

**SINIF ÖĞRETMENLERİ İLE
İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
SAYI DUYUSU BECERİLERİNİN İNCELENMESİ
(UŞAK İLİ ÖRNEKLEMİ)**

Ecem ULUÇAY
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN
Şubat, 2021
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SINIF ÖĞRETMENLERİ İLE İLKOKUL BİRİNCİ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ (UŞAK İLİ ÖRNEKLEMİ)

Hazırlayan
Ecem ULUÇAY

Danışman
Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

AFYONKARAHİSAR 2021

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Sınıf Öğretmenleri İle İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin İncelenmesi (Uşak İli Örnekleme)**” adlı araştırmanın tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

24/02/2021

İmza

Ecem ULUÇAY

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Ecem ULUÇAY
	Numarası	170682111
	Anabilim Dalı	Temel Eğitim Anabilim Dalı
	Programı	Sınıf Eğitimi Bilim Dalı
	Program Düzeyi	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı	Sınıf Öğretmenleri İle İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin İncelenmesi (Uşak İli Örnekleme)	
Tez Savunma Sınav Tarihi	24.02.2021	
Tez Savunma Sınav Saati	15:00	

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek oy birliği – oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

ÖZET

SINIF ÖĞRETMENLERİ İLE İLKOKUL BİRİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DUYUSU BECERİLERİNİN İNCELENMESİ (UŞAK İLİ ÖRNEKLEMİ)

Ecem ULUÇAY

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SINIF EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Şubat, 2021

Danışman: Doç. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

Günümüzde geçerli olan tüm eğitim programlarının temelinde çocukların ya da öğrencilerin temel matematik becerilerinin geliştirilmesi ve matematik alanındaki başarılarının artırılması amaçlanmaktadır. Bu araştırmada sınıf öğretmenlerinin ve ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyularının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Bu amaca yönelik olarak çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılında Uşak il merkezinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokullarda görev yapan 102 sınıf öğretmeni ve 341 ilkokul birinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak, araştırmada öğretmenler, öğrenciler ve aileleri hakkında veri toplayabilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan "Genel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Öğretmenlerin sayı duyusu becerilerini belirlemek amacıyla Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen "Sayı Duyusu Testi", öğrencilerin sayı duyusunu belirlemek amacıyla Jordan vd. (2010) tarafından geliştirilen Uyanık Aktulun (2018) tarafından Türk çocuklarına uyarlanan "Sayı Hissi (Duyusu) Değerlendirme Aracı" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Kişisel bilgi formu ve ölçeklerden elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Bulgulara göre öğretmenlerin sayı duyusu ortalamalarının ortalama düzeyde olduğu ve öğretmenlerin sayı duyularının cinsiyet, mesleki kıdem yılı, sayı duyusu eğitimi alma değişkenlerine göre anlamlı farklılaştığı tespit edilmiştir. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin ise yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sayı duyularının cinsiyet, anne-baba öğrenim, anne-baba meslek değişkenlerine göre anlamlı farklılaştığı belirlenmiştir. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı alt testi ve toplam puan arasındaki ilişkilerin düşük ve orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu ile ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Elde edilen bulgular neticesinde sınıf öğretmenlerinin ve ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin çeşitli değişkenlere göre farklılaştığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Sayı duyusu, ilkokul birinci sınıf öğrencileri, sınıf öğretmenleri.

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF CLASSROOM TEACHERS' AND FIRST GRADES PRIMARY SCHOOLS STUDENTS' NUMBER SENSE SKILLS (UŞAK SAMPLE)

Ecem ULUÇAY

AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION

February, 2021

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Özgün UYANIK AKTULUN

Nowadays, the main purpose of current actual educational programme is to improve the students' or children's mathematics skills and increasing their success in the field of mathematics. This research aims to analyse the number senses of the classroom teachers and first grade primary school students. In this research, it applies the screen model method of quantitative research methods. For this aim, the study carried out with 102 classroom teachers who were in office primary schools affiliated to the Ministry of National Education and 341 first grade primary school students in the centre of the province Uşak during the 2019-2020 academic year. For data collection tool, the researcher prepared the "General Information Form" to collect data about teachers, students, and their relatives. "The Number Sense Test", which has been developed by Kayhan Aktay (2010), has been implemented to determine the number sense skills of teachers, and the "Number Sense Evaluation Tool" which has been developed by Jordan et al. (2010) to determine the number sense of students, was adopted to Turkish children by Uyanık Aktulun (2018), have been used as a data collect tool. The gathered data consist of "Personal Information Form" and "Ratios" have been analysed with the suitable statistical methods. According to the findings that stemmed from the analyse of the data; the mean of the number sense of teachers takes place at the mean level and the significant difference between the number senses of teachers and independent variables such as gender, occupational seniority year, getting education in number sense, has been detected. It reveals the first grade students number sense skills level takes place at high level status. The significant difference between number sense of the students and independent variables such as parent education, parent occupation has been detected. The relations between the evaluation of number sense sub-test and total score are determined in low level and moderate. In addition to that, there is not significant relation between the number senses of classroom teachers and the number senses of first grade students. According to results of the findings, the number senses skills of classroom teachers and the number senses of first grade students differ with various variables.

Keywords: Number sense, first grade primary school students, classroom teachers.

ÖN SÖZ

Temel eğitim dönemi öğrencilerin özellikle matematik becerilerinin hızla gelişim gösterdiği bir süreçtir. Aynı zamanda matematik becerilerinin gelişim sürecinde farklı birçok etkenden de etkilendiği çeşitli araştırmalarda araştırılmıştır. Bu araştırmada sınıf öğretmenleri ile ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyuları çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Ortaya konulan bulguların sınıf öğretmenlerine, ilkokul öğrencilerine ve araştırmacılara ve eğitim programı geliştirenlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

Büyük emek vererek gerçekleştirdiğim tez çalışmamda her zaman bana yol gösterici olup, beni yönlendirip teşvik eden danışmanın Sayın Doç. Dr. Özgün Uyanık AKTULUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplama sürecinde bana desteğini esirgemeyen Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğüne ve Sn. Bülent Şahine sonsuz teşekkür ederim.

Yardımlarından dolayı araştırmamı büyük bir titizlikle inceleyen ve yapıcı yorumları ile araştırmama katkı sağlayan tez jüri üyelerim Sayın Prof. Dr. Nil DUBAN ve Sayın Doç. Dr. Ahmet YAMAÇ' a en derin duygularla teşekkür ederim.

Veri toplama sürecinde bana desteğini esirgemeyen Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğüne ve Sn. Bülent Şahine sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Sayın Mesture Kayhan Altay'a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek Lisans sürecim boyunca bana destegibi esirgemeyen Kavlak ailesine ve Buse Naz Kavlak'a sonsuz teşekkür ederim.

Beni bu günlere getiren ve her türlü desteği sunan değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Ecem ULUÇAY
2021, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YEMİN METNİ.....	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

1. İLKOKUL DÖNEMİNDE MATEMATİK EĞİTİMİ.....	3
2. SAYI DUYUSU	7
2.1. SAYI DUYUSUNUN TANIMI	7
2.2. SAYI DUYUSU BİLEŞENLERİ.....	9
2.3. SAYI DUYUSUNUN ÖNEMİ VE GELİŞTİRİLMESİ	16
3. ÖĞRETMENLERDE MATEMATİK BİLGİSİNİN ÖNEMİ.....	18
3.1.SINIF ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİLERİN SAYI DUYUSU BECERİLERİNİ GELİŞTİRME SÜRECİNDE ROLÜ	22
4. İLKOKUL VE ORTAOKUL MATEMATİK PROGRAMINDA SAYI DUYUSUNUN YERİ	24
5. SAYI DUYUSUNUN DİĞER MATEMATİK BECERİLERİYLE İLİŞKİSİ ...	26

İKİNCİ BÖLÜM

SAYI DUYUSU BECERİLERİNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR

1. SAYI DUYUSU İLE İLGİLİ TÜRKİYE'DE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	29
2. SAYI DUYUSU İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	32
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	42
YÖNTEM	42
1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	42
2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMLERİ	44
3. ARAŞTIRMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI.....	46
3.1. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI.....	46
4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	47
4.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	47
4.2. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ.....	47
4.3. ARAŞTIRMANIN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	50
4.3.1. Genel Bilgi Formu	50
4.3.2. Sayı Duyusu Testi (Öğretmen Formu)	50
4.3.3. Sayı Hissi (Duyusu) Değerlendirme Aracı (Number Sense Screener-NSS) (Öğrenci Formu).....	52

4.4. VERİLERİN TOPLANMASI	54
4.5. VERİLERİN ANALİZİ.....	56

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN BULGULARI

1. ÖĞRETMENLERİN SAYI DUYUSUNA İLİŞKİN BULGULAR	59
2. ÖĞRENCİLERİN SAYI DUYUSUNA İLİŞKİN BULGULAR.....	62
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80
KAYNAKÇA.....	90
EKLER	99
ÖZGEÇMİŞ	103

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. McIntosh vd. Tarafından Sayı Duyusu Bileşenlerine Dair Yapılan Sınıflandırma	10
Tablo 2. Yang ve Wu (2010) Tarafından Yapılan Sayı Duyusu Bileşenleri Sınıflandırması	13
Tablo 3. Matematik Bilgisinin Aktarılmasına Yönelik Standartlar	20
Tablo 4. Farklı Sınıf Düzeyleri ve Öğrenme Alanlarına Göre Sayı Duyusu Kazanım Sayılarının Dağılımı	24
Tablo 5. Öğretmenlere İlişkin Demografik Özellikler	47
Tablo 6. Araştırmaya Katılan Okullar ve Toplam Çocuk Sayısı	48
Tablo 7. Öğrencilere ve Anne-Babalarına İlişkin Demografik Özellikler	49
Tablo 8. Öğretmen Sayı Duyusu Testi Güvenilirlik Analizi Sonucu	51
Tablo 9. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı ve Alt Ölçeklere İlişkin Güvenilirlik Analizi Sonuçları	54
Tablo 10. Öğretmen Sayı Duyusu Testine Ait En Düşük Değer, En Yüksek Değer, Ortalama, Standart Sapma Dağılımları	59
Tablo 11. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin t- Testi Sonuçları	60
Tablo 12. Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	60
Tablo 13. Öğretmenlerin Sınıf Mevcudu Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları	61
Tablo 14. Öğretmenlerin Sayı Duyusu Eğitimi Alma Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin Mann-Whitney-U Testi Sonuçları	62
Tablo 15. Öğrencilerin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'ndan Aldıkları Puanların En Düşük Değer, En Yüksek Değer, Ortalama ve Standart Sapma Dağılımları ...	63
Tablo 16. Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin t- Testi Sonuçları	64
Tablo 17. Öğrencilerin Annenin Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	66
Tablo 18. Öğrencilerin Babanın Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	68
Tablo 19. Öğrencilerin Annenin Mesleği Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Test Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	70
Tablo 20. Öğrencilerin Babanın Mesleği Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	73
Tablo 21. Öğrencilerin Annenin Yaşı Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis - H Testi Sonuçları	75
Tablo 22. Öğrencilerin Babanın Yaşı Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları	76
Tablo 23. Öğrencilerin Sayı Duyusu Ölçeği ile Alt Ölçekler Arası Korelasyon Tablosu	77
Tablo 24. Öğretmenlerin Sayı Duyusu Becerileri ile Öğrencilerin Sayı Duyusu ve Alt Bileşenleri Arasındaki İlişki	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Matematiğin Öğrenilmesinde İlgili Unsurlar Arasındaki İlişkiler.	4
Şekil 2. Matematiğin Öğrenilmesini Etkileyen Faktörler.	5
Şekil 3. Kesirlerin Öğretiminde Faulkner'in Sayı Duyusu Bileşenleri Sınıflandırmasının Kullanımı.	12

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- Akt.:** Aktaran
d: Madde ayırcılık/ayırt edicilik indeksi
f: Frekans
MEB: Milli Eğitim Bakanlığı
n: Soru/örnek sayısı
r: Korelasyon katsayısı
S: Standart sapma
 \bar{x} : Aritmetik ortalama

GİRİŞ

Günümüzde çocukların matematik başarısı eğitimin temel hedefleri arasındadır. Ulusal ve uluslararası eğitim programlarında matematiksel kavramlar ve matematiğe ilişkin becerileri kazanmak giderek önem arz etmektedir (Mazzocco ve Thompson, 2005). Temel eğitim döneminden itibaren gelişmeye başlayan matematik becerileri arasında araştırmalarda son yıllarda özellikle sayı duyusu becerileri üzerinde durulmaya başlanmış ve önemi vurgulanmıştır (Tsao ve Lin, 2011; Courtney-Clarke, 2012; Şengül ve Gülbağcı-Dede, 2013). Buna göre Reys (1994) sayı duyusunu matematiği öğretme ve öğrenmede en önemli becerilerden biri olarak açıklamıştır. Doğumdan itibaren bireylerin sahip olduğu sayı duyusu becerileri çevrede var olan uyarıcılar ve deneyimler yoluyla gelişim gösteremeye başlamakta ve yaşamın ilk yedi yılında belirli bir düzeye ulaşarak çocukların saymayı öğrenmeden sayılarla ilgili bazı anlamları geliştirmesini sağlar (Deheane, 2011).

Alan yazında birçok farklı araştırmacı tarafından açıklanan sayı duyusu genel olarak sayıları tanımlama ve sayma, sayılar arasındaki ilişkileri anlama, büyüklük karşılaştırmaları yapabilme, temel sayısal işlemleri yapabilme, tahmin, ölçüm kavramlarını anlama, eksik bir sayıyı belirleme ve tamamlama gibi yetenekleri içermektedir (Kalchman, Moss, ve Case, 2001: 2; Lago ve DiPerna, 2010: 165). Benzer biçimde sayılar arasında var olan örüntüyü görebilme, aritmetik yanlışları fark edebilme, kavramlar arasında bağ kurabilme özellikleriyle sayı duyusu, kavramları anlamayı ve anlamlı öğrenmeyi sağlar (Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Böylece sayı duyusu ilkökul dönemindeki öğrencilerin matematik dersi başarısında kilit bir rol oynar. Mantıksal çıkarımların yapılmasına destek vermesi ve problemlerin esnek ve etkili bir yolla çözülmesine yardımcı olduğundan anlamlı öğrenme sürecinin gelişmesine katkıda bulunur (Çekirdekçi, 2015).

Matematik başarısı için bu denli önemli olan sayı duyusunun gelişimi bireyi etkileyen çevresel faktörlere ve bireyin deneyimlerine dayalıdır (Deheane, 2011). Bu nedenle sayı duyusu gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi öncelikle sayı duyusu gelişmiş öğretmenlere ve öğretim programları sayesinde gerçekleşecektir. Dolayısıyla esnek düşünebilen, karşılaştığı problemlere farklı çözüm yolları geliştirebilen, sahip olduğu bilgileri aktarabilen, düşüncelerini ifade edebilen, mantıksal çıkarımlar yapabilen,

matematiksel becerilere ve sayı duyusu becerisine sahip olan bireyler yetişmesi için önce tüm bu özelliklere sahip öğretmenlerin olması gerekmektedir.

Alan yazında sayı duyusu becerisine yönelik Türkiye ve Dünya’da öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler üzerinde sayı duyusu ile ilgili araştırmalar yürütülmüştür (Harç, 2010; Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014; Kayhan Altay ve Umay, 2011; Şengül, 2013; Yang, 2007; Yang ve Huang, 2004; Yang ve Wu, 2010). Ancak araştırmalarda sınıf öğretmenlerinin ve ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyularını çeşitli değişkenler açısından inceleyen kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alan yazındaki bu boşluktan yola çıkılarak yapılan araştırmanın öğretmenlerin ve öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin tanımlanması ve geliştirilmesi sürecindeki sınırlılıkları gidereceği düşünülmektedir. Bu noktadan hareketle araştırmada sınıf öğretmenlerinin ve ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

TANIMLAR

Matematik: Aritmetik, sayılar, geometri, uzunluk, hacim gibi kavramları ve bunların birbirleriyle ilişkilerini ve sembollerini kapsayan bir bilim dalıdır (Güven ve Balat, 2006: 385).

Matematik becerileri: Matematiği sembollerle düşünebilme, işlemleri ve ilişkileri anlayabilme ve genelleyebilme, işlemlerde tersine dönebilme, esneklik gibi özellikleri gösterebilmedir (Güven ve Balat, 2006: 385).

Sayı Duyusu: Sayılar ve sayıları içeren işlemleri anlama yetisi ile beraber sayıların günlük yaşamdaki kullanımlarına yönelik farklı stratejiler geliştirerek muhakeme yeteneğine yönelik esnek yöntemler geliştirebilme yeteneği olarak da ele alınabilir (McIntosh vd. 2005: 220).

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

Birbirine yakın sayılar arasında gerçekleştirilen çarpma gibi işlemlerin sonuçlarından hangisinin sonucunun daha büyük olduğunu bulabilmek için mutlaka kağıt kalem kullanarak hesap yapmak şart mıdır? Ya da birbirine yakın değerdeki kesirlerin arasında kaç farklı kesir vardır? Buna benzer sorular öğrencilere sorulduğunda doğal olarak bir kısmı doğru bir kısmı ise yanlış cevap vermektedir. Bu noktada önemli olan doğru cevap veren öğrencilerin bir kısmının bunu tahmin yoluyla yaptıklarını söylemeleridir.

Öğrencilerin yukarıdakilere benzer sorulara verdikleri yanıtlar onların sayılarla ilgili anlamlandırma, işlemlerin etkilerini algılama ve tahmin etme gibi konulardaki beceri seviyelerini ortaya koymaktadır (Yang, 2005: 323). Bu açıdan bakıldığında bireyler tarafından sayı ya da işlemlerin anlaşılması ve işlemlerin akıcı bir şekilde gerçekleştirilmesi noktasında sayı duyusu kavramının söz konusu olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin temel eğitimlerinin başlangıç noktası olarak da değerlendirilebilecek ilköğretim seviyesinde özellikle matematik temelli unsurlara yönelik edinecekleri beceriler kalan hayatlarının tamamında sadece eğitim süreçlerini değil günlük hayatlarındaki faaliyetlerini de önemli ölçüde belirleyecektir.

1. İLKOKUL DÖNEMİNDE MATEMATİK EĞİTİMİ

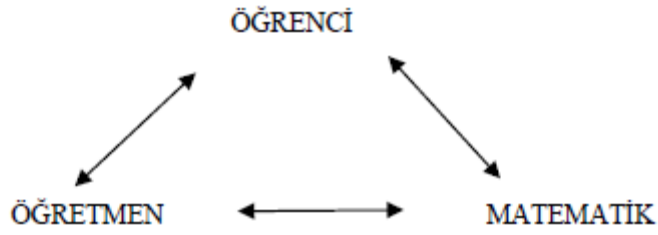
Bireylerin kariyer ve yaşamları açısından önemli anahtar işleve sahip olan matematik aynı zamanda yaşamın ve dünyanın anlaşılabilir olarak bu unsurlar hakkında fikir üretebilme adına da önemli yardımları olan bir kavramdır (Stafslien, 2001). Bu nedenle eğitim temelli olarak günümüzde gerçekleştirilmekte olan ya da gerçekleştirilmesi planlanan tüm yenilik ya da iyileştirme faaliyetlerinin temel amacının öğrencilerin matematiği anlamalarında yardımcı olabilecek sistemlerin geliştirilmesi olduğu söylenebilir.

Her ne kadar matematik ilköğretimden üniversiteye kadar uzanan bir perspektifte her aşamada öğrencilerin karşısına çıkan bir ders olsa da çoğunlukla öğrencilerin büyük kısmı tarafından zor öğrenilen bir ders olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme kimi zaman öğrencilerin matematik dersine yönelik olarak olumsuz

bir yaklaşım ya da tutum geliştirmesine sebep olabilmektedir (Kurbanoglu ve Takunyacı, 2012: 112).

Temelde bireylerin matematiğe bakış açılarının o bireylerin matematiği öğrenme şekilleri ile ilgili olduğu düşünülürse matematiğin öğretim şeklinin ne kadar önemli bir faktör olduğu da görülecektir. En genel haliyle öğrencilerin matematiği anlayabilmelerinde etkili olan faktörler aşağıdaki şekildeki gibi gösterilebilmektedir.

Şekil 1. Matematiğin Öğrenilmesinde İlgili Unsurlar Arasındaki İlişkiler.



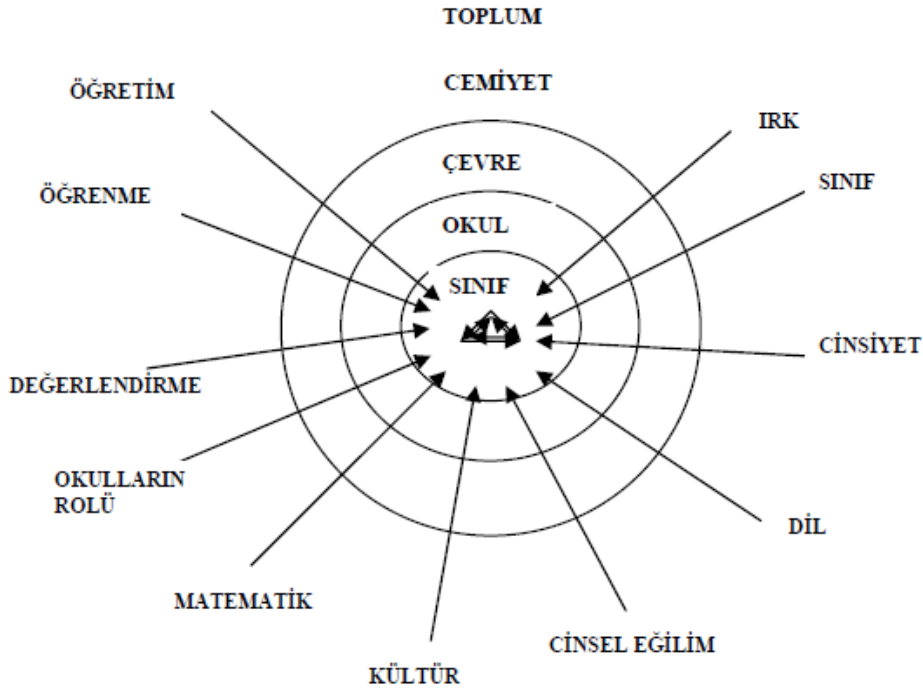
Kaynak: Dursun ve Dede (2004: 219).

Matematiğin toplum, cemiyet, çevre, okul ve sınıf gibi farklı tabakalar dahilinde öğrenilmesinde etkili olan faktörleri Weissglass (2002: 35) şöyle sıralamaktadır:

- Sınıf
- Cinsiyet
- İrk
- Dil
- Cinsel eğilim
- Kültür
- Okul
- Değerlendirme
- Öğrenme
- Öğretim

Bu faktörler ve tabakalı yapı aşağıdaki şekilde yer almaktadır.

Şekil 2. Matematiğin Öğrenilmesini Etkileyen Faktörler.



Kaynak: Weisglass (2002: 35).

Şekil 2 de görüldüğü gibi matematiğin öğrenilmesini etkileyen tabakalı olarak toplum, çevre, okul ve sınıf etkilemekle birlikte bu tabakalar dahilinde bulunan ırk, sınıf, cinsiyet, dil, cinsel eğilim, kültür, matematik, okulların rolü, değerlendirme, öğrenme ve öğretim faktörleri de etkilemektedir.

Matematiğin öğrenilmesi üzerinde etki sahibi olan bu kadar çok faktörün varlığı matematikte başarıya dair yaklaşımların da yeniden gözden geçirilmesini zorunlu bir hale getirmektedir. Özellikle bu noktada öğretmenlerin öğrencilerin matematik ile ilgili başarısını değerlendirirken belirli problemlerin çözülme durumuna odaklanmanın ötesinde daha geniş bir perspektiften konuyu ele almaları çok önemlidir (Smith, 2000).

Literatürde yer alan çalışmalarda ülkemizde bireylerin matematiğe yönelik olumsuz tutuma sahip olduklarını göstermektedir (Özgen ve Pesen, 2008). Bu durum ülkemizin uluslararası PISA ve TIMSS sınavlarında başarı düzeyimizin alt sınırlarda yer alma, mühendislik, bilgi ve teknoloji alanındaki gelişmelere toplum olarak uyum sağlayamama ve matematiğe yönelik ön yargılı davranma gibi birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Aydın (2003: 49), bu olumsuzlukların ortadan kaldırılmasına yönelik şu önerileri geliştirmiştir:

- Birtakım etkinlik ve faaliyetler düzenlenerek bireylerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmalıdır.

- Matematiğe yönelik olumsuz tutumlara sahip öğrenciler, bu alanda başarı elde edebilecekleri faaliyetlere yönlendirilerek ilgi, istek ve motivasyon düzeyleri artırılmalıdır.
- Bireylerin matematiksel bilgilerini kullanabilecekleri öğrenme ortamları düzenlenmelidir.

Öğrenme süreci bireysel farklılıklara göre şekillenmektedir. Bireyler öğrenme sürecinde bilgiyi kendilerine göre yapılandırır ve bilgiyi anlamlandırabilmek için farklı yollar izleyebilirler. Bireylerin bilgiyi anlamlandırma yolları ve bilgiye ulaşma biçimleri öğrenme stili olarak tanımlanır. Bireylerin öğrenme stillerinde meydana gelen değişimler bireyin içerisine yaşadığı çevre ile etkileşimi ve kişisel özellikleri sonucunda ortaya çıkmaktadır (Özdemir, 2009: 71). Bu nedenle bireylerin hazır bulunuşluk, ilgi, istek ve motivasyon düzeyleri, yaşı, sağlık durumu, sosyo-ekonomik özellikleri, zekâ düzeyi, matematik dersine, okuluna ve öğretmenlerine yönelik tutumları ve okula başlama yaşı gibi birtakım özellikleri matematik ders başarısı üzerinde etkili olan unsurlardır (Işık ve Konyalıoğlu, 2005: 464).

Bu nedenle Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim matematik dersi öğretim programı (2018) bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli, sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır. Programda farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme çıktılarına yer verilmiştir. Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programıdır. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı; sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işleme olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim matematik dersi öğretim programı'nda (2015) açık bir ifade ile sayı duygusu ifade edilmese de özellikle sayılar ve işlemler, ölçme ve veri işleme öğrenme alanlarındaki programa dair kazanımların önemli bir kısmının sayı duygusu ile bağlantılı alanlara yönelik olduğu yorumunu yapmak mümkün olabilmektedir (Gülbağcı Dede, 2015: 32). Milli Eğitim Bakanlığı ilköğretim matematik dersi öğretim programı'nda (2018) de benzer kazanımlar yer aldığından bu programda da kazanımların önemli bir kısmının sayı duygusu ile bağlantılı alanlara yönelik olduğu yorumunu yapmak mümkün olabilmektedir. Programda yer alan; M.1.1.1.1. Rakamları

okur ve yazar. M.1.1.1.2. Nesne sayısı 20'ye kadar (20 dâhil) olan bir topluluktaki nesnelerin sayısını belirler ve bu sayıyı rakamla yazar. M.1.1.1.6. 20'ye kadar (20 dâhil) olan sayılarda verilen bir sayıyı, büyüklük-küçüklük bakımından 10 sayısı ile karşılaştırır. M.1.1.2.1. Toplama işleminin anlamını kavrar. M.1.1.2.5. Zihinden toplama işlemi yapar. M.2.1.1.3. Verilen birçoklukdaki nesne sayısını tahmin eder, tahminini sayarak kontrol eder vb. kazanımlar sayı duyusu becerisinin desteklenmesine yönelik kazanımlara örnek olara verilebilir.

2. SAYI DUYUSU

Sayı duyusu kavramının ne zaman ortaya çıktığı tam olarak bilinmese de Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin (NCTM) Amerika'da gerçekleştirdiği çalışmalarla ön plana çıktığı görülmektedir (Kayhan Altay ve Umay, 2011: 1278). Bu konseyin çalışmalarında sayı duyusu kavramı matematik ile ilgili kavramların merkezinde konumlandırılmaktadır. NTCM (2000: 32) matematik ile ilgili standartları ortaya koyduğu yayınlarında bir bireyin sayı duyusuna sahip olması halinde sayıları, sayıların temsil yollarını, sayıların birbirleriyle ilişkilerini ve sayı sistemlerini kavramış olduğunun; işlemlerin ne anlam taşıdıklarını ve birbirleriyle ilişkilerini de kavramış olduğunun üzerinde durmaktadır. Fuchs, Fuchs ve Karns (2001), Van Luit ve Schopman'ın (2000) araştırmalarında sayıları anlamayı daha sonraki matematik gelişiminin ön şartı olduğunu belirtmektedir. Jordan, Kaplan, Ramineni ve Lociniak (2009) ise ilkökul boyunca çocukların matematik öğreniminde başarılarını yordamak için erken sayı yeterliliğinin veya sayı duyusunun önemi üzerinde durmaktadır. Matematik başarısında bu denli etkisi olan sayı duyusu öğretmenler, psikologlar ve araştırmacılar tarafından birçok kez ele alınarak tanımlanmaya çalışılmıştır.

2.1. SAYI DUYUSUNUN TANIMI

Sayı duyusu matematik alanında bilinen bir kavram olmakla beraber bu kavrama dair tek bir tanımdan bahsetmek mümkün değildir.

Markovits ve Sowder (1994: 4) sayı duyusu kavramını zihinden hesap yapabilme, tahmin yapma, sayı büyüklüklerini değerlendirebilme, sonuçları esnek şekilde yargılayabilme, farklı sayı gösterimleri arasında geçiş yapabilme yeteneklerinin bir bütünü olarak değerlendirmektedir. Pike ve Forrester (1996: 43) ise sayı duyusu kavramının tek bir tanım içerisine sıkıştırılmasındansa ya da ayrı bir yetenek olarak

değerlendirilmesinden sayısal ilişkilerin algılanarak yaratıcı bir şekilde kullanılmasına yönelik bir yaklaşım olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Sayı duygusu kavramı üzerine yaptığı çalışmalarla bilinen Howden (1989: 6) bu kavramı sayıların günlük yaşama dair unsurlarla ilişkileri ve birbirleri arasındaki ilişkilerine dair güçlü bir sezme yeteneğine sahip olma durumu olarak tanımlamaktadır. Sayı duygusu bir başka şekilde sayılar ve sayıları içeren işlemleri anlama yetisi ile beraber sayıların günlük yaşamdaki kullanımlarına yönelik farklı stratejiler geliştirerek muhakeme yeteneğine yönelik esnek yöntemler geliştirebilme yeteneği olarak da ele alınabilir (McIntosh vd. 2005: 220).

