının artırılması, sayı hissi ile öğretim yöntemleri arasındaki ilişki, sayı hissi ve sayı konuşmaları arasındaki ilişkiye ilişkin yapılan birçok çalışma olduğu görülmektedir (Purnomo, Kowiyah, Alyani ve Assiti, 2014; Tsao ve Lin, 2011; Yang ve Hsu, 2009). Türkiye’de ilkokul matematik dersi öğretim programındaki kazanımlar arasında örtük şekilde de olsa sayı hissi ile ilişkili bazı kazanımlar bulunmasına rağmen, bu kavrama matematik öğretiminde yeterince yer verilmediği söylenebilir. Ayrıca Türkiye’de ilkokul öğrencilerinin sayı konuşmalarını ve sayı hissini konu alan araştırma sayısının sınırlı sayıda olması ve alanyazında sayı konuşmalarının ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisini konu alan bir araştırmaya rastlanmamış olması da bu araştırmanın yapılma gerekçelerinden birini oluşturmaktadır.

Özellikle ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı konuşmalarının sayı hissi üzerindeki etkilerinin ortaya konması ve dolaylı olarak sayı hissi gelişmesinin matematik başarısına etkisinin incelenmesi; matematik eğitimi bakımından önemli ve değerli görülmektedir. Bu önemden dolayı, bu çalışmada sayı konuşmaları ile sayı hissi arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak başarılı bir matematik eğitimi için etkili ve uygulamaya dönük öneriler geliştirmek de hedeflenmektedir.

Matematiksel düşünmenin temeli sayılan sayı hissi, öğrencilerin gerek derste gerekse günlük yaşamlarında karşılaştıkları bir matematiksel problemin çözümüne hangi yolu kullanarak, hangi yöntemi yeğleyerek, hangi yaklaşımı benimseyerek ve hangi stratejiyi uygulayarak ulaşabilecekleri noktasında sonuç alıcı kararlar vermelerini sağlar (Can,

2019). Araştırmalar, özellikle ilkokul düzeyinde sayı hissinin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadırlar (Halberda ve Feignenson, 2008). Kaldı ki, Türkiye’de yapılan sınırlı sayıda çalışmada da öğrencilerin sayı hislerinin düşük düzeyde olduğu ve geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016; Kayhan-Altay, 2010).

Sayı hissi matematiksel akıl yürütebilmeyi, esnek hesaplamalar yapabilmeyi, özgün çözüm yolları üretebilmeyi, ürettiği çözüm yollarını açıklayabilmeyi hedeflerken; sayı konuşmaları problemi tanımlamayı ve çözüm sürecini ayrıntılı bir şekilde ifade etmeyi içermektedir. Burada önemli olan, sayı hissi kavramına matematik öğretim programlarında yapılan dolaylı değinmenin öğretim sürecine nasıl yansıtacağına belirlenmesidir. Çünkü sayı konuşmalarının ve sayı hissinin alanyazındaki anlamlarına ve matematik eğitimi sürecindeki karşılıklarına vurgu yapılması, sayı konuşmalarının ve sayı hissinin öğretim sürecindeki işlevselliklerini ortaya koyabilmek adına oldukça önemli görülmektedir.

Çeşitli araştırmalarda küçük yaşlarda gelişen sayı hissi ile matematik başarısı arasında pozitif yönde ilişki bulunduğu ortaya konmuştur (Jordan, Kaplan, Locuniak ve Ramineni, 2007). Türkiye’de ilkokul öğrencilerinin sayı hissi düzeylerinin oldukça düşük olduğu (Can, 2017; Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016) dikkate alındığında, sayı hislerini geliştirme yönünde hangi yaklaşımların kullanılabileceğine ilişkin araştırmaların yapılması gerektiği açıktır. Bu yönüyle bu çalışmanın yasa koyuculara, eğitime ilişkin politika belirleyen kişi ve kurumlara, öğretmenler başta olmak üzere uygulayıcılara ve araştırmacılara önemli ve farklı bir bakış açısı kazandırması umulmaktadır.

1.4.Varsayımlar

1. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, demografik özellikler ve eğitim öğretim ortamları bakımından denk oldukları,
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, uygulanan ölçme aracındaki soruları içtenlikle cevapladıkları,
3. Kullanılan veri toplama aracının değişkenleri yeterince ölçtüğü varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlıklar

Bu çalışma;

1. 2022-2023 öğretim yılında Ordu ili Fatsa ilçesindeki kamu ilkokullarında birinci sınıfta öğrenim gören 297 öğrenci ile,
2. “1.Sınıf Sayı Hissi Testi” ile elde edilen verilerle
3. Parrish (2010) tarafından geliştirilen “Sayı konuşmaları” etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Matematik: Bilgiyi işlemenin, sonuçlar çıkarmanın ve problem çözmenin etkin bir aracı; büyüklük, sayı, sembol, şekil ve bunlar arasındaki ilişkinin bilimidir (Baykul, 2021).

Sayı Konuşmaları: Sayı konuşmaları, öğretmenin bir matematik problemini sınıfa sormasıyla ve problemin çözümü için süre vermesiyle başlayan, öğrencilerin problemle ilgili çözüm yollarını bularak buldukları çözüm yollarını sınıfla paylaştıkları bir stratejidir (Ruter, 2015).

Sayı Hissi: Sayıların anlam ve değerlerini bilmek ve bu bilgiyi standart kurallara ve rutin işlemlere bağlı kalmaksızın başarılı bir sezgiyle esnek bir şekilde kullanabilmektir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016).

Sayı Konuşmaları: Bir matematik probleminin çözümüne ilişkin öğrencilerin görüş ve önerilerini ortaya koydukları, buldukları çözümleri sınıfla paylaştıkları ve alternatif çözüm yollarını ve bu yollara ulaşma yöntem ve süreçlerini arkadaşlarıyla paylaştıkları 5-15 dakika zaman aralığını kapsayan etkinliklerdir (Parrish, 2010).

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Matematik Dersi

Matematik, olası tüm örüntüler sayı-ölçü temelinin bulunduğu nicelikler ve soyut varlıklar arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim olarak tanımlanmaktadır (Altun, 2008). Matematik, çeşitli sembollerle belirtilen bilgilerin işlenerek sonuca ulaşılan ve sistemsel olarak mantıklı düşünmeyi geliştiren bir bilimdir (Nasibov ve Kaçar, 2005). Matematiksel düşünme ise matematiksel teknikleri, kavram ve yöntemleri problem çözme sürecinde etkin kullanabilme yeteneğidir (Umay, 2007). Matematiğin temelini oluşturan matematiksel düşünme, sadece soyut kavramları, sayıları ve problemleri değil, yaşamın kendisini kapsamaktadır (Yıldırım, 2019). Matematiksel düşünmede, mevcut bilgi ve becerilerden hareketle varsayımda bulunup test etme, tahminde bulunma, genellemeler yapma, çözümlenemelerde bulunma, yeni bir sonuca veya bilgiye ulaşma ve kanıtlama çabasıdır (Alkan ve Güzel, 2005).

Matematik eğitimi, okul öncesinden yükseköğretime kadar eğitimin her aşamasında ve her sınıf düzeyinde var olan geniş içerikli bir alandır. Bu kapsayıcılıktan dolayı, matematik sadece bir bilim alanı olarak değil, yaşamın her alanında karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılacak bir araç olarak tanımlanmaktadır (Baykul, 2021). Okullarda verilen matematik dersi, günlük yaşamda karşılaşılan ya da gelecekte karşılaşılabilecek problemleri çözebilecek bireylerin yetiştirilmesi görevini üstlenmiştir denebilir (Yüksel, Sarı-Uzun ve Dost, 2013).

Matematiğin günlük yaşamda karşılaşılan problem durumlarını çözebilecek bireyler yetiştirmeyi amaçlamasından dolayı yaşam koşullarının ve çağın şartlarının değişmesi matematiğin de kapsamının değişmesine neden olmaktadır. Bu durum, günümüz problemlerinin çözümü için geleneksel matematik eğitiminin yeterli olmadığını ortaya koymaktadır (Acar, 2019). Eğitimsel gelişmelerin, değişen yaşam koşullarının ve çağın yönelimlerinin; matematik eğitiminde farklı yöntem, teknik ve yaklaşımları gerektirdiği söylenebilir. Buna bağlı olarak günümüzde işlemsel bilgiler yerine sayı hissi, zihinden işlem yapma, tahminde bulunma, yuvarlama, veriye dayalı karar alma ve bilgiye ilişkin çoklu temsiller oluşturma gibi beceriler ön plana çıkmaktadır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2014).

2.1.1. Matematik dersinin önemi

Matematik dersi, yalnızca matematik bilen bireylerin yetiştirilmesi amacıyla değil edindikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere uygulayan bireylerin yetiştirilmesi amacıyla da verilmektedir (Aydın-Akay, 2004). Okul öncesinden yükseköğretime bütün eğitim basamaklarında matematik eğitiminin verilmesi, matematik dersinde kazandırılması beklenen hedef ve becerilerin doğru şekilde algılanmasını gerektirir (Koç-Deniz, 2019).

Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde matematik bilgi ve becerilerin uygulanmasını sağlamak, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmek ve problem çözebilecek düzeyde düşünmelerini sağlamak matematik dersinin öğretimsel amaçları arasında yer almaktadır. Bu hedef ve davranışların uygulanabilmesi için de matematik dersinde kullanılan yöntem ve tekniklerin etkisi oldukça fazladır (Altun, 2008). Bu hususta bireylerin belirtilen hedef ve davranışları kazanabilmesi için en etkili öğrenme yönteminin yaparak yaşayarak öğrenme olduğu düşünülmektedir. Y yaparak yaşayarak öğrenme yönteminde bireyler çok sayıda duyu organı ile birlikte öğrenme faaliyetine katıldıklarından öğrenmeleri daha kalıcı olmaktadır (Arslan, 2007).

Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde gerekli olan bilgi ve becerilerin verildiği bir ders olan matematik, aynı zamanda bilgi toplumunun oluşmasına ve ülkenin kalkınmasını da katkı sağlamaktadır (Çimer, Bütüner ve Yiğit, 2010). Ülkelerin sosyal, bilimsel ve teknolojik anlamda ilerlemelerinin, toplumların eğitime ilişkin yeterli bir donanımına sahip olmalarını gerektirdiği söylenebilir. Toplumların sosyal ve ekonomik yönden gelişmelerinin, teknolojik donanıma sahip olmalarının ve sanayileşmelerinin matematiğin gelişmesiyle yakından ilişkili olduğu söylenebilir.

İnsanın günlük yaşamında sürekli karşılaşılabileceği veya ihtiyaç duyabileceği sayma, zamanı okuma, tartma, ölçme, grafikler ve şemalar oluşturma ve anlama, kestirimde bulunma, işlem yapma, çıkarımda bulunma, hesaplama gibi birçok konu matematiğin kapsamını oluşturmaktadır. Yaşamımızın her alanında matematiksel sistemi görmek mümkündür. İyi bir matematik okuryazarlığı olmadan ne bireysel ne de toplumsal kalkınmayı gerçekleştirmek olanaklı olmayacaktır. Çünkü endüstriden teknolojiye kadar birçok medeniyetin matematiğin eseri olduğu bilinmektedir (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008). Matematiksiz bir bilimden ve teknolojiden, matematiksiz bir toplumsal ve

ekonomik kalkınmadan, matematiksiz bir nitelikli mal ve hizmet üretiminden söz etmek oldukça güç olacaktır (Ersoy, 2003).

2.1.2. İlkokul matematik dersi öğretim programı

Matematik dersi öğretim programında, matematiğe ilişkin ulaşılmak istenen genel amaçlar şu şekilde sıralanmaktadır (MEB, 2018):

1. Öğrencilerin matematik okuryazarlık becerilerini geliştirerek günlük yaşamda kullanmalarını sağlamak,
2. Öğrencilerin matematik ile ilgili kavramları anlayarak yaşamlarında yer vermek,
3. Karşılaşılan problemlere çözüm geliştirebilmek için akıl yürütme ve rahatça düşünce geliştirebilmek,
4. Matematik dilini doğru kullanabilmek,
5. Bireyler ve nesnelere hakkında ilişki kurabilmek ve kurulan ilişkiyi anlamlandırabilmek,
6. Öğrencilerin kendi öğrenme süreçleri hakkında farkındalık geliştirmek ve yönetebilmelerini sağlamak,
7. Öğrencilerin zihinden işlem yapma ve tahmin etme becerilerini geliştirmek,
8. Matematiksel kavramların farklı temsil biçimlerini açıklayabilmek,
9. Matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirebilmek ve özgüven sahibi olabilmek,
10. Öğrencilerin dikkatli, sorumluluk sahibi, sistemli ve sabırlı olmalarını sağlamak,
11. Öğrencilerin bilgi üretebilmeleri, üretilen bilgiyi kullanabilmeleri ve araştırma yapabilmelerini sağlamak,
12. Matematik ile estetik ve sanat arasında bir ilişki olduğu fark edebilmek,
13. Matematiğin evrensel ve insanlığın ortak değeri olduğunu algılayabilmektir.

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

İlkokul matematik dersi öğretim programı, birinci sınıf öğrencilerinin somut nesnel arasındaki ilişkiyi açıklayabilmelerini, nesneleri karşılaştırabilmelerini, sınıf düzeyindeki problemleri çözümlenebilmelerini, etkinliklere katılabilmelerini ve soru sorabilmelerini hedeflemektedir (Baki, 2015). Birinci sınıfta rakamların öğrenilmesinden sonra 20'ye kadar olan sayılar verilmekte, daha sonra parça-bütün ilişkisi gelmektedir. Artma ve azalma kavramlarını esas alan basit düzeyde toplama ve çıkarma işlemleri ve bu işlemler arasındaki ilişkiler ve zihinden işlem yapma becerisi programın ana hedeflerini oluşturmaktadır (MEB, 2018).

2.1.3. Çocuklarda sayı kavramının gelişimi

Sayı kavramına ilişkin temeller bireylerin yaşamlarının ilk yıllarında atılmaya başlamakla birlikte, çocuklarda sayı kavramının bilişsel anlamda gelişmesinden önce artma-azalma, parça-bütün gibi karşılaştırmalara ilişkin deneyimler elde edilir (Griffin, 2004). Bireylerin doğumlarından itibaren sayma becerilerine sahip olmaları nedeniyle çocuklar konuşmaya başlamakla birlikte sayı sözcüklerini de kullanmaya başlarlar (Nelson, 2007). Çocuklarda sözel anlamda 2'li yaşlarında başlayan sayma becerisi süreç içerisinde gelişmektedir. Bu süreçte sayılar sayılabilmekte ancak sayma sırası çoğu zaman doğru olmayabilmektedir. Sayı sayma becerisinin her anlamda doğru olması, çocuğun yaşına bağlı olarak edindiği deneyimlerle gelişme gösterir (Young-Loveridge, 2004). Sayma becerisi çocukların doğumlarından ilköğretim kademesine kadar olan süreçte gelişme gösterir. Yapılan araştırmalar, 3 yaş grubunda olan çocukların 1'den 10'a kadar kolayca sayabildiklerini, 5 yaş grubunda olan çocukların ise 1'den 100'e kadar ritmik sayabildiklerini ortaya koymaktadır (Ginsburg, 2009).

Sayı kavramı, çocukların anlamlandırma becerileri bakımından önem taşımaktadır. Araştırmalar çocukluk döneminde gelişen sayma becerisinin çocuğun ileriki yaşlardaki aritmetik becerisine etki ettiğini göstermektedir. Bu durum, sayı sayma becerisinin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme temel becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir. Çocuklarda ilk olarak bir oyun boyutunda başlayan sayı sayma eylemi, ilerleyen zamanlarda rakamları sembolize etme ve nesnelere ilişkilendirme becerilerine dönüşmektedir (Baroody, Lai ve Mix, 2006).

0-6 yaş grubundaki çocukların doğru sayma gelişimlerine ilişkin olarak beş sayma ilkesi öne sürülmektedir (Gelman ve Gallistel, 2009):

1. *Bire bir ilkesi*: Sayıların kendilerine ait adları bulunmaktadır ve sayım her nesne için bir kez geçerlidir.
2. *Sabit sıra ilkesi*: Kullanılan sayı sözcükleri belirli bir düzen içerisinde ve sıralı olarak sayımı içerir.
3. *Kardinal sayı ilkesi*: Sayım sürecinde sona gelindiğinde ifade edilen son sayı o kümenin toplam eleman sayısını belirtmektedir.
4. *Soyutlama ilkesi*: Sayılma özelliği olan her nesnenin sayılabilmesi soyutlama ilkesini oluşturur.
5. *Sıranın önemsizliği ilkesi*: Sayılar ardışık dizilmemelerine rağmen sayma gerçekleştirilebilir.

Bire bir, sabit sıra ve kardinal sayı ilkeleri sayı saymanın nasıl gerçekleştirildiğini merkeze almaktadır. Soyutlama ilkesi farklı nesnelere bir bütün olarak değerlendirilerek sayılmasını ifade ederken, sıranın önemsizliği ilkesi herhangi bir nesne grubunun düzene bakılmaksızın sayılabileceğini ifade etmektedir (Taşkın, 2021). Çocukların bir nesne grubunda yer alan elemanları sayabilmeleri için o nesnelere her biri için tek bir sayı sözcüğünü kullanmaları gerekmektedir. Bu durum çocukların bire bir ilkesini edindiklerini gösterirken, çocukların bir nesne grubunda bulunan son sayının toplam eleman sayısını gösterdiğini bilmeleri kardinal değer ilkesinin edinildiğini göstermektedir (Olkun, Çelik, Sönmez ve Can, 2014).

İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin doğal sayıları öğrenebilmeleri için bazı becerileri edinmeleri gerekir. Bunlar (Baykul, 2016; Olkun ve Toluk-Uçar, 2018; Tertemiz, 2017):

1. *Ritmik Sayma*: Çocuk bu aşamada sayıları ezber biçimde saymakta ancak sayıların nesnel karşılıklarını bilmemektedirler.
2. *Bire Bir Eşleme*: Çocuk sayı sözcüklerini ifade ederken her bir nesneyi sadece bir sayı ile ilişkilendirmektedir. Bu aşama çocukların çoklukları sayabildikleri, çoklukta aranan miktarı bulabildikleri aşamadır.
3. *Anlamlı Sayma*: Bu aşamada çocuklar sayı sözcükleri ile nesnelere sayımını bir arada gerçekleştirebilmektedirler.
4. *Sayının Korunumu*: Çocuk nesne grubunun çokluğunu belirten sayının, nesne grubunun herhangi bir işleme tabi tutulmaması halinde değişmeyeceğini bilmektedirler.
5. *Azlık-Çokluk*: Çocuk bu aşamada sayıları büyüklük ve küçüklük bakımından karşılaştırabilmektedir.

2.1.4. Sayı Korunumu

Maddenin boyutu üzerinde bir değişiklik yapılsa bile miktarının değişmemesi durumu, korunum olarak adlandırılmaktadır. Korunum becerisi, çocuk tarafından geliştirilen mantıksal-matematiksel yapıyı ortaya koymaktadır. Bu becerinin çoğunlukla işlem öncesi dönemin sonlarına doğru gelişmeye başladığı ifade edilmektedir (Wadsworth, 2004).

Piaget tarafından ortaya koyulan bilişsel gelişim teorisinde sıranın uzunluğuna odaklanılmaktadır. Ancak bu teoride nesnelerin sayısal özelliğinin göz ardı edildiği ifade edilmektedir (Smith, 2009). Olayların çocuk tarafından gözlemlenmesi sırasında çocuğun değişime odaklanmadığı belirtilmektedir. Bu durumdaki çocuk önceki ve sonraki durumlar arasındaki farkı göz önünde bulundurmamakta ve yalnızca değişen duruma odaklanmaktadır. Bu durum çocuk tarafından verilen cevaptaki akıl yürütmeden de anlaşılabilir. Bu durumdaki çocuk, çoğunlukla algısal bir cevap vermektedir (Charlesworth ve Lind, 2010).

Nesnelerin boyutları ya da sıralamalarının değişmesi durumunda çocuklar sayılarının da değiştiiğini algılamaktadır. Nesnelerin yerlerinin değiştirilmesi durumunda sayısının değişmediğini algılayamamaktadırlar. Bununla birlikte çocuklar, nesnelerin sayısının değişmediğini kabul etseler dahi miktarının değişmediğine inanmamaktadırlar. Bu becerinin eksikliğinin korunumdan kaynaklandığı Piaget tarafından ifade edilmektedir (Nelson, 2007).

4 ya da 5 yaşındaki bir çocuğa eşit aralıklar ile sıralanmış nesneler gösterilerek aynı şekilde bir sıra daha yapması talep edilse, çocuk aynı uzunluğa sahip bir sıra oluşturabilmektedir. Ancak bu sıra çocuk tarafından oluşturulurken nesnelerin sayısı değil yalnızca sıranın uzunluğu göz önünde bulundurulmaktadır. 6 ya da 7 yaşlarındaki çocuk ise sayı korunumu için gerekli olan zihinsel kapasiteye sahip olmaktadır. Eş zamanlı olarak bu yaş civarında çocuklar değişimlere dikkat etmeye başlar ve işlemleri tersine çevirebilme yeteneği geliştirirler. Yani bu dönemde çocuk, sıranın uzunluğunda yapılan değişiklikten dolayı nesnelerin sayılarının değişmeyeceği gerçeğinin farkına varır (Smith, 2009).

Çocukların sayı korunumu becerisini kazanabilmesi için miktarları sayılarından bağımsız olarak nesneleri karşılaştırabileceği durumlarla karşı karşıya kalması gerekmektedir. Bu kapsamda çocuklardan aynı sayıda nesne getirmesi talep edilebilmektedir. Bu şekilde

çocukların sayı korunumu becerisini kazanmaları mümkün olabilmektedir (Taşkın, 2021).

2.2. Sayı Hissi

Hayatımızın vazgeçilmez parçaları olan sayılar, bireyler arası iletişimi, bilimsel üretimi, sanatsal yaratımı, ticari ilişkileri, kısaca yaşamın her alanını etkileyen önemli öğelerdir. Sayılar aynı zamanda matematik biliminin ve öğretiminin de temelini oluştururlar. Bu durum, sayılar üzerinde ve sayı hissi üzerinde son yıllarda birçok çalışma yapılmasına neden olmuştur. Uluslararası alanyazında “number sense” olarak ifade edilen ve Türkiye’de yapılan araştırmalarda (Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Şengül, Gülbağcı-Dede, 2014) “sayı duygusu”, “sayı duyusu”, “sayı hissi” gibi çeşitli isimlerle ifade edilen bu kavram, sayılarla işlem yapılırken ve matematiksel çıkarımlarda bulunurken esnek yollar kullanmayı, etkili ve farklı stratejiler geliştirmeyi ve bütün bunları yaparken sezgileri ve sayılar hakkındaki genel anlayışları esas alır (Reys, Reys, McIntosh, Emanuelsson, Johansson ve Yang, 1999). Sayı hissi, matematiksel problemleri çözebilmek için sayıların ve hesaplamaların özelliklerine ilişkin bilgi sahibi olmak ve eldeki bilgilerden yola çıkarak alternatif çözümler üretmek için sezgilerden ve esnek düşünme becerilerinden yararlanabilmektir (Çekirdekci, 2015).

Günlük yaşamda karşılaştığımız matematiksel problemleri ezbere veya verilen kurallar çerçevesinde çözmek yerine, sayıları daha yakın olduğu sayıya yuvarlayarak, sayısal değerlerin anlam ve büyüklüklerini bilerek, problemin sonucu tahmin ederek, zihinden işlemler yaparak, işlemler arası geçişlerde esnek düşünerek, farklı çözüm yolları deneyerek de çözebiliriz (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Alanyazında sayı hissi olarak tanımlanan bu süreçler, öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerileri daha esnek kullanarak yeteneklerini geliştirmelerine ve akademik anlamda daha başarılı olmalarına olanak sağlamaktadır (Şahin, 2018).

Rutin işlemlere ve kurallara dayanmayan bir yöntem olan sayı hissi; genel olarak sayıların ve işlemlerin özelliklerinin farkında olma, problem çözümünde sayıları esnek kullanma, zihinden işlem yapma, kestirimde bulunma, alternatif ve kullanışlı stratejiler geliştirme, varılan sonuçlara ilişkin yargılar geliştirme ile ilgili sezgisel ve esnek düşünebilme yaklaşımıdır (Bana ve Dolma, 2006). Matematik eğitiminde sayı hissi kavramının önem kazanmasıyla birlikte, öğrencilere matematiksel işlemlerin ne şekilde yapılacağını öğretmesinden farklı olarak, zihinden işlem nasıl yapılabilir, matematiksel örüntüler

nasıl incelenebilir, bir problemin sonucu en yakın nasıl tahmin edilebilir ve ortaya çıkan ilişkiler ile ilgili nasıl konuşulabilir gibi beceriler kazandırılmaya çalışılmaktadır (Anghileri, 2006). Dolayısıyla öğrencilere esnek düşünme becerileri kazandırılarak, matematiksel kurallara ve kâğıt kaleme bağlı olmadan, öğrencilerin farklı çözüm yolları üretebilmeleri sağlanmaktadır. Sayıların anlamlarını bilebilmek, sayılar arasında bağlantılar kurabilmek, sayıların büyüklüklerini ve küçüklüklerini bilebilmek, sayılara ilişkin olarak işlemlerin etkisini bilebilmek, ölçümler yapabilmek sayı hissine sahip öğrencilerin özellikleri arasındadır (Parrish, 2010).

Sayı hissi, bir bireyin sayıları ve sayısal işlemleri anlaması, karşılaşılan karmaşık problemleri yararlı ve farklı stratejiler uygulayarak çözmesi, çözüm sürecinde esnek düşünebilmesi, ulaşılan sonuç hakkında yargıya varabilmesi olarak tanımlanabilir (Reys ve Yang, 1998). Öğrencilerin bir yanıtın uygunluğunu ölçebilmeleri, bir problemi anlaşılır bir şekilde çözebilmeleri ve sayılara ilişkin tahmin yürütebilmeleri olarak tanımlanan sayı hissi (Singh, 2009), çözüme ulaşabilmek adına birden fazla yolun ve seçeneğin bulunduğunu ifade eder. Dolayısıyla sayı hissinde asıl amaç, matematikte bulunan algoritmaları ve yöntemleri ezberlemek değil, eleştirel düşünebilmek ve yaratıcı çözümler üretebilmektir. Bu nedenle sayı hissinde önemli olan, matematik dersinde öğrenilen klasik kuralları probleme uygulamak değil, problemi hissetmek, farklı çözüm yolları geliştirmek ve yaratıcı stratejileri işe koşturmadır (Bayram ve Duatepe-Paksu, 2014).

Sayı hissi zayıf olan öğrencilerin, daha önceden öğrendiği klasik matematiksel kurallarını ve işlem prosedürlerini yerine getirerek (Yang, 2005) ve kâğıt-kalemle yararlanarak hesaplamalarda buldukları bilinmektedir (Şengül, Gülbağcı-Dede, 2014). Sayı hissi gelişmiş öğrencilerin ise sayıların anlamlarını iyi bildikleri, sayılar arasında var olan bağlantıları çözdükleri, sayıların ifade ettikleri değerleri iyi tanımladıkları söylenebilir (Harç, 2010). Sayı hissi; günlük yaşamda karşılaşılan matematiksel problem ve durumlara etkili ve esnek bir şekilde uygulanabilen sayılar, işlemler ve bunlar arasındaki ilişkiler bütünüdür. Yetişkinlerin sayıları temsil etme biçimlerini ve matematiksel düşüncelerini etkileyen sayı hissi, çocukların matematiksel düşüncelerini sınırlayan ve çocukların sayılardaki gelişimlerini engelleyen uygulamalardan uzaktır (Yang ve Wu, 2010).

2.2.1. Sayı hissini önemi

Son yıllarda matematik eğitiminde sayı hissine yer verilmeye başlanmasına rağmen öğrencilerde sayı hissine yönelik beklenen başarının yakalanmaması düşündürücüdür.

Sayı hissi konusuna gerektiği kadar önem verilmemesi, matematik öğretim programlarında sayı hissi yeteneklerinin gelişmesine katkı sunacak kadar yer verilmemesi, ders kaynaklarında sayı hissine ilişkin yeterli etkinliklerin bulunmaması, ders işlenişlerinde çözümü hızlandıran kuralların uygulanmaması öğrencilerde sayı hissi anlayışının beklenen düzeyde gelişmemesinin nedenleri arasında sayılabilir (Gülbağcı-Dede ve Şengül, 2016).

Öğrencileri günlük hayata hazırlamak, bundan sonraki öğrenim dönemleri için temel oluşturmak ve doğru kararlar verebilen bireyler olarak yetiştirmelerine olanak tanımak eğitim sisteminin öncelikli amaçlarından biridir. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için öğrencilerin; problem çözme, yargıya varma ve eleştirel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi gerekir (MEB, 2018). Bu yetenekler ise matematik öğretim programının ve matematik dersinin bu yönde kanalize edilmesiyle olanaklı olabilir. Bu durumda matematik dersi öğretim programına sayı hissine ilişkin kazanımların açık ve net olarak eklenmesi ve eklenmiş olan bu kazanımların başka konulara ilişkin kazanımlarla da harmanlanması uygun olacaktır (Takır, 2016). Sayı hissini geliştirmesi ve buna bağlı olarak öğrencilerin yaratıcı çözümler üretme, eleştirel düşünme ve çıkarımda bulunma yeteneklerinin artması için öğretmenlerin iyi bir planlama yapmaları ve dersin içeriğini uygun bir yöntem, teknik ve stratejiyle aktarmaları gerekir.

Sayı hissi tanımlarında işlemler ve esneklik, üzerinde durulan iki önemli unsur olarak vurgulanmaktadır. Bu durumda sayı hissi, sayıların ve işlemlerin esnek bir biçimde kullanıldığı bir yaklaşım olarak tanımlanabilir (Şengül ve Gülbağcı-Dede, 2013). Sayı hissi yüksek bir öğrenci, işlem yaparken kendine özgü yöntemler geliştirebilir, bir işlemi farklı yollarla çözebildiği gibi çözümleri de farklı şekillerde ifade edebilir, sayılar arasında kolayca geçişler yapabilir (Case, 1998). Sayı hissi gelişmiş öğrenciler kontrollü ve planlı zihinden işlem yaparken, esnek düşünürler ve ulaştıkları sonuçların uygunluğunu kontrol ederler (Mohamed ve Johnny, 2010). Bu öğrenciler karmaşık problemleri çözecek yöntemler geliştirebildikleri gibi, basit düzeyde karşılaştırmalar da yapabilirler (Berch, 2005).

Öğrencilerin sayı hissi ile matematiksel durumları esnek biçimde yönetebilmeleri, sayı hissi kavramının matematik eğitimde yer almasının önemini ortaya koymaktadır (Verschaffel, Greer ve De Corte, 2007). Sayı hissini önemini Yang ve Wu (2010) şöyle özetlemektedir:

1. Sayı hissi esnek, yaratıcı, etkili ve akılcı düşünme şeklidir.
2. Sayı hissi, günlük yaşantıda karşılaşılabilecek durumlara esnek bir şekilde uygulanabilen işlemler bütünüdür.
3. Yetişkinlikteki sayılara ve matematiğe ilişkin düşüncelerin bir kısmı sayı hissine bağlıdır.
4. Kurallara fazla bağlı kalınarak işlem yapmak öğrencilerin matematiksel düşüncelerine ve sayı hissi gelişimlerine ket vurmaktadır.

