



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN DOKUMAN  
ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Hülya SAYGI

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye... En İyiyeye...*



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Programı

MATEMATİK ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN DOKUMAN  
ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF STUDIES ON MATHEMATICS LEARNING DIFFICULTY WITH  
DOCUMENT ANALYSIS

Hülya SAYGI

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

## Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

H¼lya SAYGI'nın hazırladığı “Matematik Öğrenme Güçlüđ¼ İle İlgili Yapılan Çalışmaların Dokuman Analizi İle İncelenmesi” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Doç. Dr. Yılmaz Mutlu

İmza

J¼ri Üyesi (Danışman)

Doç. Dr. Zeynep Sonay AY

İmza

J¼ri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Mesture Kayhan  
Altay

İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından ..... / ..... / ..... tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstitü Yönetim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı Mirici

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

## Öz

Bu çalışmada, 2002-2022 yılları arasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili Türkiye’de yapılmış çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi benimsenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda Yüksek Öğretim Kurulu Tez Merkezi, Ulakbim, ERIC ve Ebsco veri tabanlarında alan taraması yapılmıştır. Araştırmanın veri kaynaklarını 17 yüksek lisans tezi, 10 doktora tezi ve 22 araştırma makalesi olmak üzere toplamda 49 çalışma oluşturmaktadır. Veriler nitel veri analiz yöntemlerinden içerik ve betimsel analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonunda, alandaki çalışmaların 2014 yılından sonra yoğunlaştığı özellikle son yıllara doğru arttığı, en çok çalışmanın 2019 yılında yayınlandığı, makale sayısının yüksek lisans ve doktora tezlerine oranla daha fazla olduğu ve birçok üniversiteden çalışmaların olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmalarda çoğunlukla nitel ve nicel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Matematik dersi öğrenme alanı olarak çalışmalarda en çok sayılar öğrenme alanıyla ilkökul düzeyindeki öğrencilerle yapılmıştır. Çalışmalarda veri toplama aracı olarak en çok görüşme kullanılmıştır. Çalışmalar en çok 0-25 aralığında örnekleme sahip, ilkökul düzeyindeki öğrencilerle yapılmıştır. Çalışmaların veri analizinde daha çok içerik analizi yöntemiyle analiz yapılmıştır. Çalışmalar bulgu, sonuç ve öneriler bakımından da detaylı olarak sınıflandırılmıştır. Öğretmenlerin diskalkuli ile ilgili bilgi sahibi olmamalarına yönelik bulgular çoğunluktadır. Hizmet içi eğitim programlarının düzenlenmesine yönelik öneriler oldukça fazladır. Matematik öğrenme güçlüğü tanımının genellikle Kosci, APA, WHO, DSM-V, Butterworth, Büttner ve Hasselhorn ve Shalev ‘ın teorik çerçevesi üzerinden yapıldığı belirlenmiştir. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili öğretimsel uygulama çalışmaları ve öğrencilerin özellikleri temalı çalışmalar sayı olarak daha fazla olduğu ulaşılan bir diğer bulgudur.

**Anahtar Kelimeler:** matematik öğrenme güçlüğü, diskalkuli, özel öğrenme güçlüğü, doküman analizi, ilköğretim, ortaöğretim

## Abstract

In this study, it was aimed to examine the studies conducted in Turkey on mathematics learning disability between 2002-2022. Document analysis was adopted. Field search was made in the Higher Education Council Thesis Center, Ulakbim, ERIC and Ebsco databases. The data sources of the research consist of a total of 49 studies, including 17 master's theses, 10 doctoral theses and 22 research articles. The data were analyzed with content and descriptive analysis. It was concluded that the studies in the field intensified after 2014, towards the last years, the most studies were published in 2019, the number of articles was higher than the others, and there were studies from many universities. Mostly qualitative and quantitative research methods were adopted. Numbers learning area was mostly done with students at primary school level. Interviews were mostly used. The studies were mostly conducted with primary school students with samples in the range of 0-25. Mostly content analysis method was used. Studies are also classified in detail in terms of findings, results, suggestions. Findings regarding the teachers' unawareness of dyscalculia are in the majority. There are many suggestions for the organization of in-service training programs. The definition of mathematics learning disability is generally made through the theoretical framework of Kosci, APA, WHO, DSM-V, Butterworth, Büttner and Hasselhorn and Shalev. The number of instructional practice studies and studies with the theme of students' characteristics are higher in number.

**Keywords:** mathematics learning disability, dyscalculia, learning disability, document analysis, primary school, secondary school

## Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecim boyunca hem akademik hem de manevi desteğini esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında çok anlayışlı olan değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Zeynep Sonay AY'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez savunma jürimde bulunarak kıymetli zamanlarını ve değerli görüşlerini benimle paylaşan, tezimi geliştirmeme katkı sağlayan değerli Jüri Üyeleri Doç. Dr. Yılmaz MUTLU ve Dr. Öğr. Üyesi Mesture KAYHAN ALTAY hocalarıma çok teşekkür ederim. Tezimin daha iyi olabilmesi için gösterdikleri emek benim için çok kıymetli.

Hayatım boyunca her konuda her zaman yanımda ve destekçilerim olan canım annem, babam, kardeşim, ablam ve eniştem İlknur SAYGI, Şükrü SAYGI, Bilal SAYGI, Gülbahar ŞAHİN ve Hamza Alperen ŞAHİN'e teşekkür ederim. Bu süreçteki sabırlarına saygım sonsuzdur. Neşe kaynağım bitanecik yeğenim Bahar ŞAHİN iyi ki hayatımızdasın.

Bana bu süreçte her daim desteğini ve güvenini hissettiren, birlikte olduğum için kendimi çok şanslı ve özel hissettiğim hayat arkadaşım Safa Talha KARAAĞAÇ'a çok teşekkür ederim.

## İçindekiler

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	4
Sayıtlar.....	6
Sınırlılıklar.....	6
Tanımlar.....	6
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	8
Öğrenme Güçlüğü.....	8
Matematik Öğrenme Güçlüğü.....	9
Diskalkulik Öğrencilerin Özellikleri (Homojen & Heterojen Özellikleri).....	12
Diskalkuliye Neden Olan Etmenler.....	15
Matematik Öğrenme Güçlüğü İle Birlikte Ele Alınan Başlıklar.....	17
Diskalkulik Bireylerde Matematik Kaygısı.....	18
Öğretimsel Uygulamalar.....	19
Diskalkuli ve Problem Çözme.....	20
Sayı Hissi.....	27
İlgili Araştırmalar.....	29
Bölüm 3 Yöntem.....	41



Araştırmanın Türü .....	41
Veri Kaynakları (Dokümanlar) .....	42
Veri Toplama Süreci.....	43
Verilerin Analizi .....	46
Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği .....	47
Araştırmacının Rolü .....	48
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	50
“Türkiye’de Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Genel Yönelimleri Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	50
“Matematik Öğrenme Güçlüğü İçin Yaygın Tanım Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	79
“Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmalarda Anahtar Kelimelerin Yoğunluğu ve Sürekliliği Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar ....	82
“Matematikte Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Temalarına Göre Dağılımı Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar. ....	86
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	88
Sonuç ve Tartışma .....	88
Öneriler .....	95
Kaynaklar .....	99
EKLER .....	CXV
EK-A: Veri Kaynakları- Dokümanlar .....	CXV
EK-B: Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu/ Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	CXVIII
EK-C: Etik Beyanı.....	CXIX
EK-Ç: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu .....	CXX
EK-D: Thesis/Dissertation Originality Report.....	CXXI
EK-E: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	CXXII