Kaminski (2002: 133) sayı duygusunu sayıları yorumlamaya yönelik bir yetenek olarak ele almaktadır. Bu yaklaşıma göre sayı duygusu bireyin sayıların nasıl kullanacağını özgür bir şekilde kullanacağını, ne şekilde yorumlayacağını bilme durumudur. Bireyde var olan bu özellikler büyüklüklerin tahmin edilmesi, değerlendirilmesi, uygun olmayan sonuçların algılanması, esnek zihinsel hesaplama yeteneği olarak da değerlendirilebilir (Faulkner ve Cain, 2009: 25).

Hope (1989) sayı duygusu kavramını en genel haliyle sayıların kullanım yerlerine dair mantık içeren tahminlemelerde bulunabilme, yapılmış herhangi bir aritmetik hatayı fark edebilme ve en verimli hesaplama yöntemini seçebilme duygusu olarak tanımlamaktadır. Greeno (1991: 172) ise bu kavramın tanımından ziyade teorik altyapısına odaklanmakta ve sayı duygusunu bireylerin çevreleri ile gerçekleştirdikleri etkileşimler yoluyla kazandıkları bilgiler şeklinde ele almaktadır. Gersten ve Chard, (1999: 20) da benzer bir yaklaşımla çocukların daha anaokuluna bile gitmeden çevresel etkileşimlerle sayı duygusunu yetisini kazandıklarını ortaya koymuştur.

Bazı çalışmalarda sayı duygusu bireyin sayılara ve sayısal işlemlere dair genel kapsamlı anlayışı, matematiksel yorumlar yaparken bu esnek yaklaşımın kullanılabilmesi, sayısal işlemler ve sayıları içeren etkin stratejiler geliştirebilmesine yönelik becerilerini ifade etme kullanılan bir kavram olmuştur (Courtney Clarke, 2012: 45).

Literatür incelendiğinde sayı duygusuna yönelik psikologlar ve nörologlar tarafından yapılan çalışmalar da vardır (Lipton ve Spelke, 2003: 398). Bu çalışmalarda sayı duygusunun kökenine ilişkin görüşler yer almaktadır. Dehaene (2011) çalışmasında insanların içgüdüsel olarak beyinlerinde sayıları algılayan bir sayı hücresi olduğunu ve

yaptıkları hesaplamaların hepsinin beyin korteksimizdeki uzmanlaşmış nöron hücrelerinin harekete geçmesiyle meydana geldiğini ifade etmiştir. Ayrıca sayı duyusunun belirli bir eğitim almadan kendiliğinden meydana geldiğini de iddia etmektedir.

Sayı duyusu kavramı birçok farklı araştırmacı tarafından birbirine yakın tanımlar ışığında genel olarak sayıları tanımlama ve sayma, sayılar arasındaki ilişkileri anlama, büyüklük karşılaştırmaları yapabilme, temel sayısal işlemleri yapabilme, tahmin, ölçüm kavramlarını anlama, eksik bir sayıyı belirleme ve tamamlama gibi yetenekleri içerecek biçimde tanımlanmıştır (Kalchman, Moss ve Case, 2001: 2; Lago ve DiPerna, 2010: 165).

2.2. SAYI DUYUSU BİLEŞENLERİ

Sayı duyusu bileşenlerinin belirlenmesine yönelik olarak Greeno (1991), McIntosh vd. (1992), Markovits ve Sowder (1994), Sowder ve Schappelle (1994), Reys vd. (1999) gibi araştırmacılar çeşitli çalışmalar yapmıştır.

Greeno (1991) sayı duyusu bileşenlerinin isimlendirmesi yerine sayı duyusuna yönelik üç temel özelliği belirlemeye odaklandığı çalışmasında bu özellikleri aşağıdaki gibi ortaya koymuştur:

- Esnek zihinsel hesaplama
- Sayısal tahmin
- Niceliksel karşılaştırma ve çıkarım

Sayı duyusu bileşenlerinin belirlenmesi açısından gerçekleştirilmiş olan en ayrıntılı sınıflandırmanın McIntosh vd. (1992) tarafından yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada sayı duyusu bileşenleri sayılara dair yetenek ve bilgi, işlemlere dair yetenek ve bilgi, işlemlerin hesaplaması ile sayılar ve işlemlerin hesaplama uygulamalarına dair yetenek ve bilgi şeklinde üç temel başlık altında toplanmıştır. Bu başlıklar ve alt unsurları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. McIntosh vd. Tarafından Sayı Duyusu Bileşenlerine Dair Yapılan Sınıflandırma.

Bileşen Ana Başlığı	Bileşen Alt Unsuru
Sayılara Dair Yetenek ve Bilgi	Sayıların sıralanması
	Sayıların çoklu gösterimi
	Sayı büyüklüğü
İşlemlere Dair Yetenek ve Bilgi	İşlemlerin etkilerinin anlaşılması
	Matematiksel özelliklerin anlaşılması
	İşlemler arası ilişkilerin anlaşılması
Sayılar ve İşlemlerin Hesaplama Uygulamalarına Dair Yetenek ve Bilgi	Problem durumuna ve gerekli hesaplamalara arasındaki ilişkinin anlaşılması
	Çoklu stratejilerin farkındalığı, etkili gösterim ve yöntemi kullanma eğilimi
	Sonuçları ve verileri kontrol etme eğilimi

Kaynak: McIntosh vd. (1992)

Markovits ve Sowder (1994) ise sayı duyusu bileşenleri arasında sayı büyüklüğü, zihinsel hesaplama ve hesapsal tahmin kavramlarını saymaktadır. Reys vd. (1999) tarafından ortaya konulan sayı duyusu bileşenleri ise aşağıdaki gibidir:

- Hesaplama ve sayma stratejileri,
- Sayıların büyüklüğü ve anlamlarının anlaşılması,
- İşlemlerin etkileri ile anlamlarının anlaşılması,
- Sayıların denk ifadelerinin kullanımı ve anlaşılması,
- Denk ifadelerin kullanımı ve anlaşılması,
- Referans noktası kullanımıştır.

Reys vd. (1999: 63) anlamlı birimler olarak tanımladıkları sayılarla ilgili işlemlerin sonuçlarının değerlendirilmesinde çeşitli iç kontrol unsurlarının söz konusu olduğunu belirtmiş ve sayı duyusu bileşenlerini 6 grupta toplamıştır:

- *Sayılarla İlgili Anlam ve Büyüklüklerin Anlaşılması:* Örneğin $2/5$ ile $1/2$ sayılarının karşılaştırılması
- *Sayıların Eşdeğerlerinin Anlaşılması ve Kullanılması:* Örneğin $2/\%$ 'i temsil eden farklı yolların bulunması
- *İşlemlerin Anlamlarının ve Etkilerinin Kavranması:* Örneğin $750/0,98$ işlem sonucunun 750 'ye göre yüksek mi düşük olduğunun belirlenmesi
- *Eşdeğer İfadelerin Anlaşılıp Kullanılması:* Örneğin $70/0,5$ ve 70×2 işlemlerinin sonuçlarının aynı olup olmadığının değerlendirilmesi

- *Esnek Hesaplama ve Sayma Stratejilerinin Kullanımı:* Örneğin 6x98 işleminin zihinden yapılması

- *Referans Noktası Kullanımı:* Örneğin büyük bir cismin yüksekliğinin tahmin edilmesinde bir kıyaslama noktasının kullanılması

Yang (2003) sayı duyusu bileşenleri üzerine yaptığı çalışmasında bu bileşenleri tanımlamada eğitimciler, psikologlar, eğitim programcıları gibi kişilerden de faydalanarak aşağıdaki sınıflandırmayı yapmıştır:

- Sayıların anlamının anlaşılması,
- Sayıların büyüklüğünün tanınması,
- Uygun ölçüt kullanımı,
- İşlemlerin sayılar üzerindeki etkilerinin ortaya konması,
- Farklı stratejiler geliştirilip sonuçlarının değerlendirilmesidir.

Cain vd. (2007) özellikle matematik öğretmenlerinin mesleki girişimlerine katkıda bulunmak amacıyla sayı duyusu temelli bir model ortaya koymuş ve bu model kapsamında 7 adet sayı duyusu bileşeninin varlığından bahsetmişlerdir:

- Büyüklük ve nicelik,
- Onlu sistem,
- Sayının şekli,
- Sayının gösterilişi,
- Eşitlik,
- Orantıya dayalı akıl yürütme,
- Cebir ve geometri temelli düşünmedir.

Yang ve Li (2008) sayı duyusunu 5 temel bileşenle ele almaktadır:

- Sayı ve işlemlerin etkilerinin anlaşılması,
- Göreceli sayı büyüklüğünün tanınması,
- Sayıların birleştirilmesi ve ayrıştırılması,
- İşlemlerin sayılar üzerindeki etkilerinin anlaşılması,
- Esnek işlem geliştirme ve hesaplamaların akla yatkınlığının değerlendirilmesidir.

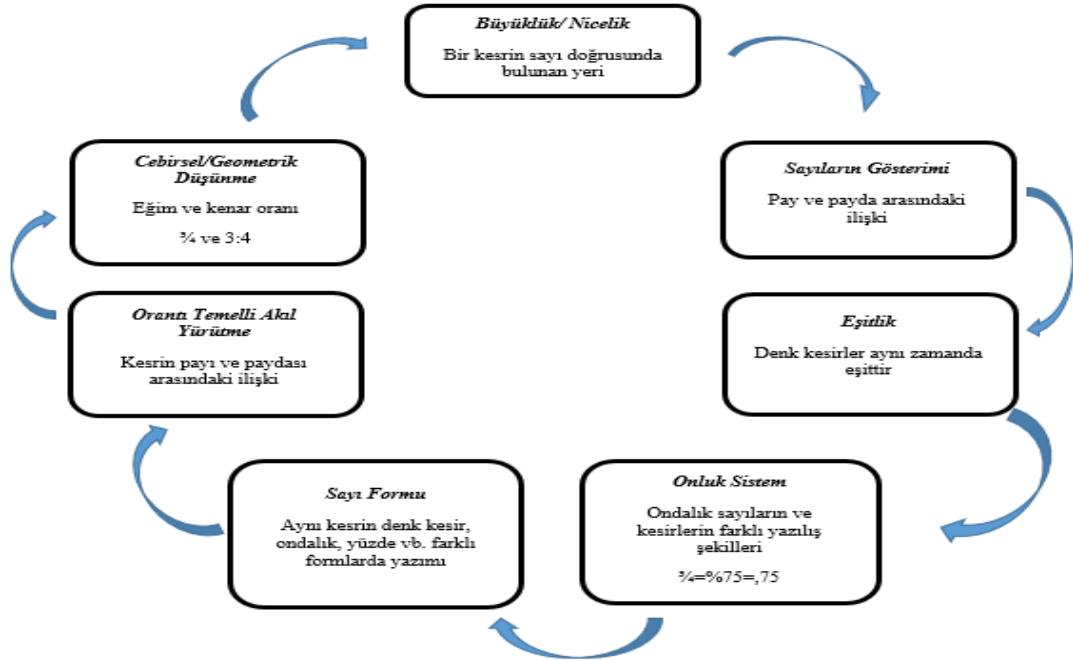
Faulkner ve Cain'in (2009) sınıflandırmasında kullandığı bileşenler şunlardır:

- Büyüklük ve nicelik,
- Sayı gösterimi,

- Onluk sistem,
- Orantı temelli akıl yürütme,
- Eşitlik,
- Sayı formu,
- Cebirsel düşünmedir.

Genel olarak yapılan tüm sınıflandırmalarda benzer bileşenlerden bahsedildiği görülmektedir. Bu sınıflandırmalardan örneğin Faulkner'in sayı duyusu bileşenlerinin kesirlerin öğretimine göre uyarlanmış hali aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

Şekil 3. Kesirlerin Öğretiminde Faulkner'in Sayı Duyusu Bileşenleri Sınıflandırmasının Kullanımı.



Kaynak: Faulkner ve Cain (2009: 26).

Yang ve Wu (2010)'nun yaptığı sınıflandırma ve bileşenleri açıklamaları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 2: Yang ve Wu (2010) Tarafından Yapılan Sayı Duyusu Bileşenleri Sınıflandırması

Sayı Duyusu Bileşeni	Tanım	Açıklama
Sayıların ve işlemlerin anlamlarının anlaşılması	Onluk tabanda bir sayının farklı şekillerde ifade edilebileceğini anlama	500 sayısının 5 adet 100'lük ya da 50 adet 10'luk gruba eşit olması
Sayıların göreceli ve mutlak büyüklüklerinin anlaşılması	Sayı karşılaştırmalarında büyüklüklerin bilinmesine dair tutarlı bir hisse sahip olma	10 yaşındaki bir çocuğun 2000 günden daha uzun bir süredir yaşayıp yaşamadığı sorusuna 1 yıl=365 gün 10 yıl=3650 gün hesaplaması ile doğru cevabı verebilmesi
Uygun karşılaştırma ölçütünün kullanılması	Farklı sorular için uygun referansı kullanma	Sınıf yüksekliğinin bir insan boyunun yaklaşık 2 katı olduğunun düşünülerek yüksekliğin 3-4 metre olarak tahmin edilmesi
Sonuçların akla uygunluğunun değerlendirilmesi	Tahmin yoluyla sonuçların mantıklı olup olmadığına dair fikir yürütme	Çok yüksek bir binanın yüksekliğinin tahmin edilmesinde bilinen bilgilerin doğru bir mantıkla kullanılması

Kaynak: Yang ve Wu (2010: 385).

Yang ve Tsai (2010: 113) tarafından yapılan sayı duyusu bileşenlerinin sınıflandırılması ise şöyledir:

- *Sayıların Temel Anlamlarının Anlaşılması:* Sayı sisteminin tam sayılar, kesirler, ondalık sayılar ve bu unsurlar arasındaki ilişkileri kapsayacak şekilde bütünsel bir yapıyla anlaşılmasıdır.
- *Görelî Sayı Büyüklüğünün Anlaşılması:* Sayılara dair yaklaşık değerlerin tahmin edilebilmesidir.
- *Sayıların Farklı Temsil Hallerinin Kullanılabilmesi:* Problemlerin farklı koşullarda çözülebilmeye yönelik olarak resim gösterimleri ya da sembolik gösterimler gibi alternatif temsil şekillerinin kullanılabilmesidir.
- *Sayılar Üzerinde İşlemlerin Etkilerinin Anlaşılması:* Öğrencilerin çarpmanın sonucunun her zaman çarpanlardan daha fazla olmayabileceğini, bölme işleminin de her zaman bölünenden daha küçük bir sonuç vermeyebileceğinin anlaşılabilmesidir.
- *Hesap Sonucunun Makul Olup Olmadığına Dair Bir Yargı Getirilebilmesi:* Esnek stratejiler kullanılarak problemleri çözülmesi ve sonucunun uygunluğunun değerlendirilmesidir.

Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında sayı duygusu becerileri ile ilgili ortak olan alt başlıklar bu şekilde sıralanabilir (Günkaya, 2018: 19)

- Sayılarla ilgili bilgi ve bu bilgileri kullanabilme durumları,
- İşlem bilgisi ve işlemleri problemler üzerine uygulama başarısı,
- Sayıların işlemler sonucunda büyütme veya küçültme gibi etkilerini görme ve kullanabilme başarısı,
- Bir sayının, problemin sonucunu doğru ve yeterli bir şekilde gerçekleyip gerçeklememesi hakkında karar verebilme,
- Sonucu doğru hesaplamaktan öte sayısal tahmininde yaklaşabilme,
- Farklı sayı tabanlarında ki basit işlemlerde akılcı davranabilme ve sonuca ulaşabilme ve bunu doğrulama becerisi,
- Sayıları içeren tüm durumları anlamlandırabilme ve aralarında ki ilişkiyi görebilme becerisi,
- Sayıların birbirleriyle olan ilişkileri hakkında yorum yapabilme,
- Bir niceliğin olası farklı gösterimleri arasında geçiş yapabilme,
- Referans noktalarını kullanabilme,
- Sayısal işlem gerektiren problemlerde avantaj sağlayacak şekilde daha önceden öğrenilmiş veya o durumun içinde yaratılabilen stratejilerle zihinden işlem yapma,
- Ölçüm referansları,
- Nicel ifadeler arasında ki örüntüleri görebilmedir.

Yukarıda sıralanmış olan sayı duygusu bileşenlerine dair ortak olarak kullanılan kavramları denk ifadeler, sayısal tahmin, sayı büyüklükleri, işlemlerin etkilerinin anlaşılması, referans noktası kullanma şeklinde temel gruplar altında birleştirmek mümkündür.

Denk İfadeler: Denk ifadeler kavramına yönelik olarak farklı araştırmacıların benzer kavramlara yönelik kullandığı tanımlamalar incelendiğinde bu bileşenin bir sayı ya da ifadenin denklerinin yardımıyla ihtiyaç duyulan hesaplama işleminin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi ile ilgili becerileri ifade ettiği görülmektedir. Bu kavrama yönelik farklı araştırmacıların farklı yaklaşımları da söz konusudur. Örneğin Reys vd. (1999) bir sayının denginin yazılması ile bir ifadenin denginin yazılmasını ayrı şekilde ele alırken McIntosh vd. (1992) ise bu farkı dikkate almamıştır.

Sayısal Tahmin: Sayısal tahmin yetisi en genel haliyle farklı sayısal ifadelere yönelik yaklaşık olarak uygun bir başka değerin dūřünülebilmesi ve bu ifadeleri ilgilendiren sonuçlara dair yine yaklaşık bir tahmin yapabilme gücüdür. Tahmin etme, bir şeyin büyüüğü ya da ölçüsü hakkında saymadan ve ölçüm yapmadan hızlı ve akla yatkın bir şekilde fikir yürütmektir (Micklo, 1999: 143). Tahmin etme bileşenine 10 katlı bir apartmanın yüksekliğinin, 20 sınıflı bir okuldaki öğrenci mevcudunun, haritada iki şehir arasındaki uzaklığın tahmin edilmesi gibi örnekler verilebilir.

Sayı Büyüklükleri: Bu ifade tam sayılar, kesirler ve ondalık sayıları ya da sayılarla oluşturulan ifadeleri büyüklük olarak karşılaştırmayı, küçükten büyüğe/büyükten küçüğe doğru sıralamayı, sayıların birbirine olan uzaklıklarını karşılaştırmayı içermektedir. Bu bileşene; 0,55'in 0,6'tan küçük olduğunu bilme, kesirleri büyüklük olarak karşılaştırma, 22'nin 23'e 22'den daha uzak olduğunu fark etme örnek olarak verilebilir (Dede ve şengül, 2016: 287).

İşlemlerin Etkilerinin Anlaşılması: İşlemlerin etkilerini anlama bileşeni McIntosh vd. (1992) ve Reys vd. (1999) tarafından tanımlanmıştır. Reys vd. (1999) tarafından bu bileşen için 750 0,98 işleminin sonucunun 758'den büyük olup olmadığını anlayabilme örneği verilmiştir. McIntosh vd.'nin (1992) 1'den küçük bir değer ile çarpma işleminin sonucu nasıl etkilediğini anlama örneği bu bileşenin açıklamak için kullanılmıştır. Araştırmacıların belirttiği gibi bu beceri işlemlerin etkilerini anlama bileşeni altında değerlendirilmiştir.

Referans Noktası Kullanma: Referans noktası kullanımı bileşenine, McIntosh vd. (1992) ile Reys vd. (1999) tarafından yapılan bileşen listesi içinde yer verilmiştir. McIntosh vd. (1992) referans noktası kullanımı bileşeninin, matematiksel ve kişisel olmak üzere iki farklı kullanım türünün olabileceğini belirtmiştir. Reys vd. (1999) tarafından yapılan çalışmada ise büyük bir nesnenin yüksekliğini tahmin edebilmek için bir kıyaslama noktası geliştirebilmek gibi fiziksel referans noktası kullanımından bahsedilmiştir. Bir başka ifade ile sayısal verileri içeren durumlarda bir karar vermeye yardımcı olacak şekilde yapılan kıyaslama işlemlerinin referans noktası kullanımını örneklendirdiği söylenebilir.

Alan yazında sayı duyusu bileşenlerinin psikolojik ve teorik temellerine ilişkin birçok araştırma yapılmasına rağmen sayı duyusu bileşenlerinin ortak bir yapı üzerinde açıklanamadığını görebiliyoruz. Sayı duyusu bileşenleri için ortak bir sınıflama

bulunmamasının kavram için kesin sınırlar çizilememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle sayı duyusu bileşenlerine ilişkin birbirinden farklı birçok sınıflama ortaya çıkmıştır (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2013).

2.3. SAYI DUYUSUNUN ÖNEMİ VE GELİŞTİRİLMESİ

Sayı duyusu bir düşünme yolu olduğundan matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesinde yer alan önemli becerilerden biridir (Reys, 1994). Sayı duyusu sayı ve işlemlere dair bilginin matematik temelli koşullarda esnek bir yapıda uygulayabilme yeteneğidir (Şengül ve Gülbağcı, 2012). Bu durum sayıların aralarındaki ilişkiler ile ilgili etkili bir sezgi olarak da düşünülebilir (Mohamed ve Johnny, 2010: 319). Bu sezgiyi etkin şekilde kullanan bireylerin zihinsel hesaplamalarda zihinsel yaklaşımlara yer verme ve yapılan işlemleri kontrol etme anlamında başarılı bireyler oldukları da bilinmektedir.

Öğrencilerin genel olarak öğrenmedeki başarılarının sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir. Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılan sorunların üstesinden gelme, hızlı bir şekilde zihinden gerekli hesaplamaları yapma, tahmin yürüterek sonuca ulaşma gibi noktalarda başarılı olabilmeleri için sayı duyusuna sahip olmaları gerekmektedir (Yarar vd., 2018: 142).

Sayı duyusu sayıların farklı kullanım alanlarına dahil mantık içeren tahminlerde bulunabilme, aritmetik hataları görebilme, hesaplama alternatiflerinden en etkili olanını seçebilme ve sayı örüntülerinin farkına varabilme duyusudur. Bu açıdan sayı duyusuna sahip olan bireyler sayılar ve sayıların arasındaki ilişkilere yönelik kuvvetli sezgilere sahip olarak da nitelenebilir (Howden, 1989: 11). Kayhan Altay ve Umay (2011) sayı duyusuna sahip bireylerin sayıların esnek şekilde kullanılması, işlem yaparken pratik düşünülebilmesi, çeşitli durumlarda standart yöntemlerin dışında yollardan çözüme ulaşılabilmesi, kolaylaştırma amacıyla kıyas noktalarının kullanılabilmesi, kesirlerin farklı gösterimlerini kullanılabilmesi gibi özelliklere sahip olduğu üzerinde durmaktadır.

Sayı duyusuna sahip çocukların özellikleri şöyle sıralanabilir (Tsao ve Lin, 2012: 18):

- Sayıların ne anlama geldiğini bilirler.
- Sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirme yetisine sahiptirler.

- İlişkili olarak sayıların büyüklüklerini tanımlayabilirler.
- İşlemlerin sayılar üzerindeki etkilerinin neler olduğunu bilirler.
- Etraflarındaki nesnelerin ölçümünde bir kıyas noktası geliştirebilirler.

Sayı duyusuna sahip olan kişiler matematiksel problemlerin çözümü, sayı karşılaştırmalarının yapılması, sayısal olarak hatalı bilginin saptanması, bilginin işlenmesi ve aktarılması gibi pek çok alanda önemli avantajlara sahip olabilmektedir (Berch, 2005: 333).

NCTM (2000) sayı duyusu gelişmiş olan çocukların sayıların anlamlarını daha iyi anladığını, sayılar arasında çoklu ilişkiler geliştirebildiğini, sayıların göreceli büyüklüklerini fark ettiğini, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerini anladığını ve çevresindeki nesnelerin ölçümleri için kıyaslama (referans) noktası geliştirebildiğini açıklamıştır.

Aynı zamanda Jordan, Kaplan, Ramineni ve Locuniak (2009), Libertus, Feigenson ve Halberda, (2011-2013) okul öncesi dönemde geliştirilen sayı duyusunun ilköğretim dönemi matematik başarısı; Halberda, Mazocco ve Feigenson, (2008) ilköğretim dönemi sayı duyusu gelişiminin ise ortaokul matematik başarısıyla ilişkili olduğu araştırmalarda ortaya koyulmuştur.

Sayı duyusu bebeklik döneminden itibaren çocuğun çevresindeki yetişkinlerle ve yaşlılarıyla informal ve formal etkileşimi aracılığıyla gelişmeye başlar ve temel eğitim döneminde edinilen deneyim ve bilgi ile olgunlaşır (Ginsburg vd., 2008: 5).

Sayı duyusunun gelişimi öğrencilerin eğitim süreçlerindeki matematik öğrenimlerinin önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Ferreira ve Serrazina (2011: 305) uygun değişiklik ve uyarlamaların yapılması sonucunda bireysel sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesinin mümkün olduğunu savunmaktadır. Buna yönelik olarak sayı duyusu gelişimini kolaylaştıracak bazı unsurlar aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Tsao ve Lin, 2011:3) :

- Soyut kavramlar yerine çalışırken somut materyallerin ve birbirine benzeyen durumların tercih edilmesi,
- Öğrenciler tarafından keşfedilen farklı çözümlerin üzerinde tartışılması ve paylaşılması,
- Sayıların farklı temsil şekillerinin ve dizilişlerinin oluşturulmaya çalışılması,

- Sayıların kullanımının günlük hayata dair örnekler üzerinden detaylandırılması,
- Sayıların eşlerinin ve sayıların birbirleriyle ilişkilerinin keşfedilmeye çalışılması,
- Alternatif metotlar kullanılarak hesaplama ve tahmin yapılmaya çalışılması,
- Geçek problem örneklerinin farklı yaklaşımlarla çözülmesi,
- Sayısal bilgilerin toplanıp, düzenlenip yorumlanmasıdır.

Sözü edilen bu özelliklerin yer aldığı eğitim programlarının hazırlanması ve uygulanması çocukların sayı duygusu becerilerinin gelişimini destekleyecek en önemli aşamalardan birini oluşturmaktadır. Ayrıca Yang ve Reys, (2001), Siegler ve Booth, (2004) tarafından yapılan araştırmalarda özgürce ve anlamlı bir şekilde sayıları, işlemleri ve aralarındaki ilişkileri araştırabilecekleri oyunların tasarlanmasını ve oynanmasını sağlayacak güvenli ve zengin eğitim ortamları oluşturulmasının ve bu oyun süreçlerinde çocuklarla matematiksel tartışmaların yapılmasının, çocukların sayı duygularının geliştirilmesinde önemli katkıları olabileceği açıklanmıştır.

Bu noktadan hareketle öğrencilerin sayı duygusu becerisinin geliştirilmesinde özellikle öğretmenlerin matematik bilgisinin yeterli ve sayı duygusu becerilerinin gelişmiş olması önem kazanmaktadır. Aynı zamanda öğretmenlerin öğretim programlarında yer alan sayı duygusu ile ilgili becerileri destekleyecek çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kapsayan öğrenme süreçleri planlayarak öğretim gerçekleştirebilmeleri, çeşitli öğrenme etkinliklerinde ve günlük aktivitelerde sayı duygularını kullanarak model olmaları öğrencilerin sayı duygusu gelişimi açısından çok önemli avantajlar sağlayabilir.

3. ÖĞRETMENLERDE MATEMATİK BİLGİSİNİN ÖNEMİ

Matematik bilgisi ve matematiğe özgü pedagoji bilgisi matematiği öğretmek için gerekli olan en önemli bilgilerdir. Matematik öğretebilmek için, öğretmen adayları derin bir alan bilgisi, alana özgü pedagoji bilgisi ve öğrencilerin bilişsel gelişim bilgisine sahip olmalıdırlar (Ma, 1999: 26). Bu üç bilgi türü öğretmenin öğretimini planlarken ve uygularken kullandığı daha geniş bir bilgi sisteminin birer parçasıdır (Verschafel vd., 2009: 335).

Alan bilgisi, matematikteki anahtar kavram, ilke ve kurallarda ustalık, problem çözme teknik ve stratejilerini içerir. Ball (1990: 133) öğretmenin hem matematik

bilgisine hem de matematik hakkında bilgiye sahip olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu bilgi türünde kritik olan öğretmenin matematiği anlama düzeyidir (Kinach, 2002: 53).

Ball'a (1990: 133) göre, öğretmenlerin sahip olduğu kavram ve işlem bilgisinin doğru olması gerektiği gibi; bu bilgilerin altında yatan ilkeleri de anlamaları gerekmektedir. Bunlara ek olarak, Ball öğretmenlerin matematiksel düşünceler arasındaki ilişkileri hem anlamaları hem de takdir etmeleri gerektiğini ileri sürmektedir.

Öğretmenin sahip olması gereken diğer bilgi türü olan pedagojik içerik bilgisi ya da alana özgü pedagoji bilgisi alan bilgisine bağlıdır (Mc Diarmid vd., 1989: 28). Bu bilgi türü, matematiği öğrencilerin daha iyi anlayacakları hale dönüştürmenin yollarını, öğrencilerin kavram yanılgıları, ön kavramaları ve matematiksel gelişimlerini bilmeyi içerir. Bir başka deyişle, pedagojik içerik bilgisi matematiksel kavramların en kullanışlı temsil biçimlerinin ne olduğunu bilmeyi; matematiksel durumlara en güçlü örnek ve açıklamaları verebilmeyi; matematiksel kavramların öğrenciler için güçlük derecesinin ne olduğunu bilmeyi içerir (Kinach, 2002: 54).

Matematiğe özgü pedagoji bilgisinin en önemli boyutlarından biri matematiksel kural ve kavramlar için iyi bir öğretimsel açıklama yapabilmektir. Yapılan araştırmalar öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının kullandıkları öğretimsel açıklamaların genellikle anlamadan çok ezbere dayalı olduğunu ve dolayısıyla kural ve işlem odaklı olduğunu göstermektedir (Henningsen ve Stein, 1997: 526).

