

PAPER DETAILS

TITLE: Sayı Hissi Konusunda Yürütölen Çalışmalar: Sistematiđ Bir Derleme Analizi

AUTHORS: Hasan Hüseyin Güleç

PAGES: 352-368

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3672160>

Sayı Hissi Konusunda Yürütölen Çalışmalar: Sistematiik Bir Derleme Analizi

Hasan Hüseyin GÜLEÇ^{1*} 

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

Makale Geçmiři

Geliř Tarihi: 19.01.2024

Kabul Tarihi: 11.06.2024

Yayın Tarihi: 30.06.2024

Anahtar Kelimeler:

Matematik,
Sayı hissi,
Sistematiik derleme.

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye’de 2018-2023 yılları arasında sayı hissi konusunda yürütölen çalışmaların sistematiik derleme yöntemiyle incelenmesi hedeflenmiştir. 20 makale incelemeye dahil edilmiştir. Araştırmalar; yayımlandığı dergi türü, amaç, yöntem/desen, örneklem düzeyi, örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları, veri analiz yöntemi, sonuç ve öneri temaları doğrultusunda ele alınmıştır. Bulgulara göre sayı hissi konusunda en fazla çalışma 2020 yılında yürütölmüş olup çalışmalardaki genel amacın; sayı duyusunun anlaşılmasının olduğı görölmüştür. Ayrıca çalışmaların büyük çoğunluğu nicel araştırma deseni benimsemiş ve bu doğrultuda analizler yürütölmüştür. Sonuçlar, sayı hissini öğrenci gelişiminde önemli olduğunu vurgulamış ve matematik programındaki öneminin artırılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca yürütölen çalışmalar sayı hissini üst biliş, akıl yürütme ve oyun gibi farklı bileşenlerle ele alındığını göstermiştir.

Studies on Number Sense: A Systematic Review Analysis

Article Info

Article History

Received: 19.01.2024

Accepted: 11.06.2024

Published: 30.06.2024

Keywords:

Mathematics,
Number sense,
Systematic review.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to analyse the studies conducted on number sense in Turkey between 2018 and 2023 with the systematic review method. 20 articles were included in the review. The studies were handled in line with the themes of journal type, purpose, method/pattern, sample level, sample size, data collection tools, data analysis method, conclusion and recommendation. According to the findings, the most studies on number sense were conducted in 2020 and the general purpose of the studies was to understand number sense. In addition, the majority of the studies adopted a quantitative research design and analyses were conducted in this direction. The results emphasised that number sense is important in student development and its importance in mathematics curriculum should be increased. In addition, the studies showed that number sense was handled with different components such as metacognition, reasoning and play.

To cite this article:

Güleç, H. H. (2024). Sayı hissi konusunda yürütölen çalışmalar: sistematiik bir derleme analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Faköltesi Dergisi*, 6(1), 352-368. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2024.86>

*Sorumlu Yazar: Hasan Hüseyin GÜLEÇ, hhgulec@erbakan.edu.tr



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Matematik başarısı, pek çok ülkede dikkate alınan ve üzerinde araştırmaların yürütüldüğü bir konudur. Matematikte yeterli olma, STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) disiplinlerindeki iş gücü ve uluslararası liderlik açısından da kritik öneme sahiptir (Soyuk ve Yenilmez, 2021). Bu nedenle matematiğin küçük yaşlardan itibaren temellerinin atılmış olması gereklidir. Matematik başarısının ele alınması, çocuklara uygulanacak müdahalelerin keşfedilmesi açısından önemlidir (Gersten vd., 2005). Bu kapsamda ele alınması gereken önemli konulardan biri de sayı hissidir (Schatschneider vd., 2004).

Sayı hissi ifadesinin bilinen ilk açıklaması Dantzig'e (1954) ait olup yetenek kelimesiyle özdeşleştirilmiştir. Buna göre sayı hissi; "bireyin küçük bir koleksiyonda, doğrudan bilgisi olmadan bir nesnenin çıkarılması veya koleksiyona eklenmesi durumunda bir şeyin değiştiğini fark etmesine olanak tanıyan yetenektir" (s.1). Son yıllarda bu terim matematik eğitimi, özel eğitim ve matematiksel biliş gibi akademik disiplinlerde popüler hale gelmiştir (Whitacre vd., 2020). Dolayısıyla sayı duygusu terimi çeşitli şekillerde kullanılmıştır. Dehaene'ye (2001) göre sayı hissi, "sayısal nicelikleri hızlı bir şekilde anlama, tahmin etme ve değiştirme yeteneğimizin kısa yoludur" (s.16). McIntosh vd. (1992) göre sayı hissi "kişinin sayı ve işlemlere ilişkin genel anlayışının yanı sıra, bu anlayışı matematiksel yargılarda bulunmak ve sayılar ve işlemleri ele almak için yararlı stratejiler geliştirmek üzere esnek şekillerde kullanma yeteneği ve eğilimini" (s.3) ifade eder. Buna göre sayı hissi erken yaşlarda gelişmeye başlamaktadır. Bu doğrultuda Jordan vd. (2022) göre sayı hissi "ilk yıllarda gelişen, sayı bilgisi, sayı ilişkileri ve kesin niceliklerle sayı işlemleri olarak işlevselleştirilen temel sayı yeterlilikleridir" (s.3).