## Tablolar Dizini

<b>Tablo 1</b> <i>Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Özellikleri (Bryant, Smith &amp; Bryant, 2008)</i> .....	9
<b>Tablo 2</b> <i>Diskalkulik Öğrencilerde Sıklıkla Görülen Yanılgılar (Akt. Ardila &amp; Rosselli, 2002)</i> .....	13
<b>Tablo 3</b> <i>Homojen Özellikler (Hacısalihoglu Karadeniz, 2020, s.59)</i> .....	14
<b>Tablo 4</b> <i>PASS Stratejisi Sözel Matematik Problem Çözme Adımlarının Soruları (Naglieri &amp; Gottling, 1997; Akt. Akgün, 2021)</i> .....	23
<b>Tablo 5</b> <i>Draw Yöntemi (Bintaş, 2007)</i> .....	24
<b>Tablo 6</b> <i>Star Yönteminin Adımları (Bintaş, 2007; Gagnon &amp; Maccini, 2001)</i> .....	24
<b>Tablo 7</b> <i>Bunu Çöz! Stratejisi Adımları (Montague, 2003)</i> .....	26
<b>Tablo 8</b> <i>Sayı Hissinin Gelişimi (Kucian &amp; Von Aster, 2015, s. 3)</i> .....	28
<b>Tablo 9</b> <i>Araştırmanın Veri Kaynaklarının Dağılımı</i> .....	43
<b>Tablo 10</b> <i>İncelenen Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımı</i> .....	66
<b>Tablo 11</b> <i>Çalışmaların Önerilerinin Dağılımı</i> .....	71
<b>Tablo 12</b> <i>Diskalkuliyle İlgili Farklı Tanımlamalar</i> .....	80
<b>Tablo 13</b> <i>Çalışmaların Anahtar Kelimeleri</i> .....	82
<b>Tablo 14</b> <i>Matematikte Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Temalarına Göre Dağılımı</i> .....	86

## Şekiller Dizini

<b>Şekil 1</b> <i>Xin'den (2008) Alınan Şemaya Dayalı Problem Çözme Modeli</i> .....	22
<b>Şekil 2</b> <i>Bilişsel- Üstbilişsel Matematik Problem Çözme Modeli (Gencan, 2020) ..</i>	26
<b>Şekil 3</b> <i>Çalışmaların Elenme Süreci</i> .....	45
<b>Şekil 4</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı</i> .....	51
<b>Şekil 5</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı</i> .....	52
<b>Şekil 6</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı</i> .....	53
<b>Şekil 7</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Üniversitelere Göre Dağılımı</i> .....	54
<b>Şekil 8</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı</i> .....	55
<b>Şekil 9</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Matematik Dersi Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı</i> .....	57
<b>Şekil 10</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı</i> .....	59
<b>Şekil 11</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklem Sayılarına Göre Dağılımı</i> .....	60
<b>Şekil 12</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklem Grubuna Göre Dağılımı</i> .....	62
<b>Şekil 13</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklemelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı</i> .....	64
<b>Şekil 14</b> <i>Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı</i> .....	65
<b>Şekil 15</b> <i>Anahtar Kelime Bulutu</i> .....	85

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**APA:** American Psychiatric Association

**DSM IV:** Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition (Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı)

**IPS:** Intraparietal Sulcus

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**MÖG:** Matematik Öğrenme Güçlüğü

**WHO:** World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

**YÖKTEZ:** Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi

## Bölüm 1

### Giriş

Giriş bölümünde, araştırmanın problem durumuna, araştırmanın amacına ve önemine, araştırma problemlerine ve alt problemlerine, sayıltılarına, sınırlılıklarına ve tanımlarına yer verilmiştir.

#### Problem Durumu

Her çocuk birbirinden farklıdır. Çocukların kendine özgü bedensel, bilişsel ya da duyuşsal özellikleri vardır. Bu farklılıklar öğrenme özelinde düşünüldüğünde buna öğrenme farklılıkları denilebilir. Çocukların her birinin özel olması, öğrenme yapısının da birbirinden farklı olduğu sonucunu doğurmuştur (Altun & Uzuner, 2016). Çocuklar arasındaki bu farklılıklar fazla olduğunda bazı öğrencilerin bireysel öğrenme programına ihtiyaç duyması kaçınılmazdır. 1970'li yıllarda çıkarılan kaynaştırma uygulamaları önce Amerika Birleşik Devletleri'nde, sonra diğer ülkelerde başlatılmıştır (Sucuoğlu, 2004). Kaynaştırma kavramının anlamı; çocuğun yaşlılarıyla birlikte eğitim alması, akranlarının yanına yerleştirilmesi ve engeli olmayan yaşlılarıyla en az kısıtlayıcı ortamda mümkün olduğu kadar etkileşimde bulunmasıdır (Eleweke & Rodda, 2002).

Öğrenme güçlüğü, sözlü / yazılı dili kullanma, düşünme, konuşma, matematik işlemlerini yapma gibi süreçlerden en az birinde yetersizlik olarak tanımlanabilir (Kırcaali-İftar, 2002; Özyürek, 2003). Öğrenme güçlüğü olan çocuklar okuma, yazılı anlatım (heceleme dâhil) ve / veya matematikte zayıf performans gösterirler (Büttner & Hasselhorn, 2011). Zihinsel Hastalıklar Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı olan DSM IV içerisinde özel öğrenme güçlükleri; okuma güçlüğü (disleksi), yazma güçlüğü (disgrafi), gelişimsel koordinasyon güçlüğü (dispraksi) ve matematik öğrenme güçlüğü yani diğer bir deyişle diskalkuli şeklinde ayrılmaktadır (Koroğlu, 2008). Özel öğrenme güçlüğü ise, bu güçlüklerden bir tanesinin ya da birkaç tanesinin bir arada görülmesidir (Acar & Hiçde, 2018). Matematik öğrenme güçlüğü, bu çalışmada dikkate alınan bir öğrenme güçlüğü

türüdür. Matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin birçok terminoloji farklılıkları ve tanımsal sorunlar mevcuttur. Bunun sebebi ise, bu ifadelerin nöroloji ve psikoloji gibi disiplinlerden gelmesidir (Mutlu, 2020).

Kaynaştırma eğitiminin de desteği ile birlikte, diskalkulik çocuklar okulda düzenli eğitim gördüklerinde, uygun öğrenme ortamları sağlandığında ve evde destek aldıklarında matematik becerilerini geliştirebilirler (Mutlu, 2020). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere sağlanacak uygun öğrenme ortamı destek eğitim odalarıdır (Alkan-Nurkan & Yazıcı, 2002).

Matematiksel beceriler, tüm akademik yaşam için önkoşul becerilerdendir (Koç, 2018). Problem çözme, Ulusal Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) her seviyede ele alınan, matematikte en önemli becerilerden biridir. Matematik öğrenmeyi zorlaştıran faktörler; yetersiz pedagojik destek, matematiğe karşı olumsuz tutum, kaygı, içeriğin fazla oluşu ve matematiğin soyut oluşu şeklinde sıralanabilir (Mutlu, 2020). Öğrencilerin büyük çoğunluğu matematik dersini karmaşık bulmaktadır (Jiménez- Fernández, 2016). Bununla birlikte bazı öğrenciler beklenenden daha fazla zorluk yaşamaktadırlar (Jiménez- Fernández, 2016). Bu nedenle, öğrenme güçlüğü olan ya da olmayan tüm öğrencilerin; matematik becerilerinde ne gibi eksiklerinin olduğunun belirlenmesi, bunların nedenlerinin araştırılmasına vurgu yapan araştırmalar mevcuttur (Koç, 2018).

Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin erken yaşta belirlenerek öğretim müdahalelerinin uygulanması ile matematik öğretimi etkili gerçekleşebilmektedir (Mutlu, Çalışkan & Yasul, 2022). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu öğrencilerin matematik öğrenebileceği görülmektedir (Geary, Hoard, Nugent & Bailey, 2012). Araştırmalar, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik; strateji öğretimi, doğrudan ve destekleyici öğretim gibi öğretimsel stratejileri önermektedir (Maccini, Mulcahy & Wilson, 2007; Gersten, Chard, Jayanthi, Baker, Morphy & Flojo, 2009). Diskalkulik öğrencilerin günlük hayatlarını kolaylaştıracakları

matematik becerilerini elde etmesi, öğretmenlerin bu öğrencilerle birtakım çalışmalar yapmasına bağlıdır (Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2013). Filiz (2021) yaptığı meta analiz çalışmasının sonuçlarına göre, diskalkulik öğrencilerin matematik öğretimlerinde somut-temsil-soyut öğretim, öz düzenleme öğretimi, kesir müdahale programı, bireyselleştirilmiş öğretim, şema tabanlı öğretim ve geliştirilmiş bağlantılı öğretimin önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Tüm bunlardan yola çıkılarak, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların incelendiği, uygun öğretim yöntemlerinin, materyallerin, aile ve öğretmen görüşlerinin, öğrencilerin ihtiyaçlarının ortaya konduğu bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Matematik öğrenme güçlüğü ya da diskalkuli, okullarda sık görülen bir durumdur (Jiménez-Fernández, 2016). İlk ve ortaokulda öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik dersi başarıları düşünüldüğünde bu öğrencilerin matematik becerilerinde güçlükler yaşadıkları ve yaşadıkları bu güçlüklerin diğer alanlardaki başarılarını olumsuz etkilediği ve öğrencilerde stres, kaygı ve özgüven sorununa yol açtığı görülmektedir. Bu öğrencilerin akademik başarıları göz önüne alındığında, “temel matematik becerileri çocuğun bağımlı olmayan bağımsız bir hayat sürdürmesi ve akademik başarısı için gereklidir” (Mutlu, Akgün & Söylemez, 2019, s.155).