Öğretmenlerin öğretimsel açıklamalarının kural ve işlem odaklı olmasının birçok nedeni olabilir. Bu nedenlerden bazıları öğretmenlerin matematik bilgilerinin yetersizliği ve matematiğe ilişkin inançlarıdır (Borko ve Putnam, 1996). Eğer öğretmenin matematik bilgisi işlemsel düzeyde ise genelde verdiği açıklamalar da buna paralel olarak işlemsel düzeyde olmaktadır. Bununla birlikte, öğretmen matematiğin anlamsız kurallar bütünü olduğu düşüncesine sahipse, öğrencilerinden de bu kuralları anlamadan ezberlemelerini beklemektedir.

Altun (2012: 59) öğretmenlerin matematiği öğrencilere öğretimi açısından önemli gördüğü çeşitli ilkeleri aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Kavramsal temellerin güçlü bir yapıda oluşturulması,
- Ön şartlılık ilkesi,
- Anahtar özellikteki kavramların aktarılması,

- Görevlerin netleştirilmesi anlamında öğretmen ve öğrenci ayrımının iyi yapılması,
- Grup çalışması ve öğrenciler arası karşılıklı etkileşime dikkat edilmesi,
- Çevreden yararlanılarak gerçekleştirilen öğretim,
- Temel beceri gelişiminin sağlanması,
- Farklı problemlere yönelik araştırmaların gerçekleştirilmesi,
- Öğrencilerde matematik ile ilgili olumlu bir bakış açısının gelişmesinin sağlanmasıdır.

Van De Walle vd. ise (2018: 2) öğretmenlerin matematik öğretimi sürecinde kritik öneme sahip olan 7 standart belirlemiştir. Aşağıdaki tabloda bu standartlar yer almaktadır:

Tablo 3. Matematik Bilgisinin Aktarılmasına Yönelik Standartlar.

Standartın Konusu	Standarta Dair Detaylar
<i>Matematik Bilgisi ve Genel Pedagoji</i>	Doğru matematik bilgisi Farklı seviyelerdeki öğrencilerin zihinsel gelişimleri ile ilgili teoriler Öğretim, değerlendirme yöntemleri Etkinlik seviyesi yüksek motivasyon ve iletişim yöntemleri
<i>Öğrencilerin Matematiği Öğrenme Bilgisi</i>	Matematiğin öğrenilme yolları ile ilgili öğrencilerin bilgi seviyesi Matematiksel kavram ve işlemlerin temel mantıklarının anlaşılması noktasında öğrenciye destek olan alternatif yöntemler İnformal yollardan matematiğin öğrenilmesinde öğrencilere faydası olabilecek yöntemler Matematiksel unsurların incelenmesinde kullanılan araç gereçler ve bu araç gereçlerin güçlü ve zayıf yanları Öğrencilere matematiksel problem çözme, ilişki kurma, akıl yürütme gibi konularda rehberlik edecek alternatif yöntemler
<i>Değerli Matematiksel Görevler</i>	Süreçlere öğrencilerin zekalarının da dahil edilmesi Matematiksel anlamaya yönelik becerilerin geliştirilmesi Öğrencilerin matematiksel fikirler arasında bağlantı kurmak ve tutarlı bir çerçeve oluşturmaya teşvik edilmesi Problemin formüle edilmesi, problem çözme ve matematiksel akıl yürütmeye odaklanması Matematik ile ilgili iletişimin teşvik edilmesi Öğrencilerin farklı deneyimleri ve yeteneklerinin dikkate alınması
<i>Öğrenme Ortamı</i>	Yeterli zamanın yaratılması Matematiğin öğrenilmesi için yeterli alan ve araç gerecin sağlanması Gerekli teknolojiye erişimin ve teknolojinin kullanımının sağlanması Öğrencilerin fikir ve düşüncelerine önem verilmesinin sağlanması Matematiksel mantığın yerleşmesine yönelik bağımsız ve işbirliği temelli bir ortamın yaratılması Öğrencilere matematik bilgisinin aktarılması sırasında öğrencilerin soru üretme, kestirim yapma gibi durumlarda bilgi temelli riskler almasının teşvik edilmesi Öğrencilerin görüşlerinin geçerliliğini matematiksel tartışmalar yoluyla ispatlamaya teşvik edilmesi

Tablo 3 (Devam). Matematik Bilgisinin Aktarılmasına Yönelik Standartlar.

Standardın Konusu	Standarda Dair Detaylar
<i>İşleyiş</i>	Öğrencileri düşüncelerini ortaya koymaya zorlayacak ya da teşvik edecek soru ve görevler verilmesi Öğrencilerin fikirlerini sözlü ve yazılı olarak gerekçelendirmeye teşvik edilmesi Keşfetme ve analizin teşvik edilmesi Tartışmalara katılımın teşvik edilmesi
<i>Öğrenci Öğrenmesine Dair Derinlemesine Düşünme</i>	Öğrencilerle ilgili gözlem yapılması, öğrenim şekillerine dair bilgi toplanması Matematik bilgisinin aktarımı sırasında gerek duyulursa yöntem ve etkinlik tarzı değişiminin yapılması Öğrencilere düzenli geri dönüş sağlanması
<i>Öğretim Pratiklerine Dair Derinlemesine Düşünme</i>	Neyin nasıl öğretildiği üzerine sürekli düşünme halinin oluşturulması Matematik bilgisinin aktarılması sırasında verilen görevler, işleyiş, ortam vb. unsurların öğrencilerin matematik becerileri üzerindeki etkilerinin araştırılması Farklı öğrenme ortamlarında bulunulması yoluyla bireysel öğretim pratiklerinin geliştirilmesi İhtiyaç duyulduğunda öğretim ortamında değişiklik yapılması Meslektaşlar ile işbirliği ortamının sağlanması

Kaynak: Van De Walle vd. (2018: 2).

Bu bilgilere göre öğretmenlerin matematik öğretimi sürecinde Altun (2012); Van De Walle vd. (2018)'nin matematik öğretimi sürecinde kritik öneme sahip olan standartlara uygun öğretim sürecini planlamaları, uygulamaları ve değerlendirmeleri öğretim sürecinin çok daha nitelikli olmasını sağlayarak öğrencilerde öğrenme çıktılarının üst düzeyde olmasını sağlayabilir.

Aynı zamanda sayı duyusu öğretimi açısından Ball vd. (2008: 392) özellikle matematik öğretmenlerinin öğrencilerine sayı duyusu kazandırmak istiyorlarsa mutlaka kendilerinin de iyi bir sayı duyusuna sahip olmaları gerekliliğinin altını çizerek bir öğretmenin kendisinin etkili ve verimli bir şekilde kullanmadığı bir kavramı doğru şekilde öğrencilerine aktarmasının da mümkün olamayacağını belirtmektedir.

Bu nedenle başta sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu becerisine sahip olması ve bu becerisini günlük yaşamında, okul ortamında ve öğrenme süreçlerinde kullanarak model olması öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin yüksek olması ve bu becerilerini günlük yaşam aktivitelerine aktarabilmeleri açısından önemlidir.

3.1. SINIF ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİLERİN SAYI DUYUSU BECERİLERİNİ GELİŞTİRME SÜRECİNDE ROLÜ

İlkokul dönemi öğretmenlerin öğrenciler üzerindeki etkilerinin en yoğun olduğu dönemdir. Ayrıca ilkokul döneminin çocuklarda matematik eğitiminin yoğun olarak başladığı dönem olması da ilkokul öğretmenlerinin bu süreçteki önemini ortaya koyması açısından kritiktir (Doruk ve Kaplan, 2013: 1507). Öğretmelerin alan bilgisi anlamında iyi bir durumda olması ve bilgilerini öğrencilere aktarabilmek için en uygun yolları bilmeleri gerekmektedir (Gürbüz vd., 2013: 257). Özellikle öğretmenlerin matematik temelli kavramlara dair alan bilgilerinin yüksek olması öğrencilerin de bu kavramlara yönelik öğrenme seviyeleri üzerinde olumlu etki yaratmaktadır (Kandemir, 2006: 32). Bu nedenle eğitim programlarının hedeflerine ulaşma seviyelerinin değerlendirilmesinde sınıf öğretmenlerinin bu programın amaçlarını gerçekleştirme seviyelerinin belirlenmesi önemli bir konudur (Akay ve Boz, 2011: 284). Eğitim programlarının başarısının öğretmenlerin programın detaylarını ne kadar algıladığı ve ne kadar yüksek seviyede uygulayabildiği gibi detaylara bağlı olduğu görülmektedir (Öksüz, 2015: 24).

Matematik öğretimi kapsamında diğer tüm matematik becerilerinde olduğu gibi sayı duyusu ile ilgili eğitim süreçlerinde de öğretmenlerin önemli bir rol oynaması kaçınılmazdır. Sınıf ortamında öğretmenler değişik etkinliklerle içerikleri zenginleştirerek, iletişim, tartışma, düşünme ve muhakeme odaklı yarattığı bir yapı ile bu süreçlere ciddi anlamda katkı verebilmektedir (Tsao ve Lin, 2011: 3).

Bu açıdan özellikle sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin sayı duyusu gelişimindeki rolleri de göz önüne alındığında öğretmenlerin sayı duyusu becerileri ile öğrencilere verecekleri eğitimin kalitesi arasındaki yüksek ilişki de ortaya çıkmaktadır (Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014: 75).

Yang vd. (2009) öğrencilerin sayı duyusu alanındaki eksikliklerine öğretmenlerin bu alandaki yeterlilikleri üzerinden yaklaşmış ve bir alanda yeterli bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin öğrencilerini bu alanda yeterli şekilde yönlendirmesinin de mümkün olmayacağını belirtmiştir. Benzer biçimde öğrencilerin sayı duyusunun gelişimi öğretmen ve öğretmen adaylarının sayı duyusunun iyi olmasından etkilenmektedir (Clark, 1986: 260).

Sınıf öğretmenlerinin tahmin yeteneklerini, zihinden hesap yapma yeteneklerini geliştirmeleri öğrencilerin sayı duygusu gelişimi açısından da oldukça önem arz etmektedir. (Reys vd., 1998). Ancak pek çok farklı araştırmacı tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ise öğretmenlerin çoğunda sayı duygusunun düşük seviyelerde olduğu saptanmıştır (Mohammet ve Johnny, 2010: 322).

Sayı duygusunun gelişiminin desteklenmesi genel olarak kabul gören bir kavram olmasına rağmen yapılan araştırmalara göre öğretmenlerin ve öğrencilerin sayı duygusu kullanımında önemli eksikliklerinin olduğu, sayı duygusu yerine hesaplama yapmanın ve algoritma kullanımının öğretmenler ve öğrenciler tarafından saha sıklıkla tercih edildiği görülmektedir (Courtney Clarke ve Wessels, 2014: 1; Dede ve Şengül, 2016: 285; Harç, 2010: 24; Şengül ve Gülbağcı Dede, 2014: 73). Bunu nedeni olarak özellikle ilkökul öğretmenlerinin sonucu bulmada hesap yapma ve algoritma kullanımını teşvik eden yaklaşımları ve ders kitaplarında sayı duygusunun bulunmaması gösterilebilir (Kayhan Altay, 2010: 56). Bunun yanı sıra ilkökul öğretmenlerinin büyük kısmı sayı duygusunun ne olduğu hakkında fikir sahibi olmamasından ya da bu kavramı tam anlayamamalarından dolayı öğrencileri yönlendirmede de eksik kalmaları da önemli bir etkidir (Siegler ve Booth, 2005: 435).

Tsao ve Lin (2012: 19) ise öğretmenlerin sayı duygusunun bireylere kazandırılması sürecinde işlem temelli soruların kullanılması, kompozisyon odaklı ödevlerin kullanılması, öğrencilerin yeni yöntemler bulmaya teşvik edilmesi, yazılı, zihinden tahmin ya da elektronik unsurları da içerebilecek uygun hesaplama araçlarının kullanılması, öğrencilerin ölçümlerine dair çeşitli referanslar belirlemelerine yardımcı olunması, öğrencilerin iç sorgulama alışkanlıklarının teşvik edilmesi gibi noktaların önemine dikkat çekerek, sayı duygusu öğretiminde kullanabilecekleri çeşitli strateji önerilerinde bulunmuştur.

Yukarıda yapılan açıklamalar dikkate alındığında sınıf öğretmenlerinin sayı duygusuna sahip olmaları ve bu becerilerini günlük yaşam ve öğretim etkinliklerinde kullanmaları öğrencilere sayı duygusu kullanımı konusunda model olmaları açısından önemlidir. Aynı zamanda öğretmenlerin öğretim programları kapsamında sayı duygusuna yönelik kazanımları öğrencilere kazandıracak öğretim planlamaları yapmaları ve öğretim sürecinde çeşitli stratejileri kullanarak uygulamalar yapmaları öğrencilerin sayı duygusu becerilerinin gelişimini desteklemektedir.

4. İLKOKUL VE ORTAOKUL MATEMATİK PROGRAMINDA SAYI DUYUSUNUN YERİ

Matematik eğitiminde sayı duyusunun önemi birçok ulusal rapor tarafından vurgulanmıştır (NCTM, 1989, 2000; National Research Council, 1989). Bu nedenle matematik eğitim programlarında yer alması gereken önemli kazanımlardan birisi de sayı duyusudur. Sayı duyusu sayıların çeşitli kullanım alanları hakkında mantıklı tahminler yapabilme, aritmetik hataları fark edebilme, en etkili hesaplama yolunu seçebilme ve sayı örüntülerini fark edebilme duyusudur. İlkokul Matematik Dersi (1-5. Sınıflar) Öğretim Programı (2009)'nda sayı duyusunun öneminden dolayı olarak bahsedilmekte ancak geliştirilmesi ile ilgili bir kazanımın bulunmadığı görülmektedir (Gülbağcı Dede, 2015: 31).

Genel hatlarıyla İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Programı (2015) incelendiğinde ise her ne kadar sayı duyusunun yeteri kadar net bir şekilde ele alınmadığı görülüyor olsa da programa dair kazanımların önemli bir kısmının sayı duyusu ile bağlantılı alanlara yönelik olduğu yorumunu yapmak da mümkün olabilmektedir. Bu konuda Gülbağcı Dede (2015: 32) farklı sınıf düzeylerine ve öğrenme alanlarına göre bu kazanımların sayılarını aşağıdaki tabloda görüleceğin şekilde sıralamaktadır. İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Programı (2015-2018) programlarının kazanımları benzerlik gösterdiğinden aynı tablo İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Programı (2018) kazanımları için geçerli olabilmektedir.

Tablo 4. Farklı Sınıf Düzeyleri ve Öğrenme Alanlarına Göre Sayı Duyusu Kazanım Sayılarının Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Öğretme Alanı	Öğrenme Alanı	Kazanım Adedi
1	Sayılar	Doğal sayılar Doğal sayılarda toplama Doğal sayılarda çıkarma Kesirler	6 8 5 2
2	Sayılar Ölçme	Doğal sayılar Doğal sayılarda toplama Doğal sayılarda çıkarma Doğal sayılarda çarpma Doğal sayılarda bölme Kesirler Uzunlukların ölçülmesi	7 6 5 6 3 1 1

Tablo 4 (Devam). Farklı Sınıf Düzeyleri ve Öğrenme Alanlarına Göre Sayı Duyusu Kazanım Sayılarının Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Öğretme Alanı	Öğrenme Alanı	Kazanım Adedi
3	Sayılar Ölçme	Doğal sayılar	8
		Doğal sayılarda toplama	3
		Doğal sayılarda çıkarma	3
		Doğal sayılarda çarpma	3
		Doğal sayılarda bölme	1
		Kesirler	4
		Uzunlukların ölçülmesi	1
		Sıvıların ölçülmesi	1
4	Sayılar Ölçme	Doğal sayılar	6
		Doğal sayılarda toplama	3
		Doğal sayılarda çıkarma	3
		Doğal sayılarda çarpma	6
		Doğal sayılarda bölme	4
		Kesirler	6
		Kesirlerde toplama	1
		Kesirlerde çıkarma	1
		Ondalık kesirler	3
		Uzunlukların ölçülmesi	1
		Alanın ölçülmesi	1
		Sıvıların ölçülmesi	1
5	Sayılar Ölçme	Doğal sayılar	3
		Doğal sayılarda toplama	3
		Doğal sayılarda çıkarma	3
		Doğal sayılarda çarpma	6
		Doğal sayılarda bölme	4
		Kesirler	6
		Kesirlerde toplama	2
		Kesirlerde çıkarma	2
		Kesirlerde çarpma	1
		Oran ve orantı	1
		Ondalık kesirler	4
		Ondalık kesirlerde toplama ve çıkarma	1
		Yüzdeler	3
		Alan	1
6	Sayılar Ölçme	Tam sayılar	3
		Kesirler	5
		Ondalık kesirler	8
		Yüzdeler	1
		Oran ve orantı	2
		Alan ölçümü	2
		Hacim ölçümü	1
7	Sayılar Ölçme Olasılık ve istatistik	Tam sayılarla işlemler	2
		Rasyonel sayılar	3
		Rasyonel sayılarda işlemler	3
		Dörtgenlerin alanı	1
		Çember ve çember parçasının uzunluğu	1
		Daire ve daire diliminin alanı	1
		Geometrik cisimlerde hacim	1
		Tablo ve grafikler	1

Tablo 4 (Devam). Farklı Sınıf Düzeyleri ve Öğrenme Alanlarına Göre Sayı Duyusu Kazanım Sayılarının Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Öğretme Alanı	Öğrenme Alanı	Kazanım Adedi
8	Sayılar Ölçme	Üslü sayılar	4
		Kareköklü sayılar	6
		Gerçek sayılar	2
		Geometrik cisimlerde hacim	1
		Geometrik cisimlerde yüzey alanları	1
9	Sayılar ve cebir	Denklem ve eşitsizlikler	2
10	Sayılar ve cebir	Üstel ve logaritmik fonksiyonlar	1
11	Geometri	Ölçme	1

Kaynak: Gülbağcı Dede (2015: 32).

Tabloda görüldüğü üzere ilköğretim matematik öğretim programında özellikle “sayılar” öğrenme alanında sayı duyusu ile ilişkilendirilebilecek birçok kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar öğrencilere belirli standart algoritmalar ya da kurallar ile öğretilir. Ya da bu kazanımlar tam tersi şekilde kavramsal bir alt yapı ile sayı duyusunun temel alındığı bir öğrenme ortamı sağlanarak ele alınabilir.

5. SAYI DUYUSUNUN DİĞER MATEMATİK BECERİLERİYLE İLİŞKİSİ

Sayı duyusunun okul öncesi dönemden orta öğretimin sonuna kadar ilişkili olabileceği matematik becerileri NCTM (2000: 32) standartları kapsamında; sayılar ve sayıların temsilleri ile ilgili tahminler yapabilme, sayılar arasındaki ilişkileri ve sayı sistemlerini anlayabilme, işlemlerin anlamlarını ve birbirleriyle ilişkilerini anlayabilme, hesaplama ve tahmin yapmada akıcı olabilme olarak belirlenmiştir. Bu noktada matematik derslerinin en temel konularından biri temel dört işlem becerisidir. Çocukların ilerleyen eğitim yıllarında hızlı ve yetkin bir şekilde bu alandaki becerilerini kullanabilmeleri açısından işlem becerisinde uzmanlaşması çok önemlidir (Tertemiz ve Sulak, 2013: 714). Çocukların dört işlem becerilerinin yerleşmesi aynı zamanda sözel problem çözme becerileri üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. İşlemleri sadece kural seviyesinde öğrenip kavramların birbirleri ile ilişkilerini algılayamayan çocuklar problem çözmekte de zorlanmaktadır (Reid vd., 2013: 132). Bunun yanı sıra doğal sayılar ile dört işlem yapılırken kullanılan algoritmalar öğrencileri tüm problem çözümlerinde aynı yolu kullanmaya yönlendirmektedir. Fakat bir işlem ya da probleme dair başka çözüm yollarının ya da stratejilerinin de olduğuna inanan öğrenci matematiksel altyapı ile düşünmeyi başarabiliyor demektir (Bucholz, 2004: 364).

Sayı duyusuna sahip bireylerin matematiği okulda ve günlük hayatlarında işlerini kolaylaştıracak ve esnek özellikte bir unsur olarak kullanma yetisine sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle öğrencilerde sayı duyusunun gelişmesine paralel olarak akıl yürütme, tahmin yapma, kavramlar arasında ilişki kurma, zihinden hesap yapabilme, yargıda bulunma gibi becerilerin de geliştiği görülmüştür (Harç, 2010: 76). Örnek olarak; öğrencilerin bir sınıfın büyüklüğünün 50 adımdan fazla olacağını, 12x5 işleminin sonucunun 100'den büyük olamayacağını, 15 ile 20 sayılarının ortalamasının 15'ten küçük 20'den ise büyük olamayacağını tahmin edebiliyor oluşu gelişmiş sayı duyusunun matematiksel beceriler ile ilişkisini açıklamak açısından önemlidir (Olkun ve Toluk, 2012).

Sayı duyusu üzerine yapılan çalışmaların bir kısmında sayı duyusunun diğer matematik becerileri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Yang ve Huang (2004) yaptıkları çalışmada işlemsel performans, resimsel gösterim, sembolik gösterim ve sayı duyusu arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma, öğrencilerin benzer işlemleri yaparken yazılı işlem yapmada üstün beceriye sahip olduklarını fakat bunu işlem yapılmayan diğer yollara (resimsel gösterim, sembolik gösterim, sayı duyusu) eşit olarak transfer edemediklerini göstermektedir.

Diğer bir çalışmada ise Louange ve Bana, (2010) yedinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmaya farklı üç okulda yer alan üç farklı yedinci sınıf öğrencileri katılmıştır. Öğrencilere öğretim yılının başında ve sonunda olmak üzere sayı duyusu testi ve problem çözme testi uygulanmış, matematik öğretmenlerinin dersleri gözlemlenmiş ve hem öğretmenler hem de öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonuçları iki beceri arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Örneğin düşük problem çözme performansına sahip olan öğrenciler bu başarısızlıktaki üç faktörü belirtmişlerdir. Bu faktörlerden en önemlisi sayı duyusunun eksikliği iken diğer ikisi dil yeterliliğinde eksiklik ve matematik kaygısıdır.

Sayı duyusu ile diğer beceriler arasındaki ilişkiyi inceleyen bir diğer çalışma öğrencilerle değil öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Tsao (2004) yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının sayı duyusunun incelenmesinin yanı sıra zihinden işlem, işlem beceriler ve sayı duyusu arasındaki ilişki ve sayı duyusu içeren problemleri çözümedeki bilişsel süreçler incelenmiştir. Öğretmen adaylarının uygulanan zihinden işlem testi, yazılı işlem testi ve sayı duyusu testi arasında anlamlı ve pozitif bir

korelasyon bulunmuştur. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, yüksek becerilere sahip öğretmen adaylarının sayı duyusunun her tür sorusunda düşük becerilere sahip öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Sayı duyusunun diğer becerilerle olan ilişkisi üzerine yapılan bir diğer çalışma ülkemizde yürütülmüştür (Şengül ve Gülbağcı, 2012). Çalışmada sayı duyusu ile matematik öz yeterliği arasındaki ilişki araştırılmış ve ilköğretim 119 yedinci ve 109 sekiz sınıf öğrencisi katılımcı olarak yer almıştır. Yapılan araştırmalara göre sayı duyusunun erken yaşlarda gelişmeye başlaması ile özellikle ilkokuldaki matematik başarısı olumlu olarak etkilenmektedir (Jordan vd., 2007: 38). Bu nedenle sayı duyusu kavramına ve sayı duyusunun temel matematik becerileri ile ilişkisine matematik eğitimi ile kazandırılması hedeflenecek temel bir beceri olarak bakılmaktadır. Ayrıca sayı duyusu matematik eğitiminin arzu edilen bir çıktı olarak da değerlendirilmektedir (Howell ve Kemp, 2005: 560). Sayı duyusunun kazanılmamış olması halinde bazı matematik eğitimcileri bu durumun matematik becerilerinin gelişmesi ve matematik öğrenme açısından önemli bir engel teşkil edeceğini savunmaktadır (Yang, 2007: 295).

Sayı duyusunun matematik eğitimi içeriğinde kendine yer bulması ile beraber öğrencilere yazılı işlemlerin nasıl yapılacağına öğretilmeye çalışılması yerine zihinden işlem yapma, örüntüleri inceleme, sonuçlara yönelik tahmin yapma, tanımladıkları ilişkiler ile ilgili konuşma gibi alanlarda öğrencilerin teşvik edilmesi tercih edilmeye başlanmıştır (Anghileri, 2006: 12). Öğrenciler bu anlamda klasik algoritmalara ve kalem kağıt gibi araçlara bağlı kalmaksızın çözüme yönelik esnek düşünme, farklı çözüm stratejileri kullanma gibi yaklaşımlara yönlendirilmektedir. Böylelikle öğrencilerin günlük hayatta temel matematik becerilerini farklı çözümlerde kullanabilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

SAYI DUYUSU BECERİLERİNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırmanın konusunu oluşturan sayı duyusu becerisine ilişkin konuyla ilgili literatürde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

1. SAYI DUYUSU İLE İLGİLİ TÜRKİYE’DE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Kayhan Altay (2010)’ın 184 adet 6.sınıf, 253 adet 7.sınıf ve 147 adet 8.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği araştırmasında, sayı duyusu testinde yer alan bileşenler; sayıların anlamlarının anlaşılması, sayıları ayırıştırma ve yeniden birleştirme, sayı büyüklükleri, kıyaslama (referans) noktası kullanımı, işlemlerin sayılar üzerindeki etkisini anlama ile sayı ve işlem bilgisini hesaplama durumunda uygulamadaki esneklik olarak belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından gerekli literatür araştırmasının ardından geliştirilen bir sayı duyusu testinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin soruların çözümünde genellikle standart yolları seçtikleri görülmüştür. Ayrıca sayı duyusu bileşenlerinden esneklik ve kıyas noktası kullanma arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Yine bu araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin matematik performansları ile sayı duyusu puanları arasında istatistiksel olarak pozitif ve yüksek seviyeli bir ilişki olduğu da saptanmıştır.

Harç (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada örneklem olarak bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 95 altıncı sınıf öğrencisi seçilmiştir. Araştırmada sayı duyusu bileşenlerinin incelenmesi, öğrencilerin matematik performansları ile sayı duyusu arasındaki ilişkinin ortaya koyulması ve cinsiyetin sayı duyusu kullanımı üzerinde bir etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmacı tarafından 6 sayı duyusu bileşeni temel alınarak hazırlanmış olan sayı duyusu testinin öğrencilere uygulanması ile elde edilen sonuçlara göre standart yolları kullanan öğrencilerin kuralları yanlış hatırladıkları, kavramları anlamadıkları ve aralarındaki ilişkiyi kuramadıkları gözlenmiştir. “Bireysel genellemeler” olarak adlandırılan matematiksel olarak doğru olmayan düşünceler ile yanıt verme oranlarının yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin “çarpma işlemi büyütür ve bölme işlemi küçültür” şeklinde bir yanlışlığa sahip oldukları görülmüştür. Araştırmacı tarafından ders kitaplarının incelemesi sonucunda etkinlikler içinde en fazla “işlemlerin etkilerini

anlama”, örnek ve alıştırmalar içindeyse en fazla sayıların anlam ve büyüklüklerini anlama” bileşenine yer verildiği gözlenmiştir.

İymen (2012) 8. Sınıf öğrencilerinin üslü sayılarla ilgili sayı duyusu bileşenleri bakımından incelemesini gerçekleştirdiği çalışmasını Denizli ilinde bulunan bir devlet okulundan 28 öğrenci ile yürütmüştür. Nitel tekniklerle yapılan analizlerin sonucunda öğrencilerin üslü sayılara yönelik sayı duyusu bileşenlerini kullanım seviyelerinin düşük olduğu saptanmıştır.

Yapıcı (2013) tez çalışmasında Kırıkkale iline bağlı dört okulda toplam 454 öğrenciye yüzdeler konusunda bir sayı duyusu testi uygulamış, nicel yöntemlerle toplanılan verilerin analizlerinin sonucunda öğrencilerin bu konudaki sayı duyularının düşük olduğu, çözüm yolu olarak kural odaklı yöntemleri tercih ettikleri ve ayrıca erkek öğrencilerin sayı duyusunun kız öğrencilerden daha yüksek olduğu sonuçlarını elde etmiştir.

Yaman (2015) öğretmen adaylarının sayı duyusu becerilerinin seviyelerini sınıf düzeylerine göre araştırdığı çalışmasını sınıf öğretmenliği eğitimi gören 312 öğretmen adayı ile yürütmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak 17 soruluk sayı duyusu testi kullanılmış ve sayı duyusu performanslarının öğretmen adaylarının sınıf derecelerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının 1 ve 2. sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Dede ve Şengül (2016) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı duyusunu inceledikleri çalışmalarını 464 matematik öğretmen adayı ile yürütmüştür. Araştırmada öğretmen adaylarına yönelik araştırmacılar tarafından hazırlanmış, 31 soruluk bir sayı duyusu testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının sayı duyusu stratejilerinin kullanımında başarısız oldukları görülmüş ayrıca sayı duyusu kullanımının öğrenim görülen bölüme ve cinsiyete göre bir farklılık göstermediği saptanmıştır.

Bayak (2016) sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu seviyelerini belirlemek ve ilköğretim matematik öğretiminde sayı duyusunun kullanımını incelediği tez çalışmasını Denizli ilinde görev yapan 302 sınıf öğretmeni ile yürütmüştür. Sayı duyusu testinin uygulandığı çalışmanın sonuçlarına göre sınıf öğretmenlerinin sayı duyularında mesleki kıdem ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir farkın saptanmadığı görülmüştür.

Mezun olunan bölümlere göre sonuçlar incelendiğinde ise mezun olunan seviye arttıkça sayı duygusu düzeylerinin yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Takır (2016) 6, 7, ve 8. Sınıf öğrencilerinin sınıf düzeyleri, cinsiyet ve matematik algıları arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde iki devlet okulundan 286 öğrenciye Sayı Duyusu ve Matematik Yeterlilik ölçeğini uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin genel olarak sayı duygularının çok düşük olduğunu, cinsiyet değişkeninin sayı duygusu üzerinde herhangi bir anlamlı etkisinin olmadığını saptamıştır.