Matematiğe ilişkin düşüncenin gelişimini etkileyen sayı hissi, bir problemin çözümünde nasıl bir yol izleneceği konusunda öğrencilerin karar verme becerileri üzerinde önemli oranda etkilidir (McIntosh, Reys ve Reys, 1992). Esnek ve etkili stratejiler yoluyla matematiksel çıkarımda bulunabilmenin öncelenmesi, sayı hissini temel özelliklerinden biridir. Yapılan birçok araştırma, özellikle ilköğretim öğrencilerinde sayı hissini geliştirilmesi gerektiği vurgulamaktadır (Halberda ve Feigenson, 2008). Farklı yaş gruplarında yapılan çalışmalar Türkiye’de de öğrencilerin sayı hissini düşük olduğunu ve geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Kayhan-Altay, 2010). Sayı hissi, esnek işlemler yapabilmeyi, probleme ilişkin farklı ve özgün çözüm yolları üretebilmeyi ve bunları savunabilmeyi gerektirmektedir. Bu gereklilik, sayı hissini matematiksel düşünce ve matematik becerisi geliştirme süreci açısından yadsınamaz bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

2.2.2. Sayı hissi bileşenleri

Sayı hissi bileşenlerine ilişkin çalışmalarda bazı kaynaklar referans alınmakla birlikte, alanyazında sayı hissi bileşenlerine ait ortak bir görüş bulunmamaktadır (Yılmaz-Yenioğlu, 2019). Dolayısıyla aşağıda alanyazında sıkça yer alan bazı temel sayı hissi bileşenlerine yer verilmiştir.

2.2.2.1. Greeno’nun sınıflandırması

Greeno (1991), sayı hissi bileşenlerini üç başlık altında ele almıştır. Bu bileşenlerden birincisi “zihinden işlem” bileşeni olarak belirlenmiştir. Zihinden işlem bileşeni, öğrencilerin sayıların farklı gösterimlerini kullanabilmelerini ve esnek hesaplamalar yapabilmelerini içermektedir. İkinci bileşen “işlemsel tahmin” bileşeni olarak adlandırılmıştır. İşlemsel tahmin bileşeni, öğrencilerin hesaplama yapmadan işlemin

sonucu takribi olarak kestirmelerini içerir. Son bileşen ise “nicel yargılama” bileşenidir. Nicel yargılama bileşeni, öğrencilerin bir nicelik ile ilgili çıkarımda bulunmalarını kapsar ihtiva eder.

2.2.2.2. McIntosh, Reys ve Reys sınıflandırması

McIntosh, Reys ve Reys (1992) sayı hissi bileşenlerini ayrıntılı olarak sınıfladığı gibi, bu bileşenleri kavramsal çerçevede açıklamış ve bileşenler arasındaki ilişkileri açıklayan bir yapı kurgulamıştır. Belirlenen kavramsal çerçeve sayı hissine ilişkin üç temel bileşeni içerirken, belirlenmiş olan bileşenler üç alt bileşenlere ve üç temaya uygun olarak organize edilmiştir. Bu sınıflamada sayı hissi, sayılar ve sayılarla işlem yapma becerisi, işlemler ve işlemleri uygulama becerisi, sayılar ile işlemleri birlikte kullanabilme becerisi olarak üç bileşene ayrılmıştır.

Sayı hissini kullanabilme becerisi; sayı düzeni algısı, sayıların farklı ifadeleri, sayıların göreceli büyüklüklerini algılama ve karşılaştırılmalı değerler sistemi olarak dört ana başlık altında incelenmiştir. Sayılarla işlem yapma becerisi ise; işlemlerin etkisini anlama, matematiksel niteliklerini anlama ve işlemler arasındaki bağlantıları anlama olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir. Sayı ve işlem bilgilerini kullanabilme birleşeni de problemin muhtevası ve uygulanacak işlemler arasındaki ilişkiyi anlama, birden fazla çözüm yolu olduğunu fark etme, sonuç alıcı yöntem kullanma yönelimi ve işlemin sonucunu mantık süzgecinden geçirme yönelimi olarak dört birleşenden oluşmaktadır (Kulak, 2023).

2.2.2.3. Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang sınıflandırması

Reys, Reys, Emanuelsson, Johansson, McIntosh ve Yang (1999), alanyazında yer alan sınıflamalardan farklı olarak altı adet sayı hissi bileşeni ortaya koymuşlardır. Bu bileşenler; sayının büyüklüğünü ve anlamını anlayabilme, sayının eş gösterimlerini anlama ve kullanabilme, işlemlerin anlamını ve etkisini anlayabilme, eş ifadeleri kullanma ve anlayabilme, zihinden işlem yapabilme, sayma ve esnek işlem stratejileri kullanabilme ile ölçüm referanslarını kullanabilme bileşenleri olarak ayrılmaktadır.

2.2.2.4. Markovits ve Sowder’in sınıflandırması

Markovits ve Sowder (1994) sayı hissini; sayı büyüklüğü, zihinsel hesaplama ve hesaplama kestirimi olarak üzere üç bileşene ayırmaktadır. Sayı büyüklüğü, sayıları sıralayabilme becerisi olarak açıklanmaktadır. Zihinsel hesaplama, standart olmayan

hesaplama yöntemleri olarak tanımlanmaktadır. Hesaplama kestirimi ise bir kestirimde bulunabilmek için rutin algoritmaları uygulamaktan daha fazlasını içerir.

Markovits ve Sowder (1994) sayı hissine sahip olan bireylerin; sayıları birleştirip ayrıştırdığını, farklı sunumlar arasında esnek şekilde hareket edebildiğini, sayıların göreceli büyüklüğünü kavradığını, sayıların temsil ettiği büyüklüğü hissedebildiğini, bu sayıları sıralayabildiğini ve karşılaştırabildiğini, sayıların mutlak büyüklüklerini bildiğini, sayıları belli referans noktaları ile değerlendirebildiğini, işlemleri gerektiği şekilde birleştirebildiğini, işlemler ile sayılar arasındaki etkileşimi anlayabildiğini, zihinden işlem yapabildiğini, yanıtları kestirebilmek için sayıları esnek biçimde kullanabildiğini ve anlamlandırabildiğini ortaya koymuştur (Kulak, 2023).

2.2.2.5. Lago ve DiPerna sınıflandırması

Lago ve DiPerna (2010), alanyazında bulunan ve çocukların sayı hisselerini ölçmek amacıyla geliştirilmiş olan bütün ölçme araçlarını değerlendirerek on görevi içeren bir değerlendirme seti oluşturmuşlardır. Geliştirilen teste ilişkin yapılan uygulamalar ve analizler sonucunda özellikle okul öncesi çocuklarının sayı hisselerini becerilerini belirlemek için iki faktörlü bir model geliştirilmiştir (Kulak, 2023). Bu modelde yer alan faktörler “sayıya ilişkin beceriler” ve “hızlı adlandırma becerileri” olarak adlandırılmıştır. Sayıya ilişkin beceriler faktöründe sesli sayma, kavramları ölçme, sözel olmayan hesaplama, sayı belirleme ve niceliği fark etme yer alırken; hızlı adlandırma becerileri faktöründe nesne, renk ve sayıları hızlı adlandırma bulunmaktadır (Acar, 2019).

2.2.2.6. Yang sınıflandırması

Yang 1995 yılında sayı hissi bileşenlerini; sayının ne ifade ettiğinin anlaşılması, sayıların daha küçük sembollerle gösterilip tekrar birleştirilmesi, sayıların büyüklüklerinin kavranması, sayısal işlemlerin sonuç üzerindeki etkilerinin anlaşılması, sayı ve işlem bilgisini farklı problemlere esnek biçimde uygulaması olarak sınıflandırmıştır (Kulak, 2023). Daha sonra Yang sayı hissi bileşenlerini sınıflandırmada bazı değişiklikler yapmıştır. Yang’a (2003) göre sayı hissinin beş bileşeni bulunmaktadır. Bunlar; sayıların anlamlarının anlaşılması, sayıların büyüklüğünün anlaşılması, ölçüm referanslarının kullanılması, farklı stratejilerin geliştirilmesi ve sonuçların değerlendirilmesi olarak sıralanmaktadır. Farklı yıllarda yapılan iki sınıflamada sayıların anlamlarının anlaşılması,

sayıların büyüklüğünün anlaşılması ve farklı stratejilerin geliştirilmesi bileşenleri ortak kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.2.3. Sayı hissi için öğrenme ortamı

Sayı hissini geliştirilebilen bir his olması, öğretmenlerin sağlayacağı sınıf ortamını, zengin öğretim etkinliklerini, kullanacakları farklı yöntem ve teknikleri önemli hale getirmektedir (Griffin, 2004). Öğrenme ortamının ve öğrenme ortamındaki uyarıların eğitim-öğretim faaliyetleri üzerindeki etkileri dikkate alındığında, öğrencilerde sayı hissini geliştirmek için iyi bir eğitim ortamına, zengin uyarıcılara, kaynak ve araç gereç çeşitliliğine gereksinim olduğu söylenebilir.

Öğrencilerde sayı hissini geliştirilmesi için işlem yapmada farklı metotlar kullanılmalı, öğrencilerin sayısal akıl yürütme yöntemleri ve sonuçları sorgulanmalı, matematiksel işlemler ve beceriler gerçek yaşamla ilişkilendirilmelidir. Ayrıca, sunulan problemler öğrenciler tarafından deneyimlenmiş olmalı, sınıf içi tartışmalara çokça yer verilmeli, öğrencilerin buldukları sonuçlar kadar bu sonuçlara nasıl ulaştıkları da tartışma konusu yapılmalı, öğrencilere kestirimde bulunma olanağı tanınmalı ve kestirimlerini gerçek sonuçlarla mukayese etmelerini sağlayacak ortamlar sağlanmalıdır (Gülbağcı-Dede, 2015).

Öğrencilerde sayı hissi geliştirebilmek için, standart bir okul ya da sınıf ortamının yeterli olmayacağı söylenebilir. Birden fazla duyu organının işe koşulmasının etkili öğrenme sağlama açısından yararlı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, çok uyaranlı bir öğrenme ortamının sayı hissi gelişimine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir. Öğrencilere özgür bir ortam hazırlanması, kendilerini serbestçe ifade etmelerine olanak tanınması, araştırma yapmalarına ve sonuçları paylaşmalarına fırsat verilmesi, rutin prosedürlerin dışında daha hızlı gelişebilen sayı hissini geliştirme hızını artıracaktır.

2.2.4. İlkokul matematik dersi öğretim programında sayı hissi

Çocuklardaki matematiksel temeller çoğunlukla ilkököl dönemlerinde gelişim göstermektedir. Bu nedenle, öğrenciler ilkököl yıllarında, matematik kaynaklı problemleri çözebilmek için gerekli muhakeme becerilerine sahip olabilmelidirler (Facun ve Nool, 2012). Matematik dersi öğretim programında sayı hissine gereken önemin verilmesi; çocukların beklentilerinin erken yaşlarda dikkate alındığını, matematiksel temellerinin sağlam atılmak

istendiğini ve muhakeme etme becerilerinin geliştirilmek istendiğini göstermektedir (Çekirdekçi, 2015).

Matematik dersi öğretim programı, öğrencilerin matematiği öğrenmelerini etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Cheng ve Wang, 2012). Öğretim programlarının sayı hissini geliştirme hedefini içermeleri ve bu konu üzerinde yoğunlaşılması, çocukların sayı hissini gelişmesini ve şekillenmesini sağlayacaktır (Cheng, Wang, 2012; Howell ve Kemp, 2006). İlkokul yılları, öğrencilerin matematiğe ilişkin algı ve tutumlarının şekillendiği yıllardır. Bu yıllarda öğrenciler için gerekli olan muhakeme gücü ve eleştirel düşünebilme becerisidir (Facun ve Nool, 2012). Matematik öğretim programında sayı hissi becerisinin ön plana çıkarılması, öğrencilerin matematiği başarıları, sevmeleri, matematiğe ilişkin kaygı ve korkularını yenmeleri fırsatının yaratılmasını ifade eder.

Umay, Akkuş ve Duatepe Paksu (2006) yaptıkları çalışmada, matematik öğretim programında sayı hissine ilişkin doğrudan kazanımların yer almadığını ifade ederken; Şengül ve Gülbağcı-Dede (2013) ile Şengül ve Özcan (2013) tarafından yapılan araştırmalarda, sayıları anlamlandırma, sıralama, eşdeğer ifadeler oluşturma, yuvarlama, zihinden hesaplama, sonuca ilişkin kestirimde bulunma, işlemler arası ilişkileri keşfetme, doğru sonuca ulaştıracak stratejiler geliştirme, sonuçları mantık süzgecinden geçirme, ölçümler yapma gibi sayı hissi becerilerine ilişkin değinmelerde bulunduğu açıklanmaktadır.

Öğrencilerin büyük çoğunluğunun sayı saymayı bilerek okula geldikleri bilinmektedir. Okula başlamadan temeli atılmış olan bu sayı sayma becerisi, okulda öğretmenlerin yarımıyla geliştirilir. Bu gelişme sayı bilgileri oluşturma, işlem yapma, sayılar arasındaki ilişkileri kavrama, örüntüleri anlama ve basamak kavramını çözme aşamalarına ulaşır (MEB, 2018). Öğrencilerin sayılara ilişkin bilgileri, esnek ve yaratıcı çözümler üreterek hesaplama yapma becerileri için önemlidir (Sood ve Mackey, 2014). Dolayısıyla matematik dersi öğretim programında, sayılara ilişkin yer alan kazanımların ve işlem yapmada esnekliğin ve yaratıcılığın ön plana çıkarılmasının, sayı hissi becerileri için bir alt yapı oluşturduğu söylenebilir.

Bir sayının göreceli ve mutlak büyüklüğü hakkında bilgi sahibi olmak, sayılar arasındaki ilişkiyi anlayabilmek ve sayılar arasında karşılaştırma yapabilmek sayı hissini temelinin oluşturur (Tsao ve Lin, 2011). Ghazali, Othman, Alias ve Saleh (2010) göre ise sayı hissi, sayı sistemi ile ilgili bir anlayışı ifade eder. Günümüz matematik dersi öğretim

programında yer alan sayıların anlamlarını bilme, sayıları karşılaştırma, sayılar arasındaki ilişkileri fark edebilme gibi kazanımların sayı hissine göndermede buldukları söylenebilir. Matematik dersi öğretim programında sayı hissine ilişkin net ve doğrudan bağlantılı bir kazanım bulunmamasıyla birlikte, sayı hissini çağrıştıran, sayı hissine alt yapı oluşturabilecek bazı kazanımlara rastlanmaktadır (MEB, 2018).

2.3. Sayı Konuşmaları

Sayı konuşmaları, öğretmenin zihinsel olarak çözülebilecek bir matematik problemi oluşturmasıyla başlayan ve soru sorulduktan sonra belli bir bekleme süresi tanıdıktan sonra öğrencilerin yanıtlarını paylaşmalarını sağlayan bir stratejidir (Danielowski, 2016). Sayı konuşmalarında, öğrenciler yanıtlarını sınıfla paylaşır ve bu yanıtta ulaşma süreçlerini sınıfa açıklarlar (Ruter, 2015). Sayı konuşmaları, öğrencilerin işlem yaparken verimli, esnek, doğru ve etkili çalıştıkları ve belirli bir problem ya da problemin çözümü hakkında kısa (5-15 dakika) bir zaman dilimi içinde yaptıkları açıklayıcı konuşmalardır (Parrish, 2010; Parrish ve Dominick, 2022).

Sayı konuşmaları, öğrencilere sayısal hesaplamalarda anlamlı açıklamalar yaptıran ve çözüm pratikleri sunan kısa uygulamalardır. Öğrencilerin hesaplama akıcılıklarının gelişmesine katkı sunan sayı konuşmaları güçlü bir araç olarak toplama, çıkarma, çarpma ve bölme için sayı ilişkilerini ve sayı yapılarını kullanır (Parrish, 2010). Kısa bir zaman dilimiyle sınırlı olan sayı konuşmaları, matematik öğretim programının yanı sıra kısa oturumlar şeklinde de yapılandırılmaktadır. Beş ila 15 dakika arasında uygulanan sayı konuşmalarının etkili olabilmesi için her gün düzenli yapılması gerekir (Flick ve Kuchey, 2015).

Sayı konuşmaları, öğrencilerin kendilerine verilen bir matematik problemini çözmeleri ve çözüme nasıl ulaştıklarına ilişkin buldukları yol, yöntem ve stratejileri sınıfa açıklamaları sürecidir (Ruter, 2015). Sayı konuşmaları, işlem becerilerini ve zihinden işlem yapma yeteneklerini geliştirmenin yanı sıra bütün sınıf düzeylerinde kullanılacak bir sınıf içi tartışma aracıdır (Flick ve Kuchey, 2015). Sayı konuşmalarında problem öğrencilere aktarıldıktan sonra öğrencilere yanıt bulmaları için süre verilir. İkinci aşamada her öğrenci yanıtını ve yanıtta ulaşma sürecini sınıftaki diğer arkadaşlarıyla paylaşır. Öğretmen bütün yanıtları aldıktan sonra öğrencilerden sorunun yanıtına ulaşmak için kullandıkları süreci arkadaşlarına açıklamalarını ister. Sayı konuşmalarında amaç, süreç içerisinde öğrencilerin düşüncelerini gözden geçirerek,

doğru yanıtı nasıl ulaşacaklarını anlamalarını sağlamak olduğundan, oğretmen sũreçle ilgili herhangi bir yorumda bulunmaz (Parrish, 2010).

Sayı konuşmalarının öncelikli amacı hesaplama akıcılığı sağlamaktır. Çocuklar bu sũreçte matematikçiler gibi dũřũnũrken ve akıl yũrũtũrken hesaplama akıcılıklarını geliştirirler (Flick ve Kuchey, 2015). Oğretmen tarafından çocuklardan bağlantılar kurmaları ve ilişkileri keşfetmeleri istendiğinde, oğrenciler matematik mantıklarını devreye alarak matematiksel dũřũnũrlere. Bu dũřũncelerini başkalarıyla paylaştıklarında ise dũřũncelerini netleştirmeyi ve ifade etmeyi oğrenirler. Bu durum, matematiksel dilin gelişmesini ve matematiğe ilişkin kazanımların daha etkili ve eğlenceli edinilmesi sũrecini başlatır.

Çocukların hesaplamada akıcılık sağlayabilmeleri için, matematiğe ilişkin bazı temel kuralları ve prosedũrleri bilmeleri ve belirli matematiksel kavramları bilmeleri gerekir (Danielowski, 2016). Bũyũk sayıların daha kũçük sayılardan oluştukları, yeni sayılar oluşturmak için diğer sayılarla birleşmenin ve ayrışmanın gerekli olduğu, kũçük sayılardan yola çıkararak daha bũyũk sayılara ulaşılabildiği, birlik, onluk ve yũzlũk sistemi ile sayıları gruplamak ve sınıflamak gibi temel işlem bilgi ve becerilerine sahip olmak sayı konuşmaları stratejisinin başarısı için gereklidir (Ruter, 2015).

Sayı konuşmaları oğrencilerde hesaplama akıcılığı becerisinin gelişmesini sağlar. Hesaplama akıcılığı, hesaplama için verimli ve doğru yöntemlere sahip olmayı ifade eder. Oğrenciler seçtikleri hesaplama yöntemlerinde esneklik gösterdiklerinde, bu yöntemleri anlayıp aıklayabildiklerinde ve verimli bir Şekilde doğru cevaplar ürettiklerinde hesaplama akıcılığı sergilerler (NCTM, 2000). Sayı konuşmaları, oğrencilerin hesaplama akıcılığının geliştirmelerine yardımcı olan gũçlũ bir araç olarak değerlendirilebilir.

Sayı Konuşmaları, oğretmenin oğrencilerin zmesi için kasıtlı olarak seçilmiş problemler ortaya koyduğu bũyũk veya kũçük grup toplantılarıdır. Çocukların kendileri için anlamlı olmayan prosedũrleri takip etmek yerine toplamaya, çıkarmaya, çarpmaya ve bölmeye teşvik edildiği kısa, devam eden konuşmalardır. Sayı konuşmaları altı basamakta uygulanır (Flick ve Kuchey, 2015):

1. Oğretmen tarafından problemi sunulması: Problemler birçok farklı Şekilde sunulabilir. Noktalı kartlar, kũp çubukları, modeller, szlũ problem.

2. Öğrenciler tarafından yanıtın bulunması: Öğrencilere yanıtı bulmaları için süre verilir ve öğrenciler yanıtı bulduklarında öğretmeni bilgilendirirler.
3. Öğrencilerin yanıtlarını paylaşmaları: Soruların yanıtlarını bulan birkaç öğrenci gönüllü olarak buldukları yanıtları diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar ve öğretmen bu yanıtları kaydeder.
4. Öğrencilerin düşüncelerini paylaşmaları: Birkaç öğrenci gönüllü olarak yanıtlara ulaşma süreçlerini (yol, yöntem, teknik, düşünme biçimi vb. paylaşırlar. Öğretmen öğrencilerin çözüme ilişkin düşüncelerini kaydeder.
5. Sınıfın, sorunun "gerçek" cevabı üzerinde hemfikir olması: Sınıfın birlikte belirlediği yanıtın doğru yanıt olduğu, bir deneyin sonuçları gibi sunulur. Bir öğrencinin başlangıçta bulduğu cevap bir varsayım olarak kabul edilir. Modeller ve/veya açıklamanın mantığı, bir öğrencinin düşüncelerinin nerede yanlış gittiğini görmesine, atladıkları bir adımı belirlemelerine veya kafalarının karıştığı bir noktayı netleştirmelerine yardımcı olabilir. Hâlâ bir cevaba ikna olmayan bir öğrenci, düşünmeye ve anlamaya çalışmaya devam etmesi için teşvik edilir. "Emin değilseniz veya henüz mantıklı gelmiyorsa, düşünmeye devam edin" sloganı kullanılır.
6. Ek/yeni problemler için adımların tekrarlanması: Öğrencilerin sayı konuşmaları deneyimlerinden en iyi şekilde yararlanabilmeleri için güvenli bir ortama, çeşitli şekillerde çözülebilen ve çeşitli zorluk seviyelerinde problemlere, düşünme ve kontrol etme fırsatlarına, karşılıklı etkileşime ve kendini yenileyip düzeltme unsurlarının varlığı gereksinim bulunmaktadır.

2.3.1. Sayı konuşmalarının önemi

Sayı konuşmaları uygulamalarında zihinden hesaplama yapma, cevapları listeleterek çözüm yollarını öğretmenle ve diğer öğrencilerle paylaşma, doğru cevaba farklı çözüm stratejileri üzerinde tartışarak ulaşma gibi süreçler işletilir (Öztürk, Durmaz ve Can, 2019). Bundan dolayı sayı konuşmaları problem çözme sürecinde yapılan işlemlerin anlamlandırmasını sağlama konusunda önemli bir rol üstlenir (Humphreys ve Parker, 2015). Sayı konuşmalarının, sayılar arası ilişkilerin dikkate alınmasını ve alternatif çözüm stratejileri geliştirilmesini sağladığı söylenebilir. Sayı hissi ve sayı konuşmalarının birbirlerini destekleyen uygulamalar, özellikle de sayı konuşmalarının sayı hissini destekleyen bir uygulama olduğu söylenebilir. Sayı konuşmalarında öğrencilerin

fikirlerini paylaşmaları, diğer öğrencilerin hesaplama konusunda farklı fikirleri ve stratejileri öğrenmelerini sağlayacaktır. Farklı hesaplama yollarının ve stratejilerinin öğrenilmesi ise sayı hissine olumlu etki yapacaktır.

Sayı konuşmalarında öğretmenin görevi, belirli matematik ve sayı ilişkilerini öğrenciler için anlaşılır kılan problem türlerini dikkatlice seçmek ve sunmaktır. Öğretmen, farklı zorluk derecelerinde problemler sunarak öğrencilerin ulaştığı çeşitli düşünme düzeylerini karşılayabilir. Sayı konuşmalarından tüm çocukların yararlanabilmesi için, sunulan sorunlara herkesin erişebilmesi gerekir. Öğretmenler; sorunları kendi yöntemleriyle çözmelerine izin vererek, farklı zorluk seviyelerinde problemler sunarak ve destek için modeller sağlayarak çocukların sorulara erişmelerini sağlayabilirler (NCTM, 2000).

Sayı konuşması sırasında öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşim, bir rapor sunumundan çok, karşılıklı konuşma formunda olmalıdır. Çocuklar düşüncelerini açıklarken, öğretmen çocukların söyledikleriyle gerçekten ilgilenmelidir. Öğretmen çocuklarla doğal olarak etkileşime girerek problemi çözmek için kullandıkları süreci netleştirmelerine ve iletmelerine yardımcı olabilir. Bu sürecin doğru ve amaca uygun ilerleyebilmesi için öğretmen sorular sorabilir, ayrıntılı açıklamalar isteyebilir (Öztürk, Durmaz ve Can, 2019). Amaca uygun başarılı bir sayı konuşmaları etkinliği için öğretmenin her çocuğun düşüncesine değer verilen güvenli bir ortam sağlaması, tüm çocuklara erişim olanağı sunması, matematiksel kavramlara vurgu yapan problemleri seçmesi, çocukların yanıtlarını bulma sürecini açıklaması ve açıklamalara değer vermesi, yeterli bekleme süresi sağlaması, yanıtları kaydetmesi gerekir (NCTM, 2014).

Sayı konuşmalarında temel amaç, öğrencilere çözüm yollarını açıklatarak süreç hakkında paylaşımda bulunulmasını sağlamaktır. Burada ulaşılmak istenen, öğrencilerin problemi doğru çözmeleri ve özellikle de problemi çözerken farklı çözüm yollarını keşfetmeleri ve bu keşiflerini sınıf ortamında paylaşmalarını sağlamaktır. Öğrencilerin farklı alternatifler üretmeleri ve farklı çözüm yolları bularak diğer öğrencilerle paylaşmaları öğrenmenin kalıcılığını da sağlayacaktır. Ayrıca çözümün anlatılması ve farklı çözüm yollarının da olduğunun farkına varılması sayı hissine gelişimine katkı sunacaktır. Dolayısıyla sayı konuşmalarına iyi organize edilmiş bir problemle başlamak ve problem çözüldükten sonra farkındalık yaratacak sorularla süreci tamamlamak önemlidir. Sayı konuşmalarında kimler düşüncelerini paylaşmak ister? Bunu başka bir şekilde kim yaptı? Arkadaşıyla aynı şekilde çözen kaç kişi var? Arkadaşına sorusu olan

var mı? Bu rakamı nereden bulduğunu bize söyleyebilir misin? Bunu nasıl anladınız? gibi sorular temel sorular olarak değerlendirilebilir (Humphreys ve Parker, 2015).

Evde ve okulda yaşanan deneyimlerin, çocukların matematik öğrenmeye ilişkin algı ve tutumlarını şekillendirdiği söylenebilir (Jordan, Kaplan, Locuniak ve Ramineni, 2007; LeFevre, Skwarchuk, Smith-Chant, Fast, Kamawar ve Bisanz, 2009). Çocukların aile üyeleriyle yaptıkları matematiksel etkinlikler ve bu etkinlikler sırasındaki konuşmalar, çocukların matematiğe ilişkin deneyimleri oluşturur. Bu durum sınıf ortamındaki öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci iletişimi ve etkileşimi için de geçerlidir (Gürhan-Oğul ve Aktaş-Arnas, 2020). Çocukların matematiği öğrenmelerini ve anlamalarını destekleyen ve onlara bu konularda yardımcı olan öğretmenler; çocukları gözlem yapmaya, keşfetmeye, yenilikleri denemeye ve bulduklarını ifade etmeye yönelterek matematik öğrenme sürecinin aktif katılımcıları yapabilirler (Kandır ve Orçan, 2010). Dolayısıyla sayı konuşmalarının, öğrencilerin matematik öğrenme sürecine aktif katılımlarına olanak sağladığı için önemli bir uygulama olduğu söylenebilir.

2.4. Vygotsky'nin İçsel Konuşma ve Sosyal Öğrenme Kuramı

Vygotsky'nin konuşma gelişimi şemasındaki ilk evre “sosyal konuşma”dır. Vygotsky'e göre konuşmanın amacı, bebeklikten itibaren iletişim ve sosyal ilişki kurmaktır. Çocuk kendisiyle konuşmaya, diğerleriyle konuştuğu gibi başlar. Dış şartlar onu düşünmeye zorladığında ise sesli düşünür. Yani çocukta ilkin otistik düşünce ve konuşma yoktur. Çünkü çocuk en başından itibaren sosyaldir. Sosyalleşmiş (Vygotsky bu terim yerine “iletişimsel” (communacative) demeyi tercih etmiştir) ve benmerkezci konuşmanın her ikisi de sosyaldir (Erdener, 2009).

İkinci evre, “benmerkezci konuşma” olup Piaget'nin formüle ettiği farklı olarak, çocuğun düşüncesine uzun zaman eşlik etmez, sadece belirli durumlarda ortaya çıkar. Benmerkezci konuşma; gerginliğin dışa vurulması ve duyguların boşalımı için gerekli (ama en önemlisi uygun düşünceyi ifade için bir araç) ve problemin çözümü için de bir planlamadır (Bowker, 2000).

“İçsel konuşma” konuşma gelişiminin son evresidir. 3 yaşında benmerkezci ve sosyal konuşma arasında fark yokken 7 yaş civarında birbirlerinden yapısal ve işlevsel olarak tamamen farklılaşır. Bu farklılıktan ötürü benmerkezci konuşmanın vokal yönü de azalır. İçsel konuşma gelişmeye başladıkça, dışsal konuşmaya göre kademeli olarak, daha az

tamamlanmış ve bağlantıdan yoksun hâle gelir. Seslendirilmesi (vocalization) azalır, fonetik hâlden, semantiğe dönüşür. Semantik yapı, içsel konuşmanın kısaltılmasına neden olur ve gramatik söz diziminden (syntax) uzaklaşılır (Daniels, 2001). Bu tür konuşmanın işlevinin değişmesiyle, seslendirme anlamsız ve gereksiz hâle gelir. Düşünceyi sestten soyutlamak ve içsel konuşmaya dönüştürmek, bu noktada önemli bir gelişim aşamasıdır.

Vygotsky'e göre konuşmanın amacı, bebeklikten itibaren iletişim kurmak olduğundan, çocukta ilkin otistik düşünce ve konuşma yoktur, çocuk en başından itibaren sosyaldir. Bu nedenle, Vygotsky düşünce ve dil gelişimi modelini, Piaget'nin yaptığı "otistik, benmerkezci, sosyal" sıralamanın tersine, "sosyal, benmerkezci ve içsel konuşma" şeklinde kurmuş; düşünce ve konuşmanın gelişiminde, bireysellikten sosyallığe değil, sosyallikten bireyselliğe doğru bir gidişatın olduğunu belirtmiştir (Berk, 2002).

Vygotsky'in gelişim ve eğitim psikolojisi alanına getirdiği en büyük yenilik, eğitim çocuğun içinde bulunduğu yaşa bağlı olgunlaşma düzeyinin üzerinde olduğunda, çocuğun yaşının üzerinde gösterdiği başarıya dikkat çekmesidir. Böylelikle Vygotsky'in teorisi, eğitimde izlenen metotların da kökten değişime uğramasına yol açmıştır. Vygotsky, bebeklikten itibaren dış dünyadan kopuk ve ilkel addedilen çocuk düşüncesinin, belirli bir amaca yani iletişim kurmaya ve sosyalleşmeye yönelik olduğunu göstermiş; çocuk ve erişkin düşüncesi arasında kalan "benmerkezcilik" gibi ara konumları daha ilkel bir zihin içeriği olarak düşünölmekten çıkartarak, çocuk düşüncesine hak ettiği konumu kazandırmıştır (Erdener, 2009).