Matematik öğrenme güçlüğü'nün öğrencilerde etkileri bu kadar önemliyken matematik öğrenme güçlüğü, matematik öğretmenleri de dâhil olmak üzere birçok kişi tarafından yeterince bilinmemektedir (Mutlu, Çalışkan & Yasul, 2022; Sezer & Akın, 2011; Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2013; Altun & Uzuner, 2016; Altındağ- Kumaş & Ergül, 2017; Kaçar, 2018; Karasakal, 2018; Baldemir, 2020). Bu nedenle öğretmenler, çocukların yaşadıkları zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olacak yeterli rehberliğe sahip değildir (Jiménez- Fernández, 2016). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayısı

çok olmasına rağmen bu alandaki çalışmalar sınırlıdır (Mutlu, 2016). Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların incelendiği çalışmalar (Doğmaz & Girli, 2019; Şimşek & Arslan, 2022) bulunsa da var olan çalışmaların ayrıntılı ve sistematik bir şekilde incelenip ortaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı; Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yayınlanan çalışmaların nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi ile matematik öğrenme güçlüğü ile ilişkili olan kavramların, matematik öğrenme güçlüğünün tanımının, matematik öğrenme güçlüğünün belirlenmesi için kullanılan araçların, matematik öğrenme güçlüğünün üstesinden gelinmesi için kullanılan öğretim yaklaşımları ve materyallerin belirlenmesi ve sonuçlarının detaylı bir şekilde sunulmasıdır. Yapılacak bu araştırmanın sonuçları ve önerileri matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileri bulunan veya bulunmayan öğretmenlere yol gösterebileceği, öğretmenlere kaynak niteliğinde olabileceği ve matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarının artırılabilirliği umulmaktadır. Bu durum hem araştırmacılara hem de sınıflarında matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileri olan öğretmenlere rehberlik edecektir. Ayrıca bu araştırmadan yola çıkılarak bu alan üzerine çalışılması gerektiği düşünülen yeni araştırmalara zemin hazırlayabileceği düşünülmektedir.

### **Araştırma Problemi**

Çalışmanın 4 tane araştırma problemi vardır.

1. Türkiye’de Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?
2. Matematik öğrenme güçlüğü için yaygın tanım nasıldır?
3. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalarda anahtar kelimelerin yoğunluğu ve sürekliliği nasıldır?
4. Matematikte öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların temalarına göre dağılımı nasıldır?



**Alt Problemler.** Çalışmanın 1. araştırma probleminin daha detaylı analiz edilebilmesi ve yorumlanabilmesi için aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir:

- a. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımları nasıldır?
- b. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların türlerine göre dağılımı nasıldır?
- c. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların üniversitelere göre dağılımı nasıldır?
- d. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
- e. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
- f. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
- g. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?
- h. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri analiz yöntemlerinin dağılımı nasıldır?
- i. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların bulgularının ve sonuçlarının dağılımı nasıldır?
- j. İncelenen çalışmaların önerileri nelerdir?

## Sayıtlılar

- 2002- 2022 yılları arasındaki matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yayınlanan tüm tezlere ulaşıldığı,
- Araştırma kapsamında erişilen tezlerin YÖKTEZ'de kategori haline getirilmesinin eksiksiz ve hatasız olarak yapıldığı varsayılmıştır.

## Sınırlılıklar

Bu çalışma,

- Yalnızca Türkiye'de yürütülen çalışmalarla,
- İçeriğinde matematik olanlarla,
- Ulusal Tez Merkezi'nden ulaşılan 17 yüksek lisans tezi ve 10 doktora teziyle,
- Ulakbim, ERIC ve EBSCO veri tabanlarından ulaşılan 22 araştırma makalesiyle sınırlandırılmıştır.

## Tanımlar

**Öğrenme Güçlüğü:** Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde öğrenme güçlüğünü şu şekilde tanımlanmıştır:

Dili yazılı ya da sözlü anlamak ve kullanabilmek için gerekli olan bilgi alma süreçlerinin birinde ya da birkaçında ortaya çıkan ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkat yoğunlaştırma ya da matematiksel işlemleri yapmada yetersizlik nedeniyle, bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun olumsuz yönde etkilenmesi durumudur. (MEB, 2006, s. 3)

## **Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli):**

Diskalkuli, normal ve üstü bir zekâyâ sahip olan bireyin, yaşına uygun bir eğitim almasına karşın yaşından ve zekâ düzeyinden beklenen matematiksel performansın

çok altında bir başarı sergilemesi, sayı hissine sahip olmaması ve akranlarından yaklaşık iki veya daha fazla yıl geride olması durumudur. (Mutlu, 2020, s. 4)

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

#### Öğrenme Güçlüğü

Öğrenme güçlüğü'nün ilk olarak tanımını 1962 yılında Samuel Kirk kullanmıştır (Asfuroğlu & Fidan, 2016). "Öğrenme güçlükleri, konuşma, okuma, yazma, anlama ya da aritmetik becerilerinin kazanılması ve kullanılmasında gecikme ya da bozulma ile kendini gösteren bir grup heterojen bozukluğudur." (Asfuroğlu & Fidan, 2016, s.49-50). MEB kaynaklarında ise öğrenme güçlüğü'nü "dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkat ya da matematiksel işlemleri yapmada yetersizlik (MEB, 2014) nedeniyle, bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun olumsuz yönde etkilenmesi durumu" şeklinde tanımlamaktadır (MEB, 2006, s. 3).

Öğrenme güçlüğü'nün nedenleri ile ilgili en belirgin varsayım, bazı çocukların temel akademik becerileri yeterli düzeyde kazanmalarını engelleyen biyolojik temelli bilişsel eksikliklere veya bilişsel işlev bozukluklarına sahip olmasıdır (Büttner & Hasselhorn, 2011). Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı [DSM V] 'na göre öğrenme güçlüğü olan bireylerin akademik performansları istenilen düzeye taşınamamakta, tam tersine, ortalama veya ortalama üstü zekâyâ sahip olan bu öğrenciler özel eğitimle birlikte gelişim gösterebilmektedir (Köroğlu, 2008).

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin özellikleri (Bryant, Smith & Bryant, 2008) Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1**

*Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Özellikleri (Bryant, Smith & Bryant, 2008)*

<b>Akademik</b>	<b>Sosyal</b>	<b>Davranışsal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beklenmedik başarısızlık</li> <li>• Öğrenmede zorluk yaşama</li> <li>• Problemleri çözememe</li> <li>• Pasif öğrenme stili</li> <li>• Okuma ve heceleme becerilerinde zayıflık</li> <li>• Temel dil becerilerinde zayıflık</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sosyal olarak kabul edilmeme</li> <li>• Olgun davranamama</li> <li>• Utangaçlık</li> <li>• Uygun kararlar verememe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dikkati toplayamama</li> <li>• İlgide dağılma</li> <li>• Hiperaktivite</li> <li>• Zayıf koordinasyon</li> <li>• Motivasyon eksikliği</li> </ul>