Er ve Artut (2016) Adana ilinde gerçekleştirdikleri çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin doğal sayılar, kesirli sayılar ve ondalıklı sayılar konusunda kullandıkları sayı duygusu stratejilerinin araştırmışlardır. Hem nicel hem de nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı çalışmanın nicel boyutunda örneklem olarak devlet okullarında öğrenim gören 200 öğrenci seçilmiş, nitel boyutunda ise 40 öğrenci ile görüşmeler yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak ise sayı duygusu testinden faydalanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin sayı duygusu seviyeleri düşük çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin çoğunlukla kural temelli stratejilerle çözüm bulmaya çalıştıkları saptanmıştır.

Yenilmez ve Yıldız (2018) 7.sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılara yönelik kullandıkları sayı duygusu stratejilerini inceledikleri araştırmayı Manisa ilinde bir devlet okulunda okumakta olan 19 kız ve 29 erkek olmak üzere toplam 38 öğrencide gerçekleştirmişlerdir. Verilerin analizinde nitel yöntem kullanılmış, araştırmanın sonucunda ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre sayı duygusu kullanımında daha başarılı oldukları saptanmıştır.

Yarar vd. (2018) Ankara'da bir devlet okulundan 5,6,7 ve 8. Sınıfta okuyan 106 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin sayı duygusundaki başarılarını ve özyeterliliklerini saptamaya çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sayı duygusu puanlarının ve özyeterlilik seviyelerinin cinsiyete göre değişmediği ancak sınıf düzeyinin bu unsurlar üzerinde anlamlı bir farklılık yarattığı saptanmıştır.

Can (2019) çalışmasında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. 199 ilkokul dördüncü sınıf öğrencisi arasında betimsel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli ile

yürütülen çalışmanın sonucunda öğrencilerin sayı duygusu performanslarının cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yarımkaş (2019) 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 157 üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmada sınıf öğretme adaylarının sayı duygusu düzeylerini ve sayı duygusu içeren sorularda kullandıkları stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Sayı Duyusu Testinin kullanıldığı araştırmanın sonuçlarına göre sınıf öğretmeni adaylarının sayı duygusu stratejilerini kural temelli stratejilerden daha az kullandığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bileşenler kapsamında sayı duygusu stratejilerini kullanma oranlarının en fazla olduğu bileşen “sayıların anlamı” iken en az olduğu bileşen ise “esnek işlem yapma ve sonucun akla yatkınlığını yargılama” olarak bulunmuştur.

Ak (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ve matematik kaygısı arasındaki ilişki incelenmiş, ayrıca sayı duygusu, sayı duygusu bileşenleri ve matematik kaygısının cinsiyet ve sınıf değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre sayı duygusu ve sayı duygusu bileşenlerinin sınıf ve cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği; sınıf düzeyi arttıkça sayı duygusunun arttığı ve erkek öğrencilerin, kız öğrencilere göre daha yüksek sayı duygusuperformansı sergilediği tespit edilmiştir. Ayrıca 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu ile matematik kaygısı arasında negatif yönlü, orta düzeyde ilişki olduğu ve sayı duygusu bileşenlerinin matematik kaygısının anlamlı yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir.

Yakut (2020) ilkökul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu düzeylerinin geliştirilmesine yönelik çalışmada Yozgat ilindeki bir köy ilkökulunda 20 öğrenci ile nitel bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerin sayı duygusu düzeylerini geliştirmek için uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanmış olan bir akademik başarı testi ve sayı duygusu testi oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayı duygusu yetilerinde artış görüldüğü, ayrıca sayı duygusu seviyeleri ile not ortalamaları arasında da anlamlı bir ilişki bulunduğu saptanmıştır.

2. SAYI DUYUSU İLE İLGİLİ YURTDIŞINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Sturdevant (1991) çalışmada ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin denk olan ve denk olmayan matematiksel ifadelerin belirlenmesinde yararlandıkları sayı duygusu

bileşenlerini belirlemeyi hedeflemiştir. Ayrıca öğrencinin sınıfı, yaşı ve cinsiyeti ile sayı duyusu bileşenlerinin kullanımı arasında bir etkileşimin olup olmadığını da araştırmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Sayı ve İşlem Testi yüz yüze görüşme tekniği ile 13 dördüncü sınıf, 12 altıncı sınıf ve 11 sekizinci sınıf olmak üzere toplam 36 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin matematik testinden aldıkları puanlar ile sayı duyusu testi puanları arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça daha fazla sayı ya da işlem içeren matematiksel ifadelerin seçilmesi eğiliminin azaldığı ve cinsiyetin herhangi bir etkisinin olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Markovits ve Sowder (1994) tarafından 7.sınıf öğrencilerinin sayı duyularının geliştirilmesine yönelik olarak deneysel olarak gerçekleştirilen bir çalışmada 12 erkek öğrenciye zihinsel hesaplama, ondalık sayılar, kesirli sayılar ve tahmine dayalı olarak araştırmacılar tarafından tasarlanmış bir öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma kapsamında öğrenciler öğretmenleri tarafından zihinden hesaplama, sayı büyüklüğü ve tahmin yeteneği gibi alanlarda çeşitli eğitimlere tabi tutulmuş ve araştırmanın sonucunda ortaya koyulan öğretim yönteminin öğrencilerin sayı duyusu becerileri ile ilgili stratejileri kullanmalarında olumlu etkileri olduğu saptanmıştır.

Uzunluğa dair tahmin ve sayı duyusu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan Pike ve Forrester (1996) yaşları 6 ile 11 arasında değişen 62 ilköğretim öğrencisi arasında gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilgisayarların kullanımını temel alan 3 farklı etkinlik gerçekleştirmiştir. Bu etkinlikler sırası ile aritmetik problemlerin çözümü, sayı büyüklüklerinin anlaşılması ve sayıların ilişkilerinin ortaya konulması ile ilgilidir. Araştırmanın sonucunda araştırılan unsurlar arasında yüksek bir korelasyon bulunmadığı buna karşılık alan tahmini ve sayı duyusu arasında ise yüksek seviyeli bir korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Reys ve Yang (1998) 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duyularını incelemek ve yazılı hesaplamayla sayı duyusu arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında 115 6.sınıf ve 118 8.sınıf öğrencisine 40 soruluk bir sayı duyusu testi ile 20 soruluk bir yazılı hesap testi uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre temel olarak öğrencilerin ondalıklı ve kesirli sayılar arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlandıkları ortaya konulmuştur. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin yazılı hesaplama tekniklerini daha güvenilir buldukları fakat bu tekniklerine anlamlı öğrenme üzerinde olumlu bir etki yaratmadığı da belirlenmiştir.

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin kesir konusundaki tahmin becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan bir diğer çalışma Reys, Kim ve Bay (1999) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar görüşme tekniği kullanarak 5. sınıf öğrencilerine üç adet kesir problemi sormuşlardır. Birinci problemde, öğrencilerden $\frac{2}{5}$ kesrini düşünmeleri istenmiştir. İkinci problemde, öğrencilerden $\frac{1}{3}$, $\frac{4}{8}$ ve $\frac{3}{5}$ kesirlerini karşılaştırmaları istenmiştir. Son problemde ise, öğrencilerden “ $\frac{3}{8} + \frac{4}{9}$ ” işleminin sonucunu tahmin etmeleri istenmiştir. Görüşme sırasında öğrenciler kesir problemlerinin çözümünde kıyaslama (referans) noktası kullanımı konusunda yönlendirilmişlerdir. Araştırmanın sonunda öğrencilerin kesirler ve tahmin sürecinde bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları bulunmuştur.

Kıyaslama (referans) noktası kullanımına yönelik yapılan bir diğer araştırmada Bay (2001) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin büyük sayılar, rasyonel sayılar ve cebir konularında sayı duyularını geliştirmek amacıyla sayı doğrusu etkinliğini geliştirmiştir. Bu etkinlikte sınıf ortamında sayı doğrusunu temsil eden bir ip kullanılmıştır. Büyük sayılar konusu için öğrenciler ipin bir ucundaki 0, diğer ucundaki 10.000 yazılı sayı kartlarını tutarlar. Öğrencilere ilk olarak 3108 sayısının yeri sorulmuştur. Bu etkinlikte öğrenciler uygun konumu bulmak için izlenebilecek stratejileri tartışmışlardır.

Zaslavsky (2001), araştırmasında ilköğretim öğrencilerinin sayı duyularının gelişiminde kültürel farklılıkları dikkate alarak bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden insanlar tarafından çok eskiden bu yana kullanılan sayı sistemleri hakkında araştırma yapmaları istenmiştir. Öğrenciler bu araştırmayı yapmak için kitap, materyaller ve internet kullanmışlardır. Araştırmacı öğrencilerin diğer kültürlerdeki sistemleri öğrenirken insanların sayma ve sayıları kaydetme sürecinde kullandıkları yöntemleri araştırdıklarını, bir yandan da sayı duyularını geliştirdiklerini vurgulamıştır.

Öğrenen adaylarına yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmada Kaminski (2002) sayı duyusu programının matematik eğitimi kapsamında etkililik seviyesini araştırmıştır. Kırk üç 2.sınıf öğretmen adayı ile yürütülen araştırma kapsamında haftalık 4 saatten olmak üzere 12 haftalık bir uygulama takvimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının sayılar arasında çoklu ilişki geliştirebilme yetisine sahip oldukları görülmüş, her ne kadar yazılı hesaplama

açısından güçlü olsalar da zihinsel hesaplama yapma eğilimlerinin de yükseldiği saptanmıştır.

Sayı duygusunu geliştirme amaçlı Yang (2003) tarafından yapılan çalışmalardan bir diğeri gerçek durum problemleridir. Yang araştırmasında 37 adet 5. sınıf öğrencisinin sayı duygularını geliştirmek amacı ile bir gerçek durum problemi geliştirmiştir. Bu problemde öğrencilerden kendi okul bahçelerindeki oyun alanına kaç kişinin sığabileceğini tahmin etmelerini istemiştir. Araştırmanın sonunda araştırmacı geliştirilen gerçek durum problemlerinin öğrencilerin sayı duygularını geliştirmede oldukça etkili olduğunu vurgulamıştır. Aynı zamanda gerçek durum problemlerinin; öğrencilerin büyük sayıları, kıyaslama (referans) noktası kullanımını ve tahmin becerilerini geliştirmede de etkili olduğunu savunmuştur.

Yang (2005) Tayvan'da bir devlet okulunun birinci sınıf öğrencileri arasında yaptığı çalışmada 3000 öğrencili okuldan deney ve kontrol grubu olmak üzere iki öğrenci grubu oluşturmuştur. Her iki grup da farklı demografik özelliklerdeki ailelerden gelen çocuklardan oluşmaktadır. Kontrol grubunda 38 öğrenci (20 erkek ve 18 kız), deney grubunda ise 37 öğrenci (20 erkek 17 kız) yer almaktadır. Beş farklı sayı duygusu aktivitesinden oluşan bir yapıyı içeren çalışmada sayı duygusunu geliştirmeye yönelik yapılan faaliyetlerin öğrencilerin sayı duygusu yetileri ve matematik problemlerini çözmeye başarıları üzerindeki etkisinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duygusunu geliştirmeye yönelik faaliyetler gerçekleştirilen deney grubunun sayı duygusu yetilerinde %44'lük bir artış saptanırken kontrol grubunda ise bu oran %10'da kalmıştır. Ayrıca sayı duygusunun geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmaların öğrencilerin matematik becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aunio vd. (2004: 210) farklı ülkelerden çocukların sayı duygusu becerilerini değerlendirmeyi amaçladıkları araştırmalarını Finlandiya'dan 254, Hon Kong'dan 246 ve Singapur'dan 130 çocuğa Erken Dönem Sayı Duyusu Testi adı verilen bir test uygulayarak gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin sayma becerileri ve ilişki kurma becerilerinde yaşa bağlı olarak bir artışın söz konusu olduğu, cinsiyet ve dil değişkenlerine göre ise sayı duygusu becerilerinde herhangi bir anlamlı farklılığın oluşmadığı saptanmıştır.

Problem çözmeye dayalı öğretimin sayı duygusu üzerindeki etkisini inceleyen Tsao (2004), araştırmasını 115 öğretmen adayı üzerinde yürütmüştür. Bu amaçla

tamamen problem çözmeye dayalı ders geliştirmiştir. Öğretmen adayları için geliştirilen problem çözmeye dayalı matematik dersleri; materyallerin kullanıldığı, problem çözme yaklaşımlarından yararlanıldığı ve işbirlikli öğrenme ortamlarının geliştirildiği ortamlar dikkate alınarak geliştirilmiştir. Öğrenciler bu etkinliklere aktif olarak katılmamışlardır. Araştırma tek grup ön test son test deneme modelli bir çalışma olarak desenlenmiştir. Öğretmen adaylarının sayı duygusu becerilerinin zamana göre değişimini incelemek amacıyla t-testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda Tsao, öğretmen adaylarının sayı duygusu becerilerinin problem çözmeye dayalı dersin sonunda olumlu yönde değiştiğini bulmuştur. Öğretmen adayları zihinsel hesaplama becerileri ile sayı duygusu becerilerin geliştirebilmişlerdir.

Yang (2005) çalışmasında farklı matematik başarısına sahip öğrencilerin sayı duygusu bileşenlerini incelemiştir. Araştırma 21 adet Tayvanlı altıncı sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Önceki yıla ait öğrencilerin matematik performanslarına göre 8 üst düzey, 5 orta düzey ve 8 düşük düzeyde öğrenci seçilerek öğrencilere ölçme aracı olarak sayı duygusu bileşenlerine dair hazırlanmış 7 açık uçlu sorudan oluşan bir görüşme formu uygulanmıştır. Sıklıkla öğrencilerin yazılı hesaplama ve standartlaşmış kuralları uygulama eğiliminde oldukları sonucu elde edilen çalışmada kullanılan sayı duygusu bileşenleri ise referans noktası kullanımı, sayı bükülüğü ve tahmindir.

Whiteacre ve Nickerson (2006) 13 öğrenci ile derinlemesine görüşme tekniği kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında bir yarıyıl boyunca sayı duygusunu temel alan bir öğretim yöntemi uygulayarak bu içerikteki sınıf içi aktivitelerinin çocukların sayı duygusu yetileri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duygusu gelişimini temel alan sınıf içi aktiviteler katılan çocuklarda sayı duygusu yetilerinin daha fazla ve hızlı geliştiği saptanmıştır. Bu araştırmanın sonuçları özellikle matematik öğretmenlerinin dersin işlenmesinde kullanacakları yöntemler açısından önemlidir.

Yang vd. (2010) Tayvanlı öğrencilerin matematik başarıları ile sayı duygusu performansları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarını 1212 Tayvanlı öğrenci ile yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duygusu kapsamında öğrencilerin en başarılı oldukları alan göreceli sayı büyüklüklerinin algılanması en başarısız oldukları alan ise hesaplamaların sonuçlarının tahmin edilmesidir. Bunun yanı sıra kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre göreceli sayı büyüklüklerinin algılanmasında daha

başarılı oldukları ve öğrencilerin matematik başarılarının doğrudan sayı duyusu yetileri ile ilişkili olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kesirlerde ve ondalık sayılarda sayı duyusu kullanımına ilişkin bir diğer çalışma Suh vd. (2008), 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılarda sayı duyusunu geliştirmek ve matematiksel gösterimlerde akıcılığı artırmak amacıyla bir ders geliştirmişlerdir. Matematiksel gösterimlerde akıcılığı çoklu gösterimlerden yararlanma yeteneği olarak tanımlamışlardır.

Jordan vd. (2009)'nin gerçekleştirdiği çalışmada ise dil, hafıza gibi bilişsel aktiviteler ve öğrencilerin okula başlama yaşları dikkate alınarak sayı duyusu ile matematik başarısı arasındaki etkileşim araştırılmıştır. 279 adet birinci sınıf ve 175 adet üçüncü sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmanın yöntemi regresyon modeli boylamsal bir çalışma olarak planlanmıştır. Araştırmanın sonucunda incelenen değişkenlerin tamamı ile sayı duyusu arasında olumlu bir ilişkinin olduğu bulunmuş ayrıca matematik ve sayı duyusu kavramları arasında da yüksek seviyeli bir korelasyon saptanmıştır. Bu açıdan öğrencilerin sayı duyularının gelecekteki matematik temelli alanlardaki başarıları açısından önemli bir noktada olduğu ortaya konmuştur.

Singh (2009) Malezya'daki 13 devlet okulundan 13-16 yaş arasındaki farklı sınıflardan 1756 ortaokul düzeyinde öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada uygulanan Sayı Duyusu Testi aracılığıyla öğrencilerin sayı duyusu becerilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin başarı yüzdeleri %37,3 ile %47,7 aralığında gerçekleşmiş ve bu değerler göreceli olarak düşük seviyeli şekilde değerlendirilmiştir. Ortaokul birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri arasında sınıfa bağlı anlamlı bir farklılık bulunmazken sadece ikinci sınıf öğrencilerinde erkek öğrencilerin sayı duyusu puan ortalamalarının kız öğrencilerden yüksek olduğu gözlenmiştir.

Öğrencilerin matematik başarı seviyeleri ile sayı duyusu arasındaki ilişkinin araştırıldığı ve sayı duyusu bileşenlerinden zayıf olanların belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada Mohammed ve Jonhny (2010) Malezya'da 32 dördüncü sınıf öğrencisine kendi geliştirdikleri sayı duyusu ölçeğini uygulamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına özellikle mantıksal karar verme, işlemlerin sayılar üzerindeki etkilerinin anlaşılabilirliği gibi konularda öğrencilerin zayıf olduğu ve yazılı hesaplamaları temel alan öğretim

yöntemlerinin öğrenme seviyeleri üzerinde geliştirici bir etkisinin olmadığı gibi sonuçları ortaya koymuşlardır.

Ghazali vd. (2010) Malezya'daki ilkökul öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında başarılı sayı duyusu temelli eğitim yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik değerlendirmeler yapmışlardır. Öğretmenlerle yapılan derinlemesine görüşmeler ile sınıf içi eğitim uygulamalarının video kayıtlarının incelenmesi yoluyla gerçekleştirilen araştırmada öğretmenlerin öğrencilerin sayı duyusu gelişimine yönelik yaptıkları uygulamaların etkisi vurgulanmıştır.

Ferreira ve Serrazina (2011) çalışmalarında öğrencilerin pozitif sayıların toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik problemlerin çözümünde sayı duyusu yetilerini kullanma seviyelerini araştırmışlardır. İkinci sınıf seviyesinde bir öğrenci grubu ile yürüttükleri nitel özellikteki çalışmalarında farklı sınıflardan öğrenciler ve ilgili derslerin öğretmenleri ile bir dönem boyunca ayda bir ya da iki kez derinlemesine görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin sayı duyusu yetilerinin artışı ile ilgili alanlardaki problemlerin çözümündeki başarıları da artmaktadır.

Alsawaie vd. (2012) Birleşik Arap Emirliklerinde 2 farklı okuldan yüksek başarı seviyesine sahip 15 kız ve 15 erkek öğrenci ile yürüttükleri çalışmalarında öğrencilere 10 temel problemden oluşan bir soru seti vererek öğrencilerin bu soru setinin çözümünde sayı duyusu yetilerini kullanma seviyelerini değerlendirmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin sayı karşılaştırması, zihinden hesaplama, sonuç tahmin etme ve işlemlerin mantıklı sonuçlarını değerlendirme gibi alanlardaki sayı duyusu kullanım seviyelerinin çok düşük olduğu ve buna benzer soruların çözümünde ağırlıklı olarak okulda öğretilen kuralların kullanımının tercih edildiği saptanmıştır.

Chen vd. (2013) araştırmalarında Tayvan'da faaliyet gösteren bir ilkökuldaki ikinci sınıf seviyesinden iki farklı sınıftaki öğrencilerle çalışmışlardır. Her bir sınıfta 8 erkek 9 kız olmak üzere 17'şer öğrenci yer almaktadır. Sınıflardan birindeki öğrencilere 7 haftalık bir program dahilinde sayı duyusu temelli yaklaşımlara odaklanan bir eğitim verilirken diğer sınıftaki öğrencilere ise yine aynı süre boyunca okulda kullanılan standart yöntemler uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duyusu temelli

uygulamalarla ders işlenen sınıftaki öğrencilerin sayı duyusu gelişimlerinin de daha hızlı gerçekleştiği saptanmıştır.

Dyson vd. (2013) araştırmalarında matematiksel hesaplamalarda sıkıntı yaşadıkları saptanmış 121 öğrenci ile gerçekleştirdikleri çalışma kapsamında deney grubundaki öğrencilere 8 hafta süreli, sayı duyusu gelişimine dayalı bir eğitim programı uygularken diğer sınıfta ise standart eğitim programına devam etmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı duyusu odaklı eğitim programı uygulanan deney grubunda yer alan öğrencilerin yaşadıkları matematiksel sıkıntılarda anlamlı bir azalma saptanmıştır.

Wessels (2014) Namibya’da ilkökul öğretmenleri ile gerçekleştirdiği araştırmada ülkenin uluslararası standartlar açısından çok düşük olduğu saptanmış ilkökul eğitim seviyesinin sebeplerinin araştırılmasını amaçlamıştır. 47 ilkökul öğretmen adayı ile yürütülen araştırmada öğretmenlere sayı duyusu testi içeren bir anket, yazılı hesaplamalara odaklanmış yazılı bir sınav ve zihinden hesaplamaya dayalı bir başka test uygulanmıştır. Test sonuçlarının değerlendirilmesinin ardından rastgele seçilen 6 öğretmen ile derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilerek sayı duyusu kullanma becerilerine yönelik denemeler yapılmıştır. Her ne kadar 6 öğretmenin tamamı görüşme öncesinde bu alandaki yeterliliklerinin yüksek seviyede olduğunu iddia etmişlerse de öğretmenler arasında sayı duyusu yetisinin ve kullanım oranının çok düşük olduğu buna bağlı olarak matematik öğretiminde de sıkıntılarının yaşandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Major ve Berger (2014) 2010 ve 2013 yılları arasında Yeni Zelanda’daki 1253 matematik öğretmenliği öğrencisi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında matematik öğretmenliği öğrencilerine sayı duyusu yetilerini ölçmeye yönelik 10 kısa toplama ve çıkarma problemi içeren bir soru grubunu uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre katılımcıların sayı duyusu seviyelerinin üniversitenin ilgili bölümlerine giriş için ulaşılması gereken gerekliliklerin bile altında kaldığı saptanmıştır. Yine araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sayı duyusu temelli uygulamaların matematik öğretmenlerinin eğitim programları açısından faydalı olacağı vurgulanmıştır.

Park ve Brannon (2014) sayı duyusu ve aritmetik performans gelişim arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada bazı temel aritmetik görevler içeren farklı eğitim planlarının uygulanması yoluyla bireylerin sayı duyusu seviyeleri ile aritmetik yetilerinin değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre sayı

duyusu gelişen bireylerin temel aritmetik yeteneklerinde de artış görüldüğü saptanmıştır.

Şenol vd. (2015) sınıf öğretmenlerinde hesaplamaya dayalı tahmin yetenekleri ile sayı duyusu yetilerininin araştırıldığı çalışmalarında 1., 2., 3. ve 4. Sınıflarda görevli sınıf öğretmenlerine bir sayı duyusu testi uygulamışlar ve sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu hisleri ile hesaplamaya dayalı tahmin yetenekleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Starr vd. (2017) 4 ve 6 yaşındaki çocuklar ile yetişkin bireyler arasında gerçekleştirdikleri çalışmalarında bir sayı duyusu testi ile birlikte numerik karşılaştırmalar içeren bir test daha uygulamışlar ve araştırmanın sonuçlarına göre yaş ilerledikçe sayı duyusunin ve tahmin yeteneğini düştüğünü saptamışlardır.

Tomlinson vd. (2020) yetişkinler ve çocukların alan ölçümü tahminlerindeki ön yargılarını araştırdıkları çalışmalarında 5 yaşında çocuklar ve yetişkinlerle çalışmışlardır. Araştırmaların sonuçlarına göre yetişkinlerin alan büyüklüğü tahminlerinde sayı duyusu kullanma oranlarının çocuklara daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Literatürde sayı duyusu bileşenlerine yönelik olarak yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bu alanda Türkiye ile beraber pek çok farklı ülkede çeşitli çalışmaların gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmının öğrencilere bir kısmının ise öğretmenlere veya öğretmen adaylarına odaklandığını söylemek mümkündür. Sayı duyusu üzerine çalışmalar yapılmış ülkeler arasında Türkiye ile birlikte Tayvan, Finlandiya, Hon Kong, Malezya, Birleşik Arap Emirlikleri, Namibya sayılabilir.

Bireylerin demografik özellikleri ve sayı duyusu üzerine elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin sayı duyusu yetilerini sınıf seviyesi, cinsiyet gibi demografik faktörlere göre değişip değişmediği noktasında net bir saptama yapmak doğru olmayacaktır. Farklı çalışmalarda bu açıdan farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Çalışmaların çoğunda özellikle cinsiyet açısından genel olarak bir fark saptanamamışsa da bazı çalışmalarda az da olsa kız öğrencilerin, bazı çalışmalarda ise yine az da olsa erkek öğrencilerin avantajlı olduğuna yönelik sonuçlar elde edilmişse bu anlamda bir genelleme yapmak doğru olmayacaktır.

Bireylerin sayı duyusu yetilerinin yükselmesinin yazılı hesap yapma, tahminlerde bulunma, problem çözme gibi farklı alanlardaki matematiksel beceriler

üzerinde olumlu etki yarattığı görülmektedir. Bu açıdan özellikle küçük yaştan itibaren öğrencilerin matematiğe eğilimlerinin ve matematiksel yetilerinin artırılmasına yönelik olarak uygulanacak yöntemlerde sayı duyusuna yönelik çalışmaların da yapılması stratejik olarak önemlidir.

Ayrıca bireylerin yaşları ilerledikçe sayı duyusu temelli yöntemler yerine standart kurallara bağlı kalarak hesaplama yapma eğilimi gösterdiklerini söylemek de mümkündür. Bunun yanı sıra özellikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının sayı duyusu yetenekleri ile sayı duyusu kullanım seviyelerinin düşük olduğu görülmektedir.

Araştırmaların sonuçlarından da görüldüğü üzere sayı duyusunu gelişimi için özellikle sınıf içi aktivitelerin bu amaca uygun planlanmasının önemi büyüktür. Sınıf içi aktivitelere katılan çocuklarda sayı duyusu yetilerinin diğer çocuklara göre daha hızlı geliştiği görülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde sınıf öğretmenleri ile ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin incelenmesi için gerçekleştirilen uygulamalara yer verilmiştir. Ayrıca araştırmanın modeli, araştırma evrenine, örnekleme dair bilgiler, örneklem almada başvurulmuş yöntem, alınan örnekleme dair demografik bilgiler, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, bu verilerin toplanma süreci ve toplanan verilerin üzerinde yürütülen analiz süreçlerine dair bilgiler bu bölümde sunulmuştur.

1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Günümüzde çocukların matematik başarıları eğitimin temel hedefleri arasındadır. Ulusal ve uluslararası eğitim programlarında matematiksel kavramlar ve matematiğe ilişkin becerileri kazanmak giderek önem arz etmektedir. Yaşamın ilk yedi yılında yavaş yavaş gelişim gösteren sayı duygusu doğumdan itibaren kazanılmaya başlayan temel matematik becerileri arasında yer alır (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM-2000). Bu nedenle çocuklar saymayı öğrenmeden önce bile sayılarla ilgili bazı anlamlar geliştirirler. Starr, Libertus, Brannon (2013) bebeklik döneminde kazanılan sayı duygusunun erken çocukluk döneminde matematik öğrenimini yordadığını tespit etmiştir. Jordan vd. (2009) ise çocukların ilkokul döneminde matematik öğreniminde başarılarını yordamak için erken sayı yeterliliğinin veya sayı duygusunun öneminden bahsetmiştir.

Alan yazında Singh (2009), Kayhan Altay (2010), Facun ve Nool (2012), Çaylı Süel (2019), Aksakal (2020), Caferoğlu (2020); Şahin (2019); Şahin (2018) ortaokul dönemlerinde öğrencilerin sayı duygusu gelişimi, stratejileri ve performanslarını incelemiştir. Aunio ve diğerleri (2006), sayı duygusunun kültürlerarası değişimini incelemek için Çin ve Finlandiya' da yaşayan 4,5-7,5; yaşlarındaki çocuklarla araştırmalarını yürütmüşlerdir. Yang, Li ve Lin (2008) tarafından yapılan araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusunun matematik başarılarıyla arasındaki ilişki incelenmiştir. Jordan, Kaplan, Locuniak ve Ramineni (2007) tarafından yapılan çalışmada çocukların sayı duygusu anaokulundan birinci sınıfın ortasına kadar incelenmiştir. Mohammed ve Johnny (2010) 4. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çekirdekçi, Şengül ve Doğan

(2016) 4. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Kaminski (2002), Tsao (2005), Yang (2007) Yang, Reys ve Reys (2009); Şengül ve Gülbağcı Dede (2014); Yaman (2015) tarafından yapılan araştırmalar da ise öğretmenler ve öğretmen adaylarının sayı duygusu becerileri üzerine çeşitli çalışmalar yürütülmüştür.

Alan yazında sayı duygusu ile yapılan araştırmalar incelendiğinde sayı duygusu konusunun ülkemizde yeni çalışılan konulardan bir tanesi olduğu tespit edilmiştir ve ilkokul birinci sınıf öğrencileri ve öğretmenlerinin sayı duygusu becerilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmada ilkokul birinci sınıf öğretmenleri ile öğrencilerinin sayı duygusu beceri düzeylerinin tespit edilmesi ve çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin sayı duygusu ile öğretmenlerin sayı duygusu arasındaki ilişki de incelenmiştir. Benzer biçimde alan yazında ilkokul birinci sınıf öğretmenleri ve öğrencilerin sayı duygusu becerileri arasındaki ilişkiyi araştıran bir araştırmaya da rastlanmamıştır. Bu noktadan yola çıkarak araştırmanın sonucunda elde edilen bulguların diğer araştırmalara örnek oluşturacağı düşünülmektedir. Sayı duygusunun gelişiminde öğretmenlerinin rolünün önemi dikkate alındığında öğrencilerin sayı duygusu becerilerinin yanı sıra öğretmenlerin de sayı duygusu seviyelerinin ya da sayı duygusunu kullanabilme yeterliliklerinin araştırılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan öğretmenlerin sayı duygusuna sahip olma düzeyinin öğrencilere verecekleri sayı duygusu eğitimini etkileyeceği açıktır. Bu açıdan öğretmenlerin ve öğrencilerin sayı duygularını ortaya koymanın ve çeşitli değişkenler açısından incelemenin öğretmen eğitimi programlarında ve öğrencilerin eğitiminde bu becerinin geliştirilmesi için yapılması gerekenleri ortaya koyma açısından önemli olduğu düşünülerek bu araştırma planlanmıştır. Bununla birlikte yapılan bu araştırmanın ülkemizde eğitim araştırmalarında ilkokul öğretmenleri ve ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygularının çeşitli değişkenler açısından incelenmesine yönelik yapılan ilk çalışmalardan biri olması sebebiyle de literatüre önemli ölçüde katkı sağlayacağı ve zenginlik katacağı düşünülmektedir. Özellikle öğrencilerin erken yaşlardan itibaren sayı duygularının incelenmesi çocuğun matematik başarısının sürekliliğinin sağlanması ve gerektiğinde müdahale için erken destek fırsatı sağlanması yönüyle de önemlidir. Bu açıdan bu araştırmada ilkokul birinci sınıf öğretmenlerinin ve öğrencilerinin sayı duyguları çeşitli değişkenlere bağlı olarak incelenmiştir.