2.5. İlgili Araştırmalar

2.5.1. Türkiye'de yapılan çalışmalar

Helvacı-Yıldırım (2023) tarafından yapılan çalışmada, ilkokul ikinci ve üçüncü sınıfa devam eden öğrencilerin "Sayı Hissi Testi" düzeylerine (yüksek, orta ve düşük) göre zihinden toplama ve çıkarma işlemlerini yapma stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, ikinci sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin bilinen algoritmalar (kâğıt-kalem işlemi), en az ise 10'un katına yuvarlama stratejileri olduğu, zihinden çıkarma işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin onluk birliklere göre (önce onluklar), en az ise üstüne sayma stratejileri olduğu görölmüştür. Üçüncü sınıf öğrencilerinin zihinden toplama işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin bilinen algoritmalar (kâğıt-kalem işlemi), en

az ise 5'in katına yuvarlama, zihinden çıkarma işlemi yaparken en fazla kullandıkları stratejilerin kâğıt ve kalemle işlem yapma, en az ise ortak sıfırlar stratejileri olduğu anlaşılmıştır.

Kulak (2023) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin verilen problemleri kurallara dayanarak çözüme eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin hiçbirinin sayı duygusuna dayalı olarak çözümler üretmedikleri görülmüştür. Araştırmada, matematik sorularının sınıfta sürekli kural temelli bir şekilde çözülmesinin bu duruma neden olduğu tespit edilmiştir.

Ülkü (2023) tarafından yapılan çalışmanın amacı; öğrencilerin sayı hisleri ile matematik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sayı hissi puanlarının oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin soruları sayı hissi stratejileri yerine kural temelli, klasik yollardan çözdükleri sonucuna ulaşılmıştır. Sayı hissi puanları cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde; erkek öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sınıf düzeyi yükseldikçe sayı hissinde de bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik tutumlarının orta düzeyde olduğunu, matematik tutumları cinsiyet değişkeni arasında erkek öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sınıf düzeyi arttıkça matematik tutum puanlarında da bir artışın olduğu belirlenmiştir.

Palabıyık (2022) tarafından yapılan çalışmanın amacı, okul öncesi ve ilkököl öğrencilerinin sayı hislerinin tespit edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda okul öncesi ve ilkököl 1,2,3 ve 4. sınıf düzeylerine yönelik sayı hissi testleri geliştirilmiş olup öğrencilerin konuyla ilgili mevcut durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, her sınıf düzeyindeki çocukların kural temelli çözüm yollarını sayı hissi temelli çözüm yollarına oranla daha çok tercih ettikleri, sınıf seviyesi yükseldikçe kural temelli çözümler yerine sayı hissi temelli çözüm yollarına başvurunun arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sevgi ve Alpaslan (2020) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ile sayı hissine ilişkin özyeterlikleri incelemiştir. Araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri puanları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Bu duruma ek olarak, kız ve erkek öğrencilerin sayı hissine ilişkin özyeterlik puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür.

Ulusoy (2020) yaptığı araştırmada, sayı hissi temelli öğretim öğrencilerin matematiğe yönelik öz yeterliklerine ve performanslarına etkisini incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, sayı hissi temelli öğretim sürecine dâhil edilen öğrencilerin dâhil edilmeyen öğrencilere göre sayı hissini, günlük yaşamın içindeki matematiksel durumları farkına varabilmelerinin ve problem çözme becerilerinin anlamlı bir biçimde geliştiği tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin matematik öz yeterliklerinde, sayı hissine yönelik öz yeterliklerinde ve matematik başarılarında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir.

Filiz ve Moralı (2020) tarafından yapılan çalışmanın amacı, ilköğretim 8. sınıf, ortaöğretim 9. sınıf ve üniversite 1. sınıf öğrencilerinin sayı hissi stratejilerinin sınıf düzeyi ve sayı hissi bileşenlerine göre değişip değişmediğini belirlemektir. Araştırmada 8. ve 9. Sınıflar arasında sayı hissi kullanımı bakımından dikkate değer bir fark görülmezken, üniversite 1. sınıf öğrencilerinin sayı hissi kullanımlarında yükseliş olduğu belirlenmiştir. Araştırmada öğrencilerin alışıl gelmiş yöntemlerle işlem yaptıkları ve sayı hissini kullanmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayı hissini geliştirmek için öğretim programlarında, sayı hissine yönelik örneklere ve etkinliklere yer verilmesi önerilmiştir.

Can (2019) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin sayı hissi performansları, soruların bağlam içerip içermeme durumu, sayı hissi bileşenleri, cinsiyet, Türkçe ve matematik dersleri akademik başarısı değişkenleri bağlamında ele alınmıştır. Araştırmada, öğrencilerin sayı hissi performanslarının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin sayı hissi performanslarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Türkçe ve matematik dersleri akademik başarısı ile sayı hissi performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir.

Acar (2019) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin sayı hissi ile cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırmada öğrencilerin sayı hissi puanların oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin kendilerine sorulan soruları sayı hissi yerine kural temelli yollarla çözmeyi tercih ettikleri belirlenmiştir. Sayı hissi ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, sayı hissi ile cinsiyet arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca cebirsel düşünme düzeyi ile sayı hissi, cinsiyet ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

Öztürk, Durmaz ve Can (2019) tarafından yapılan ve matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere uygulanan sayı konuşmalarının, öğrencilerin sayı hissi gelişimlerine olan etkisini incelemeyi amaçlayan araştırmada, tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada, sayı konuşmaları ile matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencileri sayı hissi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, sayı konuşmalarının matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere uygulanabilecek etkili bir öğretim aracı olduğu belirlenmiştir.

Bütüner (2018) araştırmasında, öğrencilerin matematik başarı düzeyleri ile sayı hissi stratejilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin nadiren sayı hissi stratejilerini kullandıkları ve çoğunlukla kurullarla birlikte algoritmaları kullanarak soruları çözdükleri belirlenmiştir. Başarılı öğrencilerin bile kural ve algoritma tabanlı çözüm yaklaşımlarını benimsemiş oldukları görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden dikkat çeken bir diğer bulgu ise, öğretmenlerin problemleri çözerken kural ve algoritmaya dayalı çözümleri kullandıkları tespit edilmiştir. Çalışma, Türkiye'de ortaöğretim matematik ders kitaplarına sayı hissi boyutlarının dâhil edilmesi düşüncesi ve öğrencilerin sayı hissini geliştirmeye yönelik önerilerle sona ermektedir.

Günkaya (2018), öğrencilerde var olan uzamsal yeteneklerin yine öğrencilerin sayı hissi başarısı ile bir bağlantısının bulunup bulunmadığını ve öğrencilerin sayı hissi başarılarıyla, cinsiyet ve matematik dersi not ortalamaları arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yapılan uygulamanın sonucunda öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hissi başarılarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı hissi başarıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin ve sayı hislerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yenilmez ve Yıldız (2018) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin rasyonel sayılara ilişkin sayı hissi kullanımlarının cinsiyet, okul öncesi eğitimi alma ve sayı hissi bileşenleri bağlamında belirlemeye çalışmışlardır. Gerçekleştirilen araştırma neticesinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre sayı hissini daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada okulöncesi eğitim alan öğrencilerin sayı hissi kullanmada daha başarılı oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sayı hissi kullanımları sayı duygusu bileşenleri açısından değerlendirildiğinde ise en başarılı olunan bileşenin işlemlerin sayılar üzerindeki etkisi bileşeni olduğu ifade edilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin testlerdeki

soruları çözerken kural temelli çözüm yollarını daha fazla tercih ettikleri de tespit edilmiştir.

Yapıcı ve Altay (2017) yaptıkları araştırmada, ortaokul öğrencilerinin yüzde konusuna ilişkin sayı hissini incelemişlerdir. Hesaplama esneklik, görsel temsil ve referans noktalarında kıyaslama kullanmaktır. Verilerin analizinde öğrencilerin problemleri çözme stratejileri, betimleyici analiz yöntemi kullanılarak incelenmiş ve analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin yüzdeye ilişkin sayı hissini çok zayıf olduğu görülmüştür. Öğrenciler genel olarak, yüzde problemlerini çözerken sayı hissini kullanmak yerine ezberlemeye dayalı kural tabanlı algoritmalar kullanma eğiliminde olmuşlardır. Araştırmada, öğrencilerin yaklaşık değeri bulma veya tahmin ile ilgili problemlerde bile klasik matematiksel işlemler yapmayı tercih ettikleri belirlenmiştir.

Can (2017) gerçekleştirdiği çalışmasında, ilkokul öğrencilerinin bağlam içeren ve içermeyen problemleri çözerken sayı hissinden yararlanma durumlarını ve çözüm yollarını incelemiştir. Araştırma sonucunda, ilkokul öğrencilerinin sayı hissini oldukça düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Testlerdeki soruların çözümünde öğrencilerin büyük bir oranda kural işlem temelli çözüm yollarını tercih ettikleri görülmüştür. Sorular üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda, öğrencilerin kavramsal bilgilerinin çok fazla gelişmediği, matematiksel kavramları anlamlandırmada sorun yaşadıkları ve bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Gülbağcı-Dede ve Şengül (2016) tarafından yapılan araştırmada, matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları sayı hissi incelenmiştir. Araştırmada, matematik öğretmeni adaylarının sayı hissi stratejilerini kullanmada başarısız oldukları belirlenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının problemleri çözerken daha çok kural temelli stratejilere başvurdukları tespit edilmiştir. Çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının sayı hissi kullanımlarının öğrenim gördükleri bölüme (ilköğretim matematik, ortaöğretim matematik) ve cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Çekirdekci, Şengül ve Doğan (2016) tarafından yapılan araştırmada, ilkokul öğrencilerinin sayı hissini kullanma durumları ve öğrencilerin sayı hisleri ile matematik dersi akademik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada ilkokul öğrencilerinin sayı hislerinin oldukça düşük olduğu; öğrencilerin problemlerin çözümünde sayı hissi yerine çoğu zaman kural-işlem temelli stratejileri tercih ettikleri

sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin sayı hissi ile matematik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Takır (2016) tarafından yapılan ve ortaokul öğrencilerinin sayı hissi ile sınıf düzeyi, cinsiyet ve matematik özyeterlik algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sayı hissini düşük olduğu ve öğrencilerin problem çözmeye kural temelli stratejileri tercih ettikleri tespit edilmiştir. Ayrıca matematik özyeterlik algısının bazı boyutları ile sınıf düzeyi değişkenlerinin sayı hissini anlamlı düzeyde yordadığı belirlenmiştir. Sayı hissi ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Akkaya (2015) tarafından yapılan araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin sayı hissi performansları sınıf seviyesi, cinsiyet ve sayı hissi bileşenleri bağlamında ele alınmıştır. Sonuçlar, ortaöğretim öğrencilerinin sayı hissi performanslarının her sınıf düzeyi için çok düşük olduğunu ortaya koymuştur. Sayı hissi bileşenleri arasında, en düşük ortalamanın ise çoklu temsilde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin sayı hissi performansları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı farklılık olduğu, bu anlamlı farklılığın cinsiyet değişkeninde bulunmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, ortaokul öğrencilerinin sayı hissi performanslarının tatmin edici düzeyde olmadığı ve iyileştirilmesi gerektiği ortaya konmuştur.

İymen ve Duatepe-Paksu (2015) gerçekleştirdikleri araştırmada, 8. sınıf öğrencilerinin üslü sayılara ilişkin sayı hissini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucu göre, 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissini oldukça düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin kısa çözümlü pratik metotları kullanma eğiliminde oldukları belirlenmiştir. Sorunun yapısı, sayı hissi kullanımını belirlemede önemli bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, eşdeğer gösterim bileşenini diğer bileşenlerden daha başarılı bir şekilde kullanmışlardır. Ancak diğer bileşenlerde oldukça başarısız olmuşlardır.

Çekirdekci (2015) tarafından yapılan çalışmada, ilkokul öğrencilerinin sayı hissini cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve sayı hissi bileşenlerine göre ele alınmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki anlamlı bir ilişki olup olmadığı mercek altına alınmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin sayı hissi performanslarının oldukça düşük düzeyde olduğu; öğrencilerin sayı hissini en az “Sayıların Eşdeğerlerini Bilme ve Niceliksel Muhakeme-Çıkarımda Bulunma” bileşenlerinde, en çok “Sayıların Anlamını Bilme ve Esnek Düşünme” bileşenlerinde

uyguladıkları belirlenmiştir. Sayı hissini cinsiyet ve anne-baba eğitim durumları bakımından anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin sayı hissi ile matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu da araştırma sonuçlarındandır.

Bayram ve Duatepe-Paksu (2014) gerçekleştirdikleri çalışmada, ortaokul öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı hissi ve başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, öğrencilerin testlerde yer alan üslü ifade sorularında sayı hissini düşük olduğu tespit edilmiş olup, üslü ifadelerle ilgili başarı durumlarının ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Buna ek olarak testlerde yer alan üslü ifadelerle ilgili sorulardan alınan puanların, sayı hissinden alınan puanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, ortaokul öğrencilerinin üslü ifadelerle ilgili başarıları ile sayı hissi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Şengül ve Gülbağcı-Dede (2014) yaptıkları çalışmada matematik öğretmenlerinin problemleri çözerken kullandıkları stratejileri incelemiştir. Araştırmada, öğretmenlerin %46,2'sinin problem çözümünde sayı hissi stratejilerini, %53,8'inin ise kural temelli stratejileri kullandıkları sonucu elde edilmiştir. Yapılan çalışmada, öğretmenlerin problem çözümlerinde sayı hissi stratejilerini orta düzeyde kullanabildikleri belirlenmiştir.

Yapıcı (2013) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı hislerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve sayı hissi bileşenlerine göre değişimi incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin yüzdeler konusunda sayı hissini çok düşük düzeyde olduğu, problemlerin çözümünde çoğunlukla kural temelli problem çözme yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir. Yüzdeler konusunda sayı hissi ile cinsiyet arasında erkekler lehine anlamlı bir farklılık bulunurken, sayı hissi ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kayhan-Altay ve Umay (2011) tarafından yapılan ve sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ile sayı hissi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada, öğretmen adaylarının sayı hislerinin oldukça düşük düzeyde olduğu, sayı hissi ve hesaplama becerileri arasında pozitif yönde ve zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının problem çözümlerinde sayı hissini kullanmak yerine, klasik matematiksel problem çözme yöntemlerini tercih ettikleri belirlenmiştir.

Harç (2010) tarafından yapılan ve 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissi bileşenleri açısından durumlarını ortaya koymayı amaçlayan çalışmada, sayı hissi bileşenleri olarak, “sayıların “anlam ve büyüklüklerini anlama”, “esnek hesaplama” ,“rakamların eşdeğer gösterimlerini anlama ve kullanma”, “eşdeğer ifadeleri kullanma ve anlama” “ölçüm referansları” ve “işlemlerin etkilerini anlama” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda problem çözümünde sayı hissini çok az kullanıldığı, sayı hissini en fazla “ölçüm referansları” bileşeninde kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada sayı hissi ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

2.5.2. Türkiye dışında yapılan çalışmalar

Cheung ve Yang (2020) yaptıkları çalışmada, Hong Kong'daki 6.sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarını 3 aşamalı sayı hissi testleri ile belirlemeye çalışmışlardır. Ayrıca öğrencilerde sayı hissi ile ilgili mevcut olan kavram yanılgılarını tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre ilk iki aşamayı doğru cevaplayan öğrencilerin yüzdesi %53,96 olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak, öğrenciler “sayı büyüklüğünü tanıma yeteneği” ve “hesaplama sonuçlarının makul olup olmadığına karar verme yeteneği” boyutlarında en yüksek performansı göstermişlerdir. Ayrıca, bazı öğrencilerin sayı hissi konusunda düşük bir performans göstermelerine rağmen, aynı öğrencilerin 3. aşamadaki güven aralığı çok yüksek çıkmıştır.

Yang ve Sianturi (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada, sayı hissi ile ilgili 40 sorudan oluşan üç aşamalı bir test kullanmışlardır. Bu test sayesinde öğrencilerin mevcut performanslarını, kavram yanılgılarını ve güven seviyelerini tespit etmeye çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin güven seviyeleri yüksek olarak tespit edilmiştir. Ancak sayı hissi performansları düşük olarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin önemli kavram yargılarına sahip oldukları görülmüştür. Bu sonuç, öğrencilerin testlerden düşük bir ortalama puan aldığını göstermektedir. Bulgular aynı zamanda sayı hissi ve okul matematik notları arasında ilişkinin olduğunu göstermiştir. Araştırmada, öğrencilerin sayı hissi gelişimi bakımından iyi bir seviyede oldukları zaman, günlük yaşamda matematik kullanımlarının artacağı ve sayıları kullanma becerilerinin daha fazla gelişeceği düşüncesi ifade edilmiştir.

Marga, Kusmayadi ve Fitriana (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine dayalı problem çözmedeki zihinsel hesaplamalarını tanımlamayı amaçlamışlardır. Bu çalışmada tanımlayıcı ve açıklayıcı nitel araştırma

yöntemi kullanılmıştır. Öğrenciler sayı hissi yeteneği testinin sonuçlarına göre, düşük, orta ve yüksek sayı hissi yeteneklerine sahip öğrenciler olarak üç gruba ayrılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yüksek düzeyde sayı hissine sahip olan öğrencilerin, informal ve standart olmayan hesaplama düşüncesine sahip oldukları, orta ve düşük sayı hissine sahip olan öğrencilerin ise standart zihinsel hesaplama kategorilerine sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Singh, Rahman, Ramly ve Hoon (2019) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin sayı hissini değerlendirmek için kağıt ve kalem testi kullanılarak tamamen nicel bir yaklaşım uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin testlerden düşük bir ortalama puan aldığını göstermektedir. Bulgular aynı zamanda sayı hissi ve okul matematik notları arasında ilişkinin olduğunu göstermiştir. Araştırmada, öğrencilerin sayı hissi gelişimi bakımından iyi düzeyde olduklarında, günlük yaşamda sayıları kullanma becerilerinin de artacağı belirlenmiştir.

Yang ve Sianturi (2019) yaptıkları çalışmada öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve kavram yanılgılarını sayı hissi ile ilgili sorular içeren üç aşamalı testler yardımıyla belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya Hong Kong'da bulunan okullardan farklı sosyo-ekonomik seviyedeki toplam 125 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin sadece %14.40'ı yüksek performans göstermiştir. Yüksek performans gösteren öğrencilerin sayı hissi ile ilgili yoğun bir kavramsal anlayışa sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (%66.40) düşük bir performans gösterdikleri ve önemli kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yang (2019) çalışmasında, sayı hissi kavramsal anlayış gücünü değerlendirmek için beşinci sınıf öğrencilerine yönelik üç aşamadan oluşan bir sayı hissi testi geliştirmiştir. İlk aşamada sayı hissi bilgisini tespit etmeye yönelik olarak sorular sorulmuştur. İkinci aşamada, ilk aşamada verilen cevapların nedeni sorulmuştur. Son aşamada ise ilk iki aşamada verilen cevaplardan emin olunup olunmadığı sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre testin güvenilirlik yüzdesi yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin sayı hissi performansları ise düşük olarak tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin çoğunun ciddi kavram yanılgılarına sahip olduğu ve bazılarının ise sayı hissi bakımından eksik olduğu görülmüştür.

Kyaw ve Thein (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sayı hissi ile matematik problemleri çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada, öğrencilerin %69,3'ünün orta düzeyde bir sayı hissine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Beş sayı hissi bileşeni arasında (sayı kavramı, çoklu temsiller, işlemlerin etkisi, eşdeğer ifadeler ve hesaplama ve sayma stratejileri), en düşük ortalamalar çoklu temsiller bileşeninde, en yüksek ortalamalar ise işlemlerin etkisi bileşeninde bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin %73,7'sinin orta düzeyde problem çözme becerisine sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin sayı hissi ile problem çözme becerileri arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyon 0.607 tespit edilmiştir.

Danielowski (2016), birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissini matematiksel söylemin nasıl etkilediğini araştırmıştır. Araştırma sonucunda söylem odaklı sınıflarda bilginin sosyal olarak oluşturulduğu ve bu yolla matematiğin anlamlandırılabilirdiği, dolayısıyla da güçlü sayı hissi oluşturulduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, küçük ya da büyük grup öğretimlerinin açık strateji paylaşımı, etkili sorgulama, nicel imgeleme ile öğrencilerin sayı hissini artacağı önerilmiştir.

Ruter (2015), yaptığı araştırmada sayı konuşmalarının ikinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda kontrol grubuna uygulanan dört problemde ikisinin çözümünde artış olduğu, deney grubunda ise dört problemin tamamının çözümünde artış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin problemi çözme aşamalarını ve düşüncelerini kontrol grubuna göre daha iyi anlattıkları tespit edilmiştir.

Facun ve Nool (2012) tarafından yapılan ve 6. sınıf öğrencilerinin sayı hissini inceleyen araştırmada, öğrencilerin kestirimde bulunma ve sayı ilişkileri gibi faydalı stratejileri uygulayamadıkları, matematiksel karar vermede yetersiz kaldıkları, kesirler ve ondalık sayılara ilişkin işlem bilgilerinin yeterli olmadığı, kural temelli işlemlere çok fazla bağlı kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Tsao ve Lin (2011) tarafından yapılan ve Tayvan'daki ilköğretim öğretmenlerinin sayı hissi, sayı hissini öğretim stratejilerinde kullanılması ve öğrencilerin sayı hissini gelişimi ile ilgili anlayışlarını inceleyen çalışmada, öğretmenlerin sayı hissini geliştirici etkinlikleri yeterince kullanmadıkları gözlenmiştir. Ayrıca yapılan görüşmelerde, problem çözümünde kullanılan matematiksel kuralların tekrarlanıp ezberlendiği, işlem bilgisinin önemsenmediği ve derslerde sayı hissini geliştirecek etkinliklere yeterince yer verilmediği tespit edilmiştir.

Yang ve Wu (2010) tarafından yapılan deneysel çalışmada, matematik derslerinde kullanılan gerçekçi etkinliklerin sayı hissini gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmaya ilkokul üçüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin sayı hissi performanslarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde yükseldiği tespit edilmiştir.

Markovits ve Pang (2007) tarafından yapılan çalışmada İsraili ve Koreli öğrencilerin sayı hissi kullanımını gerektiren görevlerdeki başarıları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin sorulara yaklaşım tarzlarının farklı olduğu belirlenmiştir. Koreli öğrencilerin daha çok hesap yapmayı tercih ettikleri ve hesaplama gerektiren sorulara daha istekli oldukları tespit edilmiştir. İsraili öğrencilerin ise sayı hissini uygulamaya daha meyilli oldukları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, iki ülke öğrencileri arasındaki bu farklılığın, öğretmen yaklaşımlarından ve öğretim programlarından kaynaklandığı açıklanmıştır.

Yang (2005) tarafından yapılan çalışmada, matematik akademik başarısı açısından farklı seviyelerde olan öğrencilerin sayı hissi bileşenlerini kullanma düzeyleri ele alınmıştır. Çalışmada veriler görüşme yoluyla toplanmıştır. Sayı hissi bileşenleri “sayıların anlamlarının anlaşılması”, “sayı büyüklükleri”, “referans noktası kullanımı”, “işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama”, “sayısal problemleri çözebilmek için uygun stratejiler (zihinsel hesaplama, tahmin ve akla uygun karar verebilme) kullanma” olarak belirlenmiştir. Araştırmada, öğrencilerin çoğunlukla hesaplamalarda standart kurallara bağlı kaldıkları; kullanılan sayı hissi bileşenlerinin ise “tahmin”, “referans noktası kullanımı” ve “sayı büyüklüğü” olduğu ortaya konmuştur.

Flick ve Kuchey (2015) tarafından yapılan çalışmada, etkili matematik öğretiminde sayı konuşmalarının etkisi test edilmiştir. Araştırma sonucunda, sayı konuşmalarının matematiksel fikirlere ilişkin ortak anlayış ve argümanlar geliştirdiği ve etkili matematik öğretimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sayı konuşmalarında öğrencilerin düşünürken ve akıl yürütürken hesaplama akıcılığını geliştirdikleri tespit edilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin problemlerin çözümüne ilişkin buldukları yolları sınıfta paylaşmalarının etkili matematik öğretiminde başarı sağladığı belirtilmiştir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, sayı konuşmalarının öğrencilerinin sayı hissine etkilerini belirlemek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Öntest-sontest kontrol gruplu deneme modeli, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin belirlenmesi bakımından araştırmaya önemli bir istatistiksel destek sağlarken, bulguların sebep-sonuç ilişkisi içinde yorumlanmasına da imkan tanır (Büyüköztürk, 2023). İlişkisel bir desen olan öntest-sontest kontrol gruplu modelde aynı kişilerin bağımlı değişkenle ilgili özellikleri iki kez ölçülür. Aynı zamanda bu desen, farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının, bağımlı değişkenle ilgili özellik ölçümlerinin karşılaştırılması nedeniyle de ilişkisizdir. Bu nedenle, öntest-sontest kontrol gruplu deseni, karışık bir desen olarak da tanımlamak olanaklıdır (Büyüköztürk, 2023). Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen sembolize edilmiştir.

Tablo 3.1 Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen

Öntest			Sontest	
DG	R	Ö1	X	Ö3
KG	R	Ö2		Ö4

Tablo 3.1’deki görüldüğü üzere; DG deney grubunu, KG kontrol grubunu; R deneklerin gruplara random usulü atandığını; Ö1 ve Ö3 deney grubunun öntest ve sontest ölçümlerini, Ö2 ve Ö4 kontrol grubunun öntest ve sontest ölçümlerini; X ise deney grubuna uygulanan bağımsız değişkeni ifade etmektedir.

Tablo 3.2 Araştırmada Uygulanan Deneysel Model

Gruplar	Öntest	İşlem	Sontest
Deney	T1	Sayı konuşmaları uygulanan grup	T2
Kontrol	T1	Sayı konuşmaları uygulanmayan grup	T2

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi, Sayı konuşmaları sadece deney grubunda uygulanmış; kontrol grubunun ise sayı konuşmalarından etkilenmemelerine özen gösterilmiştir. Deney ve kontrol grubuna uygulama öncesi, 1. Sınıf Sayı Hissi Testi öntest olarak uygulanmış, aynı test uygulama sonrası gruplara sontest olarak tekrar uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ordu ili Fatsa ilçesinde bulunan ilkokullardan seçilen 12 şube öğrenim gören 297 birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde matematik bilgi ve becerilerin uygulanmasını sağlamak, bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmek ve problem çözebilecek düzeyde düşünmelerini sağlamak matematik dersinin öğretimsel amaçları arasında yer almaktadır. Birinci sınıf ise matematiğin formel olarak başlangıç aşamasıdır ve bu aşamada çocuklara matematiksel bilgi, beceri ve düşünme şeklinin edindirilmesi önemlidir. İlkokul birinci sınıfın, matematiğin ve matematiksel akıl yürütmenin başlangıç yıllarını oluşturuyor olması, birinci sınıfları önemli hale getirmektedir. Sayı hissi gelişiminin; hesaplama yeteneğinin gelişmesinde, matematiğe ilişkin akademik başarının artmasında ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olması (Berch, 2005), ilkokul birinci sınıf düzeyinde sayı hissini geliştirilmesini veya sayı hissi yetersizliğinin azaltılmasını önemli kılmaktadır. İlkokul birinci sınıf gibi başlangıç aşamasında sayı hissini yeterince geliştirilememesinin ya da sayı hissinde eksiklerin bulunmasının, matematiğin istenen düzeyde öğrenilmesini güçleştireceği söylenebilir. Çünkü yapılan araştırmalar, küçük yaşlarda gelişen sayı hissi ile matematik başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu da ortaya koymaktadır (Jordan, Kaplan, Locuniak ve Ramineni, 2007).

Çocuklardaki matematiksel temeller çoğunlukla ilkokul dönemlerinde gelişim göstermektedir. Bu nedenle, öğrenciler ilkokulun ilk yıllarında, matematik kaynaklı problemleri çözebilmek için gerekli muhakeme becerilerine sahip olabilmelidirler (Facun ve Nool, 2012). İlkokul birinci sınıf, öğrencilerin matematiğe ilişkin algı ve tutumlarının şekillendiği yıllar olması nedeniyle kritik önemdedir (Facun ve Nool, 2012). Dolayısıyla ilkokul birinci sınıfta sayı hissini ön plana çıkarılması, öğrencilerin matematiği başarmaları, sevmeleri, matematiğe ilişkin kaygı ve korkularını yenmeleri fırsatının yaratılmasını ifade eder.

Öğrencilerin büyük çoğunluğunun sayı saymayı bilerek okula geldikleri bilinmektedir. Okula başlamadan temeli atılmış olan bu sayı sayma becerisi, ilkokul birinci sınıfta geliştirilir. Bu gelişme sayı bilgileri oluşturma, işlem yapma, sayılar arasındaki ilişkileri kavrama, örüntüleri anlama ve basamak kavramını çözme aşamalarına ulaşır (MEB, 2018). Dolayısıyla birinci sınıfın sayı hissi açısından kritik bir sınıf olduğu söylenebilir.

Kaldı ki; matematik öğretim programında, doğal sayılar alt öğrenme alanında kazanımlar rakamların öğretimi ile başlamakta, sınıf seviyesi arttıkça daha büyük sayılar ve basamakların öğrenilmesi hedeflenmektedir. Birinci sınıfta rakamların öğrenilmesinden sonra 20'ye kadar olan sayılar onluk ve birlik şeklinde parçalara ayrılarak basamak kavramına hazırlık yapılmaktadır. Toplama ve çıkarma işlemlerini destekleyici nitelikte parça, parça-bütün ilişkisi de sunulmaktadır. Yukarıda yapılan ayrıntılı açıklamalar, bu araştırmada çalışma grubu olarak ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin seçilme nedenlerini belirtmektedir.

Araştırma yapılan okullar birçok benzer yönlerinin (öğrenci mevcudu, sınıf mevcutları, sınıflardaki öğrencilerin cinsiyet dağılımları, öğretmen sayısı, okulun bulunduğu konum, okulun akademik başarı düzeyi, okul yöneticilerinin bilimsel çalışmalara yatkınlıkları) varlığından dolayı seçilmişlerdir. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulma şekilleri aşağıda açıklanmıştır:

Araştırma sürecinde katılımcı öğrencilerin ve öğretmenlerin, bazı özellikler bakımından denk/benzer olmalarına dikkat edilmiştir. Katılımcı öğrencilerin mevcutları, cinsiyetleri ve okul öncesi eğitim alma durumları Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3 Öğrencilerin Okul, Sınıf Mevcudu ve Cinsiyetlerine İlişkin Bilgiler

Okul	Sınıf	Deney/Kontrol Grubu	Cinsiyet		Toplam
			Kız	Erkek	
Okul A	1-A	Deney	13	14	27
	1-D	Kontrol	11	12	23
	1-E	Deney	12	13	25
	1-H	Kontrol	12	13	25
Okul B	1-A	Deney	12	13	25
	1-B	Kontrol	11	12	23
	1-C	Deney	12	13	25
	1-D	Kontrol	12	12	24
	1-G	Deney	11	13	24
	1-F	Kontrol	13	12	25
Okul C	1-A	Deney	12	14	26
	1-B	Kontrol	13	12	25
Toplam			144	153	297

Tablo 3.3. incelendiğinde; 297 katılımcı öğrencinin 144'ünün kız, 153'ünün erkek olduğu, sınıf mevcutlarının birbirlerine yakın oldukları ve sınıfların cinsiyet bakımından dengeli oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo 3.4 Öğrencilerin Sayı ve Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımları

Gruplar	N	Cinsiyet			
		Kız		Erkek	
		f	%	f	%
Deney Grubu	152	74	48.68	78	51.32
Kontrol Grubu	145	70	48.28	75	51.72
Toplam	297	144	48.48	153	51.52

Tablo 3.4'e göre, deney grubu öğrencilerinin 74'ünün (%48.68) kız, 78'inin (%51.32) erkek olduğu; kontrol grubu öğrencilerin de deney grubuna benzer şekilde 70'inin (%48.28) kız, 75'inin (%51.72) erkek olduğu görülmektedir. Bu durumda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hem cinsiyet hem de genel mevcut bakımından birbirlerine denk/yakın oldukları söylenebilir.