Matematik öğrenimiyle ilgili olan sayı hissi, erken çocukluk dönemiyle beraber gelişmektedir. Sayı hissi, büyük ölçüde çocuğun aldığı girdiye bağlıdır ve bu nedenle okulda öğretilen geleneksel matematiğe göre orta düzeyde bir gelişim gösterir (Clements ve Sarama, 2007). Buna göre çocuklar ilk önce sayı sözcüklerini küçük kümeler yoluyla öğrenirler. Daha sonra 1, 2, 3, 4, 5 gibi numaralandırma sistemini öğrenir ve bir dizideki öğelerin yerini fark ederler (Gelman ve Gallistel, 1978). Bu şekilde sayma, çocuklarda sayısal anlayışı önemli biçimde genişletir (Baroody vd., 1987). Çocukların yaşı ilerledikçe de daha büyük miktarlarda sayma sistemine geçerler ve toplama ve çıkarma yoluyla kümeleri ve diğer matematiksel kavramları öğrenmeye başlarlar (Levine vd., 1992). Ancak çocuklardaki sayı hissi her çocuk için bu şekilde sıralı bir gelişim göstermeyebilir. İlgili literatür çocuklarda sayı hissini sosyoekonomik duruma ve çocuklarda girdi sürecine dayandığını bildirmiştir (Jordan vd., 1994). Bu nedenle çocuklarda sayı hissini anlamak önemlidir. Bunun yanı sıra sayı hissi konusunda yürütülen çalışmaların incelenmesi sayesinde ülkemizde bu konudaki genel eğilimleri anlamak mümkün olabilir.

Özellikle küçük yaş gruplarında sayı hissini incelemek, çocukların matematiksel becerilerini, finansal okuryazarlıklarını ve günlük yaşamdaki pratik becerilerini geliştirmek için önemlidir (Berch, 2005). İyi bir sayı hissine sahip olan çocuklar, matematik derslerinde daha başarılı olabilir, alışveriş sırasında fiyatları daha iyi anlayabilir ve zamanı daha etkili bir şekilde yönetebilirler (Mohamed ve Johnny, 2010). Ayrıca, çocukların sayı hissini geliştirmesi, problem çözme becerilerini güçlendirebilir ve genel akademik başarılarını artırabilir. Bu nedenle, çocukların sayı hissini anlamak ve geliştirmek için çeşitli eğitim yöntemleri ve oyunlar kullanılmalıdır (Jordan vd., 2022). Çocukların sayı hissi konusunu ele alan çalışmaları incelemek de bu nedenle önemlidir. Sayı hissi konusunda yürütülen çalışmalarda ele alınan değişkenler ve güncel eğilimler, çocukların matematiksel yeteneklerini ve günlük yaşamdaki pratik becerilerini desteklemek adına öneriler sunulmasında rehberlik edebilir. Dolayısıyla çalışmanın amacı sayı hissi konusunu ele alan çalışmaların sistematiik incelemesini yapmaktır.

Sayı hissini ele alan önceki çalışmalarda sayı hissini tanımlama ve çerçevesi üzerinde durulmuş

(Jordan vd., 2022; Whitacre vd., 2020), özel öğretim yöntem ve teknikleriyle sayı hissinin gelişimi takip edilmiştir (Flores vd., 2022; Putra vd., 2021). Ülkemizdeki çalışmalarda ise sayı hissinin sınıf düzeyine ya da yaşa göre gelişimi (Can, 2020; Filiz ve Morali, 2020; yasemin vd., 2007) incelenmiş, farklı bileşenlerle olan etkisi incelenmiştir (Çekirdekçi vd., 2018; Doğan ve Paydar, 2020). Yine son güncel çalışmalarda sayı hissi geliştirme stratejileri ele alınmıştır (Şengül vd., 2023). Ancak tüm bu çalışmaların genel bir çerçeve içinde değerlendirmeye ve sayı hissi konusundaki eğilimleri belirlemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda çalışma sayı hissi odaklı sistematik bir derlemeye odaklanmıştır.

Sistematik derleme çalışmaları son zamanlarda farklı amaç ve konular üzerinde sıklıkla kullanılan araştırmalar arasında yer almaktadır. Ele alınan konular arasında yapay zeka (Çelebi vd., 2023), sosyal bilgiler öğretimi (Gökçearslan vd., 2023), bilgi işlemsel düşünme becerileri (Tosik-Gün ve Güyer, 2019), dijital oyun (Yurdaöz ve İletir, 2023), çocuk mutluluğu (Akan ve Alkış Küçükaydın, 2023; Yıldız Yılmaz vd., 2023; Yurdaöz ve İletir, 2023) ile fen eğitimi (Alkış Küçükaydın, 2020) bulunmaktadır. Çok farklı alanlarda yürütülen sistematik derleme çalışmaları matematik eğitiminde de yaygın olarak kullanılmıştır (Dağ ve Horzum, 2022; Öztürk ve Kutlu, 2021). Buna göre sistematik derleme bu çalışma kapsamında da sayı hissiyle ilgili çalışmaları incelemede kullanılabilir.

Bu doğrultuda çalışmada ülkemizde son dönemlerde sayı hissi konusunda yürütülen çalışmaların ele alınması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmaların genel bir resminin çizilerek, araştırmacılar için bakış açısı sunulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda çalışmada ele alınan araştırma soruları şu şekildedir:

1. Sayı hissi konusunda yürütülen güncel çalışmaların (2018-2023) yer aldığı dergi dağılımı nasıldır?
2. Sayı hissinin ele alan güncel çalışmaların temel amacı neler olmuştur?
3. Sayı hissinin ele alan çalışmalarda benimsenen yöntem, incelenen örneklem, kullanılan veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri nelerdir?
4. Sayı hissinin ele alan çalışmalarda temel bulgular ve sunulan önerilerin dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Çalışmada ülkemizde sayı hissi konusunda yürütülmüş çalışmalarda kullanılan yöntem ve desen, amaç, örneklem, kullanılan veri toplama araçları ile analiz yöntemleri, sonuç ve öneriler bakımından incelenmesi hedeflenmiştir. Böylece gelecekte bu konuda çalışma yürütecek araştırmacılar için metodolojik açıdan bir görüş sunulması hedeflenmekte, ayrıca amaç ve örneklem incelemeleri ile olası bir program tasarımı için ayrıntılı bir bilgi sunulmaktadır. Dahası matematik eğitimcileri için hangi sınıf düzeyinde sayı hissinin nasıl ele alındığına dair öngörü sunulmaktadır. Bu kapsamda çalışmada sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda ABD Eğitim Bakanlığı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, What Works Clearinghouse Prosedürleri ve Standartları El Kitabı, Sürüm 4.0'de (2014) açıklanan beş adımlı bir sistematik inceleme süreci kullanılmıştır. Buna göre bu sistematik incelemede (a) inceleme protokolünün geliştirilmesi, (b) ilgili literatürün belirlenmesi, (c) çalışmaların taranması, (d) makalelerin incelenmesi ve (e) bulguların raporlanması adımları takip edilmiştir. Bu kapsamda ilk olarak sayı hissi konusundaki çalışmalarda takip edilecek analiz prosedürü belirlenmiştir. Bu kapsamda daha önce belirtildiği üzere; kullanılan yöntem ve desen, amaç, örneklem, kullanılan veri toplama araçları ile analiz yöntemleri, sonuç ve öneriler başlıkları inceleme protokolünü oluşturmuştur. Ardından 2018-2023 yılları arasında Türkçe dilinde yayımlanmış çalışmalara dair literatür taraması yapılmıştır. Yürütülen çalışmalar çalışmanın amaçları doğrultusunda ön incelemeden geçirilmiş ve 20 makalenin