### **Matematik Öğrenme Güçlüğü**

Diskalkuli (dyscalculia), Yunanca “dis” (bozuk) ve Latince “calcularre” (hesaplama) sözcüklerinden türemiştir (Mutlu, 2016). Literatürde “matematiğe özgü öğrenme güçlüğü, aritmetik öğrenme bozukluğu, özgül matematik bozukluğu, sayı gerçekleri bozukluğu, gelişimsel diskalkuli” (Olkun & Akkurt-Denizli, 2015, s. 48) gibi terimlerle de ifade edilmektedir. Matematik öğrenme güçlüğü ile diskalkuli birbiri yerine kullanılabilir. Diskalkuli, genel olarak sayısal temsilde eksiklikleri olan bireyler için geçerli olsa da, ilk olarak doğrudan beyin hasarından kaynaklanan hesaplamadaki bir zayıflık olarak tanımlanan akalkuli alan yazında yaygın bir terim olarak ifade edilmiştir (Faulkenberry & Geye, 2014). Gelişimsel diskalkuli terimi ise ilk olarak Kosc (1974) tarafından “bilişsel fonksiyonlarda genel bir güçlük olmaksızın, beynin matematiksel bilişin dahil olduğu belirli bölümlerinde oluşan bozukluk nedeniyle matematikte yaşanan güçlük” olarak tanımlanmıştır (Mutlu & Akgün, 2017, s. 1154). Gelişimsel diskalkuli terimi, aritmetik becerilerin normal şekilde edinimini bozan, çocuklukta yaşanan bilişsel bir bozukluğa karşılık gelir (Koroğlu, 2008). Shalev ve Gross- Tsur (2001) diskalkuliyi “Gelişimsel diskalkuli yaygın bir bilişsel engeldir; okul popülasyonundaki yaygınlığı yaklaşık % 5-6 olup, gelişimsel disleksi ve dikkat eksikliği- hiperaktivite bozukluğuna benzer bir sıklıktır.” (s. 337)

şeklinde tanımlayarak diskalkuli yaygınlığını ifade etmiştir. Diskalkuli, kişinin sayıyla ilgili kavramları anlamakta güçlük çektiği ve aritmetik işlemleri yapmakta zorlandığı özel bir öğrenme bozukluğudur. Diskalkulik öğrenciler basit sayı kavramlarını anlamakta zorlanırlar ve sayıları sezgisel olarak anlayamazlar.” (Mutlu, 2020, s. 2). Lambert (2018)’ e göre, öğrenme güçlüğü olan öğrenciler matematik problemlerini çözerken kendi stratejilerini oluşturamazlar ve çoklu stratejiler öğrencilerin kafalarını karıştırır. Matematik dersindeki düşük başarı; etkili olmayan öğretim, çevresel yoksunluk gibi nedenlerden kaynaklanabilir ve okullarda oldukça yaygın görülen disleksi ve dikkat eksikliğine benzer olarak matematik öğrenme güçlüğü ise matematik dersi başarısını etkileyen bilişsel bir engeldir (Shalev & Gross-Tsur, 2001).

Josef Gerstmann, diskalkulinin de içinde olduğu dört alandaki eksikliğe atıfta bulunmuştur (Bakwin & Bakwin, 1966; Akt. Mutlu, 2020). Bu dört bilişsel yeteneğin kaybı şu şekilde ifade edilmiştir: disgrafi, parmak agnozi, kişinin vücudunun sol-sağ taraflarını ayırt edememesi ve basit aritmetik problemler yapamama (akalkuli-edinilmiş diskalkuli) (Akt. Mutlu, 2020). Akabinde, Faulkenberry ve Geye (2014) çalışmalarında 1920’lerde Henschen’in (1925) akalkuli terimini beyin hasarından meydana gelen hesaplamalardaki yetersizlik olarak ifade etmişlerdir.

Alan yazında diskalkuli kavramının 1962 yılına kadar eğitimcilerin bilmediği bir kavram olduğu bilgisi yer alır. Samuel Kirk, ilk olarak öğrenme güçlüğü kavramını tanıtmıştır (Mutlu, 2020). Diskalkuli tanımına benzer ilk tanım Çekoslovakyalı psikolog Kosc (1974) tarafından şu şekilde yapılmıştır: “Beynin matematikle ilgili sinirsel alanının genetik veya konjenital bozukluğundan kaynaklanan yapısal bir matematiksel yetenek bozukluğu.” (s. 47). Bazı araştırmacılar diskalkuliyi matematik başarısı ya da becerisinin bir alt kolu olduğunu düşünürken, bazıları ayrı bir bozukluk olarak düşünmektedir (Akın & Sezer, 2010). Alkan- Nurkan ve Yazıcı (2002) ise diskalkulinin zihinsel yetersizlik ya da düşük başarı olmadığını, bir öğrenme güçlüğü olduğunu ifade etmiştir.

Diskalkuli tanımları, çocuğun standart bir testte, verilen yaş, eğitim ve zeka düzeyine göre önemli ölçüde başarısız olması ve akademik başarıda veya günlük yaşamda zorluk yaşaması şeklindedir (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004). Diskalkuli ile aynı anlama gelen, yerine kullanılan farklı terimler mevcuttur (Butterworth, 2005).

- “Gelişimsel diskalkuli” (DD) “developmental dyscalculia” (Kosc, 1974; Shalev & Gross-Tsur, 2001, s. 337; Butterworth, 2005, s. 2)
- Matematiksel yetersizlik (Geary, 2011; Geary, Hoard, Nugent & Bailey, 2012).
- Diskalkuli (Ardila & Rosselli, 2002)
- Matematik Öğrenme Güçlüğü (Karagiannakis, Baccaglini-Frank & Papadatos, 2014, s. 1)

Bu çalışmada ise, “diskalkuli” ve “matematik öğrenme güçlüğü” terimleri kullanılacaktır.

Diskalkuli ile eş zamanlı görülen bazı yetersizlik durumları vardır. Araştırmacılar, disleksi ve matematikle ilgili bilişsel süreçler üzerinde çalışmalarını sürdürmüştür (Chinn & Ashcroft, 2006; Kay & Yeo, 2003; Mutlu, 2020). Matematik öğrenme güçlüğü ile diğer güçlükler arasında birtakım benzeşmeler vardır. Disleksi ile diskalkuli arasında ilişki olduğu düşünülmektedir. Disleksi, okuma-yazma becerisindeki bir yetersizlik türüdür. Disleksili öğrenciler ezberleme, bilgiyi bellekte tutma ve matematiksel terimleri okuma gibi güçlükler yaşamaktadırlar (Sharma, 2015). Çalışma belleği güçlükleri az bilgiyi daha kısa sürede akıllarında tutmasına sebep olmaktadır (Atmaca, 2021). Gross-Tsur, Manor ve Shalev (1996), diskalkulik öğrencilerin %17’ sinin disleksi olduğunu çalışmalarında ifade etmişlerdir. Dirks vd. (2008) yaptıkları çalışmada, okuma ve aritmetik yetersizliğin, sadece disleksi ya da sadece diskalkuliden ziyade, beklenenden daha sık bir arada var olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer bir öğrenme güçlüğü türü olan dispraksi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır (Atmaca, 2021). Dispraksi motor koordinasyon güçlüğü olarak tanımlanabilir. Fischer, Suggate, Schmirer ve Stoeger (2017) yaptıkları çalışmada ince motor becerilerinin kavramsal anlama ve erken sayma becerileri ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Örneğin matematikte

sayma küpleri ince motor becerisi ve el becerisi gerektiren materyallerdir (Atmaca, 2021). Bu sebeple ince motor güçlüğü olan öğrencilerin bu materyallere anlam vermesi zordur. Dolayısıyla dispraksili çocuklar sayı kavramını geliştirmede güçlük çekerler.

Diskalkuli öğrenme güçlüklerinin yanı sıra dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu ile de ilişkilidir. Matematik öğretimi dikkat isteyen bir süreçtir (Atmaca, 2021). Bu durum dikkat eksikliği olan öğrenciler için daha zordur. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olan öğrencilerin hata yapma olasılıkları daha fazladır. Yürütücü işlevlerde yaşanan sıkıntılar planlama, organizasyon, çalışma belleği, sürekli dikkat ve zaman yönetimi gibi becerileri de etkiler (Atmaca, 2021). Bu öğrencilerin görsel uzamsal çalışma belleği güçlükleri de yaşadıkları söylenmektedir (Brossard-Racine ve diğerleri, 2012).