Tablo 3.5 Öğrencilerin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına İlişkin Bilgiler

Gruplar	N	Okul Öncesi Eğitim			
		Aldı		Almadı	
		f	%	f	%
Deney Grubu	152	144	94.74	8	5.26
Kontrol Grubu	145	139	95.86	6	4.14
Toplam	297	283	95.29	14	4.71

Tablo 3.5 incelendiğinde hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin tamamına yakınının (%95.29) okul öncesi eğitim aldıkları anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin cinsiyetleri ve kıdemlerine ilişkin bilgiler Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6 Deney ve Kontrol Grubu Öğretmenlerinin Cinsiyetleri ve Kıdemleri

Gruplar	Cinsiyet	Kıdem (Yıl)	Ortalama	SS
Deney Grubu	Erkek	31	30.83	0.76
	Erkek	33		
	Erkek	30		
	Kadın	31		
	Kadın	30		
	Kadın	30		
Kontrol Grubu	Erkek	31	31.33	1.20
	Erkek	32		
	Erkek	30		
	Kadın	33		
	Kadın	32		
	Kadın	30		

Tablo 3.6'ya göre, deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin hem kıdem hem de cinsiyet açısından birbirlerine yakın oldukları görülmektedir.

Araştırma Süreci

Araştırma için ilgili kişi ve kurumlardan gerekli izinler (Ordu Üniversitesi'nden Etik Kurul izni, Ordu İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden araştırma izni) alınmıştır. "1.Sınıf Sayı Hissi Testi"ni geliştiren bilim insanlarından, testi kullanma izni alınmıştır.

Deney ve kontrol grupları sayı, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma ve öğretmen özellikleri açısından dengeli olarak seçilmiştir. Uygulama yapılacak sınıflarda, öğretmenlerin de katılımlarıyla ünite ve konu işleme sırası ve süresi açısından paralellik sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırma öncesinde deney grubu öğrencilerine 3 ders saati, uygulanacak "sayı konuşmaları" hakkında açıklamalar yapılmış, bazı benzer etkinlik örnekleri paylaşılmış ve süreç içerisinde yapılacaklar hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Öğrencilere özellikle çalışmanın toplam 8 hafta ve 40 etkinlik şeklinde gerçekleştirileceği, haftada 5 etkinlik uygulanacağı ve bir etkinliğin 5-15 dakika süreceği açıklanmıştır. Öğrencilere çalışmanın akademik başarılarını ya da okuldaki ilişkilerini etkilemeyeceği ve çalışmaya katılmada gönüllülüğün esas olduğu açıklanmıştır.

Uygulama öncesi, deney grubu öğretmenlerine 4 ders saati, uygulamanın amacı, yöntemi ve olası çıktıları hakkında araştırmacı tarafından bilgi verilmiş; bu süreçte ne yapmaları ya da ne yapmamaları gerektiği konusunda öğretmenler ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir. Bu kapsamda; öğretmenlere, sayı konuşmaları sırasında çocuklara belirli stratejiler öğretmemeleri, çocukların düşünmeleri ve eldeki probleme en uygun stratejiyi kendilerinin bulmalarına olanak tanımları gerektiği açıklanmıştır. Ayrıca, öğretmenlere, araştırmacı tarafından hazırlanmış ve farklı zorluk derecelerine sahip problemler sunarak öğrencilerin ulaştığı çeşitli düşünme düzeylerini belirlemeleri, sunulan sorunlara herkesin erişebilmesini sağlamaları gerektiği belirtilmiştir.

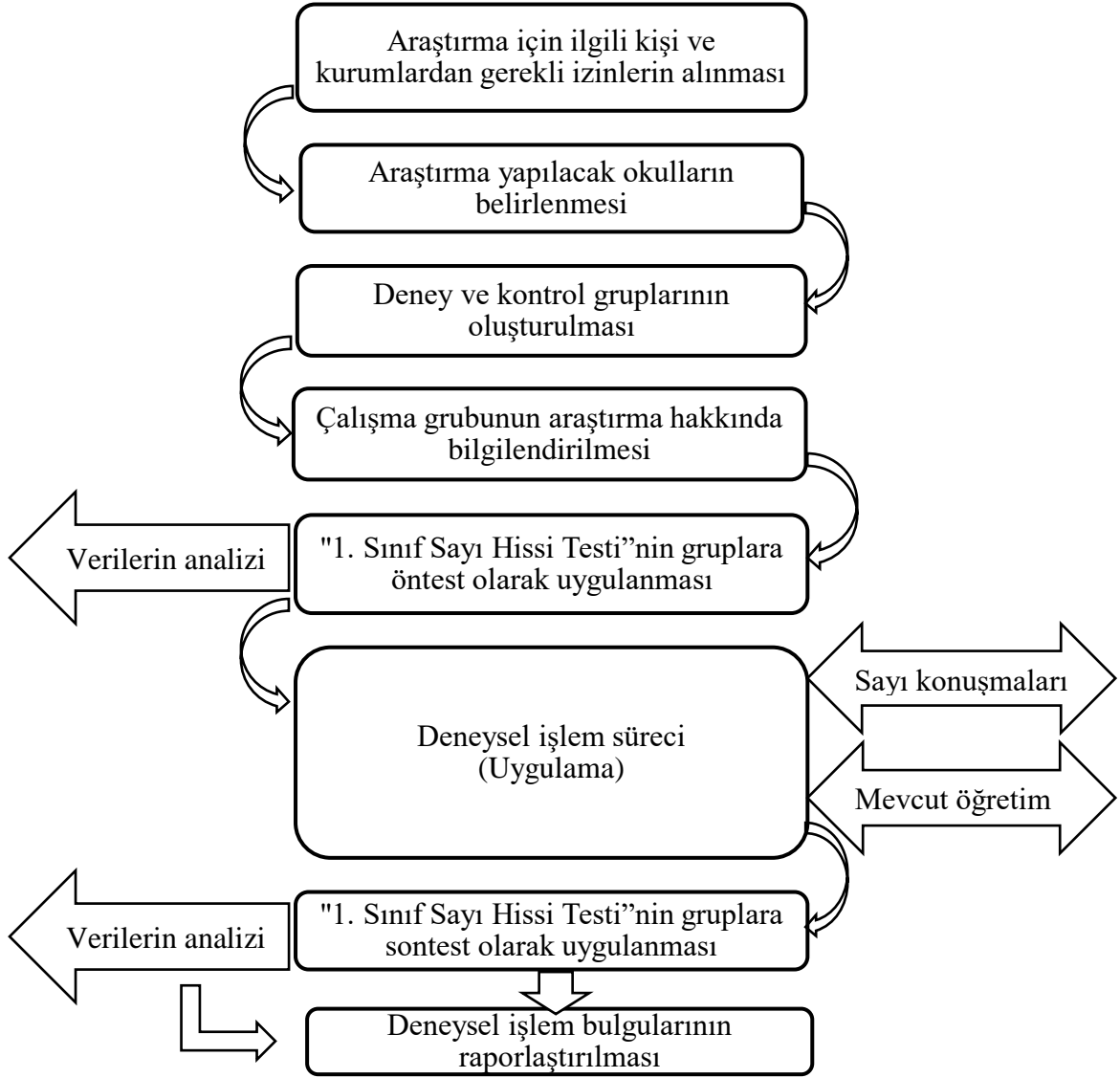
Sayı konuşmaları sırasında, öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimin bir rapor sunmaktan çok bir konuşma gibi olması gerektiği; çocuklar düşüncelerini açıklarken, öğretmenin çocukların söyledikleriyle gerçekten ilgilenmeleri gerektiği ve öğrencilerin düşüncelerini çeşitli şekillerde netleştirmelerine yardımcı olmaları gerektiği açıklandı. Öğretmenlere; her çocuğun düşüncesine değer verilen güvenli bir ortam sağlamaları, çocukların yanıtlarını nasıl aldıklarına odaklanarak herkesin düşüncelerine değer vermeleri, yeterli bekleme süresi sağlamaları; "Kimler düşüncelerini paylaşmak ister?",

Bunu başka bir şekilde kim yaptı? ile aynı şekilde çözen kaç kişi var? Bu çözümü nasıl bulduğunu bize açıklar mısın?” gibi sorularla öğrenciyi konuşturmaları gerektiği açıklandı. Öğretmenler, öğrenciler adına sorulara cevap vermemeleri, öğrencilerin cesaretlerini zedeleyecek tutum ve davranışlardan uzak durmaları ve acele etmemeleri konusunda ayrıca uyarılmışlardır.

Deneyisel işlem öncesi, deney ve kontrol grubuna “1. Sınıf Sayı Hissi Testi” öntest olarak araştırmacı tarafından sınıf öğretmenlerinin gözetiminde uygulanmıştır. Öntest sonucunda, deney grubunda olup sayı hissi en yüksek olan 30 öğrenci ile en düşük olan 30 öğrenciye ilişkin veriler ayrıca belirlenmiştir. Deney grubunda, araştırmanın amaçları doğrultusunda matematik dersinde sayı konuşmaları uygulanırken, kontrol grubunda mevcut müfredat çerçevesinde derslere devam edilmiştir. Uygulama sürecinde, Parrish (2010) tarafından geliştirilen “Number Talks” (sayı konuşmaları) etkinlikleri kullanılmıştır.

Uygulamanın izlenerek kayıt altına alınması için araştırmacı tarafından yüksek lisans yapmış öğretmen bir gözlemciden destek alınmış ve gözlemcinin notlarını işaretleyebileceği bir “Sayı Konuşmaları Gözlem Formu” oluşturulmuştur. Deneyisel uygulama, toplam 8 hafta ve 40 etkinlik şeklinde gerçekleştirilmiş ve haftada 5 etkinlik uygulanmıştır. Sayı konuşmalarında asgari süre 5 dakika, azami süre ise 15 dakika olduğundan, bir etkinlik 5-15 dakika sürmüştür.

Hem deney hem de kontrol grubuna, daha önce öntest olarak uygulanmış olan “1. Sınıf Sayı Hissi Testi” sontest olarak araştırmacı tarafından sınıf öğretmenlerinin gözetiminde tekrar uygulanmıştır. Sayı konuşmalarının, sayı hissi yüksek olan ve sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hissi üzerinde etkisini test etmek amacıyla; öntest uygulandığında, deney grubunda olup sayı hissi en yüksek olan 30 öğrenci ile en düşük olan 30 öğrenciye ilişkin veriler ayrıca analiz edilmiştir. Deneyisel işlem sürecine ilişkin akış şeması Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1 Deneysel İşlem Sürecine İlişkin Akış Şeması

Sayı hissi testinde doğru cevaplanan her bir soru için “1”, yanlış cevaplanan veya boş bırakılan her bir soru için “0” değeri girilerek her bir öğrencinin toplam puanı hesaplanmıştır. Testten alınabilecek en yüksek puan 23, en düşük puan ise 1 olarak hesaplanmıştır. Deneysel çalışma öncesi uygulanan öntestten en yüksek 21, en düşük 4 puan alınmıştır. Deney grubunda olup öntest uygulaması sonucunda, 21-19 aralığında puan alan ilk 30 öğrenci sayı hissi en yüksek öğrenci grubuna, testten 7-4 aralığında puan alan 30 öğrenci ise sayı hissi en düşük öğrenci grubuna alınmıştır. Araştırmacı tarafından deney grubuna uygulanan süreç ise Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7 Uygulama Süreci

Hafta	Tarih	Etkinlik	Süre (Dakika)
1.Hafta	3-7 Nisan 2023	Sayı konuşmaları 1	5
		Sayı konuşmaları 2	15
		Sayı konuşmaları 3	10
		Sayı konuşmaları 4	5
		Sayı konuşmaları 5	15
2.Hafta	10-14 Nisan 2023	Sayı konuşmaları 6	10
		Sayı konuşmaları 7	5
		Sayı konuşmaları 8	15
		Sayı konuşmaları 9	15
		Sayı konuşmaları 10	10
3.Hafta	17-21 Nisan 2023	Sayı konuşmaları 11	15
		Sayı konuşmaları 12	5
		Sayı konuşmaları 13	10
		Sayı konuşmaları 14	15
		Sayı konuşmaları 15	15
4.Hafta	24-28 Nisan 2023	Sayı konuşmaları 16	5
		Sayı konuşmaları 17	15
		Sayı konuşmaları 18	15
		Sayı konuşmaları 19	10
		Sayı konuşmaları 20	5
5.Hafta	1-5 Mayıs 2023	Sayı konuşmaları 21	15
		Sayı konuşmaları 22	10
		Sayı konuşmaları 23	5
		Sayı konuşmaları 24	10
		Sayı konuşmaları 25	15
6.Hafta	8-12 Mayıs 2023	Sayı konuşmaları 26	10
		Sayı konuşmaları 27	15
		Sayı konuşmaları 28	10
		Sayı konuşmaları 29	10
		Sayı konuşmaları 30	5
7.Hafta	15-19 Mayıs 2023	Sayı konuşmaları 31	5
		Sayı konuşmaları 32	10
		Sayı konuşmaları 33	15
		Sayı konuşmaları 34	15
		Sayı konuşmaları 35	10
8.Hafta	22-26 Mayıs 2023	Sayı konuşmaları 36	5
		Sayı konuşmaları 37	15
		Sayı konuşmaları 38	10
		Sayı konuşmaları 39	5
		Sayı konuşmaları 40	15

Tablo 3.7 incelendiğinde, sayı konuşmalarının doğası gereği, etkinliklerin/uygulamaların 5-15 dakika aralığında gerçekleştirildiği, sayı konuşmaların 8 hafta ve haftada beş gün olarak uygulandığı görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Sayı Hissi Testi

Sayı konuşmalarının ilkököl birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkilerini belirlemek amacıyla, Palabıyık ve Işık-Tertemiz (2021) tarafından geliştirilen *1. Sınıf Sayı Hissi Testi* kullanılmıştır. Söz konusu test geliştirilirken alanyazına dayalı olarak sayı hissi bileşenleri olan “sayılar hakkında bilgi ve beceri”, “işlemler hakkında bilgi ve beceri”, “sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama”, “sayılar hakkında bilgi ve beceriyi hesaplama durumlarında kullanma”, “esnek hesaplama ve sayma stratejileri”, ölçüm referansları ve sayıların eşdeğer gösterimlerini kullanma” dikkate alınmıştır. Test geliştirilirken her bir sayı bileşeninden en az 3 soru sorulmuştur. Üç aşamadan oluşan söz konusu testte ilk aşamada sayı hissine yönelik, ikinci aşamada verilen cevabın nedenine yönelik ve üçüncü aşamada ise verilen cevaptan emin olup olunmadığına yönelik sorular yer almaktadır. Test, uzman görüşleri alındıktan ve kapsam geçerliği sağlandıktan sonra 205 öğrenciye uygulanmıştır.

Yapılan uygulama sonucunda maddelerin, madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmış, madde toplam korelasyon puanları belirlenmiş ve alt-üst grup test bazlı öğrenci puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı İlişkisiz Örneklem t-Testi ile incelenmiştir. Yapılan incelemede, testte yer alan soruların tamamının madde ayırt edicilik indeksinin ve madde toplam korelasyonunun 0.30'dan büyük olduğu tespit edilmiştir. Testin madde güçlük indeksi ortalaması 0.70, madde ayırt edicilik indeksi ortalaması ise 0.49'dur. Bu değerlerin testin ayırt etme gücünün yeterli düzeyde olduğunu gösterdiği açıklanmıştır. Ayrıca testin ayırt etme gücünü yeterince belirleyebilmek ve alt ve üst gruplar arasında anlamlı bir farklılığın bulunup bulunmadığını tespit etmek için İlişkili Örneklem t Testi yapılmış ve yapılan analizler neticesinde teste alt ve üst gruplar arasında üst grupların lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre testte yer alan maddelerin, öğrencilerin sayı hissini ölçmede ayırt edicilik değeri taşıdıkları belirtilmiştir. 23 maddeden oluşan nihai testin KR-20 güvenirlik değeri 0.878 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında testin güvenirliğinin yüksek olduğu ifade edilmiştir.

3.3.2. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

3.3.2.1. Sayı Hissi Testinin Geliştirilme Süreci

Testin amacını belirleme: Çalışmada ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi performanslarının tespit edilmesi amaçlandığından, sorular ilgili alanyazında yer alan sayı hissi bileşenlerinden yararlanılarak ve Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Madde havuzu oluşturma: Sayı hissi testinin geliştirilmesinde öncelikle, sayı hissi konusu ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalar incelemiş olup, sayı hissi bileşenlerine yönelik yapılan sınıflandırmalar analiz edilmiştir. Daha sonra Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımların ve öğrenci ders kitaplarındaki etkinliklerin incelenmesi tamamlanmıştır. Öğrenci ders kitaplarındaki sorular, yerli ve yabancı çalışmalarda yer alan sorular ve konu alanında uzman öğretim üyelerinin görüşleri doğrultusunda sayı hissi testi oluşturulmuştur. Başlangıçta sayı hissi testinde 30 soru yer almakta olup, uzman görüşleri alındıktan sonra soru sayıları düşürülmüştür.

Uzman görüşü alma: Hazırlanan test bilimsel açıdan doğruluğunun değerlendirilmesi için, ilgili konu alanında uzman 2 profesör, 2 doçent ve 1 doktora, soruların doğruluğu, belirlenen hedef kazanımlara ve öğrenci seviyelerine uygunluğu ile konu bütünlüğünü kapsayıp kapsamadığı açılarından incelenmiş ve görüşler doğrultusunda soru sayısı 23'e indirilmiştir. Ayrıca, testte yer alan maddelere yönelik uzman görüşleri arasındaki uyum oranını belirlemek için Miles ve Huberman'ın (1994) güvenirlilik formülü kullanılmıştır. İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az %80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Buna göre testinin uyuşum yüzdesi $(20/20+3) 0.87$ olarak belirlenmiştir.

Kapsam geçerliğini inceleme: Testin kapsam geçerliği için, ilgili alanyazında yer alan sayı hissi bileşenleri ile Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan sayı hissine yönelik kazanımlar belirtke tablosu şeklinde hazırlanmıştır. Bu sayede sayı hissi konusu ile ilgili tüm kazanımları ve seçilen sayı hissi bileşen maddelerini kapsayan bir test hazırlanmaya çalışılmıştır. Sayı hissi testinde, her bir sayı hissi bileşeni bazında en az 3'er madde yer almaktadır. 1. sınıf sayı hissi testi soru dağılımı Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8 1.Sınıf Sayı Hissi Testi Soru Dağılımı

Sayı Hissi Bileşenleri	Soru Sayısı	Soru No
Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceri	4	1-2-3-4
İşlemler Hakkında Bilgi ve Beceri	4	8-9-10-11
Sayıların Anlam ve Büyüklüklerini Anlama	3	5-6-7
Sayılar Hakkında Bilgi ve Beceriyi Hesaplama Durumlarında Kullanma	3	12-13-14
Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejileri	3	18-19-20
Ölçüm Referansları	3	15-16-17
Sayıların Eşdeğer Gösterimlerini Kullanma	3	21-22-23

Tablo 3.8 incelendiğinde, 1.Sınıf Sayı Hissi Testinde yer alan soruların sayı hissi bileşenlerine göre dengeli dağıldıkları görülmektedir.

Testi uygulama: Sayı hissi testi, gerekli izinler alındıktan sonra belirlenen okullarda uygulanmaya başlanmıştır. Okullarda uygulamalara başlanmadan önce okul idarecilerine gerekli izinler gösterilmiş ve araştırmanın amacı ve yapılacak uygulama ile ilgili kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. Sayı hissi testi öğrencilere, araştırmacı tarafından sınıf öğretmenleri gözetiminde uygulanmıştır. Testler uygulanmadan önce öğrencilere aynı anda aynı soruların çözüleceği bilgisi verilmiş olup, tüm sınıfın birlikte hareket edeceği söylenmiştir. Böylece öğrencilerin soruları çözmeye, aynı anda başlayıp aynı anda bitirmesi sağlanmıştır.

Verilerin analizi: Testlerin kapsam geçerliği sağlandıktan sonra ve örnekleme yer alan öğrencilere uygulanmasının ardından cevap kâğıtları dikkate alınarak veriler SPSS programına aktarılmıştır. Daha sonra doğru cevaplanan her bir soru için 1, yanlış cevaplanan veya boş bırakılan her bir soru için 0 değeri girilerek her bir öğrencinin toplam puanı hesaplanmıştır. Toplam puanların hesaplanmasının ardından testte yer alan maddelerle ilgili madde güçlük, madde ayırt edicilik, madde varyans, madde standart sapması ve madde güvenilirlik katsayısı indeksleri hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi değeri 0'a yakın olan maddeler zor, 1'e yakın olan maddeler kolay, 0.50 civarında olan maddeler ise orta güçlükte maddeler olarak değerlendirilmektedir (Tekindal, 2009). Madde ayırt edicilik indeksi değeri ise 0.40 ve daha üstünde olan maddeler çok iyi madde,

0.30-0.39 arası olanlar iyi madde, 0.20-0.29 arası olan maddeler düzeltilmesi gereken ve 0.19 ve daha altında bir değere sahip olan maddelerin ise testten çıkarılması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2023). Ayrıca testte yer alan maddelerin madde toplam korelasyon değerleri hesaplanmış olup, İlişkisiz Örneklem t Testi ile alt ve üst grup test bazlı öğrenci puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı kontrol edilmiştir. Son olarak testin genel ortalaması, varyansı, standart sapması ve Kr-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Geliştirilen testte madde ayırt edicilik indeksi 0.30'un altında olan maddeler testten çıkarılmıştır. Konuyla ilgili veriler Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9 1. Sınıf Sayı Hissi Testi Madde Analizi

Madde No	Madde Güçlük İndeksi(pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi(rjx)	Madde Varyansı(s ²)	Madde Standart Sapması(ss)	Madde Güvenirlik Katsayısı(rx)
1	0.81	0.35	0.15	0.38	0.13
2	0.78	0.36	0.17	0.41	0.15
3	0.61	0.60	0.24	0.49	0.29
4	0.65	0.56	0.23	0.48	0.27
5	0.86	0.45	0.12	0.35	0.16
6	0.82	0.40	0.15	0.38	0.15
7	0.54	0.56	0.25	0.50	0.28
8	0.51	0.34	0.25	0.50	0.17
9	0.94	0.34	0.06	0.24	0.08
10	0.95	0.41	0.05	0.23	0.09
11	0.96	0.34	0.04	0.20	0.07
12	0.76	0.41	0.18	0.42	0.17
13	0.68	0.58	0.22	0.47	0.25
14	0.79	0.58	0.17	0.41	0.24
15	0.82	0.48	0.15	0.38	0.18
16	0.80	0.53	0.16	0.40	0.21
17	0.81	0.50	0.15	0.38	0.19
18	0.47	0.41	0.25	0.50	0.20
19	0.60	0.50	0.24	0.49	0.24
20	0.66	0.61	0.22	0.47	0.29
21	0.48	0.66	0.25	0.50	0.33
22	0.45	0.69	0.25	0.50	0.35
23	0.45	0.70	0.25	0.50	0.35

Tablo 3.9'da görüldüğü gibi, yapılan madde analizleri sonucunda madde ayırt edicilik indeksi 0.30'dan daha düşük herhangi bir madde tespit edilmemiştir. Bu nedenle

maddelerin yeterli derecede ayırt etme gücüne sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca testin madde güçlük indeksi ortalaması 0.70, madde ayırt edicilik indeksi ortalaması ise 0.49 olarak tespit edilmiştir.

Madde toplam korelasyon değerleri: Madde-toplam korelasyonunun yüksek düzeyde ve pozitif yönlü olması ölçme aracındaki maddelerin benzer davranışları örneklediğini ve ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğunu ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2023). Ölçme aracındaki maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0.30 ve üstünde olmasının yeterli olacağı ve bu değerlere sahip maddelerin iyi maddeler olduğu da belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2023; Tavşancıl, 2002). Sıfıra yakın veya negatif değer elde edilmesi maddenin ölçülmek istenen konuyu ölçmede yetersiz kaldığını gösterir (Büyüköztürk, 2014). Madde toplam korelasyon değeri 0.30'dan daha düşük olan maddeler testten çıkarılmıştır. Teste ait madde toplam korelasyon değerleri Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10 1.Sınıf Sayı Hissi Testi Madde Toplam Korelasyon Değeri

Madde No	Madde Silinmesi Durumunda Ortalama	Madde Silinmesi Durumunda Varyans	Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonu	Madde Silinmesi Durumunda Kr-20
1	15.4195	25.137	.326	.880
2	15.4488	24.817	.389	.878
3	15.6195	23.413	.534	.871
4	15.5854	23.822	.454	.874
5	15.3707	24.676	.402	.875
6	15.4098	24.704	.348	.876
7	15.6976	23.545	.490	.873
8	15.7268	23.552	.487	.873
9	15.2927	25.365	.316	.877
10	15.2829	25.292	.383	.876
11	15.2732	25.523	.311	.877
12	15.4683	24.329	.397	.875
13	15.5561	23.709	.492	.872
14	15.4439	23.983	.505	.872
15	15.4098	24.331	.450	.874
16	15.4293	24.119	.485	.873
17	15.4244	24.295	.444	.874
18	15.7610	23.957	.401	.876
19	15.6390	22.977	.626	.868
20	15.5756	23.451	.541	.871
21	15.7512	22.805	.651	.867
22	15.7805	22.947	.622	.868
23	15.7854	23.013	.608	.868

Tablo 3.10’da görüldüğü gibi, yapılan madde analizi sonucunda madde-toplam korelasyon puanı 0,30’dan daha küçük olan herhangi bir madde tespit edilmemiştir.

Alt ve üst grupları ayırt etme gücü: Geliştirilen sayı hissi testinin üzerinde çalışılan %27’lik alt ve %27’lik üst gruplar arasında yeterli seviyede ayırt etme gücüne sahip olup olmadığı Bağımsız Gruplar t Testi ile analiz edilmiş olup sonuçlar Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11 1.Sınıf Sayı Testinin Bağımsız Gruplar T-Testi Sonuçları

	N	\bar{x}	ss	t	sd	p
Alt Grup	55	9.58	3.424	33.603	.54	.000
Üst Grup	55	21.87	0.924			

Tablo 3.11’de görüldüğü üzere, sayı hissi testi uygulanan örneklem grubunun alt ve üst grupları arasında üst grup lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$). Buna göre hazırlanan 1 .sınıf sayı hissi testinin alt ve üst gruplar arasında yeterli derecede ayırt etme gücüne sahip olduğu söylenebilir.

Güvenirlilik analizi sonuçları: Başarı testlerinin güvenirlikleri Kuder-Richardson (KR-20) değeriyle hesaplanmaktadır. İç tutarlıkla ilgili alanyazında güvenirlik katsayı oranlarına göre $\alpha < .50$ ise güvenirlik düşük; $.50 < \alpha < .80$ ise güvenirlik orta; $.80 < \alpha$ ise güvenirlik yüksektir (Tan, 2009). Teste ilişkin güvenirlik analizi sonuçları Tablo 3.12’de verilmiştir.

Tablo 3.12 1. Sınıf Sayı Hissi Testinin Güvenirlik Analizi Sonuçları

Madde Sayısı	\bar{x}	s^2	ss	Kr-20
23	16.234	26.170	5.115	0.878

Tablo 3.12’de verilen değerlere göre, testin genel puan ortalaması 16.23, varyansı 26.17 ve standart sapması 5.11 olarak tespit edilmiştir. Testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.878 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar ışığında testin güvenirliğinin yüksek olduğu ifade edilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

Nicel araştırma tekniklerinin kullanıldığı araştırmada, nicel veri toplama aracı olarak “1. Sınıf Sayı Hissi Testi” kullanılmıştır. Söz konusu testin kullanılabilmesi için testi geliştirmiş olan bilim insanlarından gerekli izinler alınmıştır. Araştırmanın bütün aşamalarında bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine titizlikle uyulmuş ve bu amaçla

araştırmanın etik açıdan uygun olduğuna ilişkin Ordu Üniversitesi'nden Etik Kurulu Kararı; Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden ise araştırma izni alınmıştır.

Deneysel işlem öncesi bütün katılımcılara (Deney ve kontrol gruplarına) 1.Sınıf Sayı Hissi Testi öntest olarak uygulanmış ve deneysel işlem öncesi gerekli ilk nicel veriler toplanmıştır. Daha önce öntest olarak uygulanmış olan 1. Sınıf Sayı Hissi Testi, deneysel çalışmanın tamamlanmasından sonra deney ve kontrol gruplarına sontest olarak tekrar uygulanarak nicel veriler ikinci kez toplanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Uygulanan testten elde edilen verilerin analizinde SPSS 22 istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırmada analizlere başlanmadan önce hangi istatistiki tekniklerin kullanılacağına karar vermek (parametrik veya non-parametrik) amacıyla veri gruplarının normallik dağılımları hesaplanmıştır. Elde edilen puanların çarpıklık kat sayısı $-.548$, basıklık değeri $.241$, ortalama değeri 164.75 , ortanca değeri 162.00 olarak hesaplanmıştır. Büyüköztürk'e (2023) göre, çarpıklık katsayısının $+1$ ile -1 sınırları arasında olması, basıklık değerinin ise $+1$ 'den büyük olmaması puanların normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir. Bu durumda elde edilen değerlerin puanların normal dağılım gösterdiğini ifade ettiği söylenebilir. Ayrıca, puanların normal dağılım durumları Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile de test edilmiş olup, Kolmogorov-Smirnov (K-S) normallik testi sonuçları Tablo 3.13'te verilmiştir.

Tablo 3.13 Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Statistic	df	Sig.
Toplam	.050	297	.057

Tablo 3.13 incelendiğinde, K-S değerinin $.057$ olarak hesaplandığı ve bu değer, veri dağılımının normal olduğunu gösterdiği söylenebilir. Çünkü, Büyüköztürk'e (2023) göre K-S değerinin $p > .050$ olması puanların normal dağılımını göstermektedir.

Araştırmada, normal dağılım gösterdiği belirlenen nicel verilerin analizinde, ilişkisiz örneklem t-testi ve ilişkili örneklem t-testi tercih edilmiştir. Deneysel bir çalışma olan araştırmada, yansız olarak belirlenen iki grupta iki farklı uygulamayla aynı içerik için eğitim verilmesi ve araştırma sonucunda iki uygulama arasındaki etkililiğin değerlendirilmesi amaçlandığından ilişkisiz örneklem t-testi tercih edilmiştir (Büyüköztürk, 2023). Çünkü ilişkisiz örneklem t-testi, deneklerin iki deneysel koşuldan

yalnızca birinde bulunmalarını gerektiren gruplar arası desenler için kullanılmaktadır (Karasar, 2023). Sayı konuşmalarının, sayı hissi yüksek olan ve sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hisleri üzerindeki etkisini test etmek amacıyla; 1.Sınıf Sayı Hissi Testi gruplara öntest olarak uygulandığında, deney grubunda olup sayı hissi yüksek olan ilk 30 öğrenci ile sayı hissi düşük olan 30 öğrenciye ilişkin veriler sontest uygulamasından sonra tekrar analiz edilmiştir. Bu analizde ilişkili örneklem *t*-testi tercih edilmiştir. Çünkü ilişkili örneklem *t*-testi, aynı deneklerin tekrar eden ölçümlerinin veya eşleştirilmiş örneklemelerden elde edilen ölçümlerin analizlerinde kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2023). Dolayısıyla, sayı hissi yüksek öğrencilerin ve sayı hissi düşük öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla ilişkili örneklem *t*-testi kullanılmıştır. Ayrıca, grupların öntest ve sontest puanları arasındaki farkın etki büyüklüğü Cohen's *d* formülü ile hesaplanmıştır. Anlamlı farklılığın ortaya konması için ilgilenilen sonuç değişkenine göre iki ortalama ya da iki oran arasındaki beklenen farklılık olarak ifade edilen etki büyüklüğü, yeni denenen bir yöntemin, eskisine kıyasla ne kadar fark oluşturduğunu ifade eder (Kılıç, 2014). Cohen'e (1998) göre, elde edilen *d* değeri; .20- küçük (small) etki büyüklüğü; .50- orta (medium); .80 ise büyük (large) etki büyüklüğü şeklinde yorumlanır (Akt: Özsoy ve Özsoy, 2013).