derinlemesine incelenmesine karar verilmiştir. Son aşamada ilgili makaleler protokol doğrultusunda okunup raporlama aşamasına geçilmiştir.

Yürütülen bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” nde yer alan tüm kurallara uyulmuştur. Bu çalışma etik kurul kararı gerektirmemektedir.

Veri Kaynakları ve Arama Stratejileri

Türkiye’de açık derişimi bulunan dergiler üzerinden ve ASOS Index, Türk Eğitim İndeksi ve Google Akademik üzerinden 2018-2023 yılları arasında yayınlanmış makaleler için “sayı hissi” / “sayı duyusu” anahtar kelimeler kullanılarak, hem başlık hem de anahtar kelime fonksiyonu kullanılarak arama yapılmıştır. İlgili literatür taramasında 2018-2023 yıllarının belirlenmesindeki amaç hem güncel çalışmalara ulaşmak hem de Milli Eğitim Bakanlığının (2018) program güncellemesi sonrasındaki yayınlara ait eğilimi anlama çabasıdan kaynaklanmaktadır.

Dahil Etme/Hariç Tutma Kriterleri

İncelemelerin yapıldığı veri tabanlarında ilk taramada 61.900 çalışmaya ulaşılmıştır. Ardından ilk taramada çalışma 2018-2023 yıllarıyla daraltılmış ve bu kapsamda çalışma sayısı azaltılmıştır. İncelemeye dahil edilen çalışmalar sadece Türkçe ile sınırlandırılmış ve sadece hakemli dergilerde tarama yapılmıştır. Ardından titizlik ve kalite açısından anlaşılabilirliği yüksek yayınlar çalışmaya dahil edilerek toplamda 20 makalenin incelenmesine karar verilmiştir. Çalışmaya dahil edilen araştırmaların (a) 2018-2023 yıllarında olması, (b) Türkçe yayınlanmış olması, (c) tam metin ve açık erişim imkanının olması, (d) ölçek uyarlama veya geliştirme çalışması olmaması, (e) doğrudan sayı hissini ele almış olması, (f) sayı hissi konusunda derleme, kitap kritiği, editöre not ya da etkinlik değerlendirmesi çalışması olmamasına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda izlenen yol Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1

Dahil Etme ve Hariç Tutma Adımları

Verilerin Kodlanması ve Analizi

Çalışma kapsamında literatür tarama işlemi Temmuz 2023 tarihinden Eylül 2023 tarihine kadar devam etmiştir. Dolayısıyla Eylül 2023’ten sonraki makaleler çalışmaya dahil edilmemiştir. Literatür taramasında incelemeye dahil edilen araştırmalar teker teker numaralandırılmış ve her bir yayın Excel’de kodlanmıştır. Buna göre her yayına bir numara verilmiş ve ilgili yayınlar dergi adı, amaç, yöntem, desen, örneklem, amaç, kullanılan veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, sonuç ve öneriler açısından kodlanmıştır. Kodlama işinde 2 araştırmacı birlikte çalışmış ve tüm kodlamalarda yazar, başka bir araştırmacıdan destek almıştır. Nihai kodlamalar 2 araştırmacı tamamen uyuşma gösterene kadar devam etmiştir.

BULGULAR

Çalışmada ele alınan araştırma soruları doğrultusunda sırasıyla tablolar oluşturulmuş ve süreç tanıtılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak ele alınan çalışmaların amaçları incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Çalışmaların Amacı ile Ele Alınan Temalarını İçeren Kodları ve Frekansları

Temalar	Kategoriler	Kodlar	<i>f</i>
Amaç	Sayı duyusunun incelenmesi	Sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi	5
		Sayı duyusu bileşenlerinin incelenmesi	9
		Sayı duyusu performansının incelenmesi	4
		Sayı duyusu öz yeterliliğinin incelenmesi	1
		Sayı duyusu gelişiminin incelenmesi	3
	İlişkili bileşenlerin belirlenmesi	Üst biliş	1
		Akıl yürütme	2
		Oyun	1
		Akademik başarı	2
		Duyuşsal özellikler	2
	Toplam		30*

* işareti ile gösterilen yerde elde edilen frekans değerlerinin yüksek olmasının sebebi aynı çalışmada birden çok amaç ve konunun olmasıdır.

Tablo 1’e göre çalışmalar sayı duyusunun incelenmesi ile sayı duyusu ile ilişkili değişkenlerin belirlenmesi olmak üzere iki temel amaç doğrultusunda yazılmıştır. Buna göre ilgili çalışmalarda sayı duyusu stratejileri (f=5), bileşenleri (f=9) ve gelişimi (f=3) yoğunlukla incelenmiştir. Yine sayı duyusunun genellikle akıl yürütme (f=2), akademik başarı (f=2) ve duyuşsal özelliklerle ilişkisinin incelendiği görülmüştür (f=2).