### **Diskalkulik Öğrencilerin Özellikleri (Homojen & Heterojen Özellikleri)**

Diskalkulik öğrencilerin birtakım ortak (homojen) özellikleri vardır. Çalışmalarda diskalkulik öğrencilerin yetersizliklerinin ortak olduğu söylenmektedir fakat bu bireyler bireysel farklılıklarından dolayı heterojen özelliklere de sahiplerdir. “Geary (2004), matematik öğrenme güçlüğüne işlemsel (procedural) güçlükler, anlamsal (semantik) bellek güçlükleri ve görsel-mekansal güçlükler olmak üzere üç başlık altında ele almıştır.” Diskalkulik bireyler işlem yaparken sık sık hata yaparlar, matematiksel olguları yanlış hatırlarlar, birtakım matematiksel kavramları uzamsal göstermede zorluk yaşarlar (Mutlu, 2016). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler uzamsal becerilerin yanı sıra motor beceri konusunda da güçlük yaşadıkları ifade edilmiştir (Acar & Hiğde, 2018). Hannell (2005) diskalkulik bireylerde görülen özellikleri detaylandırmıştır. Bunlar; zayıf sayı hissi, yavaşlık, matematiksel dili kullanmada güçlük, matematikte bellek güçlükleri, sıralama ile ilgili güçlükler, yer ve uzamsal organizasyonlarla ilgili güçlükler şeklindedir (s. 13). Matematiksel sorulara geç cevap verme, zihinden işlem yapmada güçlük yaşama, belleğin zayıf çalışmasından kaynaklı (Akın & Sezer, 2010) işlemlerin dikkatsiz bir şekilde yapılması (Acar & Hiğde, 2018), matematiksel olarak bir şeyleri ifade etmede zorluk yaşama,



sembollerin anlamını unutma, görsellikle ilgili problemler (Akın & Sezer, 2010) diskalkulik bireylerin sergilediği birtakım özelliklerdir. Bunlara ek olarak, diskalkulik bireyler öğrenme güçlüğü olmayan akranlarına göre üstbilis açısından daha az doğru tahmin becerilerine sahiptir (Desoete, Roeyers & DeClerq, 2004). Diskalkulik bireyler yüksek matematik kaygısına sahiptir (Mutlu, 2019). Buna ek olarak, günlük hayatla ilişkili olarak analog saatleri okumada ve anlamlandırmada zorlanırlar (Mutlu & Korkmaz, 2020). Diskalkulik bireyler parmakla sayma eğilimi gösterirler (Mutlu & Soylu, 2018).

Strang ve Rourke (1985), diskalkulik öğrencilerde sıklıkla görülen yanılgıları şu şekilde ifade etmiştir (Akt. Ardila & Rosselli, 2002).

## Tablo 2

*Diskalkulik Öğrencilerde Sıklıkla Görülen Yanılgılar (Akt. Ardila & Rosselli, 2002)*

Yanılgı	Özellikleri
Uzamsal	Sayıları düzgün bir şekilde yerleştirmede yaşanan zorluklar
Görsel	Aritmetik işaretleri okumada zorluklar
Prosedürel (İşlemsel)	Aritmetik işlemlerde bir prosedürün başka bir kurala göre uygulanması
Grafomotor (Yazma becerileri)	Uygun sayıyı oluşturmada zorluk yaşama
Tahmin / yargı	Tahminin abartılı olması
Bellek	Çarpım tablosunu ya da aritmetik işlemlerini hatırlamada problem yaşama
Sürdürme	Bir işlemde diğerine geçişte zorluk yaşama

Gelişimsel diskalkulinin belirtileri yaş ve sınıfla ilişkilidir (Shalev & Gross- Tsur, 2001). Gelişimsel diskalkulisi olan birinci sınıf öğrencileri, muhtemelen henüz olgunlaşmamış sayma becerilerini yansıtan aritmetik alıştırmaların hesaplanmasında ve temel aritmetik kuralların elde edilmesinde problemlerle karşılaşırırlar (Shalev & Gross- Tsur, 2001).

Homojen özellikler Geary (2011)'nin çalışma esas alınarak alan yazından da yararlanılarak Hacısalihoğlu-Karadeniz (2020) tarafından daha detaylı olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (s. 59):

**Tablo 3**

*Homojen Özellikler (Hacısalihoğlu Karadeniz, 2020, s.59)*

Sayıları Kavrama/Anlamada Güçlük Yaşama	Sayıları Sıralamada Güçlük Yaşama	Sembollerini Anlamada Güçlük Yaşama
<ul style="list-style-type: none"> <li>Negatif/pozitif sayıları ayırt edememe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İşlem yaparken on parmak kullanma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sembollerin kafa karıştırıcı gelmesi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Belleğin zayıf çalışması nedeniyle hatalı hesap yapma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilgileri sıralamada zorlanma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yer ve yön bulmada zorlanma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temel işlemleri yavaş çözme ya da çözmede zorlanma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Problem adım ve işlemlerini sergilemede zorlanma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sayıları karşılaştırmada zorlanma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Problem çözmede zorlanma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para üstü alırken ve verirken şaşırma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basit geometrik şekilleri çizememe / tanımlayamama</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gün, hafta, ay gibi kavramları anlamada güçlük yaşama</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stratejik plan yapmada beceri eksikliği</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Toplama çarpma işlemlerinin değişme özelliğini tanımada yetersizlik</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesirleri anlamada zorlanma</li> </ul>		

Diskalkuliye sahip bireylerin de kendi arasında farklılıkları olabilmektedir (Mutlu, 2020). Diskalkulik bireylerde heterojenliğin bağlı olduğu bazı bireysel farklılıklar; bilişsel yetersizlik, duyuşsal yetersizlik, nöropsikolojik yetersizlik ve davranışsal yetersizlik olarak ifade edilmiştir (Mutlu, 2020).

Gagnon ve Maccini (2001) matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin özelliklerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Problemin okunması ve problem çözme sürecinde yaşanan bilgiyi işleme zorluğu
- Problemlerde bilgiyi ayırt etmede zorluk
- Yinelenen akademik başarısızlık sebebiyle düşük motivasyon, öz saygı ve öğrenme öz yeterliliği
- Akıl yürütme ve problem çözme becerisi gerektiren üst düzey problemleri çözmede zorluk
- Pasif öğrenme- yeni akademik görevleri denemeye karşı isteksizlik
- Problem çözme esnasında kendini izleme ve kendi kendini düzenlemede zorluk
- Hesaplama ve aritmetikte zorluk

### **Diskalkuliye Neden Olan Etmenler**

Nicelik algısı, görsel uzamsal kapasite, bellek ve çözümlleme gibi becerilerin herhangi birinde güçlük yaşayan öğrenciler matematik öğrenme güçlüğü yaşayabilirler (Mutlu, 2016). Buna neden olan etmenleri anlamak için diskalkulik çocuklarla normal gelişim gösteren çocuklar arasındaki farklılıklar araştırılmıştır (Mutlu, 2020). Bunların yanı sıra, nörobilim alanında yapılan çalışmalar diskalkulinin nedenlerinin anlaşılmasına bir bakış açısı sunmuştur.

Diskalkulik öğrencilerin işleyen belleklerinde yetersizliklere rastlanmayan çalışmalar (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004) bulunmakla birlikte, aritmetik işlemleri hatırlamakta güçlük çeken öğrencilerin işleyen bellek kapasitelerinin yetersizliğini tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır (McLean & Hitch, 1999; Geary, 2004). Diskalkulik çocukların işleyen belleği kullanmayı gerektiren aritmetik işlem etkinliklerinde, normal gelişim gösteren akranları kadar performans gösterememişlerdir (McLean & Hitch, 1999). Bu çocukların çoğu, belirli sayma prensipleri konusunda henüz olgunlaşmamış bir anlayışa sahiptir

(Geary, 2004). Aynı zamanda, diskalkulik birçok çocuk, uzun süreli bellekten temel aritmetik becerileri almakta sorun yaşarlar ve bu genellikle düzelmeyen bir eksikliklerdir (Geary, 2004).