3.6. Etik-Çocuk Katılımı

Araştırma sürecinde çocuk ve yetişkinler arasında karşılıklı saygı ve güç paylaşımı esasına dayalı diyalog ve bilgi paylaşımı gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, çocukların gelişen kapasitelerine, deneyimlerine ve ilgilerine saygılı olmak esas alınmıştır. Araştırmada birlikte çalışılan çocukların görüş, deneyim, bakış açısı ve gereksinimlerini doğru bir şekilde değerlendirebilmek için çaba gösterilmiş; her çocuğun kendine özgü bir kimliği olduğu ve gelişimlerinin farklı etmenlerden etkilendiği gerçeği araştırmanın her aşamasında öncelikli olarak merkeze alınmıştır. Çocukların farklı fiziksel, sosyal, ekonomik, kültürel ve psikolojik özellikleri ve becerileri ile bu özellik ve becerilerin gelişmesinde etkisi olan çevresel koşullar (kültür, toplumsal yapılanmalar vb.) araştırma sürecinde dikkate alınmıştır. Yapılan araştırmada, katılımcı olarak yer alan çocuklar araştırmanın her aşamasında bilgilendirilerek onayları alınmıştır. Çocuklardan alınan bilgiler kullanılmadan önce hem çocuklar hem de ebeveynleri bu bilgi ve görüşlerin nerede, kimlerle, hangi bağlamda paylaşılacağı konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirilmişlerdir.

Bu çalışmada; birlikte çalışılan çocukların görüşlerinin saygıyla dinlenmesi, bu görüşlere gerekli ağırlığın tanınması, çocukların sorularının göz ardı edilmeden, geçirilmeden cevaplandırılması, çocuklar tarafından bildiren görüş ve fikirlerin baskı aracılığıyla değiştirilmemesi, araştırmacının ya da ya da araştırmacının amaçlarıyla uyumlu hale getirilmeye çalışılmaması temel etik ilke olarak benimsenmiştir. Bu çalışmada; katılımcı çocuklara, kendi kişilikleri olan; tanınmayı, saygıyı ve araştırma hakkında görüş belirtmeyi hak eden kişiler olarak bakılmış; çocukların yer aldıkları araştırmanın, kendilerine yeterli desteği ve rehberliği sağlayacak, özenli ve vasıflı yetişkinlerle birlikte gerçekleştirileceği ve böylelikle görüşlerini dile getirip çalışmada güvenli ve anlamlı biçimde yer alabilecekleri açıklanmıştır. Araştırmada; aile, okul ve topluluk koşulları dâhil olmak üzere, çocukların yaşam koşullarını anlamaya ve iyileştirmeye yönelik önlemler alınmış; saygı, yarar ve adalet gibi geçerlilikleri kanıtlanmış, diyalogun önemini öne çıkaran, çocukların dâhil oldukları araştırmalarda ortaya çıkabilecek karmaşık etik konuları önceleyen ve önemseyen bir yaklaşım benimsenmiştir. Yetişkinlerle çocuklar arasındaki güç eşitsizlikleri nedeniyle zarar vermeme ilkesinin çocuklarla yapılan araştırmalarda özel önemi olduğundan, bu çalışmada çocukların korunma haklarının güvence altına alınması araştırmacıların sorumluluğu altına alınmıştır.

Bu çalışmada, katılımcı öğrencilerin velilerine Bilgilendirilmiş Veli Onam Formu imzalatılmıştır. Bilgilendirilmiş onam, çalışmanın amacı ve sürecin nasıl işleyeceği gibi bilgilerin ve olası risklerin anlatılmasını içermektedir. Çocuğun yaşça küçük olması sebebiyle araştırmanın konusu, süreci ve riskleri gibi anlamayacağı durumlarda ebeveynlerden bilgilendirilmiş onam alınması ve çocuğun rızasının alınması önemlidir. Bu nedenle, araştırmaya katılan öğrencilerin velilerine Veli Onam Formu imzalatılmıştır. Ayrıca; Araştırmanın Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin izni ile gerçekleştiği; araştırma uygulamasına katılımın tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olduğu; çocuğun çalışmaya katılıp katılmamakta özgür olduğu; araştırmanın çocuk için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımadığı; çocuğun katılımının tamamen veli isteğine bağlı olduğu; çocuğun araştırmaya katılmayı reddedebileceği ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilmesi; araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları ile okul ve öğretmenleriyle olan ilişkilerinin etkilemeyeceği açıklanmıştır.

Ordu Üniversitesinden Etik Kurulu izni alınmış olan araştırmada, öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmeyeceği; yanıtların tamamıyla gizli tutulacağı ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirileceği; uygulamaların, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermedikleri; ancak katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğun rahatsızlık hissetmesi halinde yanıtlama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgür olduğu; bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardımın sağlanacağı; çocuğun çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebileceği ve böyle bir durumun oluşmasının çocuğa hiçbir sorumluluk getirmeyeceği açıklanmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, her bir alt probleme ilişkin bulgular sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.1. Sayı konuşmalarının ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisine ilişkin bulgular

Sayı konuşmalarının uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlere göre sayı hisleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına ilişkin veriler Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest Puanlarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Öntest	Deney	152	12.91	4.79	295	3.80	.91*
	Kontrol	145	13.43	5.10			

* $p < .05$

Tablo 4.1’e göre, deney grubu öntest puanları ($\bar{X} = 12.91$) ile kontrol grubu öntest puanları ($\bar{X} = 13.43$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı [$t_{(295)} = 3.80$; $p > .05$] görülmektedir. Tablodaki öntest verilerine göre, sayı hissi açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında herhangi bir fark olmadığı, her iki grubun da sayı hissi açısından benzer özellikler gösterdikleri söylenebilir.

Tablo 4.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Sontest Puanlarına İlişkin İlişkisiz Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Sontest	Deney	152	89.11	3.15	295	2.12	.00*
	Kontrol	145	57.19	5.06			

* $p < .05$

Tablo 4.2’ye göre, deney grubu sontest puanları ($\bar{X} = 89.11$) ile kontrol grubu sontest puanları ($\bar{X} = 57.19$) arasında deney grubu lehine anlamlı ve pozitif yönde bir farklılık olduğu [$t_{(295)} = 2.12$; $p < .05$] görülmektedir. Bu farklılığın etki büyüklüğü ($d = 0.52$) olarak hesaplanmıştır. Bu durumda, sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hissi üzerinde orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

Ayrıca, Tablo 4.1 ve Tablo 4.2. üzerinde yapılan incelemelerde; deney grubu öntest puanları ($\bar{X} = 12.91$) ile deney grubunun sontest puanları ($\bar{X} = 89.11$) arasında ve kontrol

grubu öntest puanları ($\bar{X}=13.43$) ile kontrol grubunun sontest puanları ($\bar{X}=57.19$) arasında sayı konuşmaları lehine önemli bir fark olduğu görülmektedir. Bu önemli fark, sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hissi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

4.2. Sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek olan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisine ilişkin bulgular

Sayı konuşmalarının, sayı hissi yüksek olan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisi olup olmadığına ilişkin veriler Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3 Sayı Konuşmalarının Sayı Hissi Yüksek Öğrencilerin Sayı Hissine Etkisine İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Sayı Hissi Yüksek Öğrenciler	Öntest	30	10.08	2.12	28	1.10	.12*
	Sontest	30	13.55	1.87			

* $p < .05$

Tablo 4.3'e göre, sayı hissi yüksek olan öğrencilerin öntest puanları ($\bar{X}=10.08$) ile sontest puanları ($\bar{X}=13.55$) arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı [$t_{(28)}=1.10$; $p > .05$] görülmektedir. Tablodaki verilere göre, sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek öğrencilerin sayı hissine olumlu yönde etkisinin bulunduğu, ancak bu etkinin anlamlı bir farklılık oluşturacak düzeyde olmadığı söylenebilir.

4.3. Sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisine ilişkin bulgular

Sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissine etkisi olup olmadığına ilişkin veriler Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4 Sayı Konuşmalarının Sayı Hissi Düşük Öğrencilerin Sayı Hissine Etkisine İlişkin İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	Test	N	\bar{x}	SS	Sd	t	p
Sayı Hissi Düşük Öğrenciler	Öntest	30	11.20	3.97	28	2.03	.02*
	Sontest	30	13.15	2.89			

* $p < .05$

Tablo 4.4'e göre, sayı hissi düşük olan öğrencilerin öntest puanları ($\bar{X}=11.20$) ile sontest puanları ($\bar{X}=13.15$) arasında pozitif yönde anlamlı bir farklılık olduğu [$t_{(28)}=2.03$; $p < .05$] görülmektedir. Bu farklılığın etki büyüklüğü ($d=0.56$) olarak hesaplanmıştır. Bu durumda sayı konuşmalarının sayı hissi düşük öğrencilerin sayı hissi üzerinde orta düzeyde etkili olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, deneysel işlem öncesi ve sonrası ölçümlere göre, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin sayı hisleri arasında deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer ifadeyle, yapıla sayı konuşmaları uygulaması deney grubu öğrencilerinin sayı hissini geliştirmesine sağlamıştır. Ulaşılan bu sonuç, sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hissi üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Eğitim-öğretim faaliyetlerinin farklı etkinliklerle zenginleştirilmesinin ve iletişimin, tartışmanın, muhakemenin, akıl yürütmenin, kestirimde bulunmanın ve paylaşmanın desteklediği bir eğitim ortamının sayı hissini gelişimine olumlu katkı sunduğu (Markovits ve Sowder, 1994; Tsao, 2004; Yang, 2003; Yang, Hsu ve Huang, 2004) dikkate alındığında; konuşma, anlatma, açıklama, paylaşma esasları üzerine temellendirilmiş sayı konuşmalarının öğrencilerdeki sayı hissi gelişime katkı sağlaması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Sayı konuşmalarının, bir matematik probleminin çözümüne ilişkin öğrencilerin görüş ve önerilerini ortaya koydukları, buldukları çözümleri sınıfta tartıştıkları ve alternatif çözüm yollarını ve bu yollara ulaşma yöntem ve süreçlerini arkadaşlarıyla paylaştıkları etkinlikler olmalarının (Parrish, 2010) sayı hissini gelişimine katkı sunduğu söylenebilir. Çünkü sayı hissi; sayıların anlam ve değerlerini bilmek ve bu bilgiyi standart kurallar ve kalıp işlemlere bağlı kalmaksızın başarılı bir sezgiyle esnek bir şekilde kullanabilmektir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016). Okullarda öğretilen matematiğin kural ve rutin işlem merkezli olması, okullarda sayı hissi kullanımına ilişkin yeterli çalışma yapılmaması ve öğrencilerin sayı hissi kullanımına güdülenmelerinin sayı hissi gelişimini olumsuz etkilediği (Filiz ve Morali, 2020; Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Menon, 2004; Singh, 2009; Takır, 2017; Yang, 2005) dikkate alındığında; öğrencilere çözüm yollarını açıklatarak süreç hakkında paylaşımda bulunulmasını sağlayan, öğrencilerin problemi doğru çözmelerini ve özellikle de problemi çözerken farklı çözüm yollarını keşfetmelerini ve bu keşiflerini sınıf ortamında paylaşmalarını hedefleyen sayı konuşmalarının sayı hissini gelişmesine katkı sunduğu söylenebilir.

Öğrencilerin çoğu zaman alışkın oldukları şekilde işlem yapma eğiliminde olmaları, öğrenmiş oldukları kuralları uygulamayı yeğlemeleri, kural temelli standart yöntemleri kullanmaları sayı hislerinin düşük olmasına neden olmaktadır (Parrish ve Domminick,

2022; Ruter, 2015; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Ülkü, 2023; Yang ve Sianturi, 2020). Ayrıca matematik öğretim programında ve ders kitaplarında yer alan etkinliklerin yetersiz ve rutin olmaları da öğrencilerin sayı hissini ve matematik başarılarını düşürmektedir (Abdioğlu ve Çevik, 2018; Bozkurt ve Kuran, 2016; Çetin, 2010; Gezgin ve Bal, 2021). Görsel öğelere ağırlık veren, birden fazla duyuya hitap eden, aktif katılım sağlayan ve paylaşımaya dayalı olan etkinliklere yer verilmesi matematiğe ilişkin olumlu tutum gelişmesini ve akademik başarının artmasını sağlayacaktır (Gezgin ve Bal, 2021). Kaldı ki, öğrenciler kendilerinin bizzat işin içinde oldukları eğitim-öğretim etkinliklerini tercih etmektedirler (Atweh ve Goos, 2011). Dolayısıyla, sayı konuşmalarının özünde yer alan, öğrencilerin farklı alternatifler üretmeleri, farklı çözüm yolları bularak diğer öğrencilerle paylaşmaları özelliğinin sayı hissini geliştirmeye katkı sağlayacağı söylenebilir. Aynı zamanda, sayı konuşmalarında zihinden hesap yapma, cevapları listeleterek çözüm yollarını hem öğretmenle hem de diğer öğrencilerle paylaşma ve doğru cevaba alternatif çözüm yolları üzerinden tartışarak ulaşma gibi süreçlerin işletilmesinin (Flick ve Kuchey, 2015; Öztürk, Durmaz ve Can, 2019) öğrencilerin sayı hislerinin gelişmesi üzerinde önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

Araştırma sonucunda ulaşılan, sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olduğu sonucu; Öztürk, Durmaz ve Can (2019) tarafından yapılan ve sayı konuşmalarının öğrencilerinin sayı hissi puanlarını anlamlı bir biçimde etkilediği ve matematik öğrenmeye ilişkin sorunların giderilebilmesi bakımından sayı konuşmalarının fonksiyonel ve yararlı bir öğretimsel araç oldukları sonucuyla örtüşmektedir. Flick ve Kuchey (2015) tarafından yapılan çalışmada ulaşılan, sayı konuşmalarının matematiksel fikirlere ilişkin ortak anlayış ve argümanlar geliştirdiği, etkili matematik öğretimine katkı sağladığı, sayı hissini ve hesaplama akıcılığını geliştirdiği sonucu, araştırma bulgularımızla paralellik göstermektedir. Humphreys ve Parker (2015) tarafından yapılan ve öğrencilerin yaptıkları işlemleri anlamlandırmalarını, sayılar arası ilişkileri fark etmelerini ve farklı çözüm yolları geliştirmelerini sağlayan sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hislerinin gelişimine katkı sunduğu sonucu, araştırma bulgularımızı desteklerken; Yang ve Wu (2010) tarafından yapılan çalışmada ise, araştırma sonuçlarımıza benzer olarak, matematik dersinde işe koşulan uygulama ağırlıklı etkinliklerin öğrencilerin sayı hissini geliştirmeye pozitif etkilerinin olduğu ortaya konmuştur.

Yapılan çalışmalarda öğretmenlerin öğrencilerin düşüncelerine önem vermelerinin, öğrencileri konuşmaya güdülemelerinin, merak oluşturuvcu ve araştırmaya yönlendirici sorular yönelmelerinin, öğrencilerin derse karşı daha ilgili olmalarını sağladığı ortaya konmuştur (Genç, 2016; Hassan, 2013; Uğurel, 2010). Ayrıca yapılan araştırmalar, öğrencilerin problem çözerken kurdukları ilişkileri, kullandıkları yöntem, teknik ve stratejileri, algı ve düşüncelerini yeterince ifade edemediklerini göstermektedir (Bayhan, 2023). Bu nedenle öğretmenler, matematik derslerinde sadece öğrencilerin buldukları doğru cevaplara değil; doğru cevabı ararken uyguladıkları yöntemlere, kullandıkları ilişkilere de önem vermeli ve öğrencilerin doğru cevaba ulaşma sürecini ifade etmelerine olanak tanımalıdır (Çekirdekçi, 2015). Sayı konuşmaları, öğrencilerin sayılar arası ilişkileri anlamalarını ve alternatif çözümler geliştirmelerini sağlamaktadır. Sayı konuşmalarında öğrencilerin fikirlerini paylaşmaları, diğer öğrencilerin hesaplamalar konusunda farklı fikirleri ve stratejileri öğrenmelerini, farklı yol ve yöntemleri fark etmelerini sağlamakta, bu da sayı hissine olumlu etki yapmaktadır. Sayı konuşmalarında yer alan, problemin çözümüne ilişkin yol haritasının açıklanması, öğrencilerin sayı hissi gelişimlerine katkı yapmaktadır.

Araştırmada ulaşılan, sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hissini gelişmesi üzerinde etkili olduğu sonucu, başka çalışmalarla da desteklenmektedir. Ülkü (2023), sayı hissini etkili eğitim-öğretim ortamı ve sayı konuşmaları ile geliştirileceğini ifade ederken; Toptaş (2015), ilkokulda temelleri atılan matematiğin kavranabilmesi için dilin doğru ve etkin bir biçimde kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Doruk (2011), matematiğin istenen düzeyde öğrenilebilmesi için öğrencilerin karşılaştıkları ve çözmeye çabasına girdikleri matematiksel problemleri tartışmaları ve çözüme ilişkin buldukları yol, yöntem ve teknikleri arkadaşlarıyla paylaşmaları gerektiğini belirtmektedir. Kotsopoulos (2007) ise yaptığı araştırmada, öğrencilerin iletişim içinde olmalarının sayı hislerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Pirim, Aktaş ve Sadık (2022) tarafından yapılan çalışmada ulaşılan, okuduğunu anlama ve dinleme becerisinin matematik başarısı üzerinde etkili olduğu sonucu, sayı konuşmalarının sayı hissi üzerinde etkili olduğu sonucumuzla benzerlik göstermektedir.

Sayı hissi ile akademik matematik başarısı arasında olumlu yönde anlamlı bir ilişkinin varlığı (Harç, 2010; Kayhan-Altay, 2010; Mohamed ve Johnny, 2010; Şengül ve Gülbağcı, 2012; Yang, Li ve Lin, 2008), sayı hissini geliştirilmesi gerektiğini ortaya

koymaktadır. Sayı hissi anlamlı öğrenmeyi sağlamakta ve bu sayede matematiğe ilişkin öğrenilenlerin transfer edilerek başarı elde edilmesi temin edilmektedir (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016). McGuire, Kinzie ve Berch (2012)'e göre, ilkokul yıllarında gelişmeye başlayan sayı hissi, daha sonraki yıllara ilişkin matematik başarısını büyük oranda yordamaktadır. Bu durumda, ilkokul çağındaki öğrencilerin sayı hislerini geliştirecek etkinliklerin ve uygulamaların, ezbere dayalı öğrenmenin önüne geçilebileceği, anlamlı öğrenmeyi sağlayabileceği, akademik başarıyı artırabileceği ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirilmesini sağlayabileceği söylenebilir. Kaldı ki, Singh (2009)'e göre öğrencilerin matematiğe kızgın olmalarının, kaygı duymalarının ve matematikten uzaklaşmalarının nedeni hesaplamalarda kurallara aşırı bağlılıktır. Çünkü kendilerine dayatılan kuralları uygulamak dışında bir şey yapmayan/yapamayan öğrenciler, yaptıkları işlemlere anlam veremedikleri gibi zevk de almamaktadırlar. O halde, sayı konuşmalarının öğrencilerin sayı hissi üzerinde gelişmeye yönelik olumlu ve anlamlı bir etki yapması doğal bir sonuç olarak karşılanmalıdır. Çünkü sayı konuşmaları, matematik öğretiminde kullanılan rutin prosedürlerin dışında, öğrenci merkezli bir uygulamadır.

Araştırmada, sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sayı hissini, sayılarla mantıklı kestirimlerde bulunabilme, sayı örüntülerini anlama, etkili hesaplama yolunu belirleyebilme, rutin işlemleri ve kuralları devre dışı bırakabilme özelliğinden dolayı (Bana ve Dolma, 2006), sayı konuşmalarının bu niteliklere sahip öğrencilerde artı bir gelişmeye neden olmaması doğal karşılanmaktadır. Bu durumda; öğrencilerde geliştirilmesi beklenen becerilerin öğrencilerde zaten mevcut olmasının bir sonucu olarak, sayı konuşmalarının bu becerilerde kısmi artışların olmasını sağladığı, ancak bu artışın anlamlı bir farklılık oluşturacak derecede olmadığı söylenebilir. Çünkü eğitimin-öğretim yaşantısının ilk yıllarında öğrenilmeye başlanan ve ileriki yıllarda gelişen sayı hissi, sayı konuşmaları ve diğer matematik kavramları öğrenmeyle güçlü bir ilişki içindedirler (Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016).

Araştırmada ulaşılan, sayı konuşmalarının sayı hissi yüksek öğrenciler üzerinde anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturmadığı sonucu, Kyaw ve Thein (2018) tarafından gerçekleştirilen ve sayı hissi açısından iyi olan öğrencilerin problem çözme becerilerinin de iyi olduğu veya sayı hissi açısından zayıf olan öğrencilerin problem çözme

becerilerinin de zayıf oldukları sonucuyla örtüşmektedir. Helvacı-Yıldırım (2023) tarafından yapılan çalışmada da sayı hissi yüksek olan öğrencilerin problem çözümünde ve hesaplamalarda bilinen algoritmaları kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Marga, Kusmayadi ve Fitriani (2020) tarafından yapılan çalışmada ise araştırma sonuçlarımızı destekler şekilde yüksek düzeyde sayı hissine sahip olan öğrencilerin matematiksel problem durumlarında zihinden işlem yapma stratejilerini daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir.

Öğrencilerin akademik matematik başarılarının sayı hissi ile anlamlı şekilde bağlantılı olması (Alsawaie, 2012; Bütüner, 2018; Cheung ve Yang, 2020; Çekirdekçi, 2015; Facun ve Nool, 2012; Günkaya, 2018; Gürefe, Öncül ve Es, 2017; Harç, 2010; İymen ve Duatepe-Paksu, 2015; Kyaw ve Thein, 2018; Lin, Yang ve Li, 2016; Marga, Kusmayadi ve Fitriana 2020; Mohamed ve Johnny, 2010; Öztürk, Durmaz ve Can, 2019; Ruter, 2015; Sevgi ve Alpaslan, 2020; Singh, Rahman, Ramly ve Hoon, 2019; Takır, 2016; Ulusoy, 2020; Yang, 2019; Yang ve Sianturi, 2020; Yang ve Sianturi, 2019; Yang, Li, ve Lin, 2008 Yapıcı ve Altay, 2017; Yenilmez ve Yıldız, 2018), sayı hissini önemi ortaya koymaktadır. Sayı hissi gelişmiş olan çocukların; sayıların ifade ettikleri anlamları iyi bildikleri, sayılar arasındaki göreceli ve mutlak büyüklükleri fark edebildikleri, yaptıkları hesaplamaların etkilerini ifade edebildikleri ve çevrelerinde meydana gelen olayların ve mevcut nesnelerin ölçümlerinin yapılabilmesi için referans noktaları oluşturabildikleri bilinmektedir (Altay ve Umay, 2013; NCTM, 2014). Bu durum, sayı hissine yönelik bu özelliklere sahip olan öğrencilerin, sayı konuşmalarından etkilenerek fazladan bir sayı hissi geliştirmedikleri şeklinde açıklanabilir. Kaldı ki, sayı konuşmalarının sayı hissini geliştirmesi üzerinde kısmen etkili olduğu da araştırma sonuçlarındandır.

Sayı hissi yüksek olan öğrenciler, problem çözümlerinde esnek stratejiler üretip kullandıkları gibi zihinden işlem yapma ve kestirimde bulunma gibi becerilerde de yetkindirler (Yang ve Sianturi, 2020). Bu durumda, farklı çözüm yollarının bulunması, farklı stratejilerin geliştirilmesi, farkındalık yaratılması ve paylaşılması temelli sayı konuşmalarının, bu özelliklere sahip öğrenciler üzerinde fazla etkili olmaması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Kaldı ki gelişmiş olan bir özelliğin tekrar geliştirilmesinin de çoğu zaman olanaklı olmadığı söylenebilir. Aynı zamanda, sayı hissi yüksek öğrencilerin matematik becerilerinde akademik anlamda başarılı oldukları yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır (Casey, Lombardi, Thomson, Nguyen, Paz, Theriault ve

Dearing, 2018; Libertus, Feigenson ve Halberda, 2013; Libertus, Odic, Feigenson ve Halberda, 2016; Shanley, Clarke, Doabler, Kurtz-Nelson ve Fien, 2017).

Araştırmada, sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, öğrenciler tarafından problem çözümüne ilişkin farklı alternatifler üretilmesinin, farklı çözüm yolları bulunmasının ve özellikle bulunan çözüm yol ve yöntemlerinin sınıf ortamında paylaşılmasının sayı hissi gelişiminde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Hesaplamalarda ve işlem yapmada verimliliği, esnekliği, doğruluğu ve etkililiği esas alan, var olan problemin nasıl çözülebileceği hakkında kısa konuşmaları içeren sayı konuşmalarının (Parrish ve Dominick, 2022), esnek ve etkili stratejilerden yararlanarak matematiksel çıkarımda bulunabilme hissi olarak tanımlanan sayı hissi üzerinde etkili olması doğal bir sonuçtur. Çünkü sayı hissi; hesaplamalarda ve işlem akıcılığında örüntüleri anlama, esnek zihinsel işlem yapabilme, tahminde bulunabilme ve sayısal değerlere ilişkin karar verebilmedir (Greeno, 1991). Dolayısıyla, sayı konuşmalarının ana eksenini oluşturan temel özelliklerin, sayı hissini ana eksenini oluşturan temel varsayımlarla örtüştü ve bu durumda karşılıklı etkileşimden doğan beceri artışlarını sağladığı söylenebilir (Flick ve Kuchey, 2015).

Araştırmada ulaştığımız sayı konuşmalarının sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hisleri üzerinde etkili olduğu sonucu, Flick ve Kuchey (2015) tarafından yapılan çalışmada ulaşılan, sayı konuşmalarının matematiksel başarı ve sayı hissi stratejilerini kullanma üzerinde etkili olduğu sonucuyla örtüşmektedir. Şengül ve Gülbağcı (2013) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin sayı hissini oldukça düşük düzeyde olduğu, öğrencilerin problem çözmede esnek stratejiler üretmedikleri, zihinden hesaplama ve kestirimde bulunma gibi becerilerde yeterli olmadıkları sonucuna ulaşılmış, bu eksikliğin giderilmesi için ise matematik öğretim programlarında sayı hissine ve sayı konuşmaları uygulamalarına daha fazla yer verilmesi gerektiği açıklanmıştır. Söz konusu çalışma sonuçlarına benzer olarak, çalışmamızda ulaştığımız sonuçlar, sayı konuşmaları aracılığıyla sayı hissi stratejilerinin (zihinden işlem, tahmin etme vb.) geliştirilebileceğini göstermektedir. Çünkü problem çözme sürecinde uygulanan/uygulanması istenene kural temelli stratejiler öğrencilerin matematiksel düşünce ve anlayışlarını sınırlamaktadır (Chen, Li ve Yang, 2013). Kaldı ki, öğrencilerin sayı hissi performansları birinci sınıf seviyesinde çok düşük olmakta (Palabıyık, 2022) ve bu his ilkökul yıllarında gelişmektedir (Griffin, 2004).

Türkiye’de ilkököl öğrencilerinin sayı hislerinin oldukça düşük olduğu (Can, 2017; Çekirdekci, Şengül ve Doğan, 2016; Ülkü, 2023; Yarımkas, 2019) dikkate alındığında, öğrencilerin matematik dersi akademik başarıları ile sayı konuşmaları ve sayı hissi performansları arasında önemli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Sayı hissi kullanımı matematiksel akıl işletmeyi, esnek hesaplamalar yapabilmeyi, özgün çözüm stratejileri üretebilmeyi ve açıklayabilmeyi; sayı konuşmaları ise problemi tanımlamayı, farklı çözüm yolları bulmayı ve çözüm sürecini ayrıntılı ifade etmeyi içermektedir. Sayı hissini önemli bir beceri olan sayı konuşmaları ile yakın bir ilişkisinin bulunması, sayı hissi düşük öğrencilerin sayı hislerinin geliştirilmesi sürecine olumlu olarak yansıyabilmektedir. Sayı hissi zihinden işlem yapma, sayılar arasında ilişki kurma, iletişim sağlama, problem çözme, kestirimde bulunma ve akıl yürütmeyi içeren bir kavramdır (Acar, 2019). Bu nedenle, sayı konuşmalarında yer alan çözümü kestirme, farklı yol ve yöntemler deneme ve bulma, beyin jimnastiği yapma ve problemin çözümüne katkı sunan bütün bu süreci paylaşma/anlatma/konuşma becerilerinin sayı hissini geliştirmesini sağladığı söylenebilir.

Flick ve Kuchey (2015)’e göre, öğrencilerin problemlerin çözümüne ilişkin buldukları yolları sınıfta paylaşmaları sayı hissi gelişiminde etkili olmaktadır. Söz konusu çalışmada, sayı konuşmalarının her sınıf düzeyine uygun bir öğretim aracı haline getirilmesi, sınıf tartışmalarının ve paylaşımların artırılması, zihinden hesaplama becerilerine yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Araştırma sonuçlarımızı destekleyen bu açıklamalar, sayı konuşmalarının problemin çözümüne ilişkin süreci detaylandırma açısından sayı hissini geliştirmesi ve buna bağlı olarak matematik başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Sayı hissini, öğrenilebilen ve öğretilen bir kavram olmasının sınıf ortamını, zengin öğretim etkinliklerini, kullanılacak farklı yöntem ve teknikleri ön plana çıkarması (Griffin, 2004) da araştırmada ulaştığımız, sayı konuşmalarının sayı hissi düşük öğrencilerin sayı hislerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuyla örtüşmektedir. Öğrenme ortamının ve öğrenme ortamındaki uyarıların eğitim-öğretim faaliyetleri üzerindeki etkileri dikkate alındığında, öğrencilerde sayı hissini geliştirmesi için iyi bir eğitim ortamına, zengin uyarıcılara, kaynak ve araç gereç çeşitliliğine gereksinim olduğu söylenebilir. Bu gereksinim sayı konuşmalarını önemli hale getirmektedir.