Çalışmanın ikinci araştırma sorusu doğrultusunda incelemeye dahil edilen araştırmalar yöntem çatısı altında ele alınmış ve bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Çalışmaların Yöntem/Desen, Örneklem/Sınıf Düzeyi, Veri Toplama Araçları, Veri Analiz Yöntemine İlişkin Kodları ve Frekansları

Temalar	Kategoriler	Kodlar	<i>f</i>
Nicel		Betimsel	3
		İlişkisel tarama	2
		Tarama modeli	4

		Yarı deneysel	1
Yöntem/Desen	Nitel	Durum çalışması	5
		Dokuman incelemesi	2
	Karma Desen	Açımlayıcı sıralı desen	2
	Diğer	Ölçek geliştirme çalışması	1
	Toplam		20
Örneklem/Sınıf Düzeyi	Okul öncesi öğrencileri		1
	İlkokul öğrencileri		5
	Ortaokul öğrencileri		11
	Lise öğrencileri		1
	Öğretmen adayı		3
	Ders kitapları		1
	Ortaokul matematik öğretim programları		2
	Belirtilmemiş		1
	Toplam		25*
	Sayı duyusu ölçeği (testi)		16
	Sınıflama formu		2
	Mantıksal düşünme yeteneği testi		1
	Sayı Duyusuna Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği ve Matematığe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeği		1
	Görüşme Formu		2
Veri Toplama Araçları	Matematik Başarı Testi ve Hesaplama Performansı Testi		1

	Ders gözlemi, ses kayıtları ve öğrenci dokümanları	1
	İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği	1
	Belirtilmemiş	2
	Toplam	27*
	Betimsel analiz	7
Nitel	İçerik analizi	3
	Frekans analizi	1
	ANOVA	4
	Mcnemar testi	1
	Kruskal Wallis testi	2
Nicel	Mann Whitney U testi	3
	Korelasyon analizi	3
	t testi	3
Veri Analiz Yöntemi	Wilcoxon işaretli sıralar testi	1
	MANOVA	2
	Ölçek geliştirme	2
	Sayı duyusu testi analizi	1
	Klinik mülakat analizi	1
Karma Desen	İçerik analizi	1
	Betimsel analiz	1
	Belirtilmemiş	1
	Toplam	37*

*Frekans değerlerinin yüksek olması, aynı çalışmada birden çok amaç, örneklem düzeyi, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi ve konu seçilmiş olmasıdır.

Tablo 2’de yer alan bilgilere göre sayı hissi konusunda yürütülen çalışmaların çoğunluğu nicel çalışmalardan oluşmaktadır ($f=10$). Bu kapsamda 3 çalışmanın betimsel, 2 çalışmanın ilişkisel tarama, 4 çalışmanın genel tarama, 1 çalışmanın ise yarı deneysel çalışma modelinde tasarlandığı görülmektedir. Nitel çalışma tasarımında yer alan çalışmalarda ise 5 çalışmanın durum çalışması, 2 çalışmanın da doküman incelemesi olduğu görülmüştür. Bu kapsamda 2 çalışmanın karma desende tasarlandığı görülmüştür. İncelemeye dahil edilen çalışmalardan biri ise sayı hissi konusunda bir ölçek geliştirme çalışmasıdır.

İncelemeye dahil edilen çalışmaların örnekleme ele alındığında ise çoğunluğun ortaokul öğrencileri düzeyinde olduğu görülmüştür ($f=11$). Bunun dışında 1 çalışmanın okul öncesi, 5 çalışmanın ilkökul öğrencileri, 1 çalışmanın lise öğrencileri, 3 çalışmanın öğretmen adayları ve 1 çalışmada ders

kitabı ya da öğretim programını ($f=3$) kapsadığı görülmüştür. 1 çalışmada ise çalışmanın örneklemini belirtilmemiştir.

İncelemede yer alan çalışmaların kullandığı veri toplama araçları incelendiğinde büyük bir çoğunluğun sayı duygusu ölçeğini kullandığı görülmektedir ($f=16$). Bunun dışında 2 çalışmada sınıflama formu, 1 çalışmada mantıksal düşünme testi, 1 çalışmada sayı duygusuna yönelik öz yeterlik ölçeği ve matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ölçeğinin kullanıldığı görülmüştür. 1 çalışmada performans testi, 1 çalışmada dokümanlar, 1 çalışmada kaygı ölçeği kullanılmıştır. 2 çalışmada ise kullanılan veri toplama araçlarından bahsedilmemiştir. Son olarak 2 çalışmada görüşme formu kullanılmıştır.

Çalışmaların veri analiz yöntemleri ele alındığında nicel analizlerin daha fazla kullanıldığı görülmektedir ($f=22$). Bunun dışında nitel araştırmaların görece olarak daha az ($f=10$) olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmada son araştırma sorusu gereği incelenen çalışmaların sonuç ve önerileri değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ulaşılan bulgular Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3

Çalışmaların Sonuç ve Önerilerini Gösteren Kodlar ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	f^*
Sonuç	Sayı hissi diğer bileşenlerle ilişkilidir	Yaş	3
		Akademik performans	2
		Akıl yürütme	2
		Oyun	2
		Duyuşsal özellikler	2
	Sayı hissinin ilişkili olmadığı değişkenler	Üst biliş	3
		2009 yılında en yüksek 6. sınıf	1
		2013 yılında en yüksek 5. sınıf	1
		2017 yılında en yüksek 5. sınıf	1
		2018 yılında en yüksek 5. sınıf	1
Öneri	Belirtilmemiş		
	Programa yönelik öneriler	Sayı duygusu programa eklenmelidir	7
		Program genişletmesi yapılmalı	2
	Öğretmenlere yönelik öneriler	Ders içi etkinliklerde sayı duygusuna yer verilmeli	7
		Öğretmenlerin eğitim alması sağlanmalı	2
	Araştırmacılara yönelik öneriler	Sayı duygusunun diğer bileşenlerle (motivasyon gibi) ilişkisi incelenmeli	3
		Farklı yaş gruplarında incelenmeli	2
	Belirtilmemiş		
			2

*çalışmalarda birden fazla sonuç ve öneri bulunabilmektedir.