2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMLERİ

Bu araştırmanın temel amacı sınıf öğretmenleri ile ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin incelenmesidir. Bu temel amaç doğrultusunda öğretmenlerin sayı duygusuna ve öğrencilerin sayı duygusu becerileri olarak iki ana gruptaki sorulara cevap aranacaktır.

Araştırmanın amacı;

İlkokul birinci sınıf öğretmenleri ile ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesidir. Bu temel amaç doğrultusunda, ilgili olduğu gruplara göre aşağıdaki problemlere cevap aranacaktır:

Öğretmenlerin sayı duygusu becerilerine yönelik alt problemler:

1. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin sayı duygusu testinden aldıkları puanların dağılımı nasıldır?
2. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin *cinsiyet değişkenine göre* sayı duygularında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin *mesleki kıdem yılı değişkenine göre* sayı duygularında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin *sınıftaki öğrenci sayısı değişkenine göre* sayı duygularında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin *sayı duygusu eğitimi alıp almama durumuna göre* sayı duygularında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin sayı duygusu becerilerine yönelik alt problemler:

1. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu testinden aldıkları puanların dağılımları nasıldır?
2. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusunda *cinsiyet değişkenine göre* anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?

2.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda *anne öğrenim değişkenine* göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 3.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 3.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 3.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 3.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 3.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 3.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda *baba öğrenim değişkenine* göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 4.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 4.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 4.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 4.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 4.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 4.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda *annenin mesleği değişkenine* göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 5.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 5.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 5.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 5.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 5.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 5.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda *babanın mesleği değişkenine göre* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 6.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 6.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 6.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 6.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 6.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 6.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda *annenin yaşı değişkenine* göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

- 7.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 7.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 7.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 7.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 7.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 7.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda *babanın yaşı değişkenine göre* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8.1. *sayma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8.2. *sayı tanıma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8.3. *sayı karşılaştırma becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8.4. *sözel olmayan hesaplama becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8.5. *öykü problemleri becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 8.6. *sayı kombinasyonları becerilerinde* anlamlı bir farklılık var mıdır?
9. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu, sayma becerileri, sayı tanıma, sayı karşılaştırma, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri ve sayı kombinasyonları alt testleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
10. Öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamaları ile öğrencilerin sayı duyusu puanları arasında bir ilişki var mıdır?

3. ARAŞTIRMANIN KAPSAM VE SINIRLILIKLARI

Araştırma;

1) Uşak il merkezinde 2019-2020 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı örnekleme dahil edilen ilkokul birinci sınıfa giden öğrenciler ve ilkokul birinci sınıf öğretmenleri ile sınırlıdır.

2) Ölçme araçlarına verilen yanıtlarla sınırlıdır.

3) Konuyla ilgili literatürde ulaşılabilen kaynaklarla sınırlıdır.

3.1. ARAŞTIRMANIN SAYILTILARI

İlkokul birinci sınıf öğretmenleri ve öğrencilerinden oluşan katılımcıların ölçme araçlarına içten ve dürüst bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizi için kullanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

4.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin ve birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerileri incelendiğinden araştırma tarama desenine sahip bir nicel araştırmadır. Karasar'a göre (2017) ‘‘tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekilde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır’’.

4.2. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın çalışma evrenini 2019-2020 eğitim yılında Uşak il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokul birinci sınıf öğretmenleri ve öğrencileri oluşturmaktadır.

Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden elde edilen verilere göre araştırmanın ulaşılabilir birinci evrenini Uşak il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokullarda görev yapan 211 ilkokul birinci sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise araştırmaya katılmaya gönüllü random olarak seçilen 102 ilkokul birinci sınıf öğretmeni dahil edilmiştir. Öğretmenlere uygulanan genel bilgi formundan öğretmenlerin sosyo-demografik özelliklerine dair elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 5. Öğretmenlere İlişkin Demografik Özellikler

Değişken Adı	Değişken Alternatifleri	n	(%)
<i>Cinsiyet</i>	Kadın	50	49
	Erkek	52	51
<i>Sınıf Mevcudu</i>	25'ten az	54	52,9
	25-35 arası	36	35,3
	35'ten fazla	12	11,8
<i>Deneyim</i>	10 yıldan az	56	54,9
	10-15 yıl arası	16	15,7
	16-20 yıl arası	12	11,8
	20 yıldan fazla	18	17,6
<i>Sayı Duyusu Eğitimi Alma</i>	Evet	10	9,8
	Hayır	92	90,2
TOPLAM		102	100

Tablo 5 incelendiğinde örnekleme alınan öğretmenlerin %51'i erkek, %49'u ise kadındır. Öğretmenlerin sorumlu oldukları sınıfların mevcutları incelendiğinde %52,9'undaki öğrenci sayısının 25'ten az olduğu, %35,3'ünde ise 25-35 arasında öğrencinin bulunduğu, %11,8'inin ise 35'ten fazla öğrenci bulunduğu görülmektedir. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri incelendiğinde %54,9 ile büyük bir kısmının 10 yıldan az deneyime sahip oldukları, %14,7'sinin deneyiminin 10-15 yıl arasında olduğu, %11,8'inin 16-20 yıl arası mesleki tecrübeye sahip olduğu ve %17,6'sının ise 20 yıldan fazla deneyime sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin %90,2'sinin daha önce sayı duyusu eğitimi almadığı belirlenmiştir.

Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden elde edilen verilere göre araştırmanın ulaşılabilir ikinci evrenini ilkokulların birinci sınıfında öğrenim görmekte olan yaklaşık 3000 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın ikinci örneklemini ise Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 5 farklı okul ve bu okulların ilkokul birinci sınıfında öğrenim görmekte olan araştırmaya katılmaya gönüllü 341 öğrenci oluşturmaktadır. Bu araştırmada, farklı sapma miktarları için uygun örneklem büyüklükleri tablosundan yararlanılarak, 341 öğrenciye ulaşılmıştır. Örneklemin evreni temsil etme güven oranı %95'tir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017).

Araştırmanın örneklemini ulaşılabilir evreninden random örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Uşak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan ilkokul listesinden okullar ve öğrenciler random yöntemle seçilmiştir (Baştürk ve Taştepe, 2013: 139-142). İkokullardan araştırmaya dahil edilen öğrenci sayısı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 6. Araştırmaya Katılan Okullar ve Toplam Çocuk Sayısı

Okulların isimleri	Toplam çocuk sayısı
1. A İlkokulu	51
2. B İlkokulu	60
3. C İlkokulu	110
4. D İlkokulu	60
5. F İlkokulu	60

Tablo 6 incelendiğinde beş farklı ilkokuldan öğrencilerin örnekleme dahil edildiği görülmektedir.

Tablo 7'de Uşak ilinde araştırmaya dahil edilen öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 7. Öğrencilere ve Anne-Babalarına İlişkin Demografik Özellikler

Değişken Adı	Değişken Alternatifleri	n	(%)
<i>Cinsiyet</i>	Kız	135	40
	Erkek	206	60
<i>Ailedeki Çocuk Sayısı</i>	1 Çocuk	47	14
	2 Çocuk	205	60
	3 Çocuk	68	20
	4 Çocuk ve Daha Fazlası	21	6
<i>Annenin Yaşı</i>	29 ve aşağısı	116	34
	30-39	202	59
	40-49	23	7
<i>Babanın Yaşı</i>	29 ve aşağısı	70	20
	30-39	173	51
	40-49	98	29
<i>Annenin Eğitim Durumu</i>	İlkokul-Ortaokul	208	61
	Lise	80	23
	Üniversite	53	16
<i>Babanın Eğitim Durumu</i>	İlkokul-Ortaokul	168	49
	Lise	106	31
	Üniversite	67	20
<i>Annenin Mesleği</i>	Ev Hanımı	180	53
	Memur	50	15
	İşçi	79	23
	Serbest Meslek	32	9
<i>Babanın Mesleği</i>	Memur	78	23
	İşçi	179	52
	Serbest Meslek	86	25
TOPLAM		341	100

Tablo 7 incelendiğinde örnekleme dahil edilen öğrencilerin %60'ı erkek %40'ı kız öğrencilerden oluşmaktadır. Ailedeki çocuk sayısına bakıldığında %14'ünün tek çocuk olduğu, %60'ının iki kardeş, %20'sinin 3 kardeşi, %6'sının ise 4 veya daha fazla kardeşe sahip olduğu görülmektedir.

Ebeveynlerin yaşları incelendiğinde annelerin %34'ünün 29 yaş ve daha aşağıda yaşlarda olduğu, 30-39 yaş aralığında olanların %59, 40-49 yaş aralığında olanların ise %7'lik bir dilimde yer aldığı saptanmıştır. Babaların %20'si 29 yaş ve daha az yaşlarda iken, %51'i 30-39 yaş aralığında, %29'u ise 40-49 yaş aralığında yer almaktadır.

Ebeveynlerin eğitim durumlarına bakıldığında %61'inin ilkokul-ortaokul seviyesinde eğitime sahip olduğu, %23'ünün lise, %16'sının ise üniversite mezunu oldukları görülmektedir. Babaların ise %49'unun ilkokul-ortaokul mezunu olduğu, lise mezunlarının %31, üniversite mezunlarının ise %20'lik bir bölümü oluşturduğu görülmektedir.

Annelerin meslekleri incelendiğinde %53'lük bir yüzde ile büyük kısmının ev hanımı olduğu, %15'inin memur, %23'ünün işçi olarak çalıştığı, %9'unun ise serbest meslek mensubu olduğu saptanmıştır. Babaların %23'ü memur, %52'si işçi statüsünde çalışırken, % 25 ise serbest meslek sahibidir.

4.3. ARAŞTIRMANIN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada öğretmenler, öğrenciler ve aileleri hakkında veri toplayabilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan "Genel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Öğretmenlerin sayı duygusu becerilerini belirlemek amacıyla Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen "Sayı Duyusu Testi", öğrencilerin sayı duygusunu belirlemek amacıyla Jordan vd., (2012) tarafından geliştirilen Uyanık Aktulun (2018) tarafından Türk çocuklarına uyarlanan "Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

4.3.1. Genel Bilgi Formu

Öğretmenler için uygulanan genel bilgi formu, araştırma kapsamına alınan öğretmenler hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu formda araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyetleri, eğitim verdikleri sınıfların mevcudu, mesleki deneyim süreleri ve sayı duygusu eğitimi alıp almadıklarına dair bilgiler yer almaktadır

Öğrenciler için uygulanan genel bilgi formu, araştırma kapsamına alınan öğrenciler ve aileleri hakkında bilgi almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Genel bilgi formu, cinsiyet, kardeş sayısı, doğum sırası, okul öncesi eğitime devam etme süresi, anne ve babanın öğrenim durumu, meslekleri ve yaşları ile ilgili bilgilerin ortaya konulmasına yönelik sorular bulunmaktadır. Genel bilgi formları her öğrenci için araştırmacı tarafından okullardaki öğrencilere ait kişisel gelişim dosyalarındaki bilgilere bağlı olarak ailelerden izin alınarak doldurulmuştur (Ek-I).

4.3.2. Sayı Duyusu Testi (Öğretmen Formu)

Veri toplama aracı olarak öğretmenlere Kayhan Altay (2010) tarafından geliştirilen "Sayı Duyusu Testi" kullanılmıştır (Ek-II). Sayı duygusu testi toplam 17 sorudan oluşmaktadır. Testte sayı duygusunun 3 alt boyutuna göre sorular yer almaktadır. "Hesaplama esneklik" alt boyutunda 8, "kesirlerde kavramsal düşünme" alt

boyutunda 4 ve “referans noktası kullanma” alt boyutunda ise 5 soru bulunmaktadır. Ayrıca testteki 17 sorunun 4 tanesi tam sayılarla, 8 tanesi kesirlerle ve 5 tanesi de ondalık kesirlerle ilgili sorulardır. Bunların yanında testteki sorulardan 9 tanesi işlem sorusu, 8 tanesi ise sayı büyüklüğü sorusudur. Sayı duyusu testinde soruyu, sayı duyusunu kullanarak çözen öğretmen adaylarına 1 puan; hesap yaparak ya da standart-rutin yolla çözenlere veya yanlış cevaplayanlara 0 puan verilmiştir. Bu durumda testten alınabilecek en yüksek puan 17, en düşük puan ise 0’dır. Ölçeğin bu araştırmada kullanılabilmesi için, ölçek sahibi Kayhan Altay ile elektronik posta yoluyla yazışma yapılarak gerekli izin temin edilmiştir. Kayhan Altay (2010) tarafından yapılan geçerlik ve güvenilirlik analizi sonucunda Sayı duyusu testinin güvenilirliğinin belirlenmesinde Cronbach- α güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0.86 olarak bulunmuştur. Testteki maddelerin ayırt edicilikleri kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Faktör yük değerlerinin tamamı 0,407 ve üzerinde olarak hesaplanmıştır. Buna sonuçlara göre sayı duyusu testinin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu söylenebilmektedir.

Yaman (2014) tarafından sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim göre 1.-2.-3.ve 4. sınıf öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarının sayı duyusu performanslarının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmada Kayhan Altay tarafından geliştirilmiş olan testin güvenilirlik katsayı 0,86 olarak saptanmıştır. Bu değer yüksek derecede güvenilirlik seviyesini ifade etmektedir (Kayış, 2014: 405).

Bu araştırma kapsamında Sayı Duyusu Testi için güvenilirlik çalışmaları yeniden yapılmıştır. Buna göre öğretmenlere uygulanan sayı duyusu testinin güvenilirlik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 8. Öğretmen Sayı Duyusu Testi Güvenilirlik Analizi Sonucu

Sayı Duyusu Testi	Cronbach Alpha Değeri
17 madde	0,781

Araştırmanın güvenilirlik analizlerinde Alfa Modeli Katsayısı (Cronbach Alpha Coefficient) kullanılmıştır. 0 ve 1 arasında değer gösterebilecek olan Alfa katsayısı ölçeklerde yer alan ifadelerin bir bütünlük içinde yer alıp almadığının ortaya konması açısından önemlidir. Alfa katsayısına göre ölçek güvenilirliği ile ilgili yapılabilecek saptamalar şunlardır (Kayış, 2014: 405):

$0,000 \leq \alpha \leq 0,40$ güvenilir değil,

$0,40 \leq \alpha \leq 0,60$ orta seviyede güvenilir

$0,60 \leq \alpha \leq 0,80$ oldukça güvenilir

$0,80 \leq \alpha \leq 1,00$ yüksek derecede güvenilir.

Tablo 8’de yer alan verilere göre öğretmenlere uygulanan sayı duyusu testinin güvenilirlik katsayısı 0,781 olarak hesaplanmıştır. Buna göre testin güvenilirlik seviyesi ise “oldukça güvenilir” olarak saptanmıştır.

4.3.3. Sayı Hissi (Duyusu) Değerlendirme Aracı (Number Sense Screener-NSS) (Öğrenci Formu)

Veri toplama aracı olarak öğrencilere altı alt testten oluşan Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı kullanılmıştır (Ek-III). Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, anaokulu ve birinci sınıf ilkokul öğrencilerinin sayısal becerileri hakkında bilgi sağlamak için geliştirilmiştir. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam altı alt test ve 29 maddeden oluşmaktadır (Jordan, Gluttin ve Dyson, 2012). Uygulama süresi 20-25 dakika arasında değişmektedir. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracının alt testlerinin içeriklerine ait bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Sayma becerisi: Sayma ilkeleri (birebir eşleştirme, kardinallik ve sıra düzeni) ve ritmik saymayı (verilen sayıya kadar ritmik sayma) içeren bu alt test üç maddeden oluşmaktadır.

Sayıları tanıma: Öğrencilerden gösterilen (örneğin, 13, 37) sayıları adlandırması istenir. Toplam dört maddeden oluşmaktadır.

Sayı karşılaştırma: Öğrencilerden gösterilen sayıdan (ör. 7) bir sonraki veya iki sonraki sayının kaç olduğunu bilmesi ve gösterilen sayılardan (ör. 5-4) hangisinin büyük veya küçük olduğunu söylemesi istenir. Ayrıca, öğrencilere her biri eşkenar üçgenin üç farklı noktasına yerleştirilen üç sayıdan (ör. 6, 2 ve 5) oluşan bir dizi gösterilerek öğrenciden üçgenin en tepesinde yer alan sayıya en yakın olan (ör. 5) sayıyı bulması beklenir. Alt test toplam yedi maddeden oluşmaktadır.

Sözel olmayan hesaplamalar: Bu alt testte bulunan maddeler değerlendirme aracında yer alan beyaz mat, kartondan bir kutu ve 10 adet aynı büyüklükte siyah düğme kullanılarak öğrenciye sorulmaktadır. Örneğin toplama işlemi için matın üzerine öğrencilerin görebileceği şekilde iki tane düğme yerleştirilir ve “Görüyor musun? Burada iki tane düğme var.” denilir. Öğrencilerin düğmeleri gözlemlemesine izin verildikten sonra düğmeler kutunun kapağı ile kapatılarak kutunun içine alınır. Ardından matın üzerine bir düğme daha yerleştirilir ve “Burada da bir düğme daha var”

denilerek öğrenciden dikkatlice izlemesi istenir ve düğme aynı şekilde kutunun kapağı ile kaydırılarak kutunun içine konulur. Ardından ölçme aracında madde ile ilişkili sayfa açılır ve öğrenciden kutunun içinde yer alan toplam düğme sayısını gösteren seçeneği işaret etmesi istenir. Bu alt testte üç toplama ve bir çıkarma işlemi olmak üzere toplam dört madde yer almaktadır.

Öykü problemleri: Bu alt testte yer alan maddelerde öğrencilere yanıt bulmalarına yardımcı olması için isterler parmaklarını, sayı listesini (ölçme aracı ile birlikte verilen) veya kağıt kalem kullanabileceği söylenir. Özge'nin m kalem var. Can Özge'ye n kalem daha vermiş. Özge'nin toplam kaç kalem vardır? gibi problemler sorularak öğrencilerin çözmesi istenir. Bu alt test üç toplama ve iki çıkarma işleminin yer aldığı toplam beş maddeden oluşmaktadır

Sayı kombinasyonları: Bu alt testte de öğrencilere yanıt bulmasına yardımcı olması için isterse parmaklarını, sayı listesini veya kağıt kalem kullanabileceği söylenir. Sayı kombinasyonları bölümü sözel olarak “m ve n ne kadar” ve “m yi almak için ne kadar n gerekli?” şeklinde sorulan dört toplama ve iki çıkarma işlemini içeren altı maddeden oluşmaktadır. Alt testlerde yer alan maddeler doğru, yanlış ve yanıt yok olarak değerlendirilir. Doğru yanıtlara bir (1) puan, yanlış yanıtlar ve yanıt yok seçeneği ise sıfır (0) olarak değerlendirilir. Her alt testte toplam puan, çocuğun bu testte verdiği doğru cevap sayısı toplanarak hesaplanır. Toplam sayı duyusu puanı ise, tüm alt testlerin puanları toplanarak elde edilir. Bu doğrultuda ölçme aracından alınabilecek maksimum puan 29'dur (Jordan, Gluttin ve Dyson, 2012).

Aktulun (2018) Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'nın Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirliğine dair gerçekleştirdiği çalışmada ölçeğin bütününe yönelik 5 farklı yöntemle güvenilirlik analizi gerçekleştirmiştir. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'nın maddelerinin güclük değerlerinin 0,38 ile 0,97 arasında, ayırt edicilik indekslerinin ise 0,16 ile 0,64 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Ölçme aracında yer alan maddeler için Guttman's lambda-2, Alpha coefficient, Feldt-Gilmer coefficient, Feldt-Brennan coefficient and Raju's beta coefficient yöntemleri kullanılarak hesaplanan madde güvenilirlik katsayılarının kritik olarak kabul edilen .80'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre ölçme aracında yer alan maddelerin iç tutarlılık anlamında güvenilir varsayımını karşıladığı belirlenmiştir. Ayrıca aynı yöntemler kullanılarak ölçme aracının tamamı için hesaplanan güvenilirlik katsayılarının da .876 ve .884 aralığında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Elde

edilen bu sonuca göre ölçme aracından elde edilen sonuçların güvenilir olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'nın güvenilirlik analizleri yeniden yapılmıştır. Öğrencilere uygulanan Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı ve alt ölçeklere dair güvenilirlik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı ve Alt Ölçeklere İlişkin Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Ölçek	Soru Sayısı	Cronbach Alpha Değeri
Sayma Becerileri	3	0,642
Sayıları Tanıma	4	0,684
Sayı Karşılaştırmaları	7	0,797
Sözel Olmayan Hesaplamalar	4	0,700
Öykü Problemleri	5	0,735
Sayı Kombinasyonları	6	0,716
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	29	0,821

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilere uygulanan sayı duyusu değerlendirme aracı ve alt ölçeklerine ait güvenilirlik analizi katsayılarının 0. 642 ile 0.821 arasında değiştiği saptanmıştır. Kayış'ın (2014: 405) ölçek güvenilirlik katsayılarının değerlendirilmesine yönelik Tablo 10'da yer alan verilerle ilgili aşağıdaki saptamalar yapılmıştır.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı 0,821 Cronbach Alpha değeri ile “yüksek derecede güvenilir” özellik göstermektedir. Sayma Becerileri Alt Ölçeği 0,642 Cronbach Alpha değeri ile “oldukça güvenilir” özellik göstermektedir. Sayıları Tanıma Alt Ölçeği 0,684 Cronbach Alpha değeri ile “oldukça güvenilir” özellik göstermektedir. Sayı Karşılaştırmaları Alt Ölçeği 0,797 Cronbach Alpha değeri ile “oldukça güvenilir” özellik göstermektedir. Sözel Olmayan Hesaplamalar Alt Ölçeği 0,70 Cronbach Alpha değeri ile “oldukça güvenilir” özellik göstermektedir. Öykü Problemleri Alt Ölçeği 0,735 Cronbach Alpha değeri ile “oldukça güvenilir” özellik göstermektedir. Sayı Kombinasyonları Alt Ölçeği 0,716 Cronbach Alpha değeri ile “oldukça güvenilir” özellik göstermektedir.

4.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama araçları 2019-2020 öğretim yılında, Uşak il merkezinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokullarda eğitim gören birinci sınıf öğrencileri ve yine aynı okullardaki öğretmenler ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilerek

uygulanmıştır. Öğretmen ve öğrencilere yönelik testler uygulanmadan önce Afyon Kocatepe Üniversitesi Etik Kuruluna başvurulmuştur ve konuyla ilgili resmi makamlardan gerekli izinler alınmıştır.

Daha sonra belirlenen okullara gidilerek araştırmanın gerçekleştirilmesine yönelik olarak okul müdürleri ve öğretmenlerden gerekli izinler alınmıştır. Ardından örneklem grubunda yer alan öğretmenler, öğrenciler ve ebeveynleri araştırmanın amacı ve detayları hakkında bilgilendirilmiştir. Elde edilecek verilerin sadece araştırmanın amaçları doğrultusunda kullanılacağı, bunun dışında herhangi bir kurum ya da kişi ile paylaşılmayacağı ifade edilmiştir. Ayrıca uygulama öncesinde araştırmaya katılımın gönüllülük esasına bağlı olduğu ve bir zorunluluk içermediği ifade edilerek araştırma grubunun sadece gönüllü katılımcılardan oluşması sağlanmıştır. Toplam 341 öğrenciden ve 102 öğretmenden veri toplanmıştır.

Ölçme araçlarını uygulama konusunda uzmanlık kazanmak için ölçekleri geliştiren kişilerin gönderdiği ölçek uygulama rehberleri araştırmadan önce detaylıca okunup gereken hazırlıklar yapılmıştır. Öğrencilere uygulanan Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'nın uygulamasına yönelik olarak testi Türk çocuklarına uyarlayan Uyanık Aktulun 'dan uygulama eğitimi alınmıştır. Ölçekler için gereken materyaller belirlenmiş ve araştırmacı tarafından temin edilmiştir.

İlkokul birinci sınıf öğretmenleri ile görüşülerek demografik bilgi formu doldurulmuştur. Daha sonra öğretmenlere “Sayı Duyusu Testi” uygulanmıştır. Öğretmenlerden Sayı Duyusu Testi'nde yer alan açık uçlu 17 soruyu yazılı olarak yanıtlamaları istenmiştir.

Örneklem grubundaki öğrencilere ilişkin demografik özellikler öğrencilerin okuldaki kişisel dosyasından araştırmacı tarafından alınıp genel bilgi formuna işlenmiştir. Ardından Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı araştırmacı tarafından çocuklara bireysel olarak uygulanmıştır. Testin okullarda uygulanması, çocukların dikkatlerini toplayıp motivasyonlarını sağlamak amacı ile eğitim ortamlarından ayrı sessiz bir odada, çocuklara uygun masa ve sandalyelerde karşılıklı oturularak gerçekleştirilmiştir. Çocuklar birer birer hazırlanan odaya alınıp, kısa bir sohbetle çocuğun rahatlaması sağlandıktan sonra uygulama hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Testin uygulanmasına, çocuğun testi öğrenmesi amacıyla örnek sorularla başlanmıştır.

Uygulama esnasında kendisinden ne yapması istendiğini çocuk anladığını belirtene kadar uygulama ile ilgili verilen bilgi tekrar edilmiştir.

4.5. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırma verilerinin analizi bilgisayar ortamında paket program aracılığıyla yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde sınıf öğretmenlerinin ve ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyularının incelenmesinde ortalama ve standart sapma istatistiklerinden faydalanılmıştır. Veri setinin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek için Shapiro-Wilk W ve Kolmogorov-Smirnov testi kullanılabilir. Örneklem sayısının 35'den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testinin, 35'den küçük olması durumunda ise Shapiro-Wilk W testinin kullanılması önerilmektedir (Boyraz ve Tepe, 2019).

Veri testlerinin normal dağılıp dağılmadığına aynı zamanda basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılarak da karar verilebilmektedir. George ve Mallery (2010) basıklık ve çarpıklık değerlerinin +2,0 ile -2,0 arasında olduğunda verilerin normal bir dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Her bir alt problem için verilerin basıklık ve çarpıklık katsayılarına göre dağılım sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre verilerin analizi aşamasında parametrik ve parametrik olmayan testlerden faydalanılmıştır. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı alt testleri arasındaki ilişki ve sınıf öğretmenleri ile ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyuları arasındaki ilişkilerin incelenmesinde korelasyon analizinden faydalanılmıştır.

Araştırmanın öğretmenlere ilişkin birinci alt problemde verilerin analizinde minimum, maksimum ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. Öğretmenlere uygulanan testlerden elde edilen verilerin farklılık analizlerinde, ilgili verilerin normal dağılım gösterip göstermeme durumlarına göre parametrik testlerden "Bağımsız Örneklem t Testi, parametrik olmayan testlerden ise "Kruskal Wallis-H testi ve Mann Whitney U testi" kullanılmıştır.

Araştırmanın öğrencilere ilişkin birinci alt problemde verilerin analizinde minimum, maksimum ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. Öğrencilere uygulanan testlerden elde edilen verilerin farklılık analizlerinde, ilgili verilerin normal dağılım gösterip göstermeme durumlarına göre parametrik testlerden "Bağımsız Örneklem t Testi ve ANOVA", parametrik olmayan testlerden ise "Kruskal Wallis-H testi" kullanılmıştır.

Farklılık analizleri sonucunda elde edilen anlamlılık değerlerinin $p \leq 0,05$ koşulunu sağlaması durumunda ilgili konuda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu değerlendirilmiş ve buna yönelik saptamalar yapılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanan ölçek ya da alt ölçeklerde bu farkın hangi alt gruplardan kaynaklandığının saptanmasına yönelik olarak Tukey Testi gerçekleştirilmiştir.

Etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değerleri Cohen's d indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Cohen (1988)'e göre $d=0,2$ küçük bir etkiyi, $d=0,5$ orta düzey bir etkiyi ve $d=0,8$ ise yüksek düzey bir etkiyi göstermektedir.

Ayrıca araştırmanın 10. alt problemi olan ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu, sayma becerileri, sayı tanıma, sayı karşılaştırma, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri ve sayı kombinasyonları alt testleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? sorusuna yanıt verebilmek amacıyla öğrencilerin sayı duygusu değerlendirme aracı toplamı ve alt testlerinden aldıkları puan ortalamaları arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile incelenmiştir.

Araştırmanın 11. alt problemi olan “Öğretmenlerin sayı duygusu testinden aldıkları puan ortalamaları ile öğrencilerin sayı duygusu puanları arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna yanıt verebilmek amacıyla 23 adet öğretmenin sayı duygusu puanları ile eğitim verdikleri sınıflarda bulunan öğrencilerin sayı duygusu testi ve alt ölçeklerinden aldıkları puan ortalamaları arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile incelenmiştir.

İlişki analizlerinin sonuçları ise Köklü vd. (2006)'nin Pearson korelasyon testi bulgularına yönelik aşağıdaki açıklamalarına göre değerlendirilmiştir:

Pearson Korelasyon değeri,

- 0,00 ise bu durumda ilgili unsurlar arasında herhangi bir ilişki söz konusu değildir.
- 0,01-0,29 arasında ise, ilgili unsurlar arasında düşük seviyeli bir ilişki mevcuttur.
- 0,30-0,70 arasında ise, ilgili unsurlar arasında orta seviyeli bir ilişki mevcuttur.
- 0,71-0,99 arasında ise, ilgili unsurlar arasında yüksek seviyeli bir ilişki mevcuttur.
- 1,00' a eşit ise ilgili unsurlar arasında tam bir ilişki söz konusudur.