Sayı konuşmalarının daha somut deneyimler sunmasının, soyut düşünme becerisi tam gelişmemiş birinci sınıf öğrencilerine somut olay ve durumlar üzerinden hitap etmesinin sayı hissini geliştirmesini sağladığı söylenebilir. Kaldı ki, Ak (2019) tarafından yapılan çalışmada da sayı hissini matematik yaşantısının devamlılığı ve soyut düşünme becerisinin gelişmesiyle bağlantılı olduğu, dolayısıyla somut eylem ve etkinliklerle bu becerinin geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bozkurt ve Özmusul (2021)'un, matematik ders kitaplarında tüm öğrenme alanlarında daha çok imgesel ve sembolik düzeyde etkinliklerin yer aldığı tespiti, sayı konuşmaları gibi öğrenci merkezli ve aktif katılımlı etkinlikleri önemli hale getirmektedir. Çünkü öğrencilerin matematiğin estetik ve eğlenceli yönünü keşfedebilmelerini, günlük yaşamla ilişki kurabilmelerini, işlem yapma ve problem çözme sürecine aktif katılmalarını sağlayacak etkinliklere gereksinim bulunmaktadır (Björklund ve Ahlskog-Björkman, 2017). Sayı hissi gelişmiş öğrencilerin matematik dersine yönelik ön yargılarından uzaklaşarak matematiğe ilişkin başarıya atım atacakları (Ülkü, 2023) dikkate alındığında, sayı hissini geliştirici sayı konuşmalarına gereken önemin verilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Sayı hissi düşük öğrencilerin kâğıt-kalem işlemi yaparak çözüm stratejisi geliştirdikleri ve sayı hissi düzeyi arttıkça zihinden işlem yapma stratejilerinin de arttığı (Helvacı-Yıldırım, 2023) dikkate alındığında, sayı konuşmalarının sayı hissi düşük öğrenciler üzerinde daha etkili olmasının gerekçeleri ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda; öğrencilere farklı çözümler üretmeleri ve çözüm üretme sürecini ifade etmeleri üzerine kurulu olan sayı konuşmalarını deneyimleme fırsatının tanınması gerektiği söylenebilir. Çibir ve Yazgan (2021) tarafından yapılan ve araştırma bulgularımızı destekleyen çalışmada da sayı hissi düşük öğrencilerin problem çözme sürecinde alışlagelmiş hesaplama ve işlem yapma stratejilerini daha fazla kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç da sayı konuşmalarının, sayı hissi düşük olan öğrencilerin sayı hissi gelişmeleri üzerinde etkili olmasının nedenlerini ortaya koymaktadır. Çünkü sayı konuşmaları öğrencilerin, kavramları kendi başlarına yeniden oluşturmalarına, yapılandırmalarına, tanımlamalarına ve ifade etmelerine olanak sağlamaktadır.

Sayı konuşmalarında öğrencilerin buldukları çözümü ya da çözümleri sınıfla paylaşmaları esas olduğundan, etkili bir matematik dilinin de devreye girdiği söylenebilir. Matematiksel dil/ifade, özellikle matematiksel kavramların temellerinin atıldığı ilkökul birinci sınıfta daha önemli hale gelmektedir. Matematik eğitiminde matematiksel

dilin/ifadenin doğru ve etkili kullanılmasının matematiğe ilişkin kavramların edinilmesinde ve tutum geliştirilmesinde etkili olduğu bilinmektedir (Toptaş, 2015). Dolayısıyla, sayı hissi düşük öğrencilerin, kendilerini matematiksel olarak ifade etmelerine olanak tanıyan sayı konuşmaları aracılığıyla sayı hislerinin gelişmesi beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

5.2. Öneriler

1. Problem çözme, alternatifler üretme, farklı yollar deneme, çıkarım yapabilme ve eleştirel düşünme yeteneklerinin daha üst düzeylere getirilebilmesinde sayı hissi kavramının önemi büyük olduğundan, söz konusu yeteneklerin geliştirilebilmesi için sayı konuşmalarına hem öğretim programında hem de derse ilişki materyallerde yeterince yer verilmelidir.
2. Matematik dersi öğretim programlarında sayı hissi kazanımları açık ve net olarak yer almalı, sayı hissi gelişimi ve akademik matematik başarısı için sayı konuşmaları öğretim programlarında önemli bir alternatif strateji olarak sunulmalıdır.
3. Problemin çözümüne ilişkin olarak, öğrencilerin buldukları sonucun doğruluğunun yanı sıra, sonuca ulaşma süreçleri üzerinde de durulmalı ve bu amaçla öğrencileri farklı çözüm yolları üzerinde tartışmaya ve paylaşmaya yönlendiren sayı konuşmalarına daha çok yer ve zaman ayrılmalıdır.
4. Farklı stratejiler üzerinde düşünme, farklı bakış açıları geliştirme, ulaştıkları sonuçları açıklama, doğru stratejiyi kullanma gibi birtakım becerileri edinebilmeleri için öğrencilerin sayı hislerinin gelişmiş olması gerekir. Bu nedenle, öğrencilerin farklı değişkenler arasından seçim yapabilmelerine olanak tanıyan ve öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin keşiflerini sınıfla paylaşmalarını sağlayan sayı konuşmaları yaptırılmalıdır.
5. Ders kitaplarında sayı konuşmalarına yer verilmeli; öğrencilerin zihinden işlem yapabilme, kestirimde bulunabilme, esnek düşünebilme, muhakeme yapabilme, sonuçları değerlendirebilme becerilerini geliştirecek etkinlik örnekleri ders kitaplarında yer almalıdır.
6. Özellikle sayı hissi düşük öğrencilerin, sayı hissi yerine kural temelli çözüm stratejilerini kullanmalarını en aza indirerek matematik başarılarını artırmak amacıyla öğretmenler tarafından problemlerin çözümünde sayı hissini ön plana çıkaran sayı

konuşmaları gibi etkinlikler yaptırılmalı ve öğrencilerin bu yöndeki çabaları desteklenmelidir.

7. Sayı hissi öğretmenler tarafından desteklenmeli, ders işleme sürecinde öğrencilerin probleme ilişkin düşüncelerini açıklayabilecekleri ve tartışabilecekleri bir ortam oluşturularak sayı konuşmaları ön plana çıkarılmalı, öğrenciler problem çözümlerinde standart kural ve işlem temelli yöntemlere zorlanmamalı, sayı hissini kullanmaları yönünde desteklemelidirler.

8. Eğitim-öğretim ortamlarında kullanılan kaynak ve araç-gereçler sayı hissini geliştirecek sayı konuşmaları içerikli materyaller olarak yeniden dizayn edilmeli, sayı hissini geliştirecek konuların kavratılabilmesi için sayı konuşmaları uygulama kılavuzu hazırlanmalıdır.

9. Sayı hissini geliştirilmesinde öğretmenlerin etkileri dikkate alındığında, öğretmenlere sayı konuşmaları hazırlama ve uygulama ile sayı hissi konusunda hizmet içi eğitim verilmeli, ayrıca öğretmen adaylarına lisans eğitimleri sırasında sayı hissini önemi ve nasıl geliştirileceği ile sayı konuşmalarının hazırlanması ve uygulanması yöntemleri konularında sonuç alıcı ve uygulama ağırlıklı hizmet öncesi eğitim verilmelidir.

10. Sayı konuşmalarının temelinde problemin çözümüne ilişkin kısa konuşmalar/açıklamalar yapmak yer aldığından, öğrencilerin etkileşime girebilecekleri, problem çözme sürecine aktif katılabilecekleri ve kendilerini özgürce ifade edebilecekleri özgün eğitim ortamları oluşturulmalıdır.

11. Bu araştırmada sayı konuşmalarının ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin sayı hissi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sayı konuşmalarının diğer eğitim kademelerindeki öğrencilerin sayı hisleri üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

12. Sayı konuşmalarının sayı hissi üzerindeki etkisini farklı değişkenler (sınıf, okul türü, yaş, cinsiyet, aile eğitim durumu, ailenin gelir düzeyi vb.) bağlamında inceleyen çalışmalar yapılabilir.

13. Sayı konuşmalarının özel eğitime gereksinim duyan öğrencilerin sayı hissi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Abdioğlu, C. ve evik, M. (2018). Okul yöneticilerinin lise matematik ğretim programına yönelik görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (26), 405-432.
- Acar, S. (2019). *Sayı hissi ile cebirsel düşünme becerisi arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Ak, Y. (2019). *7. ve 8. Sınıf ğrencilerin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir alışma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akkaya, R. (2015). An investigation into the number sense performance of secondary school students in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 4(2), 113-123.
- Alkan, H. ve Güzel, E. B. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Alsawaie, O. N. (2012). Number sense-based strategies used by high-achieving sixth grade students who experienced reform textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(5), 1071-1097
- Altay, M. K. ve Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu leğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241-255
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik ğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınevi
- Anghileri, J. (2006). *Teaching number sense*. London: Continuum International Publishing Group.
- Arslan, M. (2007). *ğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Arslan, M. M. ve Dörttepe, C. (2011). İlköğretim matematik 3 ders ve çalışma kitabı. Ankara: Anıttepe Yayıncılık.

- Atweh, B. ve Goos, M. (2011). The Australian mathematics curriculum: A move forward or back to the future. *Australian Journal of Education*, 55(3), 214-228.
- Aydın-Akay, A. (2004). *İlköğretim 2.sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerinin matematik problemlerini çözme başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baki, A. (2015). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayınları
- Bana, J. ve Dolma, P. (2006). The relationship between the estimation and computation abilities of year 7 students. Yayımlanmamış araştırma, *Edith Cowan University*.
- Baroody, A. J., Lai, M. ve Mix, K.S. (2006). The development of young children's early number and operation sense and its implications for early childhood education. In B. Spodek and O.N. Saracho (Eds.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 187-221). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bayhan, S. (2023). *İlkokulda webquest destekli matematik derslerinde sınıf içi söylemlerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu
- Baykul, Y. (2021). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Bayram, G. ve Duatepe-Paksu, A. (2014). 8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadelerle ilişkin sayı duyuları ve başarıları arasındaki ilişki. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(9), 47-70.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: implications for children with mathematical disability. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Berk, L. (2002). *Child development*. Boston: Allyn and Bacon.
- Björklund, C. ve Ahlskog-Björkman, E. (2017). Approaches to teaching in thematic work: early childhood teachers' integration of mathematics and art. *International Journal of Early Years Education*, 25(2), 98-111.

- Bowker, J. (2000). *The oxford dictionary of world religions*. Oxford University Press.
- Bozkurt, A. ve Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulamaya ve etkinlik tasarlamaya ilişkin görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 17 (2), 377-398.
- Bozkurt, H. ve Özmuşul, B. (2021). Zihinsel gelişim ilkelerine göre ilkököl birinci sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin incelenmesi. *Journal of Social Sciences & Humanities*, 5(2), 129-143
- Bütüner, S. Ö. (2018). Comparing the use of number sense strategies based on student achievement levels. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(6), 824-855.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş. (2023). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Cain, C., Doggett, M., Faulkner, V. ve Hale, C. (2007). *The components of number sense*. Raleigh, NC: NC Math Foundations Training, Exceptional Children's Division of the North Carolina Department of Public Instruction (NCDPI).
- Can, D. (2017). *İlkököl dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyularının bağlam temelli ve bağlam temelli olmayan problem durumlarında incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Can, D. (2019). İlkököl dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1751-1765
- Carpenter, T. P. (1989). Number sense and other nonsense. J. T. Sowder ve B. P. Schappelle, (Ed.), *Establishing foundations for research on number sense and*

related topics: Report of a conference içinde (89-91). San Diego, CA: San Diego State University, Center for Re-search in Mathematics and Science Education.

- Case, R. (1998). A psychological model of number sense. Paper presented at the annual meeting of the *American Educational Research Association*, San Diego.
- Casey, B. M., Lombardi, C. M., Thomson, D., Nguyen, H. N., Paz, M., Theriault, C. A. ve Dearing, E. (2018). Maternal support of children's early numerical concept learning predicts preschool and first-grade math achievement. *Child Development*, 89(1), 156-173.
- Charlesworth, R. ve Lind, K. K. (2010). *Math and science for young children*. Belmont, CA: Wadsworth/Cengage Learning.
- Chen, P. C., Li, M. N. ve Yang, D. C. (2013). An effective remedial instruction in number sense for third graders in Taiwan. *New Waves-Educational Research & Development*, 16(1), 3-21.
- Cheng, Q. ve Wang, J. (2012). Curriculum opportunities for number sense development: A comparison of first-grade textbooks in China and the United States. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-52.
- Cheung, K. L. ve Yang, D. C. (2020). Performance of sixth graders in Hong Kong on a number sense three-tier test. *Educational Studies*, 46(1), 39-55.
- Coşkuntürk, N. (2013). İlköğretim matematik 2 öğrenci ders ve çalışma kitabı. Ankara: Devlet Kitapları.
- Çekirdekci, S. (2015). *İlkokul 4. sınıf öğrencileri için sayı hissi testinin geliştirilerek öğrencilerin sayı hislerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. (2017). 4. Sınıf Sayı Hissi Testi'nin geliştirilmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 441-473

- Çekirdekci, S., Şengül, S. ve Doğan, M.C. (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Qualitative Studies (NWSAQS)*, 11(4), 48-66.
- Çetin, D. (2010). *İlköğretim 1. sınıf matematik programına yönelik öğretmen görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Çibir, A. ve Yazgan, Y. (2021). ASSURE öğretim tasarım modeline dayalı ders tasarımının ilkököl ikinci sınıfta zihinden toplama işlemindeki başarıya etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(39), 485-520.
- Çimer, S. O., Bütüner, S. Ö. ve Yiğit, N. (2010). Öğretmenlerin öğrencilerine verdikleri dönütlerin tiplerinin ve niteliklerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 517-538.
- Danielowski, J. (2016). *Increasing number sense through mathematical discourse in the primary classroom*. Unpublished Master's Thesis, Saint Catherine University, St. Paul, Minnesota
- Daniels, H. (2001) *Vygotsky and pedagogy*. NY: Routledge/Falmer
- Demircioğlu, R. (2012). İlköğretim 2 matematik ders ve öğrenci çalışma kitabı. Ankara: Gizem Yayıncılık.
- Doruk, B. K. (2011). İletişim becerisinin gelişimi için etkili bir araç: Matematiksel modelleme etkinlikleri. *MATDER Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Dowker, A. D. (2004). *What works for children with mathematical difficulties?* London: DfES.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C. ve Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 46(2), 166-181.
- Eden, H. (2013). İlköğretim matematik 4. İstanbul: Meram Yayıncılık.

- Erdener, E. (2009). Vygotsky'nin düşünce ve dil gelişimi üzerine görüşleri: Piaget'e eleştirel bir bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 85-103
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Facun, R. D. ve Nool, N. R. (2012). Assessing the number sense of grade 6 pupils. *International Education and Management*, 30, 297-301.
- Filiz, A. ve Moralı, H. S. (2020). Öğrencilerin sayı duygusu stratejilerinin sınıf düzeyi ve sayı duygusu bileşenlerine göre analizi. *Manisa Celal Bayar University Journal of the Faculty of Education*, 8(2), 39-62.
- Flick, M. ve Kuchey, D. (2015). Contest corner: increasing classroom discourse and computational fluency through number talks. *Ohio Journal of School Mathematics*, (71), 39-41.
- Gelman, R. ve Gallistel, C. R. (2009). *The child's understanding of number*. USA: Harvard University Press.
- Genç, G. (2016). *İlkokul matematik derslerinde olumlu bir söylem ortamının etkisinin söylem analizi yöntemiyle incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Pamukkale Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Gezgin, İ. ve Bal, A. P. (2021). İlkokul 1. sınıf matematik dersi öğretim programının uygulanma sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(77), 18-39.
- Ghazali, M., Othman, A. R., Alias, R. ve Saleh, F. (2010). Development of teaching models for effective teaching of number sense in the Malaysian primary schools. *Procedia Social and Behavioral Sciences* (8), 344-350.
- Ginsburg, H.P. (2009). Early mathematics education and how to do it. In O.A. Barbarin & B. H. Wasik (Eds.), *Handbook of Child Development And Early Childhood Education: Research To Practice* (pp. 249-267). New York: The Guilford Press.

- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain source. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Griffin, S. (2004). Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 173-180.
- Gülbağcı-Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissini incelemesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülbağcı-Dede, H. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissini İncelenmesi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303.
- Günkaya, B. (2018). *8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gürefe, N., Öncül, C. ve Es, H. (2017). Investigation number sense test achievements of middle school students according to different variables. *American Journal of Educational Research*, 5(9), 1004-1008.
- Gürgah-Oğul, İ. ve Aktaş-Arnas, Y. (2020). Erken dönemde matematik konuşmaları. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(1), 186-199.
- Halberda, J. ve Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the “number sense”: The approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 44(5), 1457-1465.
- Harç, S. (2010). *6. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duygusu Kavramı Açısından Mevcut Durumlarının Analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hassan, R. (2013). *Discourse analysis in groupwork interaction in a task-based and cooperative classroom*. (Unpublication Master’s Thesis), Ufuk University Graduate School of Social Sciences, Ankara.

- Helvacı-Yıldırım, H. (2023). *İlkokul 2. ve 3. Sınıf öğrencilerinin sayı hissi düzeylerine göre toplama ve çıkarma işlemi yaparken kullandıkları zihinden işlem yapma stratejileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Howell, S. ve Kemp, C. (2006). An international perspective of early number sense: Identifying components predictive of difficulties in early mathematics achievement. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 11(4), 197-207.
- Humphreys, C. ve Parker, R. (2015). *Making number talks matter: Developing mathematical practices and deepening understanding, grades 4-10*. Stenhouse Publishers.
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *KKEFD*, (17), 174-184.
- İymen, E. (2012). *8. sınıf öğrencilerinin üslü ifadeler ile ilgili sayı duyularının sayı duyusu bileşenleri bakımından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli
- İymen, E. ve Duatepe-Paksu, A. (2015). Analysis of 8th grade students' number sense related to the exponents in terms of number sense components. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 40(177), 109-125.
- Jordan, N. C., Glutting, J. ve Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-88.
- Jordan, N. C., Glutting, J., Ramineni, C. ve Watkins, M. W. (2010). Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: Prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*, 39(2), 181-195
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N. ve Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36-46.

- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C. ve Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-871.
- Kandır, A. ve Orçan, M. (2010). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Karabey, B. (2010). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözmeye yönelik erişim düzeylerinin ve kritik düşünme becerilerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Karasar, N. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Kayhan-Altay, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin sayı duyularının; sınıf düzeyine, cinsiyete ve sayı duygusu bileşenlerine göre incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kayhan-Altay, M. ve Umay, A. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının hesaplama becerileri ve sayı duyuları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1277-1283.
- Kılıç, S. (2014). Etki büyüklüğü. *Journal of Mood Disorders*, 4(1), 44-46. DOI: 10.5455/jmood.20140228012836
- Kılınç, M. B. (2018). *Sınıf öğretmenlerinin birinci sınıf matematik öğretim programına ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Koç-Deniz, H. (2019). *Matematik dersinde oyun ve etkinlik destekli ters yüz sınıf modelinin öğrenci başarısına, problem çözme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kotsopoulos, D. (2007). *Communication in mathematics: A discourse analysis of peer collaborations* (Unpublished doctoral dissertation). Faculty of Graduate Studies, University of Western Ontario.

- Kulak, T.E. (2023). *Matematik ders notu 5 olan ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin sayı hissi stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Kyaw, A. M. M. ve Thein, N. N. (2018). A study of the relationship between the number sense and problem solving skills in mathematics of middle school students. *J. Myanmar Academic Art Science*, 16(9), 435-464.
- Lago, R. M. ve DiPerna, J. C. (2010). Number sense in kindergarten: A factor-analytic study of the construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-181.
- LeFevre, J., Skwarchuk, S. L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D. ve Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 41(2), 55-66.
- Lester, F. K. (2007). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte, NC: Information Age
- Libertus, M. E., Feigenson, L. ve Halberda, J. (2013). Is approximate number precision a stable predictor of math ability? *Learning and Individual Differences*, 25, 126-133.
- Libertus, M. E., Odic, D., Feigenson, L. ve Halberda, J. (2016). The precision of mapping between number words and the approximate number system predicts children's formal math abilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 150, 207-226.
- Lin, Y. C., Yang, D. C. ve Li, M. N. (2016). Diagnosing students' misconceptions in number sense via a web-based two-tier test. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(1), 41-55.
- Locuniak, M. N. ve Jordan, N. C. (2008). Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 451-459.
- Marga, S. A., Kusmayadi, T. A. ve Fitriana, L. (2020). Exploring students mental computing based on number sense at 7th grade junior high school in ponorogo. *Journal of Physics: Conference Series*, 1539(1), 1-9.

- Markovits, Z. ve Pang, J. (2007). The ability of sixth grade students in Korea and Israel to cope with number sense tasks. In Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. ve Seo, D. Y. (Eds.), *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 3, (pp. 241-248). Seoul: PME.
- Markovits, Z. ve Sowder, J. (1994). Developing number sense: An intervention study in grade 7. *Journal for research in mathematics education*, 25(1), 4-29.
- Marshall, S. P. (1989). Retrospective paper: Number sense conference San-dra. J. T. Sowder ve B. P. Schappelle, (Ed.), *Establishing foundations for research on number sense and related topics: Report of a Conference* içinde (35-40). San Diego, CA: San Diego State University, Center for Research in Mathematics and Science Education.
- Mathews, E. L. (2007). *Improving a second grade student's number sense: developing an instruction intervention*. (Unpublished doctoral dissertation), Mississippi State University, Mississippi.
- McGuire, P., Kinzie, M.B. ve Berch, D.B. (2012). Developing number sense in Pre-K with Five-Frames. *Early Childhood Education Journal*, (40), 213-222.
- McIntosh, A., Reys, B. J. ve Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-9.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mohamed, M. ve Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (8), 317-324.
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.

- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- NCTM. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nelson, G. (2007). *Math at their own pace*. USA: Redloaf Press
- Oğun, V., Pektaş, Y. ve Serficeli, Z. (2013). İlköğretim matematik 3 öğrenci ders ve çalışma kitabı. Ankara: Oğun Yayınları.
- Olkun, S. (2015). Türkiye’de ilköğretim düzeyinde matematik eğitime program ve işleniş açısından genel ve eleştirel bir bakış. S. Olkun ve A. Altun (Ed.). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik, Fen, Teknoloji, Yönetim* içinde.(ss. 60-76). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Olkun, S., Çelik, E. ve Sönmez, M. T. (2014). İlköğretim birinci sınıf Türk öğrencilerinde sayma ilkelerinin gelişimi. *Başkent University Journal of Education*, 1(2), 115-125.
- Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Effect Size Reporting in Educational Research *Elementary Education Online*, 12(2), 334-346
- Öztürk, M., Durmaz, B. ve Can, D. (2019). Sayı konuşmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480.
- Palabıyık, E. (2022). *Okul öncesi ve ilkokul öğrencilerinin sayı hissi becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Palabıyık, E. ve Işık-Tertemiz, N. (2021). Ana sınıfı ve ilkokul öğrencilerine yönelik sayı hissi testlerinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(20), 27-57

- Parrish, S. (2010). *Number talks helping children build mental math and computation strategies*. Sausalito, CA: Math Solutions.
- Parrish, S. ve Domminick, A. (2022). *Number talks: Fractions, decimals, and percentages*. Portsmouth, NH: Heinemann Educational Books
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. London: Sage.
- Pilmer C. D. (2008). Number sense. *Nova Scotia School for Adult Learning, Department of Labour and Workforce Development*, <http://gonssal.ca/documents/NumberSense.pdf>.
- Pirim, B., Aktaş, İ. ve Sadık, Z. (202). İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve dinleme becerilerinin matematik problemlerini çözme başarısına etkisi. *6th International Education and Innovative Sciences Congress* içinde (ss. 519-526), Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Purnomo, Y. W., Kowiyah, Alyani, F. ve Assiti, S. S. (2014). Assessing number sense performance of Indonesian elementary school students. *International Education Studies* , 7(8), 74-84.
- Reys, R. ve Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth-and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, (29), 225-237. doi: 10.2307/749900.
- Reys, R., Reys, B., McIntosh, A., Emanuelsson, G., Johansson, B. ve Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweeden, Taiwan and the United States. *School Science and Mathe-matics*, 99(2), 61-70.
- Ruter, K. (2015). *Improving number sense using number talks*, Unpublished Master's Thesis, Dordt College, Sioux Center, IA.
- Sevgi, S. ve Alpaslan, N. A. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ile sayı duyusuna yönelik öz yeterliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(2), 170-193.

- Shanley, L., Clarke, B., Doabler, C. T., Kurtz-Nelson, E. ve Fien, H. (2017). Early number skills gains and mathematics achievement: Intervening to establish successful early mathematics trajectories. *The Journal of Special Education*, 51(3), 177-188.
- Singh, P. (2009). An assessment of number sense among secondary school students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, (155), 1-29.
- Singh, P., Rahman, N. A., Ramly, M. A. ve Hoon, T. S. (2019). From nonsense to number sense: Enumeration of numbers in math classroom learning. *The European Journal of Social & Behavioural Sciences*, 25(2), 2933-2947.
- Smith, S. S. (2009). Early childhood mathematics. Boston, MA: Pearson Education Inc.
- Sood, S. ve Mackey, M. (2014). Number sense instruction: A comprehensive literature review. *World Journal of Education*, 4(5), 58-67.
- Şahin, D. (2018). *Ortaokul 6-8. sınıf öğrencilerinde aritmetik performans ile sayı duyusu arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep
- Şengül, S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1951-1974.
- Şengül, S. ve 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. ve Gülbağcı, H. (2013). Examination of the relation between number sense and mathematical self-efficacy of 7th and 8th grade students. *International Journal of Social Science*, 6(4), 1049-1060
- Şengül, S. ve Gülbağcı-Dede, H. (2013). An investigation of classification of number sense components. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(8), 645-664.

- Şengül, S. ve Gülbağcı-Dede, H. (2014). Matematik öğretmenlerinin sayı hissi problemlerini çözerken kullandıkları stratejiler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73-78.
- Şengül, S. ve Özcan, M. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin İşlemsel Tahmin Becerilerinin İncelenmesi. *12. Matematik Sempozyumu Toplumda Matematik içinde* (ss. 127-131). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 309-323
- Tan, Ş. (2009). Misues of kr-20 and cronbach's alpha reliability coefficients. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 101-112.
- Taşkın, N. (2021). Küçük çocuklarda sayı kavramı. B. Akman (Ed.). *Erken çocuklukta matematik eğitimi içinde* (ss. 62-83). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Nobel Akademi Yayıncılık.
- Tekindal, S. (2009). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık
- Tertemiz, N. I. (2017). *Öğrenme güçlüğü destek seti matematik öğretiminde stratejiler-4*. E. Rüya Özmen (Ed.). Ankara: Eğiten Yayınevi
- Toptaş, V. (2015). Matematiksel dil gelişimine genel bir bakış. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 4(1), 18-22
- Tsao, Y. L. (2004). Effects of a problem-solving-based mathematics course on number sense of preservice teachers. *Journal of College Teaching and Learning*, 1(2), 33-49.
- Tsao, Y. L. ve Lin, Y. C. (2011). The study of number sense and teaching practice. *Journal of Case Studies in Education*, (2), 1-14

- Uğurel, I. (2010). *Ortaöğretim matematik programının temel öğeleri çerçevesinde öğrencilerin ispat kavramına yönelik matematiksel bilgilerini nasıl düzenlediklerinin söylem çözümlemesi ile belirlenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ulusoy, Ç. A. (2020). Sayı duyusu temelli öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin özyeterliklerine ve performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 417-439.
- Umay, A. (2007). *Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Umay, A., Akkuş, O. ve Paksu, A. D. (2006). Matematik dersi 1-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 198-211.
- Ülkü, E. N. (2023). *Ortaokul öğrencilerinin sayı hissi ile matematik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Üzel, D. (2007). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Boston: Pearson.
- Verschaffel, L., Greer, B. ve De Corte, E. (2007). Whole number concepts and operations. In F.K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 557-628). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Wadsworth, B. J. (2004). *Piaget's theory of cognitive and affective development. Foundations of constructivism*. Boston: Allyn & Bacon.
- Yang, D. C. (2019). Development of a three-tier number sense test for fifth-grade students. *Educational Studies in Mathematics*, 101(3), 405-424.

- Yang, D. C. ve Sianturi, I. A. J. (2019). Assessing students' conceptual understanding using an online three-tier diagnostic test. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(5), 678-689.
- Yang, D. C. ve Sianturi, I. A. J. (2020). Sixth grade students' performance, misconception, and confidence on a three-tier number sense test. *International Journal of Science and Mathematics Education*, (21), 1-21.
- Yang, D. C. ve Wu, W. R. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392.
- Yang, D. C., Hsu, C. J. ve Huang, M. C. (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. C., Li, M. N. F. ve Li, W. J. (2008). Development of a computerized number sense scale for 3-rd graders: reliability and validity analysis. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(2), 110-124.
- Yang, D.C. (2003). Teaching and learning number sense an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 115-134.
- Yang, D.C. (2005). Number sense strategies used by 6th grade students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333
- Yapıcı, A. (2013). 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yapıcı, A. ve Altay, M. K. (2017). An investigation of middle school students' number sense regarding the percent. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 2221-2243.

- Yarımkaş, C. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının sayı hissini incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Yenilmez, K. ve Yıldız, Ş. (2018). 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(3), 457-485.
- Yıldırım, C. (2019). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Yılmaz-Yenioğlu, B. (2019). *Zihin yetersizliği olan çocukların sayı hissini Geliştirmede doğrudan öğretim yöntemine dayalı etkinlik paketinin etkililiği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Young-Loveridge, J.M. (2004). Effects on early numeracy of a program using number boks and games, *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 82-98.
- Yüksel, N. S., Sarı-Uzun, M. ve Dost, Ş. (2013). Matematik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1), 393-403.

EKLER

EK 1. Etik Kurulu Kararı

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI	KARAR SAYISI
26/01/2023	01	2023-22

KARAR NO: 2023-22

Prof. Dr. Gökhan ÖZSOY'un "Sayı Konuşmalarının İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissine Etkisi" başlıklı çalışması etik yönden incelendi.

Prof. Dr. Gökhan ÖZSOY'un "Sayı Konuşmalarının İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissine Etkisi" başlıklı çalışmasının etik yönden uygun olduğuna, toplantıya katılanların oy birliği ile karar verildi.