Çalışmaların sonuç ve öneriler kısmı değerlendirildiğinde sayı hissini yaşla ($f=3$), akademik performansla ($f=2$), akıl yürütme becerileri ($f=2$) ve oyunla ($f=2$) ilişkili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çalışmalar duyuşsal özelliklerin ($f=2$) ve üst bilişin sayı hissiyle doğrudan ilişkili olmadığını işaret etmiştir ($f=3$). İlgili çalışmalar ayrıca sayı hissini hangi programda daha çok yer alıp almadığını da incelemişlerdir.

Çalışmanın son kısmında ise sayı hissi ile ilgili çalışmalarda sunulan öneriler değerlendirilmiştir. Buna göre araştırmacılar; öğretmenlere, program geliştiricilere ve gelecekteki araştırmacılara yönelik öneriler sunmuşlardır. Buna göre sayı hissini programda özellikle vurgulanması gerektiğinden ($f=7$) ve BİLSEM gibi diğer okullarda da programa eklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir ($f=2$). Araştırmacılar, öğretmenlerin ders içi etkinliklerde sayı hissini geliştirecek etkinlikler yapmalarını ($f=7$) ve bu konuda hizmet içi eğitim almalarının gerekliliğine vurgu yapmışlardır ($f=2$). Son olarak ilerleyen dönemlerde araştırmacıların sayı hissini farklı yaş gruplarında incelemenin önemli olduğuna değinmiş ($f=2$) ve motivasyon gibi farklı bileşenlerle olan ilişkisinin incelenmesini önermişlerdir ($f=2$).

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ülkemizde sayı hissi konusunu ele alan çalışmalara genel bir bakışın sunulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda elde edilen bulgular aşağıda tartışılmıştır.

Öncelikle sayı hissi konusunda yürütülen çalışmaların özellikle 2020 yılında yoğunlaştığı görülmüştür. Bu durum özellikle Milli Eğitim Bakanlığının (2018) müfredat güncellemeleri çalışmaları sonucunda sayı hissini ön plana çıkması durumuyla açıklanabilir. Nitekim Acar ve Peker'in (2018) çalışmasında da matematik programlarında sayı hissi karşılaştırmaları yapılmış ve bu yönde birtakım öneriler sunulmuştur.

Çalışmanın ikinci araştırma sorusunda sayı hissi konusunda yürütülen çalışmaların amaçları incelenmiştir. İlgili çalışmalarda çoğunlukla sayı hissini tanımasının önemi vurgulanmıştır. Bunun nedeni olarak öğrencide bulunan sayı bilgilerinin öğrenci tarafından sentez edilip günlük yaşama aktarılmasından kaynaklı olduğu söylenebilir (Şengül vd., 2012). Yine Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NTCM; 2000) sayı hissini matematikteki temel fikirlerden biri olduğunun altını çizmiştir. Dolayısıyla sayı hissini anlaşılmaya yönelik bu çabaların sebebi bu olabilir. Bununla birlikte ilgili çalışmalarda sayı hissini başka bileşenlerle olan ilişkisi de ele alınmıştır. Bu durum daha önce literatürde sayı hissini ilişkili olduğu değişkenlerin araştırılmasından kaynaklı önerilere uyulduğunu gösteriyor olabilir (Mohamed ve Johnny, 2010; Yang vd., 2008). Tüm bu çalışmalarda sayı hissini düşük olduğu vurgulanmış ve değişkenlerle ilişkisinin araştırılması önerilmiştir.

Çalışmanın diğer araştırma sorusunda ilgili çalışmalar yöntemsel açıdan ele alınmıştır. Bu kapsamda çalışmaların büyük çoğunluğunda nicel yöntemlerin benimsendiği ve bu doğrultu da nicel analizlerin yapıldığı görülmüştür. Bu kapsamda daha çok ölçekler kullanılmış ve nicel analizler benimsenmiştir. Ancak bu durum sayı duyusunun nitel yöntemlerle derinlemesine incelenmediği anlamına da gelmektedir. Çünkü sayı hissi bu çalışmalarda ele alınırken gelişim aşamaları doğrultusundaki aşamaları hakkında yeterince bilgi sunmamaktadır (Yasemin ve Ertekin, 2020). Dolayısıyla sayı hissini büyük örneklemelerden ziyade alt temalar belirlenerek incelenmesi önemli olabilir. Bu durum daha küçük ve dar örneklemelerde derinlemesine çalışmalar yapılmasına imkan sağlayabilir.

Çalışmanın son araştırma sorusunda incelenen çalışmaların sonuç ve önerileri ele alınmıştır. Buna göre sayı hissini diğer bileşenlerle ilişkili olduğu ancak yaş gibi bazı demografik durumlarla bağlantılı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum önceki literatür tarafından doğrulanmaktadır (Bottino vd., 2013;

Reiter vd., 2014). Ayrıca çalışmada sayı hissi konusunun güncel programa entegre edilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir (Acar ve Peker, 2018). Bununla birlikte çalışmada öğretmenlere, araştırmacılara, program geliştiricilerine yönelik öneriler sunulduğu görülmüştür. Buna dayanarak bu çalışma kapsamında öneriler şu şekildedir:

1. Sayı hissi çalışmalarına dayanarak, sayı hissini ilişkili değişkenleri ele alan yeni çalışmalar yürütülebilir.
2. Okul öncesinde ve ilkokulda yürütülen çalışmaların azlığı göz önünde bulundurularak bu düzeylerde derinlemesine çalışmalar yapılabilir.
3. İlgili analizler sayı hissini özellikle nicel yöntemlerle araştırıldığını göstermiştir. Bu kapsamda literatür nitel araştırmalarla genişletilebilir.
4. Sayı hissi çok sayıda farklı matematiksel bileşeni kapsayan karmaşık bir süreçtir. Bununla birlikte sayı hissi günlük yaşam problemlerinin üstesinden gelme için anlaşılması gereken bir kavramdır. Kavramın anlaşılması, ilerleyen çalışmalara yol gösterebilir.
5. Son olarak ilgili çalışmalarda yer alan öneriler dikkate alınarak, sayı hissini geliştirilmesine yönelik etkinlik çalışmalarına ağırlık verilebilir.