Öğretimin yetersiz oluşu, düşük zekâ, aileden veya çevreden kaynaklı mahrumiyet diskalkulinin etiyolojisi ile ilişkili olmasına rağmen genetik yatkınlığın öğrenme güçlüğüne neden olabileceği ve öğrenme güçlüğünün beyin temelli bir bozukluk olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Shalev & Gross-Tsur, 2001). Genetik alanda yapılan çalışmalar, diskalkulinin tek çekirdek yetersizliği sendromu olduğunu ileri sürmektedirler (Butterworth, Varma & Laurillard, 2011). Gelişimsel diskalkulinin, yaralanma ya da genetik faktörler nedeniyle de beyin bölgelerinin normal şekilde gelişmemesinin bir sonucu olabileceği düşünülmektedir (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004). Diğer bir çalışmada, problem çözme becerileri zayıf matematiksel öğrenme güçlüğü olan çocukların, görsel ve uzamsal işleyen belleği kullanmayı gerektiren etkinliklerde nasıl performans gösterdiği incelenmiştir (Passolunghi & Mammarella, 2012). Araştırmanın bulguları, problem çözme sürecinde sorun yaşayan çocukların uzamsal işleyen belleği kullandıkları etkinliklerde de sorun yaşadığını, görsel hafızayı kullandıkları problemlerde bir sorun yaşamadıklarını göstermektedir (Passolunghi & Mammarella, 2012). Bahsedilen çalışmalarla, diskalkulinin altında yattığı varsayılan, açıkça sayı işleme ile ilgili olmayan çeşitli yetenekleri inceleyerek ve bunu teorik çerçeve ile temellendirerek diskalkulinin kökenine inmeye çalışılmıştır. Tarihsel gelişime bakıldığında, araştırmacıların diskalkulinin kökenine inmek için ortaya attıkları iki hipotez mevcuttur. Mutlu (2016) "Bunlardan biri alan geneli bilişsel eksiklik hipotezi, diğeri ise alana özgü eksiklikler hipotezidir" der (s. 886). Alan geneli eksiklikler hipotezine göre diskalkuli; zeka, işleyen bellek, semantik bellek, dil becerileri gibi bilişsel fonksiyonların herhangi birinde ya da birkaçında meydana gelen yetersizliklerden dolayı ortaya çıkmaktadır (Andersson & Östergren, 2012). Diskalkulinin nedenleri ile ilgili olarak alan geneli eksiklikler hipotezinin aksine, alana özgü eksiklikler hipotezi alana özgü sayı hissi, sayı modülü ya da sayı çekirdek bilgisi gibi doğuştan gelen sayısal becerilere odaklanmaktadır (Mutlu, 2016). Araştırmacıların diskalkulinin nedenleri ile ilgili ortaya

koydukları modelde, biyolojik nedenlerin bilişsel problemlere yol açtığı, bilişsel problemlerin ise davranışsal güçlüklereden neden olduğu ifade edilmiştir (Butterworth ve diğerleri, 2011). Butterworth, Varma ve Laurillard (2011) tarafından tasarlanan modeli daha iyi anlamak için diskalkuliye neden olan biyolojik yapıyı anlamak gereklidir. Diskalkuli üzerine sinirbilim çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar diskalkuliyle ilişkili olarak farklı biyolojik yapıya odaklanır (Soylu, 2020). Beynin parietal lobundaki yetersizliklerin matematik ve sayısal becerilerle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (Dehaene & Cohen, 1997). Diskalkuli tek bir sistemi etkilemeyip beyinde sayısal büyüklük temsili, görsel-uzamsal gibi farklı sistemleri de etkilemektedir (Soylu, 2020). Nöropsikoloji alanında yapılan çalışmalara göre, en çok öne çıkan model “Üçlü Kod Modeli (Triple Code Model)” dir (Dehaene & Cohen, 1997). Üçlü kod modeli sayıların üç ana temsilini varsaymaktadır. Bunlar sırasıyla;

- beynin sayıların tanımlanmış basamak dizileri olarak temsil edildiği görsel kod veya sembol sayı formu,
- bilateral intraparietal sulcus (IPS) bölgesiyle ilişkili, sayıların bir sayı doğrusu üzerinde dağılımlarının temsil edildiği nicelik veya büyüklük kodu,
- ön lobun sol yarımküresiyle ilişkili olan üçüncü sistem ise sayıların bir sözcük dizisi olarak temsil edildiği sözel kod şeklindedir (Dehaene & Cohen, 1997).

Butterworth, Varma ve Laurillard’ın (2011) önerdiği modele göre, parietal lobtaki IPS (intraparietal sulcus) nicelik temsiline evi olarak görülmekte ve IPS’de meydana gelen bozulmalar sayı temsiline ilişkin bilişsel yapıda birtakım yetersizliklere yol açmaktadır.

### **Matematik Öğrenme Güçlüğü İle Birlikte Ele Alınan Başlıklar**

Bu kısımda alan yazında matematikte öğrenme güçlüğü ile birlikte ele alınan matematik kaygısı, öğretimsel uygulamalar, öğretimsel uygulamalara dahil olan problem çözme ve sayı hissi başlıklarına yer verilecektir.

## **Diskalkulik Bireylerde Matematik Kaygısı**

Matematik kaygısı, sayıları manipüle etme, matematik problemlerini çözme veya matematikle bağlantılı bir duruma maruz kalındığında duyulan endişe ve artan fizyolojik tepkisellik olarak tanımlanmaktadır (Luttenberger, Wimmer & Paechter, 2018). Matematik kaygısı, öğrencinin özgüvenini düşüren ve matematik performansını etkileyen olumsuz duygu halidir (Rubinsten & Tannock, 2010). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler çok basit işlemleri yapmakta bile zorlanırlar (Mutlu, Akgün & Söylemez, 2019). Alışveriş yaparken bile iki ürünün fiyatını toplarken problem yaşadıkları için bu durum onlarda kaygı gibi psikolojik sorunlara sebep olmaktadır (Mutlu, Akgün & Söylemez, 2019). Sharma (2015) matematik kaygısı ile matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencileri ilişkilendirmektedir. Luttenberger ve diğerlerine (2018) göre, matematik kaygısı ile diskalkuli arasında yüksek eş zamanlılık vardır. Bazı öğrenciler için eğlenceli sayılabilecek bir ders olan matematik disiplin alanı, çoğu öğrencinin en çok korktuğu ders olabilmektedir (Dağseven- Emecen, 2020). Çocuklar matematiksel becerilerinde zayıflık olduğunda ve herhangi bir zorluk yaşadıklarında genellikle matematik kaygısı geliştirirler. Diskalkulik çocukların beşte birinde matematik kaygısı fazla düzeyde görülmektedir (Sarı, 2021). Mutlu (2019), matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan üçüncü sınıf toplam 288 öğrenciden veri toplanması sonucunda matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır. Diğer bir bulgu ise, matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik kaygı düzeyinin, düşük başarılı olanlardan farklı olmadığıdır. Bununla birlikte, düşük başarı gösteren ve normal başarı gösteren öğrencilerin matematik kaygısının ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bütün bu çalışmalar düşünüldüğünde, diskalkulik öğrencilere öğrenme alanlarına uygun kavram ve beceriler hem günlük yaşamla ilişki kurularak hem de öğretim teknolojileri ve materyal destekli etkinliklerle sunulabilir (Hacısalıhoğlu- Karadeniz, 2013). Böylece, diskalkulik öğrencilerin olası matematik kaygısının önüne geçileceği düşünülmektedir.

## Öğretimsel Uygulamalar

Özel eğitimciler ve matematik eğitimcileri işbirliği içinde olarak hem öğrenci bilgisine hem de öğretmenlerin öğrencileri hakkındaki bilgisine dayanan öğretim tasarlmalıdır (Lambert, 2018). Ayrıca öğretmenlerin müfredatı birlikte planlamaları için yeterli zamana sahip olmaları önemlidir. Herhangi bir öğrenme güçlüğü olsun olmasın her öğrencinin ihtiyaçlarına cevap verebilmek adına esnek eğitim ve öğretim programları oluşturulmalıdır (Altun & Uzuner, 2016). Bu noktada öğrencinin hızına uygun ders işlenmesi (Akın & Sezer, 2010) ve matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere öğretmenlerin ek zaman ayırması oldukça önemlidir (Sezer & Akın, 2011). Bu ek zaman etkili kullanıldığında, öğrencilerin matematiksel birtakım kavramları öğrenerek temel bilgileri edinmeleri ve üst düzey kavramlara geçmeleri mümkün olabilmektedir (Sezer & Akın, 2011).