EK 2. Araştırma İzni

ORDU İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ					
OKUL VE KURUMLARDA YAPILACAK ARAŞTIRMA VE ARAŞTIRMA DESTEĞİNE YÖNELİK					
KOMİSYON KONTROL TUTANAĞI					
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN					
Adı Soyadı:	Fatma DANACI ŞAHİN			Tarih:	30.03.2023
Bağlı Bulunduğu Üniversite/Kurum:	ODÜ, SBE, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı				
Araştırmanın Konusu:	Sayı Konuşmalarının İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissine Etkisi				
Araştırmanın Yapılacağı Okul/Kurum	Resmî İlkokul (Falsa)				
SIRA NO	DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	E	H	AÇIKLAMALAR	
1	Kamu kurum ve kuruluşlar, STK (dernek, vakıf, sendika, araştırma şirketi vb) ve üniversite araştırmacıları (lisans, lisansüstü eğitim öğrencileri ve akademisyen) araştırma uygulamaları ve veri toplama faaliyetlerinin izin başvurusunu ayse.meb.gov.tr adresi üzerinden yapmış mı? Başvuru formu var mı?	X			
2	Araştırma uygulama ve veri toplama faaliyetleri için talebi başvurusunu kurumu aracılığı ile yapmış mı?	X			
3	Araştırma izin başvuru taahhütnamesini imzalanıp evraklarla teslim etmiş mi?	X			
4	Araştırmacının anket, görüşme / gözlem ve deneme araştırma önerisi içeriği formu var mı? Araştırmanın amacı ve önemi, problem ve alt problemler, sayıtlılar, sınırlılıklar, tanımlar, araştırma yöntemi, evren ve örneklem verilerin analizi, geçerlik, güvenilirlik vb. bilgileri var mı?	X			
5	Veri toplama araçlarının tamamı (anket, görüşme/gözlem formu vb) var mı?	X			
6	Başka kişi ya da kurumların geliştirdikleri veri toplama araçlarını kullanacaklarsa veri toplama araçlarını kullanmak için gerekli izin belgeleri var mı?	X			
7	Araştırma, anket, görüşme/gözlem formu içeriğinin ve veri toplama araçlarında yer alan sorular/ ifadeler araştırmanın konusuyla örtüşüyor mu? Ankete katılanların kişilik haklarını ihlal etmemeye dikkat etmiş mi?	X			
8	Araştırmacının kendisiyle irtibat kurulabilmesi için yazışma adresini, varsa e-posta ve telefon bilgilerini yazmış mı?	X			
9	Araştırma uygulama izni onayı başvuru yapılan eğitim öğretimin yılını kapsıyor mu?	X			
10	Araştırmacı veri toplama araçlarında (anket, görüşme/gözlem formu vb) kişisel bilgilerin istememesi kuralına dikkat etmiş mi?	X			
11	Anket araştırması yapılacak okulların/kurumların sayısı, türü, ile göre dağılımı, örneklem grupları ve gruplardan kaç kişi ile yürütüleceğini net olarak yazmış mı?	X			
12	Çalışma takvimi var mı? Araştırma ve anket uygulama izin başvurularının uygulamadan en az 45 gün önce yapmış mı? Eğitim engel olunmaması için yarıyıl tatili ve yaz tatilinden 3 hafta öncesine kadar araştırmalarını tamamlıyor mu?	X			
13	Araştırmada ticari amaç güdülmemesine, kişi, kurum/kuruluş, firmaların, marka reklamları ve tanıtımını ön plana çıkaran ifadenin bulunmamasına dikkat etmiş mi?	X			
14	Araştırma uygulamasında ücret talep edilmemesine dikkat etmiş mi?	X			
15	Araştırma uygulaması gönüllülük esasına göre mi?	X			
16	Yüz yüze görüşme sağlanacak yetişkinler için "Gönüllü Katılım Formu", öğrenciler için "Veli Onam Formu" var mı?	X			
17	Araştırmacının, yapacağı anket, gözlem ve denemelerde örneklem grubu Yönetici, Öğretmen, Diğer Personel, Öğrenci veya Öğrenci Velisi mi?	X			
18	Anket çalışmalarında veri toplama araçlarının uygulanma süresi 1 ders saatini geçirmeme kuralına uyuyor mu?	-	-	Anket çalışması ise bu kriter değerlendirilecektir.	
19	Lisans Tez çerçevesinde bir araştırma mı? Tez/Önerisi var mı?	-	-	Lisans Tez çerçevesinde bir araştırma ise bu kriter değerlendirilecektir.	
20	Yüksek Lisans - Doktora çerçevesinde yapılan araştırma mı? Tez Önerisi var mı?	X			
21	Proje çerçevesinde yapılan bir araştırma mı?	-	-	Proje çerçevesinde bir araştırma ise bu kriter değerlendirilecektir.	
22	Bağımsız araştırma çerçevesinde yapılan bir araştırma mı?	-	-	Bağımsız araştırma çerçevesinde bir araştırma ise bu kriter değerlendirilecektir.	
23	Araştırmalarda ses ve görüntü kaydı yapılacak mı? (Okul müdüründen, öğretmenlerden ve öğrenci velilerinden yazılı izin alınacaktır)	-	-	Araştırmalarda ses ve görüntü kaydı yapılacaksa bu kriter değerlendirilecektir.	
24	Araştırma uygulaması tıbbi bir araştırma mı? Tıbbi araştırma ise; bağlı buldukları Üniversitenin veya Hastanelerin "Etik Kurul Onayı" var mı? Ayrıntılandırılmış Onam Formu var mı? Veli Bilgilendirme ve yazılı İzin Formu var mı? "ayse.meb.gov.tr." modülün de ki örneğe göre Veli İzin Formu var mı?	-	-	Tıbbi bir araştırma ise bu kriter değerlendirilecektir.	
25	Araştırma uygulaması yabancı dilde hazırlanmış ise Türkçe tercümesi var mı?	-	-	Yabancı dilde hazırlanmış bir araştırma ise bu kriter değerlendirilecektir.	
26	Deneme Modelli veya Deneysel Desenli araştırma yapılacak okulların/kurumların sayısı, türü, illere göre dağılımı, örneklem grupları ve bu gruplardan kaç kişi ile yürütüleceğini net olarak yazmış mı? Araştırma yapılacak okuldaki alınacak okul onayı ibraz edilmiş mi?	X			

AÇIKLAMA :	Bu kontrol çizelgesi MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarih ve 1563890 sayılı "Araştırma Uygulama İzinleri" 2020/2 No' lu genelgeye göre hazırlanmıştır.
İlgili izin isteği başvurusu komisyonumuz tarafından Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Okul/Kurumlarda yapılacak Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi (2020/2 No' lu Genelge) çerçevesinde incelenmiş olup, Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesi 2020/2'ye göre uygun bulunmuştur.	
NOT: Araştırmanın kabul olması için ilgili maddelerin EVET (E) olması gerekmektedir.	

EK 3. Veli Onay Formu



VELİ ONAY FORMU

Sevgili Anne/Baba,

Bu katıldığımız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı SAYI KONUŞMALARININ İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI HİSSİNE ETKİSİ'dir. Bu çalışma, Ordu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü öğretim elemanlarından Gökhan ÖZSOY tarafından yürütülen bir çalışmadır. Bu çalışmanın amacı ilkokul birinci sınıfta okuyan öğrencilere uygulanan sayı konuşmaları etkinliklerinin öğrencilerin sayı hissine olan etkisini incelemektir. Bu çalışmaya eğer çocuğunuz katılırsa çocuğunuzdan çalışma için 8 hafta süresince bir ders saatinin 20 dakikası kadar zaman ayırması istenecektir. Bu çalışmada çocuğunuzdan 1.Sınıf Sayı Hissi Testi'ndeki ve sayı konuşmaları etkinlikleri kapsamındaki sorulara cevap vermesi beklenmektedir. Çocuğunuzun çalışmaya katılımının onun psikolojik gelişimine hiçbir olumsuz etkisi olmayacağından emin olabilirsiniz. Çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Sizden izin istenildiği gibi çalışma öncesinde çocuğunuzun da sözel olarak rızası alınacaktır.Çocuğunuzun dolduracağı testlerde cevapları kesinlikle gizli tutulacak ve bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra da çocuğunuz katılımıktan ayrılma hakkına sahip olacaktır.

Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak ve sorularınız için Fatmagül DANACI ŞAHİN ile 0530 038 55 48 numaralı telefondan ya da fmglndanaci@gmail.com adresinden iletişim kurabilirsiniz.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılımı ile ilgili lütfen aşağıdaki seçeneklerden size uygun olanını imzalayıp çocuğunuzla birlikte okula gönderiniz.

*Bu çalışmaya çocuğum
olarak katılmasını kabul ediyorum.*

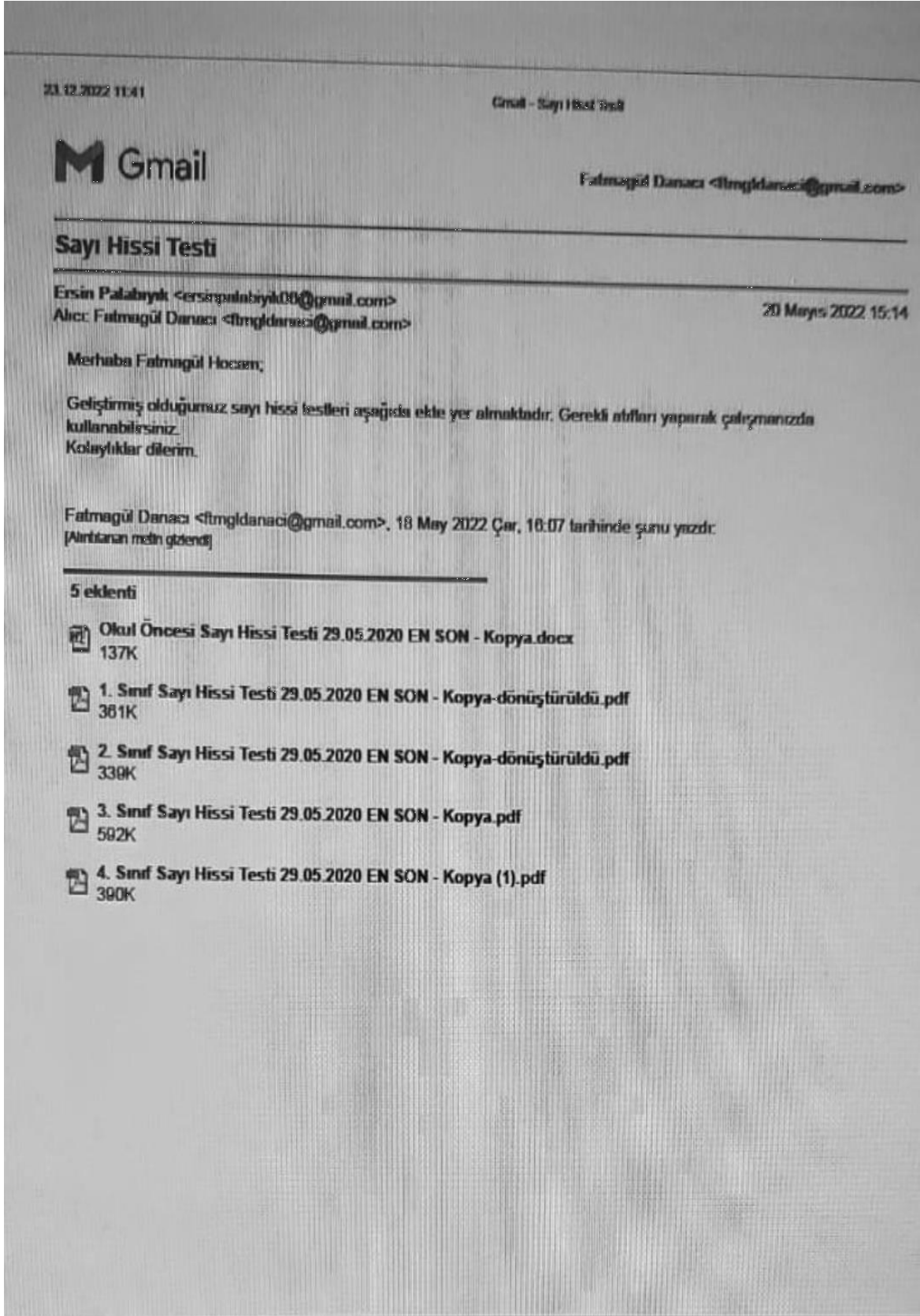
'un gönüllü

Anne/Baba Ad Soyad

Tarih

İmza

EK 4. Sayı Hissi Testini Kullanma İzni

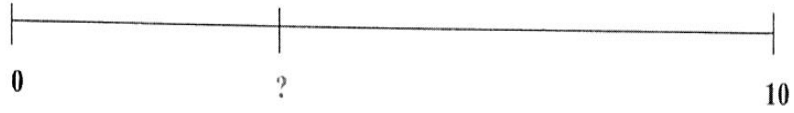


EK 5. 1. Sınıf Sayı Hissi Testi



Aşağıdaki sayı doğrularının başlangıç noktası 0 (sıfır) ve bitiş noktası 10 (on)'dur. Buna göre sayı doğrusu üzerinde işaretlenen yerlerin yaklaşık olarak değeri kaçtır?

3)

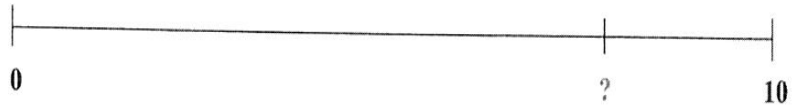


Cevap:

Cevabını nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

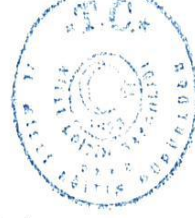
4)



Cevap:

Cevabını nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



5) $3 + 8 = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

6) $8 - 5 = ?$ işleminin sonucu kaçtır?

Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

7) $9 + 5 = ?$ işleminin sonucu 15'ten büyük müdür yoksa küçük müdür?

Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

8) $15 - 8 = ?$ işleminin sonucu 5'ten büyük müdür yoksa küçük müdür?

Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



Aşağıdaki kutu içerisinde verilen sayıların temsil ettiği çokluk, altında yer alan şekillerden hangisine eşittir. Eşit olanı yuvarlak içine alarak gösterin.

9)

7



Verdiğin cevaptan emin misin?:

10)

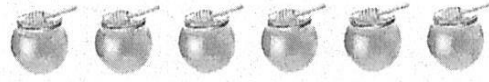
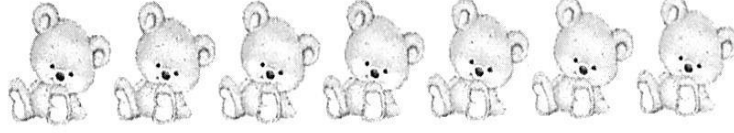
5



Verdiğin cevaptan emin misin?:



11) Aşağıda yer alan ayıcıklarla bal küplerini eşleştiriniz. Sayısı daha çok olan grubu yuvarlak içine alınız.



Verdiğin cevaptan emin misin?:

12)



3 TL



4 TL

Tanesi 3 TL'lik silgi ile 4 TL'lik kalemde birer tane almak istiyoruz.

Cebimizdeki bu paralar  yukarıdaki kalem ve silgiyi birlikte almak için yeterli midir?

Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

13)



7 TL



6 TL



5 TL





Tanesi 7 TL, 6 TL ve 5 TL'lik şekerlerden birer tane almak istiyoruz. Cebimizdeki 14 TL bu üç şekerin hepsini almak için yeterli midir?


Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

14) Ahmet çay bahçesinde oturup bir simit  bir de çay 

istemiştir. Simitin fiyatı 5 TL çayın fiyatı ise 3 TL'dir. Ahmet'in cebindeki bu

para  simit ve çayın ücretini ödemek için yeterli midir?

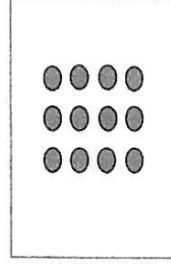
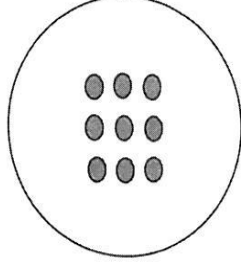
Tahminini yazar mısın?(işlem yapmadan):

Tahminini yaparken nasıl düşündün, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



15) Aşağıdaki **yuvarlak** olan şeklin içinde mi yoksa **dikdörtgen** olan şeklin içinde mi noktalar daha **çoktur**? **Saymadan tahmin ederek** hangi şekilde daha fazla nokta olduğunu söyleyin.

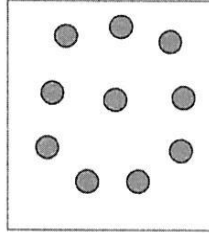
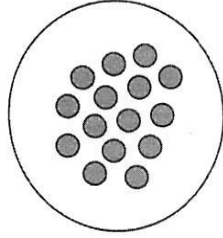


Cevap:

Cevabımı nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

16) Aşağıdaki **yuvarlak** olan şeklin içinde mi yoksa **kare** olan şeklin içinde mi noktalar daha **çoktur**? **Saymadan tahmin ederek** hangi şekilde daha fazla nokta olduğunu söyleyin.



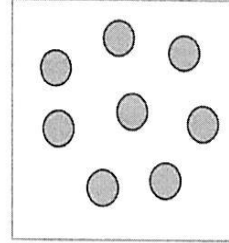
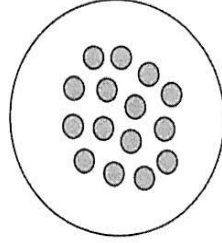
Cevap:

Cevabımı nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



17) Aşağıdaki **yuvarlak** olan şeklin içinde mi yoksa **kare** olan şeklin içinde mi noktalar daha **çoktur**? **Saymadan tahmin ederek** hangi şekilde daha fazla nokta olduğunu söyleyin.



Cevap:

Cevabını nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

18)



Ok ile gösterilen yer Ahmet'in bir adımının uzunluğudur.

Ahmet verilen adım uzunluğuyla bulunduğu noktadan ağaca doğru yürüdüğünde toplam **kaç adım** yol almış olur?

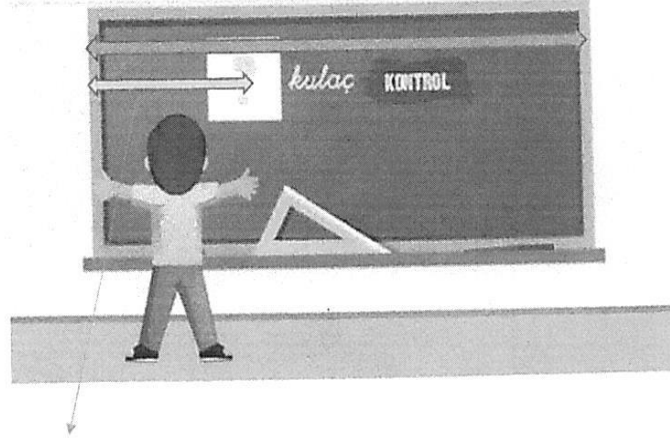
Cevap:

Cevabımı nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



19)



Ok ile gösterilen yer Ali'nin bir kulacının uzunluğudur.

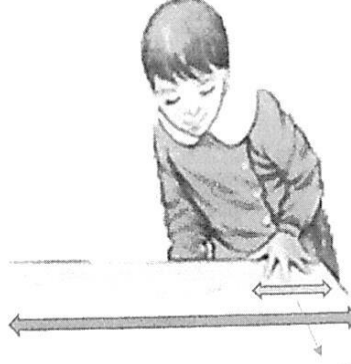
Ali kendi kulacının uzunluğunu kullanarak tahtanın uzunluğunu ölçtüğünde tahtanın uzunluğunu **kaç kulaç** olarak bulur?

Cevap:

Cevabını nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

20)



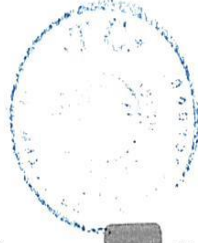
Ok ile gösterilen yer Mehmet'in bir karışının uzunluğudur.

Mehmet kendi karışının uzunluğunu kullanarak masanın uzunluğunu ölçtüğünde masanın uzunluğunu **kaç karış** olarak bulur?

Cevap:

Cevabını nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



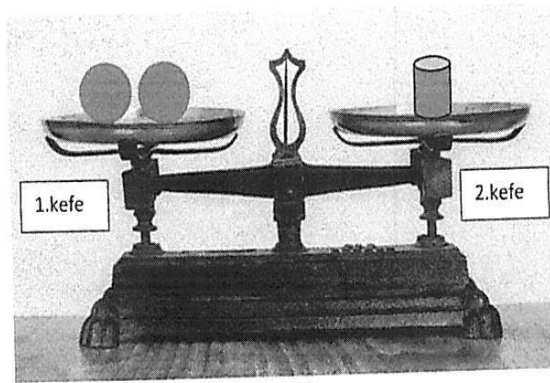
$$\bullet = 1$$

$$\text{silindir} = 3$$

$$\blacksquare = 5$$

(Aşağıda verilen terazileri dengeye getirebilmek için yukarıda verilen nesneleri kullanın. Nesnelere karşısında yazılı olan sayıya eşittir).

21) Aşağıdaki terazinin sağ ve sol tarafının birbirine eşit olabilmesi için yukarıda verilen daire (●), silindir (silindir) ve dikdörtgen (■) olan şekillerden **sadece bir tanesini** seçerek doğru kefeye yerleştirin.

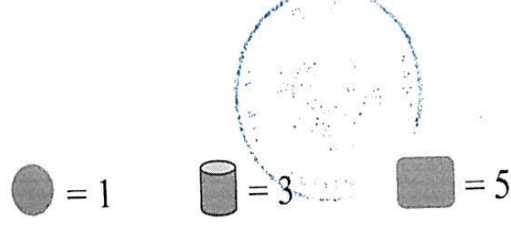


Hangi şekli seçtin?:

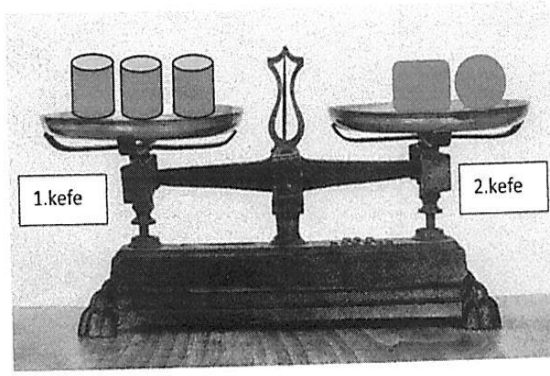
Seçtiğin şekli hangi kefeye koydun?:

Cevabımı nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:



22) Aşağıdaki terazinin sağ ve sol tarafının birbirine eşit olabilmesi için yukarıda verilen daire (●), silindir (●) ve dikdörtgen (■) olan şekillerden **sadece bir tanesini** seçerek doğru kefeye yerleştirin.



Hangi şekli seçtin?:

Seçtiğin şekli hangi kefeye koydun?:

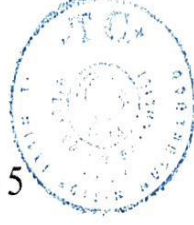
Cevabını nasıl buldun, açıklar mısın?:

Verdiğin cevaptan emin misin?:

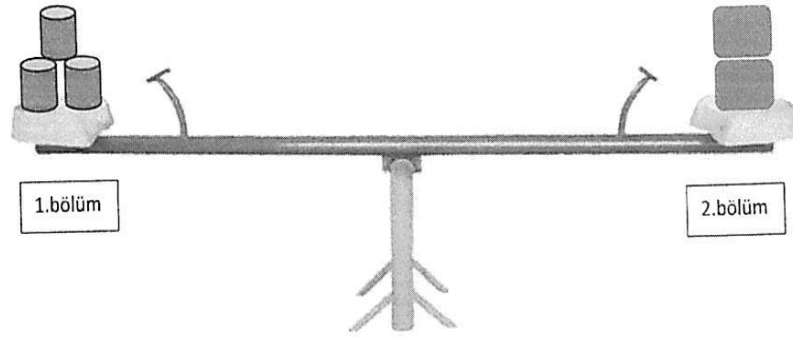
$$\bullet = 1$$

$$\text{silindir} = 3$$

$$\blacksquare = 5$$



23) Aşağıdaki tahterevallinin sağ ve sol tarafının birbirine eşit olabilmesi için yukarıda verilen daire (●), silindir (silindir) ve dikdörtgen (dikdörtgen) olan şekillerden **sadece bir tanesini** seçerek doğru bölüme yerleştirin.



Hangi şekli seçtin?:

Seçtiğin şekli hangi bölüme koydun?:

Cevabımı nasıl buldun, açıklar mısın?:

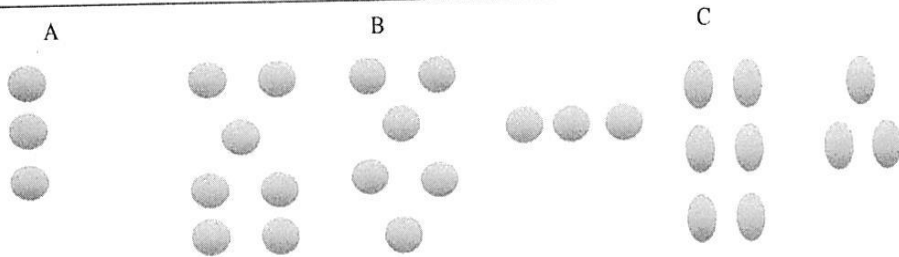
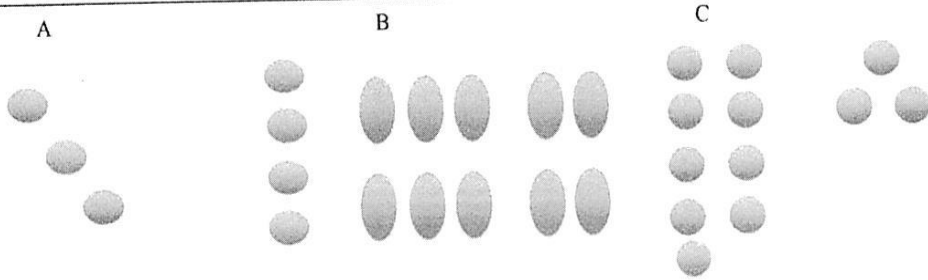
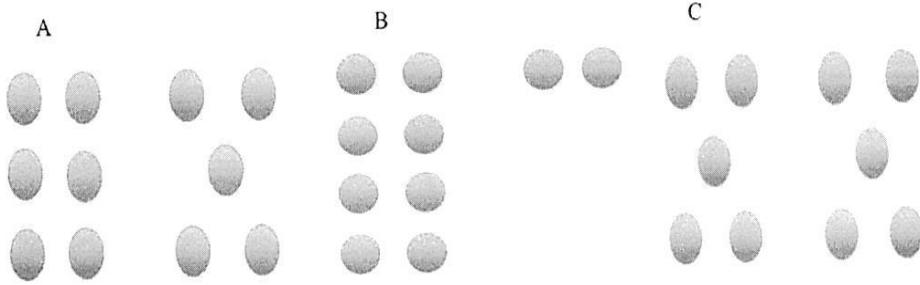
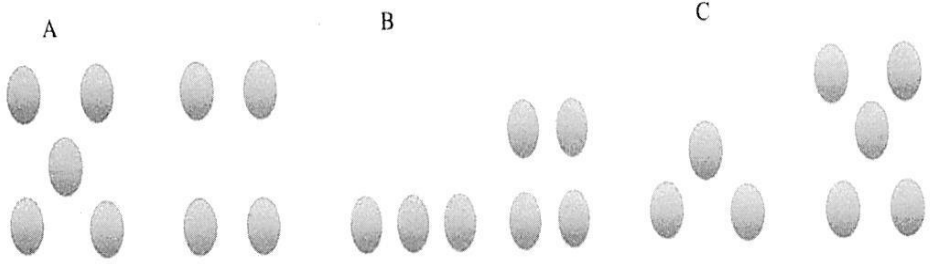
Verdiğin cevaptan emin misin?:

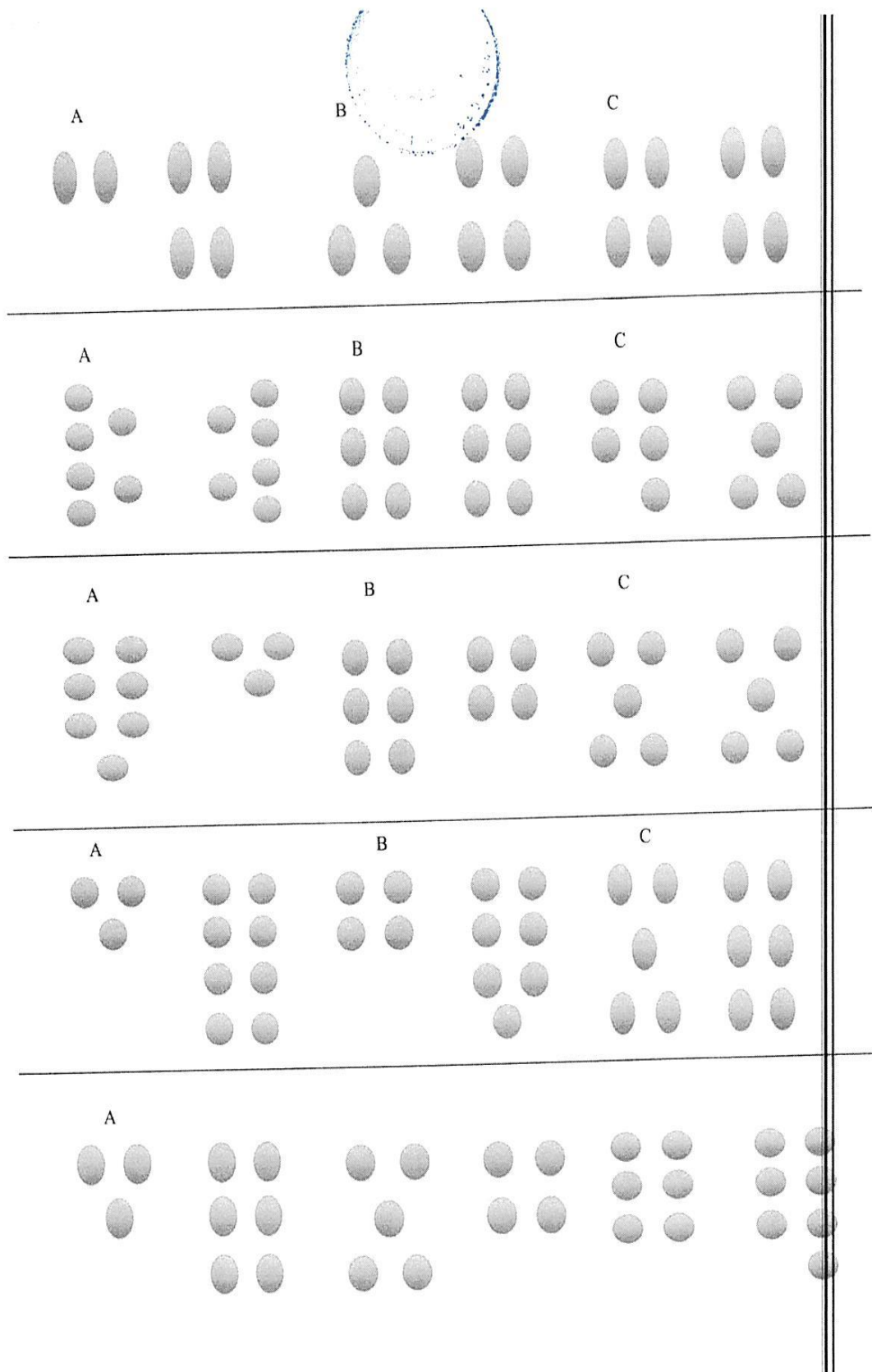
EK 6. 1.Sınıf Sayı konuşmaları

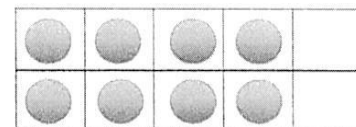
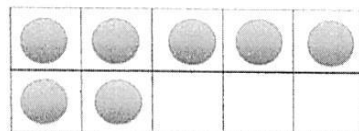
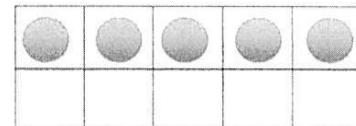
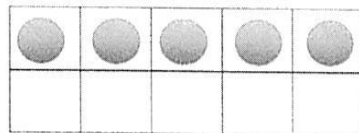
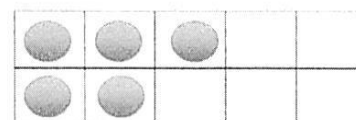
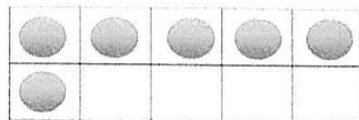
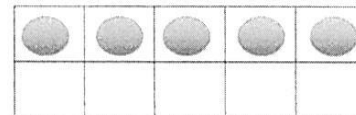
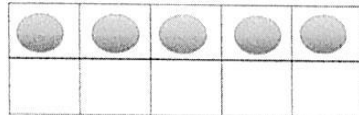
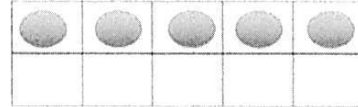
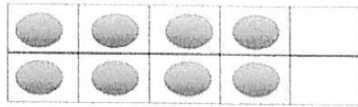
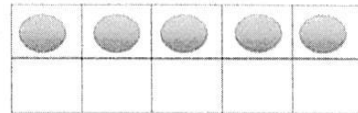
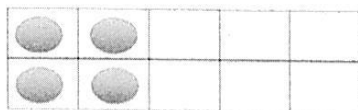
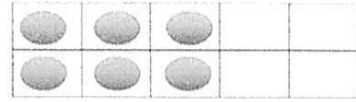
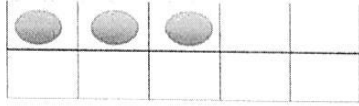
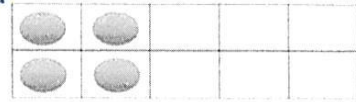
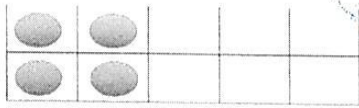
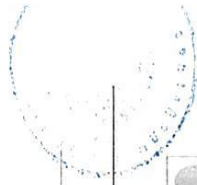
1.SINIF SAYI KONUŞMALARI ETKİNLİKLERİ

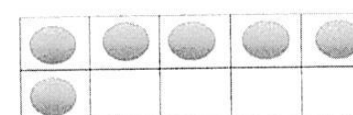
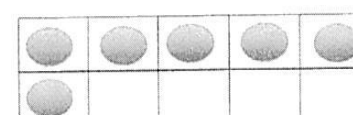
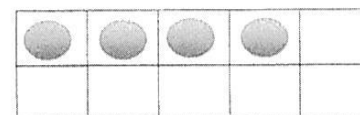
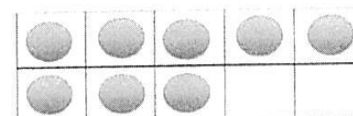
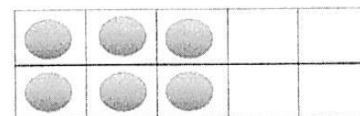
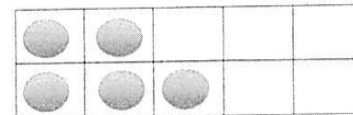
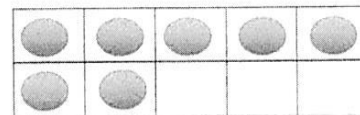
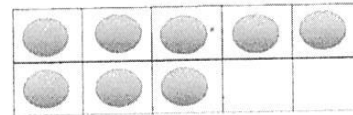
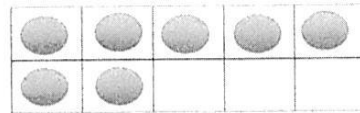
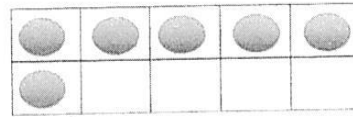
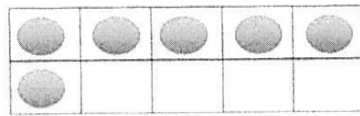
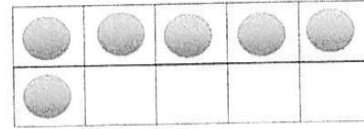
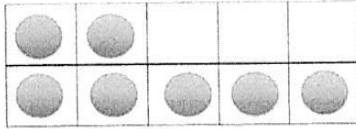
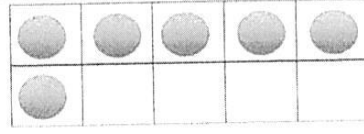
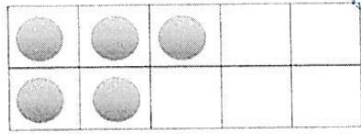
Birinci sınıf seviyesindeki sayı konuşmaları, öğrencilere ona kadar sayılarla akıcılık kazanmaya devam etme ve başlangıç toplama stratejileri geliştirme fırsatları sağlamak için tasarlanmıştır. Sayılarla muhakeme için bir bağlam sağlamak için sayı konuşmaları sırasında nokta görüntüleri ve beş ve on çerçeveler kullanılabilir.