REFERANSLAR

- Akan, K. & Alkış Küçükaydın, M. (2023). İlkokul öğrencilerinde okul mutluluğu: Sistematik bir inceleme. *Edutech Research*, 1(1), 1-20.
- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Fen eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(2), 36-56.
- Baroody, A. J., Eiland, M., & Thompson, B. (2009). Fostering at-risk preschoolers' number sense. *Early Education and Development*, 20(1), 80-128.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333-339.
- Bottino, R. M., Ott, M., & Tavella, M. (2013). Investigating the relationship between school performance and the abilities to play mind games. *European Conference on Games Based Learning*, 62-71.
- Clearinghouse, W. W. (2014). What works clearinghouse procedures and standards handbook. *Version*, 3, 1-91.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333(6045), 968-970.
- Çelebi, C., Demir, U., & Karakuş, F. (2023). Yapay zekâ okuryazarlığı konulu çalışmaların sistematik derleme yöntemiyle incelenmesi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 535-560.
- Dağ, Ş. & Horzum, T. (2022) Matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yazılan lisansüstü tezlerin incelenmesi: Bir sistematik derleme. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(1), 434-465.
- Dantzig T. (1954). *Number: The language of science*. MacMillan.
- Dehaene S. (2001). Precip of the number sense. *Mind & Language*, 16(1), 16–36.
- Flores, M. M., & Hinton, V. M. (2022). The effects of a CRA-I intervention on students' number sense and understanding of addition. *Remedial and Special Education*, 43(3), 183-194.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1986). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304.
- Gökçearslan, Ş., Ünal, A. İ., & Değirmenci, N. (2023). Sosyal bilgiler eğitiminde teknoloji kullanımına yönelik sistematik analiz. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 14-28.
- Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2008). A number sense assessment tool for identifying children at risk for mathematical difficulties. In *Mathematical difficulties* (pp. 45-58). Academic Press.
- Jordan, N. C., Devlin, B. L., & Botello, M. (2022). Core foundations of early mathematics: Refining the number sense framework. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 46, 101181.
- Levine, S. C., Jordan, N. C., & Huttenlocher, J. (1992). Development of calculation abilities in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 53(1), 72-103.
- McIntosh A., Reys B. J., Reys R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number

- sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2–8.
- Mohamed, M. ve Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 317-324.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM.
- Öztürk, T., & Kutlu, D. (2021). Türkiye’de ispat üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir sistemik derleme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (54), 32-68.
- Putra, Z. H., Wulandari, W., Alpusari, M., & Hermita, N. (2021, June). Developing a Dynamic Number Card Game to Support Students' Number Sense: A Preliminary Study. In *2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)* (pp. 107-110). IEEE.
- Reiter, H. B., Thornton, J., & Vennebush, G. P. (2014). Using kenken to build reasoning skills. *Mathematics Teacher*, 107(5), 341-347.
- Schatschneider, C., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Carlson, C. D., & Foorman, B. R. (2004). Kindergarten prediction of reading skills: A longitudinal comparative analysis. *Journal of Educational Psychology*, 96(2), 265.
- Soyuk, R., & Yenilmez, K. (2021). Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 961-996.
- Şengül, S., Gülbağcı, H. & Cantimer, G. G. (2012). 6. sınıf öğrencilerinin yüzde kavramı ile ilgili sayı hissi stratejilerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(8), 1055-1070.
- Tosik-Gün, E., & Güyer, T. (2019). Bilgi işlemsel düşünme becerisinin değerlendirilmesine ilişkin sistemik alanyazın taraması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 99-120. <https://doi.org/10.38151/akef.597505>
- Yang, D.C., Li, M.N. & 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(4), 789-807.
- Yasemin, A. K., & Ertekin, E. (2020). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(31), 4047-4076.
- Yıldız Yılmaz, N., Esen, S., & Akandere, O. (2023). Türkiye’de köy enstitülerine yönelik çalışmaların sistemik incelemesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 941-958. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.93>
- Whitacre, I., Henning, B., & Atabaş, Ş. (2020). Disentangling the research literature on number sense: Three constructs, one name. *Review of Educational Research*, 90(1), 95-134.
- Yurdaöz, E., & İletir, H. (2023). Eğitim öğretim sürecinde dijital oyun kullanımı: sistemik bir derleme çalışması. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 286-316.