Matematik öğrenme güçlüğü olan çocuklar için akran dayanışması, çocukların akademik ortamda desteklenmesi ve kendilerini ortamdaki izole etmemeleri açısından oldukça önemlidir (Acar & Hiçde, 2018). Buna ek olarak, diskalkulik çocuklar için matematiği öğrenmeyi kolaylaştırıcı materyaller tasarlanarak (Sezer & Akın, 2011) sınıf içerisinde bu materyallerin kullanımı öğretmenler tarafından sağlanmalıdır. Öğrencilerin ders sırasında ellerini, manipülatifleri, müsvetde kağıdı kullanmalarına izin verilmelidir (Akın & Sezer, 2010). Materyal kullanımı dışında çalışmalar; Matematik öğrenme güçlüğünü gidermeye yönelik görselleştirme, bilgisayar programı, öğrenme güçlükleri düşünülerek öğretimi yeniden buna uygun olarak tasarlama gibi müdahaleleri derlemişlerdir (Tatar & Dikici, 2008). Öğrencilerin unutabileceği temel kavramları hatırlamak amacıyla diyagramlar hazırlanarak sınıf duvarlarına posterler asılabilir (Akın & Sezer, 2010). Hem kavramsal bilgi hem de işlemsel bilginin verildiği bu iki bilgi türünün dengelendiği matematik öğretimi esas alınarak, matematikteki soyutluğu azaltacak materyallerin kullanımı desteklenmelidir (Tatar & Dikici, 2008). Diğer yandan, öğrenme güçlüğü olan çocuklar için matematik dersi yaşayarak yaparak öğrenilen bir ders olduğu için oyunların derste eğitsel olarak kullanılması oldukça yararlıdır (Alkan- Nurkan & Yazıcı, 2002).

Okul ve üniversiteler işbirliği içerisinde olup öğrenme güçlüğü'nün üstesinden gelmeyle alakalı çeşitli programlar oluşturup öğretmenlerle çalışmalar yürütülmelidir (Altun & Uzuner, 2016). Öğretmenler konu bazında öğrenme güçlüklerini gerek araştırmalarla gerekse de eğitim seminerleriyle öğrencilerin ne tür güçlükler yaşayabileceklerini önceden tespit ederek derse gitmelidir (Tatar & Dikici, 2008). Çalışmalar içerisinde öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik bu gibi öğretimsel uygulamalardan bahsedilmektedir.

### **Diskalkuli ve Problem Çözme**

Diskalkulik öğrencilere yönelik öğretimsel uygulamalarda problem çözmenin önemi büyüktür. Türkiye'de problem çözme Matematik Öğretim Programı'nın esaslarından biridir (MEB, 2018). Problem çözme bir süreç olarak ele alındığında öğrencilerin okuduğunu anlama ve aritmetik işlemler gibi birçok beceriyi aynı anda yapmasını gerektirmektedir. Matematiksel problem çözme sürecinde öğrencilere sözlü ifadeler sunulur ve öğrencilerden bunları matematiksel işlemlere dökmeleri beklenir (Akgün, 2021, s. 236). Problemin okunup anlaşılması, problem durumunu zihinde canlandırma ve sözel dili matematiksel dile çevirme problem çözmenin temelini oluşturur (Jiménez- Fernández, 2016). Diskalkulik öğrenciler genellikle problem çözme, okuma, yazma, heceleme ve matematiksel işlemleri uygulamada düşük performans gösterirler (Bintaş, 2007). Bazı çocukların problem çözmenin yanı sıra okuduğunu anlama problemi yaşadığı görülmektedir (Jiménez- Fernández, 2016). Diskalkulik öğrenciler problem çözme sürecinde daha çok simgeleştirme, planlama, işlemleri uygulama ve değerlendirme gibi farklı süreçleri takip etmede zorluk yaşarlar (Romero & Lavigne, 2005; Akt. Jiménez- Fernández, 2016). Bu öğrenciler matematiksel işlemleri yaparken hafıza problemi de yaşamaktadırlar (Bintaş, 2007). Problem çözmenin ülkemizde ve diğer ülkelerde büyük önem taşımasından dolayı diskalkulik öğrencilerin bu alanda geliştirilmesi ve öğretim materyallerinin oluşturulması önemlidir. Öğretmenler, diskalkulik öğrencileri desteklediği takdirde ve uygun ortamı oluşturduğu sürece diskalkulik öğrencilerin başarılı olabileceği ifade edilmektedir (Akgün & Uygur- Toptaş, 2021). Goldman (1989) derleme çalışmasıyla diskalkulik öğrenciler dâhil olmak üzere bireylerin matematik



becerilerini geliştirmek için bir dizi öğretim tekniğinin kullanıldığını ifade etmektedir. Öğrenciye ne yapması gerektiği konusunda verilen prosedürlerin yanı sıra nasıl yapması gerektiğine dair uygulanabilir stratejiler öğretilmelidir (Goldman, 1989).

Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere problem çözme öğretilirken, ilk olarak, matematikte strateji öğretimi gereklidir (Goldman, 1989). Öğrencilere problemlerin yeterli temsillerine ulaşmak, çözümleri planlamak, hesaplama işlemlerini yapmak gibi stratejilerin öğretilmesi önemlidir (Goldman, 1989). Problem çözmeye kullanılan süreç temelli öğretim yöntemleri, bilişsel ve üst bilişsel strateji öğretimini temel alan yöntemlerdir (Montague, 1992). İyi strateji kullanıcıları (1) belirli bir görevi yerine getirmek için başvuracakları yöntemlere sahiptir, (2) belirli durumlarda esnek davranabilir, (3) aktif olarak problem çözümünün izlenmesi ve yaptıklarının onları istenen çözüme getirip getirmediğinin belirlenmesi ile ilgilenirler (Goldman, 1989). Alan yazında, diskalkulik öğrenciler için problem çözme becerisinin öğretiminde süreç temelli yaklaşımlar önerilmektedir (Montague, 1992, 2003; Mancl, 2011; Maccini, Mulcahy & Wilson, 2007). Süreç temelli yaklaşımlar problem çözmeye yararlanılan bilişsel ve üstbilişsel öğretim yöntemlerine odaklanır (Özkubat, Karabulut & Sert, 2021). Bu öğretim yöntemleri ve adımları sırasıyla verilmiştir. Diskalkulik öğrencilere yönelik problem çözme öğretimi stratejileri detaylı olarak açıklanmıştır.

**Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi:** Şemaya dayalı öğretim, öğrencilerin matematiksel problemin yapısını anlamalarına yardımcı olmaya odaklanan bir öğretim yöntemidir (Maccini, Mulcahy & Wilson, 2007). Marshall (1995) şema seçiminin bireyin problem çözmeye kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır (Akt. Akgün, 2021, s. 242). Şemaya dayalı problem çözme modeline (Xin, 2008) göre, bu yöntem hem kavramsal hem de işlemsel bilgi gerektirmektedir. Bu strateji, senaryo dersleri, şematik diyagramlar, kontrol listeleri ve çalışma yaprakları ile uygulanır (Akgün, 2021, s. 243). Birçok konunun öğretimi, öğrencinin problemin türünü ve yapısını anlamaları ve problemi şematik olarak göstermelerinde oldukça yardımcı bir stratejidir.

## Şekil 1

*Xin'den (2008) Alınan Şemaya Dayalı Problem Çözme Modeli*

PROBLEM	
Kavramsal Bilgi	İşlemsel Bilgi
• Şema bilgisi	• Tanımlama
• Detaylandırma bilgisi	• Gösterim
• Çalışma şeması	• Planlama
• Uygulama bilgisi	• Çözümü gerçekleştirme
ÇÖZÜM	

**READER Stratejisi:** Mancl (2011) tarafından geliştirilen READER stratejisi öğrencilere matematiksel hikaye problemlerini çözmeye yardımcı ve hatırlatıcı bir araç niteliği taşımaktadır. Mancl (2011) READER stratejisinin altı adımını “Problemi oku (R: read the problem), soruyu incele (E: examine the question information), gereksiz bilgileri çıkar (A: abandon irrelevant), gerekirse diyagram kullanarak işlemleri belirle (D: determine the operation, using the diagrams if needed), sayıları yaz (E: enter the numbers), ve cevabı yaz (R: record the answer)” şeklinde ifade etmiştir (s. 20).

**PASS Stratejisi:** PASS stratejisi bilişsel yaklaşıma göre oluşturulan stratejilerden biridir (Akgün, 2021, s. 246). Bu strateji “planlama (P), dikkat (A: attention), eşzamanlılık (S: simultaneous) ve ardışıklık (S: successive)” (s.513) olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır (Naglieri ve Das, 1997).