Ayrıca ilgili değerin pozitif ya da negatif katsayılı oluşu ilgili unsurlar arasında pozitif yönlü ya da negatif yönlü bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Bu bölümde ölçeklerin uygulanması ile elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Araştırmanın problemleri ve alt problemlerine yönelik olarak elde edilen bulgular tablolarda gösterilmiş ve yorumlanmıştır.

1. ÖĞRETMENLERİN SAYI DUYUSUNA İLİŞKİN BULGULAR

1. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu testinden aldıkları puanların dağılımı nasıldır?

Öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puanların minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Öğretmen Sayı Duyusu Testine Ait En Düşük Değer, En Yüksek Değer, Ortalama, Standart Sapma Dağılımları

n	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	\bar{x}	Ss
102	4	17	12,24	±3,41

Ölçekten alınabilecek en düşük değer: 1, en yüksek değer: 17 dir.

Tablo 10 incelendiğinde örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının ($\bar{x}=12,24$) standart sapmanın ise ($Ss \pm 3,41$) olduğu görülmektedir. Sayı duyusu testinden alınabilecek en düşük puanın 1 en yüksek puanın ise 17 olduğu dikkate alındığında öğretmenlerin sayı duyusu becerilerinin ortalama düzeyde olduğu söylenebilir.

2. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11. Öğretmenlerin Cinsiyet Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Test Adı	Cinsiyet	n	\bar{x}	Ss	t	sd	p	Cohen's d
Sayı Duyusu	Kadın	50	11,48	3,309	0,089	100	0,028*	0,444
	Erkek	52	12,96	3,378				

*p < .05

Tablo 11'e göre öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının cinsiyetlerine bağlı olarak erkek öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir (p=0,028<0,05; d= 0,044). Buna göre puan ortalamaları dikkate alındığında erkek öğretmenlerin puan ortalamalarının ($\bar{x} = 12,96$) kadın öğretmenlerin puan ortalamasından ($\bar{x} = 11,48$) istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olduğu görülmektedir. Cinsiyet değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değerleri Cohen d indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Bu doğrultuda cinsiyet değişkeninin sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu beceri düzeyleri üzerinde düşük düzey bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (d=0.0444).

3. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin mesleki kıdem yılı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin mesleki kıdem yılı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12. Öğretmenlerin Mesleki Kıdem Yılı Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Test	Mesleki Deneyim	n	Sıra Ortalaması	Ss	X ²	sd	P	Cohen's d	Farkın Kaynağı
Sayı Duyusu	10 yıldan az	56	44,93	1,92	9,633	3	0,022*	0,079	1-4
	10-15 yıl arası	16	64,13						-
	16-20 yıl arası	12	46,00						-
	20 yıldan fazla	18	64,39						4-1

*p < .05

Tablo 12'ye göre öğretmenlerin mesleki kıdem yılı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının mesleki kıdemlerine bağlı olarak istatistiksel olarak 20 yıldan fazla deneyime sahip öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir (X²

=9,633, $p < 0,05$; $d = 0,079$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında en yüksek sıra ortalamasının 20 yıldan fazla mesleki deneyime sahip öğretmenlerde görüldüğü, mesleki deneyimi 10 yıldan az olan öğretmenlerde ise göreceli olarak puan ortalamalarının düştüğü saptanmıştır. Bu sonuçlara göre mesleki deneyimin sayı duyusu becerisi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu yorumunu yapmak mümkündür. Mesleki kıdem yılı değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değeri Cohen d indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Bu doğrultuda mesleki kıdem yılı değişkeninin sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu becerisi düzeyleri üzerinde düşük düzey bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($d = 0,079$).

4. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin sınıftaki öğrenci sayısı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin sınıftaki öğrenci sayısı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 13'de yer almaktadır.

Tablo 13. Öğretmenlerin Sınıf Mevcudu Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Sonuçları

Test	Sınıf Mevcudu	n	Sıra Ortalaması	Ss	X ²	sd	P
Sayı Duyusu	25'ten az	54	48,31	0,694	2,413	2	0,299
	25-35 arası	36	52,56				
	35'ten fazla	12	62,67				

Tablo 13 incelendiğinde öğretmenlerin sınıftaki öğrenci sayısı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testi puan ortalamalarında sorumlu oldukları sınıfların mevcuduna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($X^2 = 2,413$, $p > 0,05$). Bu sonuca göre öğretmenlerin sorumlu oldukları sınıflarındaki öğrenci sayılarının öğretmenlerin sayı duyusu becerisi üzerinde bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

5. İlkokul birinci sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu eğitimi alıp almama durumuna göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğretmenlerin sınıftaki öğrenci sayısı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 14'de yer almaktadır.

Tablo 14. Öğretmenlerin Sayı Duyusu Eğitimi Alma Değişkenine Göre Sayı Duyusu Test Puanlarına İlişkin Mann-Whitney-U Testi Sonuçları

Ölçek Adı	Eğitim Alma Durumu	n	Sıra Ortalaması	Ss	Mann-Whitney U		
					U	p	Cohen's d
Sayı Duyusu	Evet	10	78,7	0,299	188,000	0,002*	0,458
	Hayır	92	48,54				

*P<.05

Tablo 14 incelendiğinde öğretmenlerin sayı duyusu eğitimi alma değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının sayı duyusu eğitimi alma durumlarına bağlı olarak istatistiksel olarak sayı duyusu eğitimi almış olan öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir (U=188,000, p<0,05; d=0,458). Sayı duyusu eğitimi almış öğretmenlerin puan ortalamalarının eğitim almamış öğretmenlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre sayı duyusu eğitimi alınması durumunda öğretmenlerin bu alandaki başarı seviyelerinin yükseleceğini söylemek mümkündür. Öğretmenlerin sayı duyusu eğitimi alma değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d (d) değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değerleri Cohen d indeksi doğrultusunda yorumlanmıştır. Bu doğrultuda öğretmenlerin sayı duyusu eğitimi alma değişkeninin sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu beceri düzeyleri üzerinde orta düzey bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır (d=0.458).

2. ÖĞRENCİLERİN SAYI DUYUSUNA İLİŞKİN BULGULAR

1. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu testinden aldıkları puanların dağılımları nasıldır?

Öğrencilerin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'ndan aldıkları puanların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 15'de yer almaktadır.

Tablo 15. Öğrencilerin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı'ndan Aldıkları Puanların En Düşük Değer, En Yüksek Değer, Ortalama ve Standart Sapma Dağılımları

Sayı Duyusu	n	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	\bar{x}	Std. Sapma
Sayma Becerileri	323	0	5	2,76	$\pm 0,738$
Sayıları Tanıma	323	0	4	2,72	$\pm 1,149$
Sayı Karşılaştırmaları	323	0	7	5,69	$\pm 1,380$
Sözel Olmayan Hesaplamalar	323	0	4	3,16	$\pm 1,067$
Öykü Problemleri	323	0	6	3,25	$\pm 1,444$
Sayı Kombinasyonları	323	0	6	3,92	$\pm 2,001$
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	323	2	30	21,44	$\pm 5,465$

Testen alınabilecek en düşük puan: 1, en yüksek puan: 29 dur.

Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı sayma becerileri alt testinin puan ortalaması ($\bar{x}=2,76$); sayıları tanıma alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=2,72$); sayı karşılaştırmaları alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=5,69$); sözel olmayan hesaplamalar alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=3,16$); öykü problemleri alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=3,25$) ve son olarak sayı kombinasyonları alt testinin ortalama puanı ise ($\bar{x}=3,92$) olarak saptanmıştır. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı ortalama puanı ($\bar{x}=21,44$) standart sapmasının ise ($Ss \pm 5,465$) olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre Sayı Duyusu Değerlendirme aracından alınabilecek en düşük puanın 1 en yüksek puanın ise 29 olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin ortalamasının üzerinde olduğu söylenebilir.

2. İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 2.1. sayma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 2.2. sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 2.3. sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 2.4. sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 2.5. öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - 2.6. sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin t- Testi Sonuçları

Ölçek Adı	Cinsiyet	n	\bar{x}	Ss	t	p	Cohen's d
Sayma Becerileri	Kız	135	2,76	0,766	0,029	0,977	-
	Erkek	206	2,76	0,721			
Sayıları Tanıma	Kız	135	2,38	1,203	-4,291	0,000*	0,049
	Erkek	206	2,94	1,060			
Sayı Karşılaştırmaları	Kız	135	5,45	1,500	-2,409	0,017*	0,027
	Erkek	206	5,84	1,280			
Sözel Olmayan Hesaplamalar	Kız	135	2,99	1,167	-2,320	0,021*	0,025
	Erkek	206	3,27	0,985			
Öykü Problemleri	Kız	135	3,15	1,530	-1,008	0,314	-
	Erkek	206	3,32	1,387			
Sayı Kombinasyonları	Kız	135	3,74	2,118	-1,333	0,183	-
	Erkek	206	4,04	1,919			
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	Kız	135	20,12	6,038	-3,349	0,001*	0,039
	Erkek	206	22,27	4,906			

*P<.05

Tablo 16'ya göre öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre sayma becerileri ($t= 0,029$, $p>0,05$), öykü problemleri ($t= 0,314$, $p>0,05$) ve sayı kombinasyonları ($t= 0,183$, $p>0,05$) alt ölçeklerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Öğrencilerin cinsiyetine göre sayıları tanıma alt testi puan ortalamalarında ise istatistiksel olarak erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($t= -4,291$, $p<0,05$; $d=0,049$). Alt testte puan ortalamaları incelendiğinde erkek öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}=2,94$) kız öğrencilerin ortalama puanlarından ($\bar{x}= 2,38$) yüksek olduğu görülmektedir.

Sayı karşılaştırmaları alt testi puan ortalamalarında istatistiksel olarak erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($t= -2,409$, $p<0,05$; $d=0,0279$). Alt testte erkek öğrencilerin ($\bar{x}= 5,84$) kız öğrencilere göre ($\bar{x}=5,45$) daha yüksek puan ortalamalarına sahip oldukları görülmektedir.

Sözel Olmayan Hesaplamalar alt testi puan ortalamalarında istatistiksel olarak erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($t= -2,320$, $p<0,05$; $d=0,025$). Alt testte erkek öğrencilerin puan ortalamaları ($\bar{x}= 3,27$) kız öğrencilerden ($\bar{x}= 2,99$) daha yüksektir.

Sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında da cinsiyete göre istatistiksel olarak erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t = -3,349$, $p < 0,05$; $d = 0,039$). Erkek öğrencilerin sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamaları ($\bar{x} = 22,27$) kız öğrencilerin sayı duyusu toplam puan ortalamalarından ($\bar{x} = 20,12$) daha yüksektir.

Cinsiyet değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda cinsiyet değişkeninin ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerileri üzerinde sayıları tanıma alt testinde ($d = 0,049$), sayı karşılaştırmaları alt testinde ($d = 0,027$), sözel olmayan hesaplamalar alt testinde ($d = 0,025$) ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında ($d = 0,039$) düşük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlara göre alt testler ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puanında farkın erkek öğrenciler lehine olduğu tespit edilmiştir. Buna göre erkek öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin daha iyi olduğu söylenebilir.

3.İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda anne öğrenim değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.1.sayma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.2.sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.3.sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.4.sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.5.öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.6.sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin anne öğrenim değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17. Öğrencilerin Annenin Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Eğitim Durumu		n	\bar{x}	Ss	sd	F	P	Cohen' s d	Fark
Sayma Becerileri	İlkokul-ortaokul	208	2,72	0,813	2	0,843	0,432		-
	Lise	80	2,84	0,55	320				
	Üniversite	53	2,81	0,647	322				
Sayıları Tanıma	İlkokul-ortaokul	208	2,64	1,177	2	2,177	0,115		-
	Lise	80	2,76	1,083	320				
	Üniversite	53	3,02	1,093	322				
Sayı Karşılaştırmaları	İlkokul-ortaokul	208	5,67	1,358	2	0,051	0,95		-
	Lise	80	5,72	1,38	320				
	Üniversite	53	5,72	1,499	322				
Sözel Olmayan Hesaplamalar	İlkokul-ortaokul	208	3,03	1,097	2	4,418	0,013*	0,037	1-3 3-1
	Lise	80	3,36	0,93	320				
	Üniversite	53	3,43	1,058	322				
Öykü Problemleri	İlkokul-ortaokul	208	3,11	1,443	2	2,641	0,073		-
	Lise	80	3,45	1,416	320				
	Üniversite	53	3,55	1,442	322				
Sayı Kombinasyonları	İlkokul-ortaokul	208	3,61	2,083	2	7,172	0,001*	0,049 0,051	1-2 1-3 2-1 3-1
	Lise	80	4,34	1,69	320				
	Üniversite	53	4,62	1,824	322				
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	İlkokul-ortaokul	208	20,60	5,409	2	6,676	0,001*	0,038 0,046	1-2 1-3 2-1 3-1
	Lise	80	22,62	5,082	320				
	Üniversite	53	23,17	5,647	322				

*P<.05 1.ilkokul-ortaokul, 2. Lise, 3. Üniversite

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin anne öğrenim değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda Sayma Becerileri at testi (F=0,843, p>0.05), Sayıları Tanıma alt testi (F=2,177, p>0.05), Sayı Karşılaştırmaları alt testi (F=0,051, p>0.05) ve Öykü Problemleri alt testi (F=2,641, p>0.05) öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında annenin öğrenim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Sözel Olmayan Hesaplamalar alt testi puan ortalamalarında istatistiksel olarak annesinin öğrenim düzeyi üniversite olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır (F=4,418, p<0,05; d=0,037). Yapılan analizler sonucunda annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının (\bar{x} = 3,43) annenin öğrenim durumu ilkokul ve

ortaokul olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 3,03$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı Kombinasyonları alt testi puan ortalamalarında istatistiksel olarak annesi üniversite ve lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F= 7,172$, $p<0,05$; $d=0,049$, $d=0,051$). Yapılan analizler sonucunda annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 4,62$) ve annesi lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 4,34$) annenin öğrenim durumu ilkököl ve ortaokul olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,61$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı puan ortalamalarında istatistiksel olarak annesi üniversite ve lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F= 6,676$, $p<0,05$; $d=0,038$, $d=0,046$). Yapılan analizler sonucunda annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 23,17$) ve annesi lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 22,62$) annenin öğrenim durumu ilkököl ve ortaokul olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=20,60$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Annelerin öğrenim durumu değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda annelerin öğrenim durumu değişkeninin ilkököl birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerileri üzerinde sözel olmayan hesaplamalar alt testinde ($d=0,037$) sayı kombinasyonları alt testinde ($d=0,049$, $d=0,051$) ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında ($d=0,038$, $d=0,046$) düşük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum annenin eğitim seviyesinin yükselmesinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir.

4.İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda baba öğrenim değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.1.sayma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.2.sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.3.sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.4.sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.5. öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

4.6. sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin baba öğrenim değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 18’de yer almaktadır.

Tablo 18. Öğrencilerin Babanın Öğrenim Durumu Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Eğitim Durumu	n	\bar{x}	Ss	sd	F	P	Cohen’s d	Fark	
Sayma Becerileri	İlkokul-ortaokul	168	2,66	0,85	2	5,088	0,007*	0,097	1-2 2-1
	Lise	106	2,95	0,411	320				
	Üniversite	67	2,7	0,782	322				
Sayıları Tanıma	İlkokul-ortaokul	168	2,61	1,217	2	1,508	0,223		
	Lise	106	2,84	0,982	320				
	Üniversite	67	2,82	1,204	322				
Sayı Karşılaştırmaları	İlkokul-ortaokul	168	5,65	1,325	2	0,529	0,590		
	Lise	106	5,8	1,303	320				
	Üniversite	67	5,59	1,637	322				
Sözel Olmayan Hesaplamalar	İlkokul-ortaokul	168	3,04	1,158	2	2,342	0,098		
	Lise	106	3,28	0,753	320				
	Üniversite	67	3,31	1,218	322				
Öykü Problemleri	İlkokul-ortaokul	168	3,04	1,491	2	3,822	0,023*	0,033	1-2 2-1
	Lise	106	3,51	1,275	320				
	Üniversite	67	3,41	1,51	322				
Sayı Kombinasyonları	İlkokul-ortaokul	168	3,57	2,1	2	5,365	0,005*	0,052 0,057	1-2 1-3 2-1 3-1
	Lise	106	4,22	1,738	320				
	Üniversite	67	4,38	1,993	322				
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	İlkokul-ortaokul	168	20,35	5,548	2	6,692	0,001*	0,045 0,052	1-2 1-3 2-1 3-1
	Lise	106	22,61	4,195	320				
	Üniversite	67	22,41	6,5	322				

* $p < 0,05$ 1. ilkokul-ortaokul, 2. Lise, 3. Üniversite

Tablo 18 incelendiğinde öğrencilerin baba öğrenim değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayıları tanıma alt testi ($F=1,508$, $p>0,05$), Sayı karşılaştırmaları alt testi ($F=0,529$, $p>0,05$) ve Sözel olmayan hesaplamalar alt testi ($F=2,342$, $p>0,05$) öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında babanın öğrenim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Sayma becerileri alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babasının öğrenim düzeyi lise olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=3,822$, $p<0,05$; $d=0,097$). Yapılan analizler sonucunda babası lise mezunu öğrencilerin puan

ortalamlarının ($\bar{x}= 3,51$) babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 3,04$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Öykü problemleri alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babasının öğrenim düzeyi lise olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=5.088$, $p<0,05$; $d=0,033$). Yapılan analizler sonucunda babası lise mezunu öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 2,95$) babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 2,66$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı Kombinasyonları alt testi puan ortalamalarında istatistiksel olarak babası üniversite ve lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F= 5,365$, $p<0,05$; $d=0,052$, $d=0,057$). Yapılan analizler sonucunda babası üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 4,38$) ve babası lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 4,22$) babasının öğrenim durumu ilkokul ve ortaokul olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,57$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı puan ortalamalarında istatistiksel olarak babası üniversite ve lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F= 6,692$, $p<0,05$; $d=0,045$, $d=0,052$). Yapılan analizler sonucunda babası üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 22,41$) ve babası lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}=22,61$) babanın öğrenim durumu ilkokul ve ortaokul olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=20,35$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Babaların öğrenim durumu değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda babaların öğrenim durumu değişkeninin ilkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerileri üzerinde sayma becerileri alt testinde ($d=0,097$), öykü problemleri alt testinde ($d=0,033$), sayı kombinasyonları alt testinde ($d=0,052$, $d=0,057$) ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında ($d=0,045$, $d=0,052$) düşük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından babası üniversite ve lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan

ortalamalarının üzerindedir. Bu durum babanın eğitim seviyesinin yükselmesinin öğrencilerin sayı duygusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir.

5.İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusunda annenin mesleği değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.1.sayma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.2.sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.3.sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.4.sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.5.öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

5.6.sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin annenin mesleği değişkenine göre sayı duygularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 19’de yer almaktadır.

Tablo 19. Öğrencilerin Annenin Mesleği Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Test Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Meslek	n	\bar{x}	Ss.	sd	F	P	Cohen’s d	Fark
Sayma Becerileri	Çalışmayan	180	2,67	0,868	3	2,376	0,07	-
	Memur	50	2,95	0,211				
	İşçi	79	2,86	0,535				
	Serbest Meslek	32	2,72	0,772				
Sayıları Tanıma	Çalışmayan	180	2,67	1,184	3	3,451	0,017*	0,052 0,063
	Memur	50	3,23	0,912				
	İşçi	79	2,59	1,103				
	Serbest Meslek	32	2,63	1,212				
Sayı Karşılaştırmaları	Çalışmayan	180	5,75	1,3	3	2,611	0,051	-
	Memur	50	6,07	1,087				
	İşçi	79	5,41	1,623				
	Serbest Meslek	32	5,44	1,458				
Sözel Olmayan Hesaplamalar	Çalışmayan	180	3,13	1,112	3	4,92	0,002*	0,064 0,084
	Memur	50	3,70	0,553				
	İşçi	79	2,99	1,047				
	Serbest Meslek	32	3	1,191				
Öykü Problemleri	Çalışmayan	180	3,32	1,385	3	5,072	0,002*	0,066 0,072
	Memur	50	3,86	1,133				
	İşçi	79	2,90	1,492				
	Serbest Meslek	32	2,88	1,737				
Sayı Kombinasyonları	Çalışmayan	180	3,94	1,988	3	5,185	0,002*	0,078 0,051
	Memur	50	4,82	1,646				
	İşçi	79	3,34	2,116				
	Serbest Meslek	32	3,91	1,855				
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	Çalışmayan	180	21,54	5,181	3	10,078	0,001*	0,075 0,087 0,037
	Memur	50	24,91	3,562				
	İşçi	79	19,49	5,824				
	Serbest Meslek	32	20,56	6,101				

*P<.05 1. Çalışmayan, 2. Memur, 3. İşçi, 4. Serbest meslek

Tablo 19 incelendiğinde öğrencilerin anne mesleği değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayma becerileri alt testi ($F=2,376$, $p>0.05$), sayı karşılaştırmaları alt testi ($F=2,611$, $p>0.05$) ve öykü problemleri alt testi ($F=5,072$, $p>0.05$) öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında annenin mesleği değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Sayıları tanıma alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak annenin mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=3.451$, $p<0,05$; $d=0,052$, $d=0,063$). Yapılan analizler sonucunda annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}=3,23$) annesi çalışmayan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=2,67$) ve annesi işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=2,59$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sözel olmayan hesaplamalar alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak annenin mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=4.92$, $p<0,05$; $d=0,084$, $d=0,084$). Yapılan analizler sonucunda annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}=3,70$) annesi çalışmayan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,13$), annesi işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=2,99$) ve annesi serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,00$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Öykü problemleri alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak annenin mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=5.072$, $p<0,05$; $d=0,066$, $d=0,072$). Yapılan analizler sonucunda annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}=3,86$) annesi işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=2,90$) ve annesi serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=2,88$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı kombinasyonları alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak annenin mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=5.185$, $p<0,05$; $d=0,078$, $d=0,051$). Yapılan analizler sonucunda annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}=4,82$) annesi işçi öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,34$) ve annesi serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,91$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı puan ortalamalarında istatistiksel olarak annenin mesleği memur olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır (F= 10,078, $p<0,05$; $d=0,075$, $d=0,087$, $d=0,037$). Yapılan analizler sonucunda annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 24,91$) annesi çalışmayan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 21,54$), annesi işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=19,49$) ve annesi serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=20,56$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin annenin mesleği değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda annenin mesleği değişkeninin ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerileri üzerinde sayıları tanıma alt testinde ($d=0,052$, $d= 0,063$), sözel olmayan hesaplamalar alt testinde ($d=0,064$, $d=0,084$), öykü problemleri alt testinde ($d=0,066$, $d=0,072$), sayı kombinasyonları alt testinde ($dd=0,078$, $d=0,051$) ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında ($d=0,075$, $d=0,087$, $d=0,037$) düşük düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum annenin mesleğinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir.

6.İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda babanın mesleği değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

6.1.sayma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

6.2.sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

6.3.sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

6.4.sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

6.5.öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

6.6.sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin babanın mesleği değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20. Öğrencilerin Babanın Mesleği Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Meslek	nm	\bar{x}	Ss.	sd	F	P	Cohen's d	Fark
Sayma Becerileri	Memur	78	2,92	0,496	2,152	0,118		
	İşçi	179	2,72	0,797				
	Serbest Meslek	86	2,71	0,775				
Sayıları Tanıma	Memur	78	3,17	1,021	7,479	0,001*	0,055 0,046	1-2 1-3 2-1 3-1
	İşçi	179	2,56	1,158				
	Serbest Meslek	86	2,67	1,147				
Sayı Karşılaştırmaları	Memur	78	6,07	1,237	4,026	0,019*	0,044	1-3 3-1
	İşçi	179	5,63	1,36				
	Serbest Meslek	86	5,46	1,492				
Sözel Olmayan Hesaplamalar	Memur	78	3,56	0,71	6,669	0,001*	0,579 0,053	1-2 1-3 2-1 3-1
	İşçi	179	3,02	1,11				
	Serbest Meslek	86	3,12	1,162				
Öykü Problemleri	Memur	78	3,78	1,224	6,305	0,002*	0,254 0,049	1-2 1-3 2-1 3-1
	İşçi	179	3,1	1,489				
	Serbest Meslek	86	33,12	1,432				
Sayı Kombinasyonları	Memur	78	4,74	1,661	9,377	0,000*	0,063	1-2 2-1
	İşçi	179	3,55	2,058				
	Serbest Meslek	86	3,99	1,951				
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	Memur	78	24,4	3,978	15,32	0,000*	0,375 0,378	1-2 1-3 2-1 3-1
	İşçi	179	220,37	5,465				
	Serbest Meslek	86	221,08	5,718				

*P<.05 1.Memur, 2.İşçi, 3.Serbest meslek

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin baba mesleği değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayma becerileri alt testi (F=2,152, p>0.05) öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında babanın mesleği değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Sayıları tanıma alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır (F=7.479, p<0,05; d=0,055, d=0,046). Yapılan analizler sonucunda babası memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 3,17$) babası işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 2,56$) ve babası serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=2,67$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı karşılaştırmaları alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır (F=4.026, p<0,05; d=0,044). Yapılan analizler sonucunda babası memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 6,07$) babası serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan

ortalamlarından ($\bar{x}=5,46$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sözel olmayan hesaplamalar alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=6.669$, $p<0,05$; $d=0,579$, $d=0,053$). Yapılan analizler sonucunda babası memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 3,56$) babası işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 3,02$) ve babası serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,12$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Öykü problemleri alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=6.305$, $p<0,05$; $d=0,254$, $d=0,049$). Yapılan analizler sonucunda babası memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 3,56$) babası işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}= 3,1$) ve babası serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,12$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı kombinasyonları alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=9.377$, $p<0,05$; $d=0,063$). Yapılan analizler sonucunda babası memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 4,74$) babası işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=3,55$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır ($F=15.32$, $p<0,05$; $d= 0,375$, $d=0,378$). Yapılan analizler sonucunda babası memur olan öğrencilerin puan ortalamalarının ($\bar{x}= 24,4$) babası işçi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=20,37$) ve babası serbest meslek sahibi olan öğrencilerin puan ortalamalarından ($\bar{x}=21,08$) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin babanın mesleği değişkeninin etki büyüklüğünü hesaplamak için Cohen's d değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda babanın mesleği değişkeninin ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu becerileri üzerinde sayıları tanıma alt testinde ($d=0,055$, $d=0,046$), sayı karşılaştırmaları alt testinde ($d=0,044$) düşük düzey, sözel olmayan hesaplamalar alt testinde ($d=0,579$, $d=0,053$) orta ve düşük düzeyde, öykü

problemleri alt testinde ($d= 0,254$, $d=0,049$) orta ve düşük düzeyde, sayı kombinasyonları alt testinde ($d=0,063$) düşük düzeyde ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında ($d= 0,375$, $d=0,378$) orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İstatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından babası memur olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum babanın mesleğinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir.

7.İlkokul birinci sınıf öğrencilerininin sayı duyusunda annenin yaşı değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

7.1.sayıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

7.2.sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

7.3.sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

7.4.sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

7.5.öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

7.6.sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin annenin yaşı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 21’de yer almaktadır.

Tablo 21. Öğrencilerin Annenin Yaşı Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis - HTesti Sonuçları

	Yaş	N	Sıra Ortalaması	X ²	Sd	p
Sayıma Becerileri	29 ve aşağısı	116	157,99	0,930	2	0,628
	30-39	202	164,48			
	40-49	23	159,71			
Sayıları Tanıma	29 ve aşağısı	116	161,04	0,323	2	0,851
	30-39	202	163,59			
	40-49	23	152,29			
Sayı Karşılaştırmaları	29 ve aşağısı	116	170,86	2,838	2	0,242
	30-39	202	159,78			
	40-49	23	136,93			
Sözel Olmayan Hesaplamalar	29 ve aşağısı	116	150,61	2,899	2	0,235
	30-39	202	167,40			
	40-49	23	170,69			
Öykü Problemleri	29 ve aşağısı	116	167,21	0,863	2	0,650
	30-39	202	158,20			
	40-49	23	170,26			
Sayı Kombinasyonları	29 ve aşağısı	116	156,59	0,915	2	0,633
	30-39	202	165,91			
	40-49	23	153,69			
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	29 ve aşağısı	116	158,55	0,226	2	0,893
	30-39	202	163,61			
	40-49	23	164,86			

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin anne yaşı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayma becerileri alt testi ($X^2=0,930$, $p>0.05$), sayıları tanıma ($X^2 =0,323$, $p>0.05$), sayı karşılaştırmaları alt testi ($X^2=2,838$, $p>0.05$), sözel olmayan hesaplamalar ($X^2 =2,899$, $p>0.05$), öykü problemleri alt testi ($X^2=0,863$, $p>0.05$), sayı kombinasyonları ($X^2=0,915$, $p>0.05$), sayı duyusu değerlendirme aracı ($X^2=0,226$, $p>0.05$) öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında annenin yaşı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum annenin yaşı değişkeninin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.

8.İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusunda babanın yaşı değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

8.1.sayma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

8.2.sayı tanıma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

8.3.sayı karşılaştırma becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

8.4.sözel olmayan hesaplama becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

8.5.öykü problemleri becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

8.6.sayı kombinasyonları becerilerinde anlamlı bir farklılık var mıdır?

Öğrencilerin babanın yaşı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 22’de yer almaktadır.