Çalışma Kapsamında İncelenen Makaleler

1. Filiz A., & Morali, S. (2020). Öğrencilerin sayı duyusu stratejilerinin sınıf düzeyi ve sayı duyusu bileşenlerine göre analizi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 39-62.
2. Can, D. (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin sayı duyusu performansının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ilkogretim Online*, 18(4), 1751-1765.
3. Çetin, H., & Öztürk, Ş. (2020). İlkokul matematik öğretim programının sayı duyusu temel bileşenlerine göre incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 163-180.
4. Can, D. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme yeteneğine göre sayı duyusu performanslarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(2), 367-389.
5. Sevgi, S., & Alpaslan, A. (2020). Ortaokul öğrencilerinde matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ile sayı duyusuna yönelik öz yeterlikleri incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 7(2), 170-193.
6. Öztürk, M., Durmaz, B., & Derya, C. A. N. (2019). Sayı konuşmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(6), 2467-2480.
7. Karabey, B., Tunalı, C., Olkun, S., & Ergut, G. (2019). 2009-2013-2017 ortaokul matematik öğretim programlarının sayı duyusu bileşenlerine göre karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(4), 1760-1774.
8. Dayı, Ö. & Kandemir, M. A. (2018). Farklı düzeyde sayı duyusu becerisine sahip ilköğretim matematik öğretmen adaylarına ilişkin durum çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 276-305.
9. Soyuk, R., & Yenilmez, K. (2021). Sekizinci sınıf öğrencilerinin kareköklü ifadeler konusunda sayı duyularının incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 961-996.
10. Acar, S. & Peker, B. (2018). Ortaokul matematik öğretim programının sayı hissi bileşenlerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 4(2), 114-128.
11. Doğan, A., & Paydar, S. (2020). Üstün yetenekli öğrenciler ile akranlarının sayı hissi alt bileşenlerinin karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 21-44.
12. Yasemin, A. K., & Ertekin, E. (2020). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik kaygısı arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(31), 4047-4076.
13. Yenilmez, K., & Yıldız, Ş. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kullandıkları sayı duyusu stratejilerinin incelenmesi. *Journal of Theoretical Educational Science*, 11(3), 457-485.
14. Çekirdekci, S., Şengül, S., & Doğan, M. C. (2018). Sayı hissi ve üstbilgi arasındaki ilişki. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 9(34), 2465-2481.
15. Birgin, O., & Peker, E. S. (2022). Sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik sayı duyusu testinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Çukurova Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51(1), 187-219.
16. Şengül, S., & Zora, L. Ö. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin kesirler konusuyla ilgili şekil, işlem ve senaryo formundaki sorularda kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 48(214), 117.
17. Aksakal, K., & Altay, M. K. (2022). Akıl Yürütme ve işlem oyunlarında 7. sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı duyusu stratejileri. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*

(JFES), 55(3), 741-776.

18. Palabıyık, E., & Tertemiz, N. (2021). Ana sınıfı ve ilkokul öğrencilerine yönelik sayı hissi testlerinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(20), 27-57.

19. Çetin, H., & Hakan, Ç. İ. T. E. (2022). 4. Sınıf öğrencilerinin kesir sayı duyularının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 210-223.

20. Çekirdekçi, S., Şengül, S., & Doğan, C. (2020). 4. Sınıf öğrencilerinin kullandıkları sayı hissi stratejilerinin belirlenmesi. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal (Smart Journal)*, 6(31), 680-695.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Mathematics achievement is a subject that is considered in many countries and is the focus of research. Being proficient in mathematics is also critically important for the workforce in STEM (science, technology, engineering, and mathematics) disciplines and international leadership (Soyuk & Yenilmez, 2021). Therefore, it is necessary to lay the foundations of mathematics from an early age. Addressing mathematics achievement is important for discovering interventions to be applied to children (Gersten et al., 2005). One of the important issues to be addressed in this context is number sense (Schatschneider et al., 2004).

The concept of number sense was first described by Dantzig (1954) and was synonymous with the term aptitude. According to this, number sense is "the ability that allows an individual to perceive a change when an object is removed from or added to a small collection without direct knowledge of it" (p.1). In recent years, this term has become popular in academic disciplines such as mathematics education, special education, and mathematical cognition (Whitacre et al., 2020). Therefore, the term number sense has been used in various ways. According to Dehaene (2001), number sense is "a shortcut to understanding, estimating, and manipulating numerical quantities rapidly" (p.16). According to McIntosh et al. (1992), number sense refers to "the ability and inclination of an individual to flexibly use and develop useful strategies for dealing with numbers and operations, in addition to the general understanding of numbers and operations" (p.3). Accordingly, number sense begins to develop at an early age. In this regard, according to Jordan et al. (2022), number sense is "the foundational numerical competencies that develop in the early years, which are functionalized as numerical knowledge, numerical relationships, and exact quantities with numerical operations" (p.3).

Number sense in relation to mathematics learning develops in parallel with early childhood. Number sense is highly dependent on the input a child receives and therefore develops more slowly than traditional school mathematics (Clements and Sarama, 2007). Accordingly, children first learn number words through small sets. They then learn the number system, such as 1, 2, 3, 4, 5, and notice the position of elements in a sequence (Gelman and Gallistel, 1978). This counting process significantly expands children's numerical understanding (Baroody et al., 1987). As children get older, they move on to counting larger quantities and begin to learn sets and other mathematical concepts through addition and subtraction (Levine et al., 1992). However, the development of number sense in children may not follow a sequential pattern for each child. Relevant literature has reported that children's number sense is influenced by socio-economic status and children's input process (Jordan et al., 1994). Therefore, it is important to understand the development of number sense in children. In addition, examining studies on number sense can help to understand the general trends in this area in Turkey.

Examining number sense, especially in young age groups, is important for enhancing children's mathematical skills, financial literacy, and practical abilities in daily life (Berch, 2005). Children with good number sense may perform better in math classes, understand prices better while shopping, and manage time more effectively (Mohamed and Johnny, 2010). Furthermore, developing children's number sense can strengthen their problem-solving skills and improve their overall academic achievements. Therefore, various educational methods and games should be used to understand and enhance children's number sense (Jordan et al., 2022). Examining studies on children's number sense is important for this reason. Variables and current trends addressed in studies on number sense can guide the provision of recommendations to support children's mathematical abilities and practical skills in daily life. Thus, the aim of the study is to conduct a systematic review of studies addressing number sense, providing guidance for offering suggestions to support children's mathematical abilities and practical skills in daily life.

Previous studies on number sense have focused on defining and framing the concept of number sense (Jordan et al., 2022; Whitacre et al., 2020), tracking the development of number sense through specific teaching methods and techniques (Flores et al., 2022; Putra et al., 2021). Studies conducted in our country have examined the development of number sense by class level or age (Can, 2020; Filiz and Morali, 2020; Yasemin et al., 2007), and explored its impact on different components (Çekirdekçi et al., 2018; Doğan and Paydar, 2020). Furthermore, recent studies have addressed strategies for enhancing number sense (Şengül et al., 2023). However, there is a need to evaluate all these studies within a general framework and determine trends in number sense. In this context, this study has focused on a systematic compilation centered on number sense.