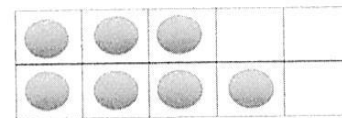
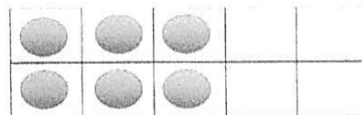
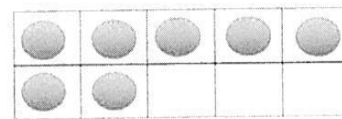
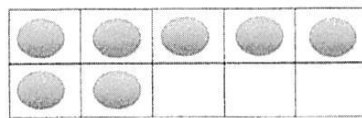
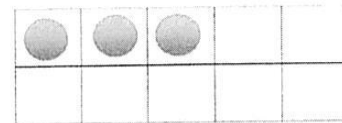
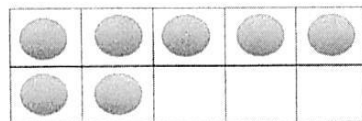
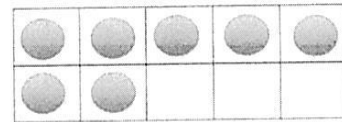
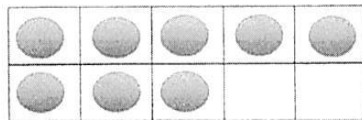
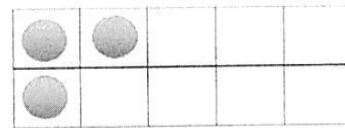
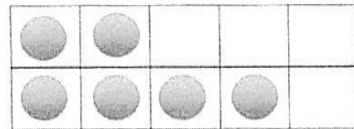
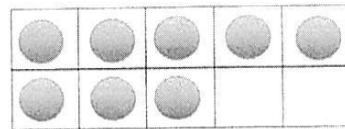
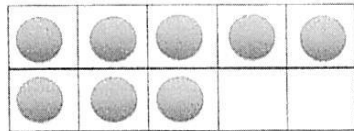
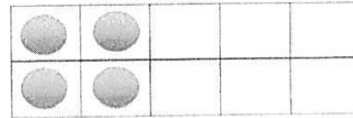
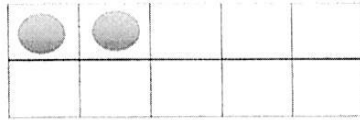
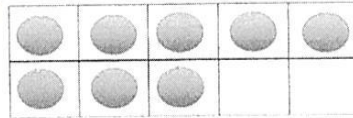
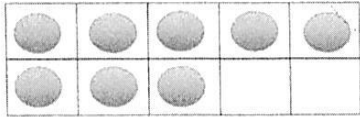
Aşağıdaki nokta görüntülü sayı konuşmalarının her biri, herhangi bir sırayla tek bir oturumda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Nokta görüntüsü sayı görüşmeleri, her biri sırayla A, B, C vb. olarak etiketlenmiş üç ila beş problemden oluşur.

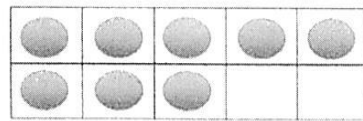
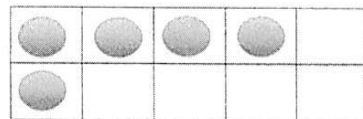
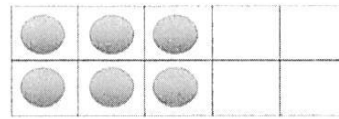
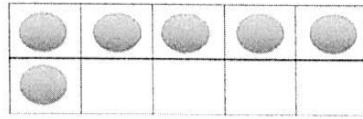
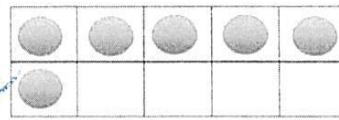
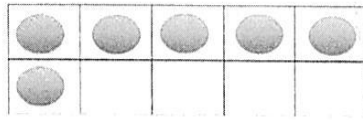












$3+6$
$3+7$
$3+8$

$4+6$
$7+4$
$4+8$
$4+9$

$9+1$
$9+3$
$9+5$
$9+7$

$6+4$
$6+6$
$6+8$
$6+9$

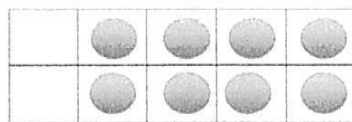
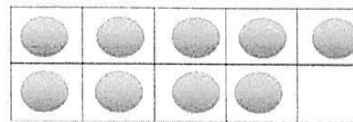
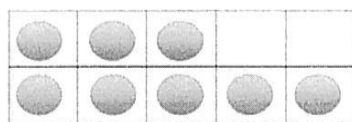
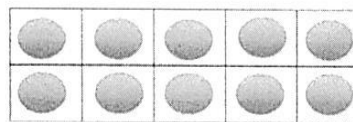
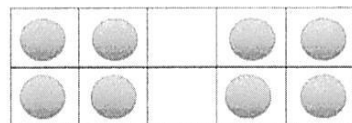
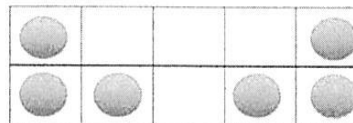
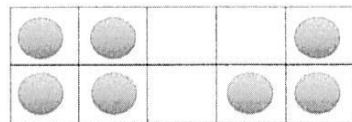
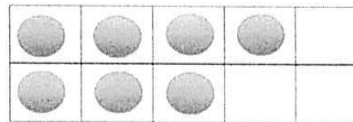
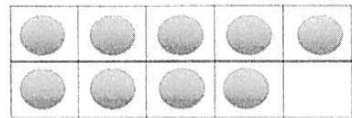
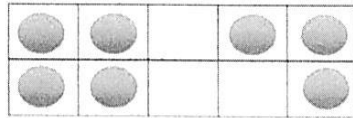
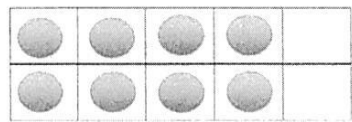
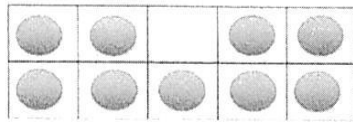
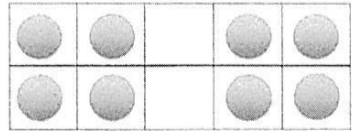
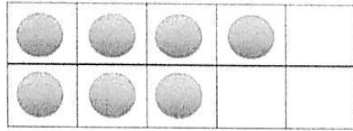
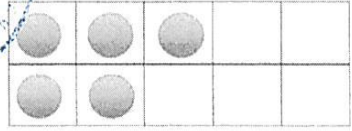
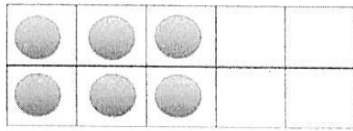
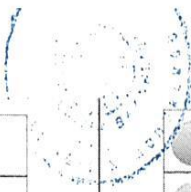
$7+3$
$7+7$
$7+9$
$7+5$

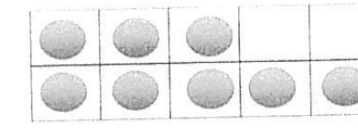
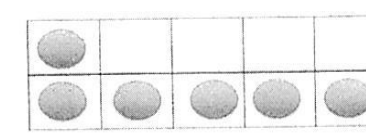
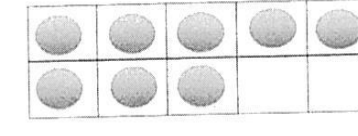
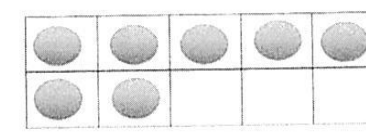
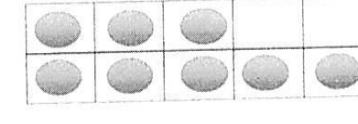
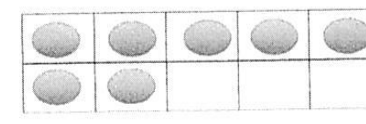
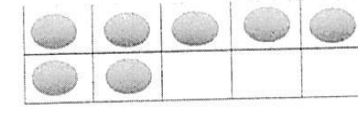
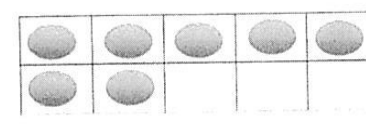
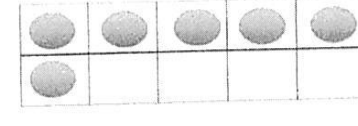
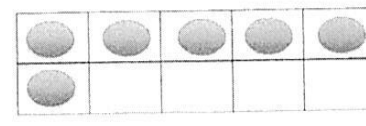
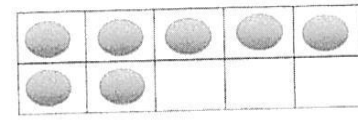
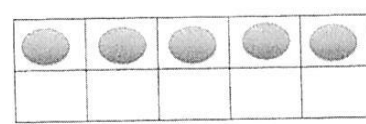
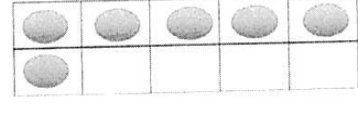
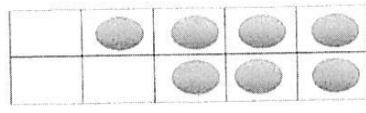
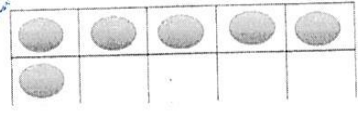
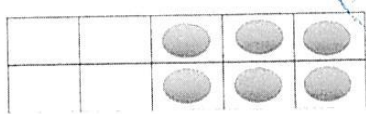
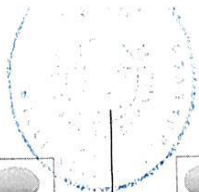
$9+11$
$9+13$
$9+15$

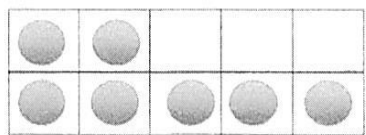
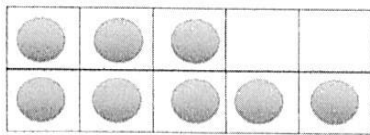
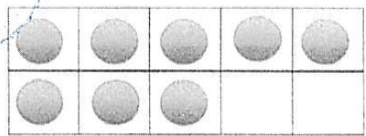
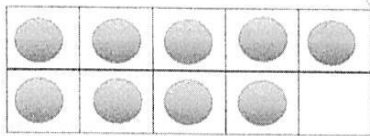
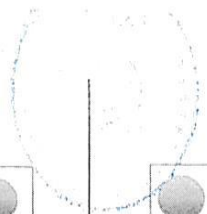
$5+5$
$5+7$
$5+9$

$8+2$
$8+5$
$8+7$
$8+9$

$11+5$
$12+4$
$13+3$







$2+2$
$2+3$
$3+3$
$3+4$

$4+4$
$4+3$
$3+3$
$3+4$

$5+5$
$5+6$
$6+6$
$6+7$

$7+7$
$7+6$
$7+8$
$8+8$

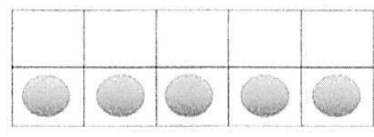
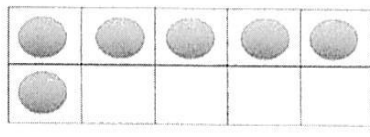
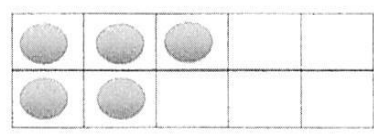
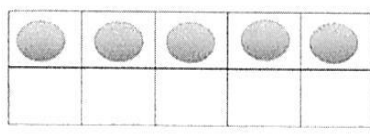
$8+8$
$8+7$
$8+9$
$9+9$

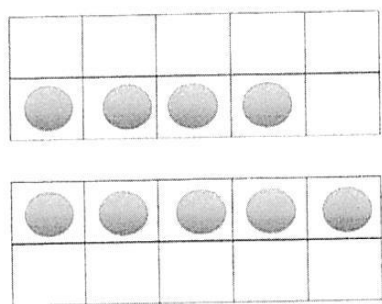
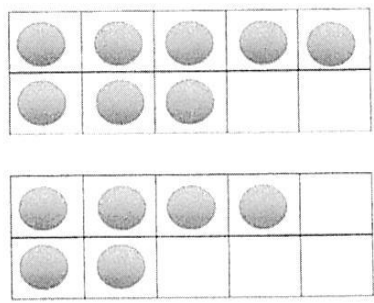
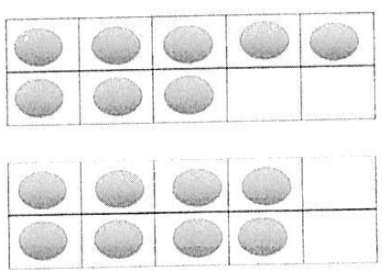
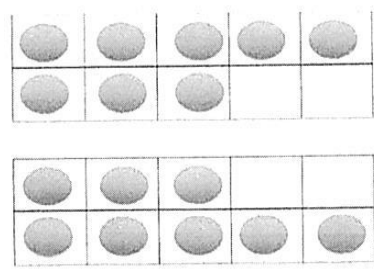
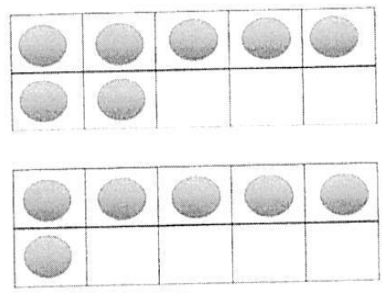
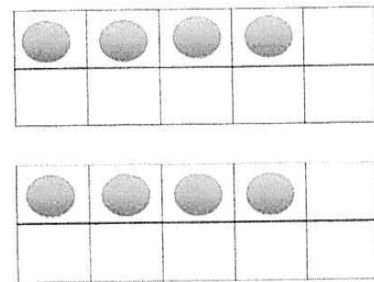
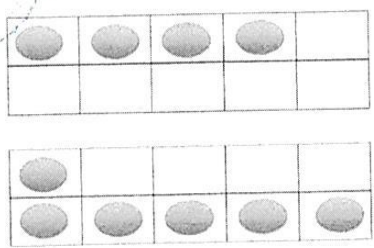
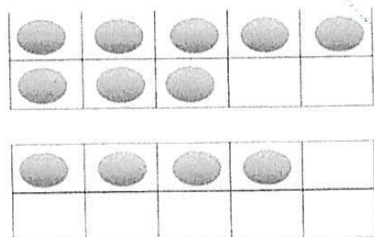
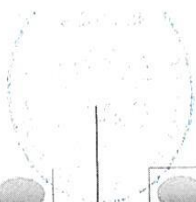
$9+9$
$9+8$
$9+10$
$10+10$

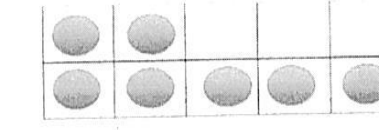
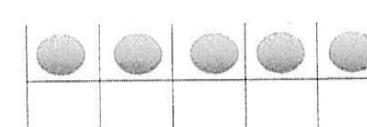
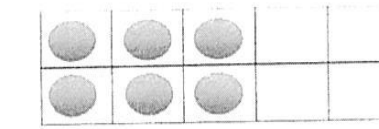
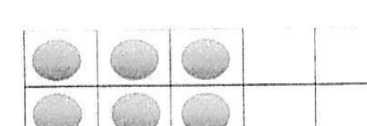
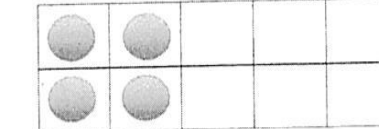
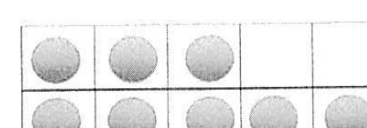
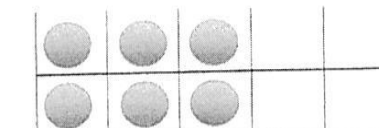
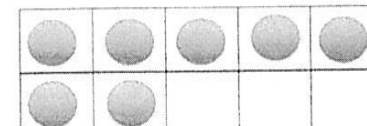
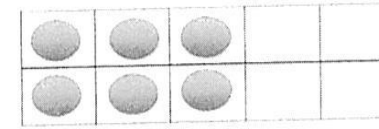
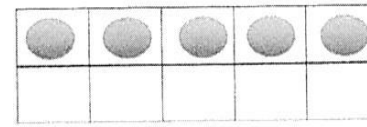
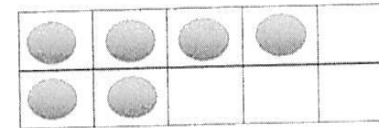
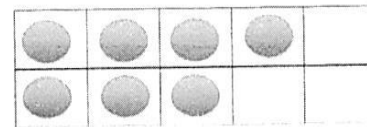
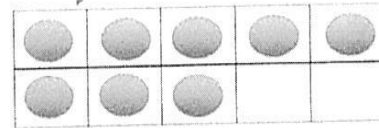
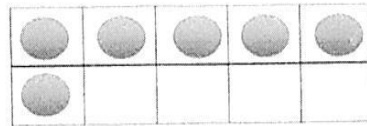
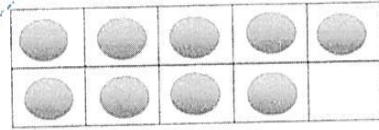
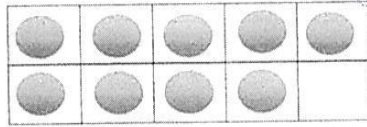
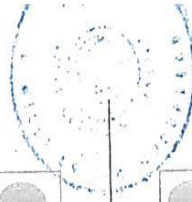
$10+10$
$10+9$
$10+11$
$11+11$

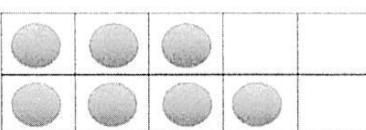
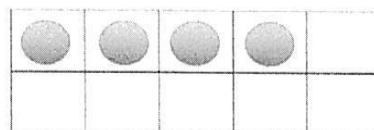
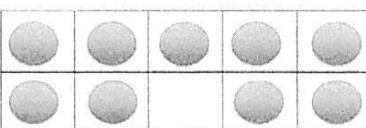
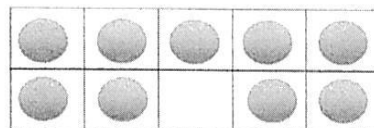
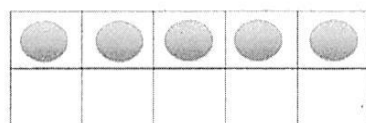
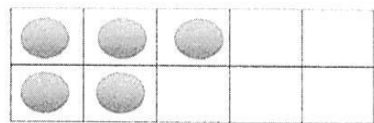
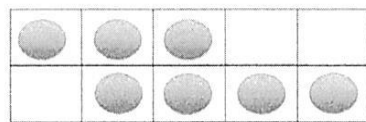
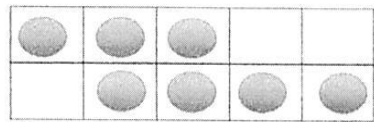
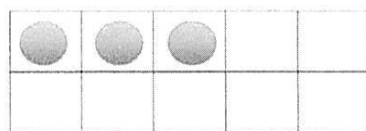
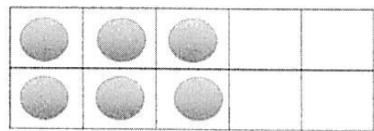
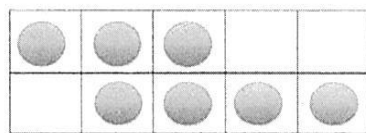
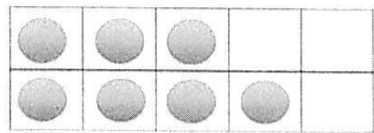
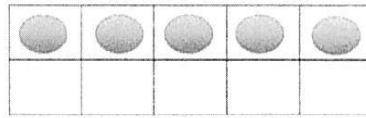
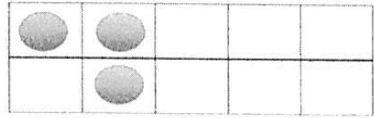
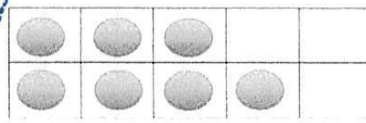
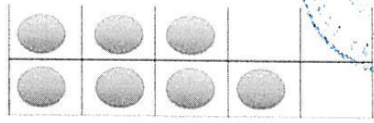
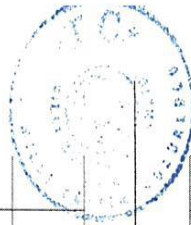
$12+12$
$12+13$
$13+13$
$13+14$

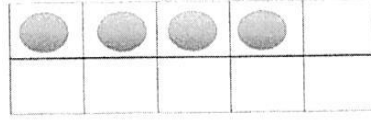
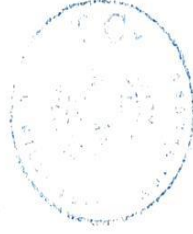
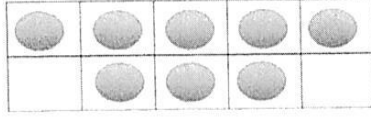
$15+15$
$15+16$
$14+14$
$14+15$







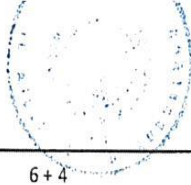




Aşağıdakilerle toplamı 10 olan sayı çiftlerini görmesi amaçlanmaktadır. Toplamı 10 olan sayı çiftleri fark edildikten sonra üçüncü toplananın kolayca eklenebileceği düşünülmektedir.

Toplama yaparken 10 ve 10'un katlarının referans noktası olarak görülmesi öngörülmektedir.

$9 + 1$ $9 + 3 + 1$ $9 + 5 + 1$	$5 + 5$ $5 + 5 + 4$ $5 + 3 + 5$	$8 + 2$ $8 + 3 + 2$ $2 + 5 + 8$
$3 + 7$ $7 + 5 + 3$ $3 + 6 + 7$	$4 + 6$ $4 + 6 + 4$ $6 + 5 + 4$	$1 + 8 + 9$ $9 + 3 + 1$ $1 + 6 + 9$
$5 + 5$ $5 + 6 + 5$ $4 + 5 + 5$	$2 + 8$ $2 + 5 + 8$ $8 + 6 + 2$	$5 + 5 + 8$ $3 + 4 + 6$ $4 + 5 + 6 + 5$



$9+1$ $9+1+4$ $9+5$ $9+6$	$6+4$ $6+4+3$ $6+7$ $6+10$ $6+9$	$8+2$ $8+2+11$ $8+13$ $8+15$
$8+2$ $8+2+4$ $8+6$ $8+5$	$10+12$ $9+12$ $9+15$	$20+5$ $19+1+4$ $19+5$ $19+8$
$7+3$ $7+3+3$ $7+6$ $7+9$	$10+10$ $9+9$ $9+8$	$20+20$ $19+20$ $19+19$

Aşağıdaki sayı konuşmalarında ise 5 ve 10'un katlarının referans alınması öngörülmektedir.

$10-6$ $40-29$ $40-24$ $40-19$	$20-15$ $20-14$ $20-10$ $20-11$	$20-14$ $20-4$ $20-19$ $20-9$
---	--	--

$20-14$ $19-14$ $15-5$ $14-5$	$20-15$ $21-15$ $19-15$ $22-15$
--	--

$20-10$ $20-9$ $20-11$	$15-5$ $15-6$ $15-4$
------------------------------	----------------------------

EK 7. Sayı Konuşmaları Gözlem Formu (Örnek)

Gözlemcinin Adı ve Soyadı: *Berna Aydın*

SAYI KONUŞMALARİ GÖZLEM FORMU

Sayı Konuşmaları Özellikleri	Evet	Hayır
Öğretmen problemi gruba sundu.	✓	
Öğrencilere yeterli süre verildi.	✓	
Öğrencilere önce düşünme ve sonra kontrol etme fırsatı verildi.	✓	
Öğrenciler cevaplarını belirlediklerinde, bedensel işaretlerle öğretmenle iletişim kurdu.	✓	
Gönüllü olan 4 veya 5 öğrenci cevabını paylaştı.	✓	
Öğrencilerin cevapları tahtaya yazıldı.	✓	
Gönüllü olan 3 veya 4 öğrenci cevaplarını nasıl bulduklarını paylaştı.	✓	
Cevabı nasıl bulduklarını paylaşan öğrencilerin düşünceleri tahtaya yazıldı.	✓	
Sınıf, sorunun "gerçek" cevabı üzerinde hemfikirdir.	✓	
Hâlâ bir cevaba ikna olmayan öğrenci/ler, düşünmeye ve anlamaya çalışmaya devam etmesi için teşvik edildi.	✓	
Modeller ve/veya açıklamanın mantığı, öğrencilerin düşüncelerinin nerede yanlış gittiğini görmesi, atlanılan bir adımı belirlemesi veya kafalarının karıştığı bir noktayı netleştirmeleri için kullanıldı.		✓
Öğrencilerin kendini rahatça ifade edebildiği güvenli ve hoşgörülü ortam oluşturuldu.	✓	
Öğrencilerin yanlış stratejileri olduğunda kendilerini düzeltmesi sağlandı.	✓	
Öğretmen, öğrencilere belirli strateji/ler öğretmedi.	✓	
Çocukların kendileri için düşünmeleri ve eldeki probleme en uygun olduğunu belirledikleri matematiği kullanmalarını sağlandı.	✓	
Tüm çocuklar sunulan problem üzerinde çalıştı.	✓	
Çocukların sorunları kendi yöntemleriyle çözmelerine izin verildi.	✓	
Farklı zorluk seviyelerinde problemler sunarak, her çocuğun problemlerin en azından bazılarını doğru çözebilmesini sağlandı.	✓	
Destek için modeller kullanıldı.	✓	
Öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşim bir rapordan çok bir konuşma gibiydi.	✓	
Çocuklar düşüncelerini açıklarken, öğretmen çocukların söyledikleriyle gerçekten ilgilendi.	✓	
Öğretmen çocuklarla doğal olarak etkileşime girerek kullandıkları süreci netleştirmelerine ve iletmelerine yardımcı oldu.	✓	
Öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini çeşitli şekillerde netleştirmelerine yardımcı oldu: sorular sorarak, çocuğun ne yaptığını açıklayarak ve süreci yazarak.	✓	
Öğretmen odağı, "Benim gördüğümü gör" den "SİZ (çocuk) ne görüyorsunuz?" a kaydıldı.	✓	
Her çocuğun düşüncesine değer verilen güvenli bir ortam sağlandı.	✓	
Matematiksel kavramları kasıtlı olarak vurgulayan problemler seçilmiş.	✓	
Öğretmen, sayı konuşmasına 5 ila 15 dakika arasında zaman ayırdı.	✓	

©2007 Math Perspectives. P.O. Box 29418, Bellingham, WA 98228-9418. May not be reproduced without written permission. Contact Math Perspectives, Phone: 360-715-2782. www.mathperspectives.com

Gözlemci İmzası

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Fatmagül DANACI ŞAHİN
Yabancı Dili	İngilizce
Orcid Numarası	https://orcid.org/0009-0002-5242-6700
Ulusal Tez Merkezi Referans Numarası	
Lise	Ünye Mehmet Refik Güven Anadolu Öğretmen Lisesi
Ön Lisans	Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Adalet
Lisans	Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği
Yüksek Lisans	Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı
Mesleki Deneyim	Ankara/Ümitköy Milli Eğitim Vakfı Koleji 2011-2015 Ordu/Fatsa Geyikçeli İlkokulu 2015-2016 Ordu/Fatsa Özel Fatsa Vefa İlkokulu 2016-
Akademik Çalışmalar	1. 2.