Tablo 22: Öğrencilerin Babanın Yaşı Değişkenine Göre Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı Puanlarına İlişkin ANOVA Testi Sonuçları

Yaş	n	\bar{x}	Ss.	Sd	F	P	
Sayma Becerileri	29 ve aşağısı	70	2,67	0,837	2	1,886	0,153
	30-39	173	2,72	0,781	320		
	40-49	98	2,88	0,552	322		
Sayıları Tanıma	29 ve aşağısı	70	2,78	1,105	2	2,69	0,069
	30-39	173	2,59	1,223	320		
	40-49	98	2,92	1,008	322		
Sayı Karşılaştırmaları	29 ve aşağısı	70	5,97	1,247	2	1,711	0,182
	30-39	173	5,6	1,436	320		
	40-49	98	5,65	1,354	322		
Sözel Olmayan Hesaplamalar	29 ve aşağısı	70	3,09	1,065	2	1,697	0,185
	30-39	173	3,1	1,104	320		
	40-49	98	3,34	0,986	322		
Öykü Problemleri	29 ve aşağısı	70	3,44	1,468	2	1,421	0,243
	30-39	173	3,13	1,51	320		
	40-49	98	3,36	1,289	322		
Sayı Kombinasyonları	29 ve aşağısı	70	3,77	1,823	2	0,332	0,718
	30-39	173	4	1,982	320		
	40-49	98	3,89	2,161	322		
SAYI HİSSİ DEĞERLENDİRME ARACI	29 ve aşağısı	70	21,39	5,496	2	0,534	0,587
	30-39	173	21,19	5,312	320		
	40-49	98	21,92	5,74			
	Toplam	341	21,44	5,465	322		

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin baba yaşı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayma becerileri alt testi ($F = 1,886$, $p > 0.05$), sayıları tanıma ($F = 2,69$, $p > 0.05$), sayı karşılaştırmaları alt testi ($F = 1,711$, $p > 0.05$), sözel olmayan hesaplamalar ($F = 1,697$, $p > 0.05$), öykü problemleri alt testi ($F = 1,421$, $p > 0.05$), sayı kombinasyonları ($F = 0,332$, $p > 0.05$), sayı duyusu değerlendirme aracı ($F = 0,534$, $p > 0.05$) öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında babanın yaşı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum babanın yaşı değişkeninin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.

9. *İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu, sayma becerileri, sayı tanıma, sayı karşılaştırma, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri ve sayı kombinasyonları alt testleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?*

İlkokul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusu, sayma becerileri, sayı tanıma, sayı karşılaştırma, sözel olmayan hesaplama, öykü problemleri ve sayı kombinasyonları alt testleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu Tablo 23’de yer almaktadır.

Tablo 23. Öğrencilerin Sayı Duyusu Ölçeği ile Alt Ölçekler Arası Korelasyon Tablosu

		Sayma Becerileri	Sayıları Tanıma	Sayı Karşılaştır .	Sözel Olmayan Hesaplam alar	Öykü Probleml eri	Sayı Kombinasy onları	SAYI HİSSİ DEĞERLE NDİRME ARACI
Sayma Becerileri	r	1						
	p	0,000						
	n	323						
Sayıları Tanıma	r	0,228(**)	1					
	P	0,000	0,000					
	n	323	323					
Sayı Karşılaştı r.	r	0,008	0,382(**)	1				
	P	0,887	0,000	0,000				
	n	323	323	323				
Sözel Olmayan Hesaplamalar	r	0,745(**)	0,326(**)	0,206(**)	1			
	P	0,000	0,000	0,000	0,000			
	n	323	323	323	323			
Öykü Problemleri	r	0,093	0,380(**)	0,364(**)	0,221(**)	1		
	P	0,096	0,000	0,000	0,000	0,000		
	n	323	323	323	323	323		
Sayı Kombinas. .	r	0,168(**)	0,463(**)	0,405(**)	0,239(**)	0,553(**)	1	
	P	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	n	323	323	323	323	323	323	
SAYI HİSSİ DEĞERLEND İRME ARACI	r	0,412(**)	0,642(**)	0,592(**)	0,564(**)	0,671(**)	0,756(**)	1
	P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	n	323	323	323	323	323	323	323

** Korelasyon Değerleri 0,01 güvenlik derecesinde anlamlıdır (2-yönlü).

Tablo 23 incelendiğinde, Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, Sayma Becerileri alt testinin diğer alt testler ile arasında, pozitif yönde ($r=0,008$) ile ($r=0,745$) arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Sayma Becerileri alt testinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla olan korelasyonu ise ($r=0,412$)'dir. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların sayma becerilerinin, sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, Sayıları Tanıma alt testinin diğer alt testler ile arasında, pozitif yönde ($r=0,228$) ile ($r=0,463$) arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Sayıları Tanıma alt testinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla olan korelasyonu ise ($r=0,642$)'dir. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların sayıları tanıma becerisinin, sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, Sayı Karşılaştırmaları alt testinin diğer alt testler ile arasında, pozitif yönde ($r=0,008$) ile ($r=0,405$) arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Sayı Karşılaştırmaları alt testinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla olan korelasyonu ise ($r=0,592$)'dir. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların sayı karşılaştırmaları becerisinin, sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, Sözel Olmayan Hesaplamalar alt testinin diğer alt testler ile arasında, pozitif yönde ($r=0,206$) ile ($r=0,745$) arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Sözel Olmayan Hesaplamalar alt testinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla olan korelasyonu ise ($r=0,564$)'dür. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların sözel olmayan hesaplamalar becerisinin, sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, Öykü Problemleri alt testinin diğer alt testler ile arasında, pozitif yönde ($r=0,093$) ile ($r=0,553$) arasında değişen doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Öykü Problemleri alt testinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla olan korelasyonu ise ($r=0,671$)'dir. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların öykü problemleri becerisinin, sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı, Sayı Kombinasyonları alt testinin diğer alt testler ile arasında, pozitif yönde ($r=0,168$) ile ($r=0,553$) arasında değişen doğrusal bir

ilişki bulunmaktadır. Ayrıca Sayı Kombinasyonları alt testinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla olan korelasyonu ise ($r=0,756$)'dır. Bu ilişkinin $p<.01$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre, çocukların sayı kombinasyonları becerisinin, sayı duyusu ile ilişkili olduğu söylenebilir.

10. Öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamaları ile öğrencilerin sayı duyusu puanları arasında bir ilişki var mıdır?

Öğretmenlerin sayı duyusu becerileri ile öğrencilerin sayı duyusu alt bileşenleri arasında bir ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla 23 öğretmenin Sayı Duyusu Testi puanları ile bu öğretmenlerin öğrencilerinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı puanları arasındaki ilişkiye dayalı yapılan analiz sonucu Tablo 24'de yer almaktadır.

Tablo 24. Öğretmenlerin Sayı Duyusu Becerileri ile Öğrencilerin Sayı Duyusu ve Alt Bileşenleri Arasındaki İlişki

		Sayma Becerileri	Sayıları Tanıma	Sayı Karşılaştırmaları	Sözel Olmayan Hesaplamalar	Öykü Probl.	Sayı Kombinas.	Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı
Sayı Duyusu Testi (Öğretm.)	r	0,278	-0,091	0,079	0,247	0-,163	-0,147	0,131
	p	0,199	0,681	0,720	0,256	0,456	0,503	0,551
	n	341	341	341	341	341	341	341

Tablo 24 incelendiğinde, öğretmenlerin sayı duyusu test puanları ile öğrencilerin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu durumun araştırmanın sınıf ortalamaları ile karşılaştırılabilecek kısıtlı sayıda öğretmen verisine ulaşılmasından kaynaklanması muhtemeldir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ilkököl birinci sınıf öğretmenleri ile ilkököl birinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan araştırmanın bu bölümünde tartışma, sonuçlar ve önerilere yer verilecektir. Aşağıda alt problemler belirli başlıklar altında gruplanarak literatür ışığında daha önce yapılan çalışmalara da yer verilerek tartışılmıştır.

Araştırma temel olarak öğretmenler ve öğrenciler olmak üzere iki gruba ait veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak araştırmanın birinci örneklem grubunu oluşturan sınıf öğretmenlerinin sayı duygusuna ilişkin alt problemler literatür ışığında tartışılmıştır.

Örnekleme alınan sınıf öğretmenlerinin sayı duygusu testinden aldıkları puan ortalamalarının ($\bar{x}=12,24$) standart sapmanın ise ($S_s \pm 3,41$) olduğu görülmektedir. Sayı duygusu testinden alınabilecek en yüksek puanın 17 olduğu dikkate alındığında öğretmenlerin sayı duygusu becerilerinin ortalama düzeyde olduğu söylenebilir. Özellikle öğretmenlerde sayı duygusu performansının çok daha yüksek olması beklenmesine rağmen elde edilen sonuçların bunun tersine bir durum yaratıyor oluşu alanda yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlarla ortaya çıkmaktadır. Dede ve Şengül (2016) 464 matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirdikleri araştırmanın sonuçlarına göre matematik öğretmeni adaylarının sayı duygusunu kullanmada başarısız oldukları ve sayı duygusu stratejileri yerine kural temelli stratejileri kullanımını tercih ettikleri görülmüştür. Aktaş ve Özdemir (2017) ortaokul matematik öğretmeni adaylarının sayı duygusu yeteneklerini değerlendirmeyi amaçladıkları araştırmada 111 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının sayı duygusu yeteneklerinin beklenenden daha düşük olduğu saptanmıştır. Gülbağcı Dede (2015) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada da benzer sonuçları elde etmiş, öğretmenlerin kendilerine yöneltilen soruları çözme noktasında sayı duygusu stratejileri yerine kural odaklı yöntemleri tercih ettiklerini saptamıştır. Şengül ve Gülbağcı Dede (2014) tarafından yapılan çalışmada ise matematik öğretmenlerinin çok iyi bir seviyede olmasa da orta düzeyde sayı duygusu stratejilerini kullanabildikleri belirlenmiştir. Benzer biçimde Courtney-Clarke ve Wessels, (2014); Kaminski (1997); Kayhan Altay ve Umay (2011); Şengül (2013); Yang, Reys ve Reys (2009) sınıf öğretmenlerinin, sınıf öğretmeni adaylarının ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin sayı duygusunu

inceledikleri araştırmalarda bu araştırma bulgularına paralel sonuçlar elde etmişlerdir. Bu durum özellikle öğrencilerin matematiğe yaklaşımlarının olumlu şekilde gelişmesini sağlamada ve sayı duyusu becerilerinin ortaya çıkarılmasında kilit noktada yer alan öğretmenler açısından dikkatle ele alınması gereken bir sonuçtur.

Araştırmanın diğerk alt problemi kapsamında öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının cinsiyetlerine bağlı olarak erkek öğretmenler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre puan ortalamaları dikkate alındığında erkek öğretmenlerin puan ortalamalarının kadın öğretmenlerin puan ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç literatürde yer alan çoğu çalışmadan farklı bir durum ortaya koymaktadır. Dede ve Şengül (2016) 464 matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, Bayak (2016) Denizli il merkezinde görev yapmakta olan 302 sınıf öğretmeni ile gerçekleştirdiğı ve ilkokul matematik öğretmenlerinin sayı duyusu kullanma durumlarını değerlendirmeyi amaçladığı çalışmada sayı duyusu kullanımının öğretmenlerde ve öğretmen adaylarında cinsiyete göre bir farklılık göstermediğini saptamıştır.

Öğretmenlerin mesleki kıdem yılı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının mesleki kıdemlerine bağlı olarak istatistiksel olarak 20 yıldan fazla deneyime sahip öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Sıra ortalamaları dikkate alındığında en yüksek sıra ortalamasının 20 yıldan fazla mesleki deneyime sahip öğretmenlerde görüldüğü, mesleki deneyimi 10 yıldan az olan öğretmenlerde ise göreceli olarak puan ortalamalarının düştüğü saptanmıştır. Bu sonuçlara göre mesleki deneyimin sayı duyusu becerisi üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu yorumunu yapmak mümkündür. Literatürde yapılan çalışmalar genellikle öğretmen adaylarının sayı duyuları üzerine odaklanmaktadır dolayısıyla mesleki kıdem nadiren araştırılan değişkenlerden biridir. Bu açıdan literatür incelendiğinde Bayak (2016)'ın gerçekleştirdiğı araştırmada sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu performansları üzerinde mesleki kıdem bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaştığı görülmektedir.

Araştırmanın bir diğer alt problemi kapsamında öğretmenlerin sınıftaki öğrenci sayısı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testi puan ortalamalarında sorumlu oldukları sınıfların mevcuduna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu sonuca göre öğretmenlerin sorumlu oldukları sınıflarındaki öğrenci sayılarının öğretmenlerin sayı duyusu becerisi üzerinde bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Her ne kadar kalabalık sınıflarda gerçekleşen eğitim faaliyetlerinin öğretmenlerinin verimliliğini azaltacağı düşünülse de araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin eğitim verdikleri sınıfların mevcuduna göre sayı duyusu puan ortalamaları arasında farklılık söz konusu değildir.

Öğretmenlerin sayı duyusu eğitimi alma değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda örnekleme alınan öğretmenlerin sayı duyusu testinden aldıkları puan ortalamalarının sayı duyusu eğitimi alma durumlarına bağlı olarak istatistiksel olarak sayı duyusu eğitimi almış olan öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Sayı duyusu eğitimi almış öğretmenlerin puan ortalamalarının eğitim almamış öğretmenlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre sayı duyusu eğitimi alınması durumunda öğretmenlerin bu alandaki başarı seviyelerinin yükseleceğini söylemek mümkündür.

İkinci olarak araştırmanın ikinci örneklem grubunu oluşturan ilkökul birinci sınıf öğrencilerinin sayı duyusuna ilişkin alt problemler literatür ışığında tartışılmıştır.

İlkökul birinci sınıf öğrencilerinin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı sayma becerileri alt testinin puan ortalaması ($\bar{x}=2,76$); sayıları tanıma alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=2,72$); sayı karşılaştırmaları alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=5,69$); sözel olmayan hesaplamalar alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=3,16$); öykü problemleri alt testinin ortalama puanı ($\bar{x}=3,25$) ve son olarak sayı kombinasyonları alt testinin ortalama puanı ise ($\bar{x}=3,92$) olarak saptanmıştır. Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı ortalama puanı ($\bar{x}=21,44$) standart sapmasının ise ($Ss \pm 5,465$) olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre testin toplamından alınabilecek en yüksek puanın 29 olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin ortalamanın üzerinde olduğu söylenebilir. Sayı duyusu ile ilgili farklı sınıflara yönelik gerçekleştirilmiş çalışmalarda öğrencilerin sayı duyusu performanslarının genel olarak düşük olduğuna yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Yapıcı (2013) beşinci altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin, Er

ve Artut (2016), sekizinci sınıf öğrencilerinin, Yenilmez ve Yıldız (2018), yedinci sınıf öğrencilerinin, Çekirdekçi, Şengül ve Doğan (2016) dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performanslarının düşük olduğunu ve öğrencilerin genellikle sayı duyusu stratejilerinin yerine daha çözüm odaklı, kural temelli yöntemleri tercih ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmanın sonuçları literatürde yer alan diğer araştırma sonuçlarına göre daha olumlu olarak değerlendirilebilir.

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre sayma becerileri, öykü problemleri ve sayı kombinasyonları alt ölçeklerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Öğrencilerin cinsiyetine göre sayıları tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplamalar alt testleri ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında ise istatistiksel olarak erkek öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır. Bu sonuçlara göre alt testler ve sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puanında farkın erkek öğrenciler lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada erkek öğrencilerin sayı duyusu becerisi gerektiren problemlerin çözümünde kız öğrencilere göre daha avantajlı olduğunu söylemek mümkündür. Sayı duyusu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde cinsiyetin öğrencilerin sayı duyusu performansları üzerindeki etkisine hem belirli bir fark saptanan hem de istatistiksel olarak bir fark saptanmamış çeşitli çalışmaların olduğu görülmektedir. Yapıcı (2013), beşinci, altıncı ve yedinci sınıf erkek öğrencilerin sayı duyusu performansının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucunu elde etmiştir. Kayhan Altay (2010) çalışmasında ilköğretim ikinci kademedeki öğrenim gören erkek öğrencilerin sayı duyusu puan ortalamalarının kız öğrencilerin puanlarından yüksek olduğunu, Singh (2009) ortaokulda öğrenim gören erkek öğrencilerin sayı duyusu puanlarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Şahin (2019) 5-7 sınıf öğrencilerinin sayı duyularını değerlendirdiği araştırmasında erkek öğrencilerin sayı duyusunun kız öğrencilere göre anlamlı olarak daha iyi olduğunu tespit etmiştir. Yenilmez ve Yıldız (2018) ise yedinci sınıfta öğrenim gören kız öğrencilerde sayı duyusu puanlarında daha yüksek performansın elde edildiği sonucunu ortaya koymuştur. Menon (2004) kız öğrencilerin sayı duyusu testlerinde daha yüksek puan aldıklarını, ancak bu puan farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular, bu çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin sayı duyusu düzeyleri ile cinsiyetleri arasında

farklılaşma bulamayan farklı çalışmalar da bulunmaktadır (Aunio, 2006; Can, 2019; Dolma, 2002; Menevşe, 2016; Şengul ve Gülbağcı, 2012; Sturdevant 1991; Takır, 2016; Yarar ve Gürefe, 2018; Yang ve Li, 2008; Yang ve Li, 2013).

Öğrencilerin anne öğrenim değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucunda Sayma Becerileri at testi, Sayıları Tanıma alt testi, Sayı Karşılaştırmaları alt testi ve Öykü Problemleri alt testi öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında annenin öğrenim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sözel Olmayan Hesaplamalar alt testi puan ortalamalarında istatistiksel olarak annesinin öğrenim düzeyi üniversite olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır. Sayı Kombinasyonları alt testi ve Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puan ortalamalarında istatistiksel olarak annesi üniversite ve lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum annenin eğitim seviyesinin yükselmesinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir. Öğrencilerin baba öğrenim değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayıları tanıma alt testi, Sayı karşılaştırmaları alt testi ve Sözel olmayan hesaplamalar alt testi öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında babanın öğrenim durumu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sayma becerileri alt ölçeği ve öykü problemleri alt ölçeği puan ortalamalarında istatistiksel olarak babasının öğrenim düzeyi lise olan öğrencilerin lehine anlamlı fark saptanmıştır. Sayı Kombinasyonları alt testi ve Sayı duyusu değerlendirme aracı toplam puan ortalamalarında istatistiksel olarak babası üniversite ve lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı fark saptanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından babası üniversite ve lise mezunu olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum babanın eğitim seviyesinin yükselmesinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir.

Sosyal çevre çocukların gelişimlerini etkileyen en önemli değişkenlerden birini oluşturur. Sosyal çevre içerisinde yer alan anne ve babanın öğrenim düzeyinin öncelikle çocuk yetiştirme bilgi tutum ve davranışları olmak üzere çocukların gelişiminde çok yönlü etkilere sebep olabilmektedir. Öğrenim düzeyi yüksek olan anne ve babaların

çocukların eğitimine bakış açıları ve tutumlarının daha olumlu, çocukların gelişimi ve eğitimlerinde sıklıkla rehber olma ve çocukların gelişimlerini destekleyecek kaliteli ortamlar ile kaynaklar sağlama gibi davranışlara daha fazla sahip olabildikleri açıklanmaktadır (Bennet, Weigel ve Martin, 2002; Zadeh, Farnia ve Ungerleider, 2010). Aynı zamanda günümüzde babaların da anneler kadar çocuk gelişimi ve eğitiminde etkin bir rol üstlenmeye başladıkları görülmektedir (Tezel Şahin, 2003). Bu nedenle yapılan araştırmalarda anne ve babalara ilişkin çeşitli özelliklerin çocuklar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Güleç (2015) anne-baba öğrenim düzeyine göre sayı kavramı becerileri puanları incelendiğinde üniversite mezunu anne-babaların lehine anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. Aunio ve diğerlerinin (2006) yaptığı çalışmada okul öncesi dönem çocuklarının ailelerinden yüksek eğitilmiş olanların sayı duyularının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. İvrendi (2011) okul öncesi dönem çocukları ile yaptığı çalışmada anne eğitim durumunun öğrencilerin sayı hisleri üzerinde anlamlı bir belirleyici olduğu sonucuna ulaşmıştır. Peker (2019) ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin sayı duygusu performanslarının annenin ve babanın eğitim durumu değişkeni bakımından anlamlı olarak farklılaştığını ortaya koymuştur. Çekirdekçi Şengül ve Doğan (2016) yaptığı çalışmada 4.sınıf öğrencilerinden yüksek eğitilmiş anne ve babaya sahip çocukların sayı duyularının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. İnal Kızıltepe (2018) çocukların sayı becerilerinin üniversite mezunu anne-babaların çocukları lehine anlamlı farklılık oluşturduğunu tespit etmiştir. Menevşe (2016) ise anne öğrenim düzeyine göre çocukların erken sayı testi puan ortalamalarında anlamlı farklılık bulunmasına rağmen baba öğrenim düzeyinin anlamlı farklılık yaratmadığını belirlemiştir. Wang (2009) anne eğitim düzeyi yüksek olanların çocuklarının okuma ve matematik becerilerinin daha iyi olduğunu bulmuştur. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar ile alan yazın taraması sonucunda elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir.

Öğrencilerin anne mesleği değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre sayma becerileri alt testi, sayı karşılaştırmaları alt testi ve öykü problemleri alt testi öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında annenin mesleği değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sayıları tanıma, sözel olmayan hesaplamalar, sayı kombinasyonları alt ölçeklerinde ve sayı duygusu değerlendirme aracı puan ortalamalarında istatistiksel olarak annenin mesleği memur olan öğrencilerin lehine

anlamli fark saptanmifstir. İstatistiksel olarak anlamli sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından annesi memur olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum annenin mesleğinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir. Öğrencilerin baba mesleği değişkenine göre sayı duyularında anlamli bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayma becerileri alt testi öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında babanın mesleği değişkenine göre istatistiksel olarak anlamli bir fark saptanmamifstir. Sayıları tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplamalar, öykü problemleri, sayı kombinasyonları alt ölçekleri ve sayı duyusu değerlendirme aracı puan ortalamalarında istatistiksel olarak babanın mesleği memur olan öğrencilerin lehine anlamli fark saptanmifstir. İstatistiksel olarak anlamli sonuç çıkan tüm alt testler ve toplam puan açısından babası memur olan öğrencilerin puan ortalamaları genel puan ortalamalarının üzerindedir. Bu durum babanın mesleğinin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerindeki etkisini göstermek açısından önemlidir. Bu durumu çalışma koşulları ve mesai saatlerinin özel sektöre göre göreceli olarak daha uygun olmasından kaynaklı olarak bu mesleklerdeki ebeveynlerin çocukları ile matematiksel becerilerinin gelişimine yönelik daha fazla ilgilenebiliyor olabilmeleri ile yorumlamak mümkün olabilir. Bu noktada ebeveynlerin mesleki koşullarının çocukların gelişimi üzerindeki geliştirici etkisinin altını çizmek faydalı olacaktır. Ebeveynlerin mesleklerinin niteliği ve çalışma koşulları çocuklarına ayırdıkları zamanın farklılaşmasına, çocukla yapılan aktivitelerin, etkileşim örüntülerinin ve babanın ocuk bakımı ile eğitimindeki rolünün değişmesine buna bağlı olarak da çocukların gelişimlerinde farklı etkilere neden olabilmektedir (Bee ve Boyd, 2009). Aynı zamanda anne ve babanın mesleği ebeveynlerin eğitim seviyesinin ve ailenin sosyo-ekonomik düzeyinin bir göstergesi olarak da kabul edilebilir (Berk ve Meyers, 2015, Kalaycıoğlu, elik, elen ve Türkyılmaz, 2010). Anne ve babaların mesleklerinin öğrencilerin sayı duyusu becerilerinde anlamli bir fark yaratmasının en temel nedeni memur olarak görev yapan ailelerin gelir düzeyi açısından da diğer mesleklere göre daha iyi olmasıdır. Ebeveynleri memur olan öğrencilerin sayı duyusu becerilerinin daha iyi olması; ailelerinin öğrencilere daha çeşitli uyarıcı ve teşvik edici öğrenme ortamları sağlayabilmelerinden ve onlara rehber olma konusunda yeterli bilgiye sahip olabilmelerinden kaynaklanmış olabilir.

Öğrencilerin anne yaşı değişkenine göre sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre sayma becerileri alt testi, sayıları tanıma, sayı karşılaştırmaları alt testi, sözel olmayan hesaplamalar, öykü problemleri alt testi, sayı kombinasyonları, sayı duyusu değerlendirme aracı öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında annenin yaşı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum annenin yaşı değişkeninin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir. Öğrencilerin baba yaşı değişkenine göre ise sayı duyularında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan analiz sonucu göre Sayma becerileri, sayıları tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplamalar, öykü problemleri, sayı kombinasyonları alt testleri ve sayı duyusu değerlendirme aracı'ndan öğrencilerin aldığı puan ortalamalarında babanın yaşı değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum babanın yaşı değişkeninin öğrencilerin sayı duyusu becerisi üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir. Alan yazında baba yaşı ile çocukların matematik becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen Bulut-Pedük (2007), Ramazan ve Demir (2011) tarafından yapılan araştırmalarda da babanın yaşının anlamlı bir farklılık yaratmadığı ortaya koyulmuştur. Bu araştırmada ebeveynlerin yaşı değişkenine göre öğrencilerin sayı duyularında anlamlı bir farklılık çıkmamış olmasına rağmen sıra ortalamaları dikkate alındığında anne ve babanın yaşı 30 ve üzerinde olan öğrencilerin sayı duyusu puanlarının daha fazla olduğu görülmektedir. Güleç (2015) 5-6 yaş çocuklarının sayı kavramı ile ilgili becerilerini incelediği araştırmasında yaşça büyük annelerin çocuklarının sayı kavramı beceri puanlarının daha yüksek olduğunu bir diğer değişle anne yaşının artmasına paralel olarak çocukların sayı kavramı becerilerinin de arttığını tespit etmiştir. Benzer biçimde İvrendi ve Wakefield (2009) ailelerin matematik etkinliklerine katılımının anne yaşına göre farklılaştığını ve anne yaşı arttıkça etkinliklere katılımın arttığını tespit etmiştir. Otuz yaş ve üzerindeki annelerin kariyer ile ilgili sorunlarının büyük ölçüde aşmış olmaları ve evliliğe uyum sağlamış olmaları çocuklarının eğitime öncelik vermelerine neden olabilir. Bununla birlikte anne yaşının artması annelerin çocuk eğitimine yönelik deneyim ve bilgilerinin artmasına ve çocuklarının akademik gelişimleriyle daha yakından ilgilenmeleri çocukların sayı duyusu becerilerini olumlu yönde etkilemiş olabilir.

Sayı Duyusu Değerlendirme Aracına 'na ilişkin iç korelasyon sonuçlarına göre sayma becerileri, sayıları tanıma, sayı karşılaştırmaları, sözel olmayan hesaplamalar,

öykü problemleri, sayı kombinasyonları alt testleri ve sayı duyusu değerlendirme aracı arasındaki ilişkinin $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Pearson korelasyon kat sayısının pozitif ve yüksek olması nedeni ile maddelerin benzer becerileri örneklediği söylenebilir. Bu açıdan öğrencilerde sayı duyusu gelişimine yönelik yaklaşımların bu yetiye dair tüm unsurları veya alt yetileri de kapsayacak şekilde planlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Özellikle eğitim planlamalarında sayı duyusu kavramının sadece belirli unsurlarına yönelik değil tüm sayı duyusu detaylarını kapsayacak şekilde planlanmalıdır. Literatür incelendiğinde ise Kayhan Altay (2010) tarafından sayı duyusu bileşenlerinden esneklik ve kıyas noktası kullanma arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu ortaya konulduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin sayı duyusu test puanları ile öğrencilerin Sayı Duyusu Değerlendirme Aracı toplam puanla arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu durumun araştırmanın sınıf ortalamaları ile karşılaştırılabilecek kısıtlı sayıda öğretmen verisine ulaşılmasından kaynaklanması muhtemeldir. Alan yazında Özenç (2013) öğretmenlerin istendik biçimde eğitim uygulamaları yapmalarının o etkinlik ve yöntem hakkında bilgisi olması gerektirdiğini belirterek, konu ve yöntemle ilgili bilgisi olmayan öğretmenlerin eğitimlerinin yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Bu anlamda sınıf öğretmenlerinin sayı duyusu hakkındaki bilgileri, sayı duyusu ile ilgili olan tahmin etme, zihinden hesaplama, muhakeme etme, sayılar ve işlemler arasında ilişki kurmaya verdikleri önem ve bunları kapsayan uygulamalarının, öğrencilerin sayı duyuları üzerinde etkili olduğu ortaya konmuştur (Whitacre ve Nickerson 2006: 742). Benzer biçimde Bruner (1983) öğretmenlerinin etkili sezgisel düşünme kullanımını göremeyen öğrencilerden sezgisel düşüncelerinin, sezgisel düşüncelerini geliştirmelerinin ya da sezgisel düşüncelerine güvenmelerinin beklenilmeyeceğini savunmaktadır (Güven, 2002: 12). Bu noktadan hareketle bu çalışmada öğretmenlerin sayı duyusu ile öğrencilerin sayı duyusu becerileri arasında bir ilişki ortaya konulmamış olmasına rağmen öğretmenlerin sayı duyusu becerilerinin öğrencilerin sayı duyusu beceri gelişimlerini etkileyebileceği alan yazında yer almaktadır.

Elde edilen bu sonuçlar eşliğinde öğrencilerin ve öğretmenlerin sayı duyularına yönelik olarak aşağıdaki önerileri yapmak mümkündür:

Araştırmada öğretmenlerin sayı duyusu becerilerinin düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimi, sorun çözme noktasında daha esnek düşünme şekilleri edinmeleri gibi kritik konularda öğretmenlerin rolünün büyük olduğu

düşünülürse, öğretmenlerin sayı duygusu becerilerinin ve kullanım şekillerinin geliştirilmesinin de önemi ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin sayı duygusu kullanımına teşvik edilmesi kadar bu alandaki yetilerini akademik yaklaşımlarla arttırmalarının sağlanması da ön plana çıkmaktadır. Bu anlamda öğretmenlerin sayı duygusu eğitimi alma oranlarının yükseltilmesini sağlayacak hizmet içi eğitim programları hazırlanarak uygulanabilir.