Systematic review studies have become increasingly common in recent times, covering various purposes

and topics. Among the topics addressed are artificial intelligence (Çelebi et al., 2023), social studies teaching (Gökçeşlan et al., 2023), information processing skills (Tosik-Gün and Güyer, 2019), digital games (Yurdaöz and İletir, 2023), children's happiness (Akan and Alkış Küçükaydın, 2023; Yıldız Yılmaz et al., 2023; Yurdaöz and İletir, 2023), and science education (Alkış Küçükaydın, 2020). Systematic review studies conducted in various fields have also been widely used in mathematics education (Dağ and Horzum, 2022; Öztürk and Kutlu, 2021). Therefore, systematic review can be employed in examining studies related to number sense in this study as well.

In this regard, the aim of the study is to examine recent studies conducted in our country on the topic of number sense. In line with this aim, an attempt has been made to provide researchers with an overview of the studies, drawing a general picture. Within this scope, the research questions addressed in the study are as follows:

1. What is the distribution of journals in which recent studies on number sense (2018-2023) have been conducted?
2. What are the main objectives of recent studies on number sense?
3. Which techniques, sample features, tools for gathering data, and techniques for analyzing data were applied in number sense-focused studies?
4. How are the main findings and recommendations presented in studies on numeracy?

Materials and Methods: The study aims to investigate the methodologies and designs, objectives, samples, data collection tools, analysis methods, results, and recommendations used in studies conducted in our country on the topic of number sense. Thus, the goal is to provide a methodological perspective for future researchers in this field and to offer detailed information for potential program designs through examinations of objectives and samples. Furthermore, it aims to provide insights for mathematics educators on how number sense is addressed at different grade levels. In this context, a systematic review method is employed in the study. Accordingly, a five-step systematic review process outlined in the U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, What Works Clearinghouse Procedures and Standards Handbook, Version 4.0 (2014) is utilized. This systematic review includes the following steps: (a) development of the review protocol, (b) identification of relevant literature, (c) screening of studies, (d) examination of articles, and (e) reporting of findings. In this process, the analysis procedure to be followed in studies on number sense is determined initially. As previously mentioned, the categories of methodology and design, objectives, sample, data collection tools and analysis methods, results, and recommendations constitute the review protocol. Subsequently, a literature search is conducted for studies published in Turkish between 2018 and 2023. The identified studies are then subjected to preliminary review according to the objectives of the study, and it is decided to conduct an in-depth examination of 20 articles. Finally, the relevant articles are read and reported according to the protocol.

The 'Ethical criteria for scientific research and publication in higher education institutions' were strictly adhered to during the entire study's execution. The ethics committee does not need to approve this study.

Findings: Tables have been created sequentially according to the research questions addressed in the study. In this context, the objectives of the initially examined studies were investigated. In line with the second research question of the study, the included research studies were examined within the framework of methodology. As per the final research question of the study, the results and recommendations of the examined studies were evaluated.

Discussion: This study aims to give a broad review of the number sense research conducted in our nation. The findings are discussed below.

Firstly, it can be observed that the studies examined are not concentrated in a specific journal. This situation can be interpreted as meaning that there is no specific journal in our country that emphasizes and includes number sense. Furthermore, it was observed that the number of studies on numerical reasoning increased in the year 2020. This situation can be explained by the prominence of number sense as a result of the curriculum updates by the Ministry of National Education (2018). In fact, Acar and Peker's (2018) study compared number sense in mathematics programs and provided some recommendations in this regard.

Examining the goals of previous research on number sense was the subject of the study's second research question. The relevant studies emphasized the importance of recognizing number sense, which is often attributed to students' synthesis and application of numerical information in everyday life (Şengül et al., 2012). Moreover,

the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM; 2000) emphasized that number sense is one of the fundamental ideas in mathematics. Therefore, the efforts to understand number sense may stem from this recognition. In addition, the related studies have also explored the relationship between number sense and other components. This suggests that they followed the recommendations of previous literature that examined variables associated with number sense (Mohamed and Johnny, 2010; Yang et al., 2008). All of these studies highlighted the low level of number sense and recommended further investigation of its relationship with variables.

The study's third research question addressed the methodology employed in pertinent studies. It was found that the majority of studies used quantitative methods, resulting in numerous quantitative analyses. More specifically, scales were often used and quantitative analyses were often employed. However, this may mean that number sense is not adequately addressed as a single unit of analysis (Yasemin and Ertekin, 2020). Therefore, it may be important to study number sense by identifying sub-themes rather than relying on large samples. This approach could facilitate in-depth studies with smaller and more focused samples.

Conclusion and Suggestions: The study's last research question focused on the conclusions and suggestions made by the papers that were examined. Accordingly, it was found that number sense is associated with other components but not with certain demographic factors such as age, a finding that is consistent with previous literature (Bottino et al., 2013; Reiter et al., 2014). In addition, the study highlights the need to integrate the topic of number sense into the current curriculum (Acar and Peker, 2018). Furthermore, the study provides recommendations for teachers, researchers and programme developers.

Based on this, the recommendations within the scope of this study are as follows:

1. Based on number sense studies, new research can be conducted focusing on variables related to number sense.
2. Given the limited number of studies conducted at the preschool and primary levels, in-depth research can be conducted at these educational levels.
3. Relevant analyses show that number sense is mainly studied using quantitative methods. In this respect, the literature can be extended with qualitative research.
4. Number sense is a complex process encompassing numerous different mathematical components. However, understanding number sense is essential for overcoming everyday life problems. Understanding the concept can guide future studies.
5. Finally, considering the recommendations of the relevant studies, emphasis can be placed on activity-based interventions for the development of number sense.