Öğretmen adaylarının eğitim süreçleri planlanırken eğitim programlarına sayı duygusu becerisi kazandıracak eğitim alternatiflerinin yerleştirilmesi sayı duygusu becerinin kazanılmasını sağlayabilir ve öğretmenlerin sadece kendi bireysel kararları ile değil bir eğitim politikası eşliğinde iş hayatı öncesinde sayı duygusu becerilerini geliştirmeleri sağlanabilir.

Ebeveynlerin özellikleri öğrencilerin sayı duygusu becerilerinde farklılık yaratmaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre eğitim seviyesinin yükselmesi ve mesleki açıdan daha rahat çalışma saatlerinde çalışma şansı bulan ebeveynlerin çocuklarında sayı duygusu becerilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çocuklarının matematiksel düşünmeye yönelik alışkanlıklar elde edebilmesine yönelik emek ve zaman harcayabilen eğitimli ve memur ebeveynlerin çocukları sayı duygusu becerilerinde çok daha başarılı olmaktadır. Bu açıdan eğitim seviyesi düşük ve daha ağır koşullarda çalışan anne ve babaların da çocuklarını sayı duygusu becerisini nasıl geliştirecekleri konusunda bilinçlenmelerini sağlayacak eğitim programları planlanarak uygulanabilir.

Bu alana dair literatür tarandığında öğretmen ve öğrencilerin sayı duygusuna yönelik yapılan değerlendirmelerin genel olarak bu iki grubu ayrı ayrı değerlendiren çalışmalar şeklinde hazırlandığı görülmektedir. Öğretmen ve öğrencilerin sayı duygusu becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik daha fazla çalışmanın yapılabilir. Bunun yanı sıra farklı alanlardaki üniversite öğrencilerinin sayı duygusu yetileri üzerine de çalışmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca ülke genelinde tarama faaliyetleri gerçekleştirilerek matematik başarısının düşük olduğu bölgelerde sayı duygusuyla ilgili yapılacak çalışmalar bu başarı düşüklüğünün temel sebeplerini ortaya koymak açısından da etkili olabilir.

KAYNAKÇA

- Ak, Y. (2019). *7. ve 8. sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi İle Matematik Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akay, H. ve Boz, N. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik Tutumları, Matematiğe Karşı Öz-Yeterlik Algıları ve Öğretmen Öz- Yeterlik İnançları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 281-312.
- Aksakal, K. (2020). *7. Sınıf Öğrencilerinin Zeka Oyunları Dersinde Sayı Duyusu Stratejilerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aktaş, M. C. ve Özdemir, E. T. (2017). An Examination of the Number Sense Performances of Preservice Elementary School Mathematics Teachers. *European Journal of Education Studies*, 3(12), 133-144.
- 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.
- Altun, M. (2012). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaacılık
- Anghileri, J. (2000). *Teaching Number Sense*. Londra: A&C Black.
- Aunio, P. (2006). *Number Sense in Young Children—Inter/National Group Differences and an Intervention Programme for Children with Low and Average Performance*. (Unpublished PhD Thesis). University of Helsinki Faculty of Behavioural Sciences Department of Applied Sciences of Education, Finland
- Aunio, P., Ee, J., Lim, S. E. A., Hautamäki, J. ve Van Luit, J. (2004). Young Children's Number Sense in Finland, Hong Kong and Singapore. *International Journal of Early Years Education*, 12(3), 195-216.
- Aunio, P., Niemivirta, M., Hautamaki, J., Luit, V., Shi, J. ve Zhang, M. (2006). Young Children's Number Sense in China and Finland. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50 (5), 483-502.
- Aydın, B. (2003). Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2)14, 183-190.
- Ball, D. L. (1990). Prospective Elementary and Secondary Teachers' Understanding of Division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), 132-144.
- Ball, D. L., Thames, M. H. ve Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bay, J. M. (2001). Developing Number Sense on the Number Line. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(8), 448-451
- Bayak, N. (2016). *Sınıf Öğretmenlerinin Sayı Duyusu Düzeyleri ve İlkokulu Matematik Öğretiminde Kullanma Durumları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Bennett, K. K., Weigel, D. J. ve Martin, S. S. (2002). Children's Acquisition of Early Literacy Skills: Examining Family Contributions. *Early Childhood Research Quarterly*, 17(3), 295-317.
- Berch, D. B. (2005). Making Sense of Number Sense: Implications for Children with Mathematical Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Berk, L.E. ve Meyers, A.B. (2015). *Infants and Children: Prenatal Through Middle Childhood* (8th ed.). London: Pearson
- Borko, H. ve Putnam, R. T. (1996). *Learning to Teach*. Usa: Prentice Hall International

- Boyraz, S. ve Tepe, M.S. (2019). *Verilerin Analizi. Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bruner, J. S. (1983). Education as social invention. *Journal of Social Issues*, 39(4), 129–141.
- Buchholz, L. (2004). The Road to Fluency and the License to Think. *Teaching Children Mathematics*. 10(7), 362-367.
- Bulut-Pedük, Ş. (2007). *Altı Yaş Grubundaki Çocuklara Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Olarak Verilen Matematik Eğitiminin Matematik Yeteneğine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Caferoğlu, F. (2020). *Altı ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Düzeylerinin Bazı Değişkenler Bağlamında İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fen bilimleri Enstitüsü Kastamonu Üniversitesi Kastamonu.
- Cain, K. Oakhill, J. ve Bryant P. (2007). Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 31-36.
- Can, D. (2019). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Performansının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 18(4), 1751-1765.
- 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*, 16(1), 3-21.
- Clark, C. (1986). *Teacher's Thought Process*. New York: Handbook of Research on Teaching, 255-296.
- Courtney-Clarke, M. A. E. (2012). *Exploring the Number Sense of Final Year Primary Preservice Teachers*. (Unpublished Master Thesis). Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Courtney-Clarke, M. ve Wessels, H. (2014). Number Sense of Final Year Pre-Service Primary School Teachers: Original Research. *Pythagoras*, 35(1), 1-9.
- Çaylı Süel, N. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerileri ve Sayı Duyusu Özyeterlikleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Çekirdekçi, S. (2015). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencileri İçin Sayı Hissi Testinin Geliştirilerek Öğrencilerin Sayı Hisslerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S. ve Doğan, M. C. (2016). 4. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Qualitative Studies*, 11(4), 48-66.
- Dede, H. G. ve Şengül, S. (2016). İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi 1. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 285-303.
- Dehaene, S. (2011). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. USA: OUP.
- Dolma, P. (2002). *The Relationship Between Estimation Skill and Computational Ability of Students in Years 5, 7 and 9 for Whole and Rational Numbers*. Perth, Western Australia (Unpublished Master Thesis).Cowan University School Of Education, Australia.
- Doruk, M. ve Kaplan, A. (2013). Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygılarının İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1505-1522.

- Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). The Factors Affecting Students' Success in Mathematics: Mathematics Teachers' Perspectives. *Gazi University, The Journal of the Education Faculty*, 24(2), 217-230.
- 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.
- Er, Z. ve Dinç Artut, P. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayı, Ondalık Sayı, Kesirler Ve Yüzde Konularında Kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerin İncelenmesi. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(1), 218-229.
- Facun, R. D. ve Nool, N. R. (2012). Assessing the Number Sense of Grade 6 Pupils. *International Conference on Education and Management Innovation*, 30(58), 97-301.
- Faulkner, V. N. ve Cain, C. (2009). The Components of Number Sense: An Instructional Model for Teachers. *Teaching Exceptional Children*, 41(5), 24-30.
- Ferreira, E. ve Serrazina, L. (2011). Strategies And Procedures: What Relationship With The Development Of Number Sense Of Students?. *In Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 307-315.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D. ve Karns, K. (2001). Enhancing kindergartners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *The Elementary School Journal*, 101(5), 495-510
- George, D. ve Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 update*. Boston: Pearson.
- Gersten, R. ve Chard, D. (1999). Number Sense: Rethinking Arithmetic Instruction for Students with Mathematical Disabilities. *The Journal of Special Education*, 33(1), 18-28.
- 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., Lee, J. S. ve Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report*, 22(1), 3-22.
- Greeno, J. G. (1991). Number Sense As Situated Knowing in a Conceptual Domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Güven, Y. (2002). *Erken Çocukluk Döneminde Sezgisel Düşünme ve Matematik*. İstanbul: YA-PA Yayınları.
- Gülbağcı Dede, H., (2015). *İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güleç, N. (2015). *Okul Öncesi Eğitime Devam Eden 5-6 Yaş Çocuklarının Sayı Kavramı ile İlgili Becerilerinin Aile ve Öğretmen Değişkenleri Açısından Yordanması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Günkaya, U. B., (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi ile İlgili Becerilerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, İzmir.
- Gürbüz, R., Erdem, E. ve Gülburnu, M. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Journal of Kırsehir Education Faculty*, 14(2), 255-272.

- Güven, Y. ve Balat, G. U. (2006). *1. ve 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Yeteneğinin Okul Öncesi Eğitimi Alıp Almadığı ve Kurumda veya Ailesinin Yanında Kalma Durumlarına Göre Karşılaştırılması*. I. Uluslararası Okul Öncesi Eğitim Kongresi Bildiri Kitabı I. Cilt, 384-397, İstanbul: Ya-Pa Yayıncılık.
- Halberda, J., Mazocco, M. M. M. ve Feigenson, L. (2008). Individual Differences in Non-Verbal Number Acuity Correlate with Maths Achievement. *Nature International Journal of Science*, 455(7213), 665-668.
- Harç, S. (2010). *6. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Kavramı Açısından Mevcut Durumlarının Analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Henningsen, M. ve Stein, M. K. (1997). Mathematical Tasks and Student Cognition: Classroom-Based Factors that Support and Inhibit High-Level Mathematical Thinking and Reasoning. *Journal For Research in Mathematics Education*, 524-549.
- Hope, J. (1989). Promoting Number Sense in School. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 12-16.
- Howden, H. (1989). Teaching Number Sense. *The Arithmetic Teacher*, 36(6), 6-11.
- Howell, S. ve Kemp, C. (2005). Defining Early Number Sense: A Participatory Australian Study. *Educational Psychology*, 25(5), 555-571.
- İşık, A. ve Konyalıoğlu, A. C. (2005). Matematik Eğitiminde Görselleştirme Yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(11), 462-471.
- İnal Kızıltepe, G. (2018). *Examining Numeracy Skills of 48–60 Month-Old Children in Terms of Certain Variables*. *Educational Sciences Research in the Globalizing World*. Sofya: Kliment Ohridski University Press.
- İvrendi, A. (2011). Influence of Self-Regulation on the Development of Children's Number Sense. *Early Childhood Education Journal*, 39(4), 239-247.
- İvrendi, A. ve Wakefield, A. (2009). Mothers' and Fathers' Participation in Mathematical Activities of Their Young Children. *The 5th International Balkan Education and Science Congress*, Trakya University, Edirne, 50-54.
- İymen, E. (2012). *8. Sınıf Öğrencilerinin Üslü İfadeler ile İlgili Sayı Duyularının Sayı Duyusu Bileşenleri Bakımından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- 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., Kaplan, D., Locuniak, M. N. ve Ramineni, C. (2007). Predicting Firstgrade 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), 850-867.
- Kalaycıoğlu, S., Çelik, K., Çelen, Ü. ve Türkyılmaz, S. (2010). Temsili Bir Örnekte Sosyo Ekonomik Statü (SES) Ölçüm Aracı Geliştirilmesi: Ankara Kent Merkezi Örneği. *Journal of Sociological Research*, 13(1), 182-220.
- Kalchman, M., Moss, J. ve Case, R. (2001). Psychological Models for the Development of Mathematical Understanding: Rational Numbers and Functions. In S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction*. NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kaminski, E. (1997). Teacher Education Students' Number Sense: Initial Explorations. *Mathematics Education Research Journal*, 9(2), 225-235.

- Kaminski, E. (2002). Promoting Mathematical Understanding: Number Sense in Action. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 133-149.
- Kandemir, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Temel Matematik Dersine İlişkin Tutumları ve Kavram Öğrenim Düzeyleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 13-32.
- Kayhan Altay, M. (2010). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Sayı Duyularının Sınıf Düzeyine, Cinsiyete ve Sayı Duyusu Bileşenlerine Göre İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kayhan-Altay, M. ve Umay, A.(2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Hesaplama Becerileri ve Sayı Duyuları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 1277-1283.
- Kinach, B. M. (2002). A Cognitive Strategy for Developing Pedagogical Content Knowledge in the Secondary Mathematics Methods Course: Toward a Model of Effective Practice. *Teaching and Teacher Education*, 18(1), 51-71.
- Kurbanoglu, N. I. ve Takunyaci, M. (2012). Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Kaygı, Tutum ve Öz-Yeterlik İnançlarının Cinsiyet, Okul Turu ve Sınıf Düzeyi Açısından, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 110-130.
- Lago, R. M. ve DiPerna, J. C. (2010). Number Sense in Kindergarten: A Factor-Analytic Study of the Construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-180.
- Libertus, M. E., Feigenson, L. ve Halberda, J. (2011) Preschool Acuity of the Approximate Number System Correlates with School Mathability. *Developmental Science*, 14(6):1292-1300.
- 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.
- Lipton, J. S. ve Spelke, E. S. (2003). Origins of Number Sense: Large-Number Discrimination in Human Infants. *Psychological Science*, 14(5), 396-401.
- Louange, J. ve Bana, J. (2010). The Relationship Between the Number Sense and Problem Solving Abilities of Year 7 Students. *Proceedings of the 33th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 360-366.
- Ma, X. (1999). A Meta-Analysis of the Relationship Between Anxiety Toward Mathematics and Achievement in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Major, K. ve Perger, P. (2014, June). Personal Number Sense and New Zealand Pre-Service Teachers. *In The 37th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 260-268.
- 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.
- Mazzocco, M. M. ve Thompson R. E., (2005). Kindergarten Predictors of Math Learning Disability. *Learning Disabilities Research and Practice*, 20(3), 142-155.
- McDiarmid, G. W., Ball, D. L. ve Anderson, C. W. (1989). Why Staying One Chapter Ahead Doesn't Really Work: Subject-Specific Pedagogy. *National Center for Research on Teacher Education, Michigan State University*. 88(6), 3-30.
- 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), 2-44.
- McIntosh, A., Reys, B. J., ve Reys, R. E. (2005). *A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense*. Subject Learning in the Primary Curriculum İngiltere: Routledge.

- Menevşe, E.B. (2016). *48-84 Aylık Çocuklar İçin Gözden Geçirilmiş Erken Sayı Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Menon, R. (2004). Elementary School Children's Number Sense. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 57(1), 1-16.
- Micklo, S. J. (1999). Estimation It's More Than a Guess. *Childhood Education*, 75(3), 142-145.
- Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (2018). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: MEB.
- Mohamed, M. ve Johnny, J. (2010). Investigating Number Sense Among Students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.
- National Assessment of Educational Progress. (2002). *Mathematics Framework for the 2003 National Assessment of Educational Progress*. Washington: National Assessment Governing Board.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *The Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author
- National Research Council (Ed.). (1989). *Improving Risk Communication*. ABD: National Academies Press.
- Olkun, S. Ve Toluk, Z. (2012). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık,
- Ozenc, M. (2013). *Sınıf Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Yeterliklerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özgen, K. ve Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 69-83.
- Öksüz, C. (2015). İlkokul Matematik Programını Değerlendirme Ölçeği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1), 21-33.
- Özdemir, O. (2009). *Bulanık Mantık ile Belirlenmiş Öğrenme Stillere Dayalı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). T.C. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Park, J. ve Brannon, E. M. (2014). Improving Arithmetic Performance with Number Sense Training: An Investigation of Underlying Mechanism. *Cognition*, 133(1), 188-200.
- Peker, E. S. (2019). *Ortaokul Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Performanslarının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Pike, C. D. ve Forrester, M. A. (1996, November). The Role of Number Sense in Children's Estimating Ability. *In Proceedings of the Day Conference, British Society for Research into Learning Mathematics*, 43-48.
- Ramazan, O. ve Demir, S. (2011). Okul Öncesi Eğitim Kurumlarına Devam Eden 36-48 Aylık Çocukların Bilişsel Gelişim Düzeyleri. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 83-98
- Reid, R., Lienemann, T. O. ve Hagaman, J. L. (2013). *Strategy Instruction for Students with Learning Disabilities*. New York: Guilford Publications.
- Reys, B. J. (1994). Promoting Number Sense in Middlegrades. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 1(2), 114-120.

- Reys, B.J., Kim, O.K. ve Bay, J.M. (1999). Establishing Fraction Benchmarks. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 4(8), 530-532.
- Reys, R. E. ve Yang, D. C. (1998). Relationship Between Computational Performance and Number Sense Among Sixth-and Eighth-Grade Students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237.
- Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A. ve Yang, D. C. (1999). Assessing Number Sense of Students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
- Siegler, R. S. ve Booth, J. L. (2005). Development of Numerical Estimation. *Handbook of Mathematical Cognition*, 197-212.
- Siegler, R. S. ve Booth, J. L. (2004). Development of Numerical Estimation in Young Children. *Child Development*, 75(2), 428 – 444.
- Singh, P. (2009). An Assessment of Number Sense Among Secondary School Students. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 4(12), 1-29.
- Smith, M. (2000). Redefining Success in Mathematics Teaching and Learning. *Mathematics Teaching in the Middle School. February*, 5(6),378-386.
- Sowder, J. ve Schappelle, B. (1994). Number Sense-Making. *Arithmetic Teacher*, 41(6), 342-346.
- Stafslie, C. (2001). Gender Differences in Achievement in Mathematics. *International Journal of Research in Education and Science*. 1(1),45-49
- Starr, A., DeWind, N. K. ve Brannon, E. M. (2017). The Contributions of Numerical Acuity and Non-Numerical Stimulus Features to the Development of the Number Sense and Symbolic Math Achievement. *Cognition*, 168, 222-233.
- Sturdevant, R. J. (1991). *Investigating the Use of Number Sense by Elementary Students in Grades 4, 6, and 8*. (Unpublished PhD Thesis). Missouri- Columbia University.
- Suh, J. M., Johnston, C., Jamieson, S. ve Mills, M. (2008). Promoting Decimal Number Sense and Representational Fluency. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(1), 44-50.
- Şahin, D. (2018). *Ortaokul 6-8 Sınıf Öğrencilerinde Aritmetik Performans ile Sayı Duyusu Arasındaki İlişki*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şahin, G. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinde Sayı Duyusu Gelişimi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şengül, S. (2013). Identification of Number Sense Strategies Used by Pre-Service Elementary Teachers. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1965-1974
- Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2014). Matematik Öğretmenlerinin Sayı Hissi. *Mathematics Education*, 5(1), 73-88.
- Şengül, S. ve Gülbağcı Dede, H. (2014). The Strategies of Mathematics Teachers When Solving Number Sense Problems. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 73 88.
- 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 Dede, H. (2013). Sayı Hissi Bileşenlerine Ait Sınıflandırmaların İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 8(6), 645-664.
- Şenol, A., Dundar, S. ve Gunduz, N. (2015). Analysis of the Relationship Between Estimation Skills Based On Calculation and Number Sense of Prospective Classroom Teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 1782-1788.

- Takır, A. (2016). 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 309-323.
- Tertemiz, N. I. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Tezel-Şahin, F. (2003). *Çocuğun Gelişiminde ve Eğitiminde Babanın Rolü. Erken Çocuklukta Gelişim ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Tomlinson, R. C., DeWind, N. K. ve Brannon, E. M. (2020). Number Sense Biases Children's Area Judgments. *Cognition*, 204, 104352.
- Tsao, Y. L. (2004). Exploring the Connections Among Number Sense, Mental Computation Performance, and the Written Computation Performance of Elementary Preservice School Teachers. *Journal of College Teaching & Learning*, 1(12), 71-90.
- Tsao, Y. L. (2005). The Number Sense of Preservice Elementary School Teachers. *College Student Journal*, 39(4), 647-679.
- Tsao, Y. L. ve Lin, Y. C. (2011). The Study of Number Sense and Teaching Practice. *Journal of Case Studies in Education*, 2, 1-16.
- Tsao, Y. L. ve Lin, Y. C. (2012). Elementary School Teachers' Understanding Towards the Related Knowledge of Number Sense. *US-China Education Review*, 1, 17-30.
- Van de Walle, J., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2016). İlkokul ve ortaokul Matematiği, Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim (S. Durmuş, Çev. Ed.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Luit, J. E. ve Schopman, E. A. (2000). Improving Early Numeracy of Young Children with Special Educational Needs. *Remedial and special education*, 21(1), 27-40.
- Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J. ve Van Dooren, W. (2009). Conceptualizing, Investigating, and Enhancing Adaptive Expertise in Elementary Mathematics Education. *European Journal of Psychology of Education*, 24(3), 335-359.
- Weissglass, J. (2002). Inequity in Mathematics Education: Questions for Educators. *The Mathematics Educator*, 12 (2), 34-39.
- Wessels, H. (2014). Number Sense of Final Year Pre-Service Primary School Teachers. *Pythagoras*, 35(1), 1-9.
- Whitacre, I. ve Nickerson, S. D. (2006, November). Pedagogy That Makes (Number) Sense: A Classroom Teaching Experiment Around Mental Math. *In Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (2), 736-743.
- Yakut, M. (2020). *İlkokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Hissi Düzeylerinin ADDIE Öğretim Tasarımı Temelinde Geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yozgat
- Yaman, H. (2015). Sınıf Düzeylerine Göre Öğretmen Adaylarının Sayı Duyusu Performansları. *Kastamonu Education Journal*, 23(2), 739-754.
- Yang, D. C. ve Reys, R. E. (2001). Developing Number Sense. *Mathematics Teaching*, 176, 39-41.
- Yang, D. C. (2003). Teaching and Learning Number Sense—An Intervention Study of Fifth Grade Students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 115-134.
- Yang, D. C. (2005). Number Sense Strategies Used by 6th Grade Students in Taiwan. *Educational Studies*, 31(3), 317-333.
- Yang, D. C. (2007). Investigating the Strategies Used by Pre-Service Teachers in Taiwan When Responding to Number Sense Questions. *School Science and Mathematics*, 107(7), 293-301.

- Yang, D. C. ve Li, M. N. (2013). Assessment of Animated Self-Directed Learning Activities Modules for Children's Number Sense Development. *Educational Technology & Society*, 16(3), 44-58.
- 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. ve Li, M. N. (2008). An Investigation of 3rd-Grade Taiwanese Students' Performance in Number Sense. *Educational Studies*, 34 (5), 443-455.
- Yang, D. C., Li, M. N. ve Lin, C. I. (2008). A Study of the Performance of 5th Graders in Number Sense and Its Relationship to Achievement in Mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 789-807.
- Yang, D. C., Reys, R. E. ve Reys, B. J. (2009). Number Sense Strategies Used by Pre-Service Teachers in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 383-403.
- Yang, D. C. ve Huang, F. Y. (2004). Relationships Among Computational Performance, Pictorial Representation, Symbolic Representation and Number Sense of Sixth-Grade Students in Taiwan. *Educational Studies*, 30(4), 373-389.
- Yang, D., C. ve Tsai, Y. F. (2010). Promoting Sixth Graders' Number Sense and Learning Attitudes Via Technology-Based Environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 112-125.
- Yapıcı, A. (2013). *5, 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Yüzdeler Konusunda Sayı Duyularının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yarar, S. H., Es, H. ve Güreffe, N. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyusundaki Başarısı ve Özyeterliği. *5th Ifs and Contemporary Mathematics Conference*, 140-146.
- Yarımkaş, C. (2019). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Yenilmez, K. ve Yıldız, Ş. (2018). 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda Kullandıkları Sayı Duyusu Stratejilerinin İncelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science/Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(3), 457-485.
- Zadeh, Z. Y., Farnia, F. ve Ungerleider, C. (2010). How Home Enrichment Mediates the Relationship Between Maternal Education and Children's Achievement in Reading and Math. *Early Education and Development*, 21(4), 568-594.
- Zaslavsky, C. (2001). Developing Number Senses. *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 312-312.

EKLER

Ek 1: Etik Kurul İzin Belgesi

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARARLARI

TOPLANTI SAYISI:08

KARAR TARİHİ:11.12.2019

KARAR 2019/111

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Ecem ULUÇAY'ın "Sınıf Öğretmenlerinin Sayı Duyusu Becerileri ile İlkokul Birinci Sınıf Öğrencilerinin Sayı Duyusu Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Uşak İli Örnekleme)" başlıklı Yüksek Lisans Tezi kapsamında kullanacağı veri toplama araçlarının, etik açıdan sakıncalı olmadığına, katılanların oy birliği ile karar verildi.



Sosyal ve Beşeri Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu Başkanı

	ADI SOYADI	İMZA	NO	ADI SOYADI	İMZA
1	Prof. Dr. İsa SAĞBAŞ		5	Prof. Dr. Uğur TÜRKMEN	
2	Prof. Dr. H. Hüseyin BAYRAKLI		6	Prof. Dr. İsmail AYDOĞUŞ	
3	Prof. Dr. Mustafa GÜLER		7	Prof. Dr. Nusret KOCA *	
4	Prof. Dr. Celal DEMİR				

Ek 2: Sayı Duyusu Testi (Öğretmen Formu)

Değerli hocalarım sizleri ilkokul birinci sınıf öğrencileri ve öğretmenleri arasındaki sayı duyusu becerilerini araştırmak amacıyla yürüttüğümüz çalışmada yardımlarınıza ihtiyaç duymaktayız. Verilen bilgiler gizlilik esasınca gizli tutulacaktır.

Ecem Uluçay

Adı Soyadı:

.....
.....

Cinsiyet:

.....
.....

Görev yapılan okul

adı:

.....
.....

Sınıf mevcudu ve

şubesi:

.....
.....

Mezun olunan

üniversite:

.....
.....

Mesleki deneyim

yılı:

.....
.....

Sayı hissi/Matematikle ilgili hizmet içi eğitim alma durumu: E () H ()

SORULAR

1) $0,25 \times 16$ işlemini kısa yoldan nasıl çözersiniz? Nasıl yaptığınızı gösteriniz.

Açıklama:

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

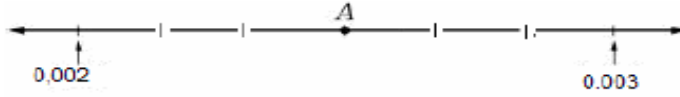
Açıklama:

3) $6464 \times 0,54$ işleminin sonucu 3232 'den büyük müdür yoksa küçük müdür? Neden?

Açıklama:

4) $372 - 38 = 334$ ise $372 - 18$ işleminin sonucunu kısa yoldan bulunuz? Nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

5) Aşağıdaki sayı doğrusunda A yerine gelecek sayı hangisi olmalıdır? Neden?



Ek 3: Sayı Hissi (Duyusu) Değerlendirme Aracı (Öğrenci Formu)

Çocuğun adı-soyadı:
Cinsiyeti: K () E ()

Okul Adı:
Yaş:(Ay)

A.SAYMA BECERİLERİ										
1. Çocuğun her bir yıldız dokunduğunda söylediği rakamlar -----									Doğru[+]/Yanlış [-] -----	
2. Az önce gördüğün sayfada kaç yıldız vardı?									Doğru[+]/Yanlış [-] ----- (5)	
3. 10'a kadar sayma Maximum sayma (seçmeli)									Doğru[+]/Yanlış [-] ----- (10)	
B. SAYI TANIMA (Doğru yanıtlar için (+), yanlış yanıtlar için çocuğun verdiği yanıt yazılır.)										
Bu hangi sayı?	Alıştırma maddeleri (Puana dahil edilmez)	A. ----- (2)			B. ----- (4)			C. ----- -(9)		
Bu hangi sayı?	1. ----- (13)	2. ----- (37)			3. ----- (82)			4. ----- (124)		
C. SAYI KARŞILAŞTIRMALARI (Doğru yanıtlar için (+), yanlış yanıtlar için çocuğun verdiği yanıt yazılır.)										
1. ----- ----- (8) 7'den hemen sonra	2. ----- (9) 7'den iki sayı sonra	3. ----- (5) Hangisi büyük: 5;4	4. ----- (9) Hangisi büyük: 7;9	5. ----- (6) Hangisi küçük: 8;6	6. ----- (5) Hangisi küçük: 5,7	7. ----- (6) Hangisi 5'den daha yakın: 6;2				
D. SÖZEL OLMAYAN HESAPLAMA (Doğru yanıtlar için (+), yanlış yanıtlar için çocuğun verdiği yanıt yazılır.)										
1. ----- ----- (3) 2+1	2. ----- (5) 3+2	3. ----- (7) 4+3	4. ----- (2) 3-1							
E. ÖYKÜ PROBLEMLERİ (Doğru yanıtlar için (+), yanlış yanıtlar için çocuğun verdiği yanıt yazılır.)										
Problem	Stratejiler (Kullanılanların hepsi daire içine alınır.)									Notlar
1. ----- ----- (3) 2+1	Yazılı kombinasyon	Çizim	Sayı listesi	Parmak	Araçsız sayma	Hızlı erişim	Hepsini sayma	Üstüne Sayma	Strateji Yok	
2. ----- ----- (7) 4+3	Yazılı kombinasyon	Çizim	Sayı listesi	Parmak	Araçsız sayma	Hızlı erişim	Hepsini sayma	Üstüne Sayma	Strateji Yok	
3. ----- ----- (5) 3+2	Yazılı kombinasyon	Çizim	Sayı listesi	Parmak	Araçsız sayma	Hızlı erişim	Hepsini sayma	Üstüne Sayma	Strateji Yok	
4. ----- ----- (2) 6-4	Yazılı kombinasyon	Çizim	Sayı listesi	Parmak	Araçsız sayma	Hızlı erişim	Hepsini sayma	Üstüne Sayma	Strateji Yok	
5. ----- ----- (3) 5-2	Yazılı kombinasyon	Çizim	Sayı listesi	Parmak	Araçsız sayma	Hızlı erişim	Hepsini sayma	Üstüne Sayma	Strateji Yok	

ÖZGEÇMİŞ

Ecem Ulucay 08.08.1991 Antalya'da doğdu. İlk ve ortaokulu Manavgat Çağlayan İlköğretim okulunda liseyi Manavgat Şelale Lisesinde tamamladı. 2011 Yakınoğu Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde başladığı üniversite hayatını 2015 yılı Uşak Üniversitesi sınıf öğretmenliği bölümünde bitirdi. 2017 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi sınıf eğitimi tezli yüksek lisans programına başladı. Halen Manavgat'ta özel eğitim alanı öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