- *Planlama* adımı, program yapma, düzenleme, davranışları doğrulama, sorular sorma, çözme ve kendini izleme gibi davranışlar içermektedir (Akgün, 2021, s. 246). Naglieri ve Gottling (1997) planlamayı, bireye ilk bakışta çözüm yönteminin olmadığı bir problemi çözme imkanı sağlayan bir süreç olarak tanımlamaktadır.

- “*Dikkat*, bilişsel faaliyetlere odaklanmayı, dikkatin dağılmasını engellemek için direnmeyi ve zaman içinde seçici dikkat sağlayan zihinsel süreci ifade eder.” (Naglieri & Johnson, 2000, s. 591).
- *Eşzamanlılık*, kişinin aynı anda birçok bilgi ile ilgilenmesine ve bu bilgileri ilişkili gruplar halinde incelemesine izin veren zihinsel süreci tanımlar (Naglieri & Johnson, 2000).
- *Ardışıklık*, kişinin belirli bir sıradaki bilgilerle çalışmasına izin veren zihinsel süreci ifade eder (Naglieri & Johnson, 2000).

PASS stratejisi özellikle planlama konusunda zayıf olan öğrenciler için yararlıdır (Naglieri & Gottling, 1997). Naglieri ve Gottling’e (1997) göre, öğretmenler öğrencilere aşağıdaki soruları sorarak öğrencileri daha farklı düşünceleri konusunda teşvik etmektedir.

#### **Tablo 4**

*PASS Stratejisi Sözel Matematik Problem Çözme Adımlarının Soruları (Naglieri & Gottling, 1997; Akt. Akgün, 2021)*

---

##### **Sorular:**

Birisi bana bu problemler hakkında bir şey söyleyebilir mi?

Çalışma yaprağını nasıl yaptığınızdan bahsedelim.

Neden böyle yaptın?

Problemleri nasıl yaptın?

Daha doğruyu elde etmek için ne yapabildiniz?

Size ne öğretti?

Bu çalışma yaprağının nasıl yapıldığı hakkında başka neler fark ettiniz?

Bir dahaki sefere ne yapacaksınız?

Birçoğunuzun önemli olduğunu söylediklerinizi yapmadığınızı fark ettim. Bunun hakkında ne düşünüyorsun.

##### **Öğrencilerin bu sorulara cevapları:**

Dikkatim dağıldığında koltuğumu hareket ettireceğim.

Problemi tekrar okuyacağım.

Problemin türünün ne olduğuna karar vereceğim.

Diyagram kullanmam gerekiyorsa kullanacağım.

---

---

Problemi çözmeye çalışacağım.  
Cevabımın doğru olup olmadığını kontrol edeceğim.

---

**DRAW Yöntemi:** Bu yöntemle öğrenciler matematik problemlerini çözerken yardım alır. DRAW yönteminin ana basamakları şu şekildedir (Bintaş, 2007).

**Tablo 5**

*Draw Yöntemi (Bintaş, 2007)*

İpucunu bul	Discover the sign
Problemi Oku	Read the problem
Cevapla	Answer
Cevabı yaz	Write

**STAR Yöntemi:** Maccini ve Hughes (2000) tarafından geliştirilmiş olup bu yöntem özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemleri çözme sürecinde hatırlatıcı bir özellik taşımaktadır (Akgün, 2021, s. 248). Bu yöntemle birlikte öğrenciler problem çözerken aktivitelerini düzenlerler (Bintaş 2007). Öğretmenler hem problem gösterim aşamasını hem de çözme aşamasını öğrencilere göstermelidir (Akgün, 2021, s. 249). Bu yöntem Mercer ve Miller'in Matematik Serisi Stratejisinden uyarlanmış olup ana basamakları şu şekildedir (Bintaş, 2007):

**Tablo 6**

*Star Yönteminin Adımları (Bintaş, 2007; Gagnon & Maccini, 2001)*

Problemi araştır	S: Search the problem
(a) Problemi dikkatlice oku.	
(b) "Hangi durumları biliyorum, neyi bulmam gerekiyor" sorularını kendine sor.	
(c) Durumları yaz.	
Sözel ifadeyi eşitlik (denklem) şeklinde yaz ya da resimleştir	T: Translate the words into an

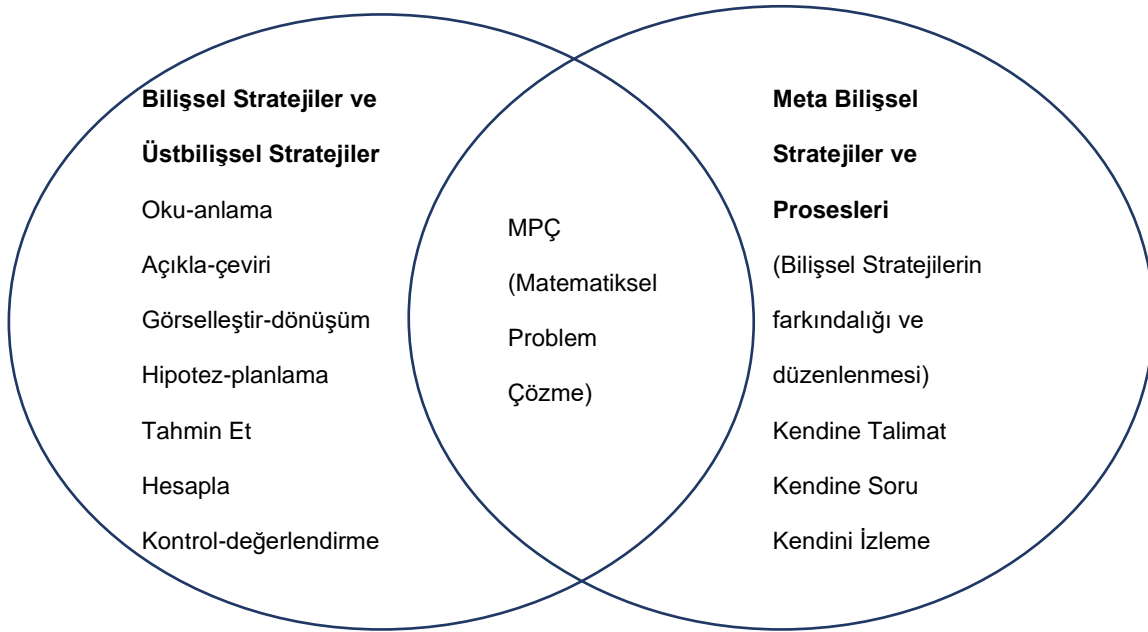
(a) Bilinmeyen için sembol/harf belirle.	equation or pictorial form
(b) İşlemleri tanımla.	
(c) Problemin temsili için diyagram/resim/şema çiz.	
(d) Gerekirse denklem oluştur.	
Problemi cevapla	A: Answer the problem
Çözümü gözden geçir	R: Review the solution
(a) Problemi tekrar oku.	
(b) "Cevabın doğru mu, neden?" sorusunu kendine sor.	
(c) Cevabı kontrol et.	

Diskalkulik öğrencilerin problem çözme aşamasında kendini izleme ilgili zorluk yaşadıkları (Montague, 1992) düşünüldüğünde, problem gösterimini (görsel temsil) ve çözümünü kolaylaştıracak bir kart veya yapılandırılmış çalışmalar ile öğrencilere sorular sorulmalıdır (Akgün, 2021, s. 249). Örnek olarak, problemin resmini çizmeleri için öğrencilere problemi tanımları ve temsili ile ilgili bir ipucu verilebilir. Ek olarak, "Cevap doğru mu? Neden?" sorusu öğrencilerin sorunun çözümünü kontrol etmelerini sağlar (Gagnon & Maccini, 2001). Problem çözme sürecinde öğrencilere kendi kendilerine sorular sormaları öğretilmelidir. Bu yöntemde yapılandırılmış çalışma yaprakları, ipucu kartları ve grafik düzenleyicileri öğrencilerin problemleri organize etmelerine yardımcı olur (Akgün, 2021, s. 249).

**BUNU ÇÖZ Stratejisi (SOLVE IT!):** Bilişsel strateji öğretimi öğrencilerin problem çözümünde kullanılan stratejileri daha iyi ifade edebilmelerini sağlayan ve nasıl daha iyi problem çözücü olacaklarını öğreten üstbilişsel ve bilişsel bileşenleri içeren bir yaklaşımdır (Montague, 1992). Üstbilişsel süreçler, problem çözme için gerekli olan bilişsel süreçleri yöneten ve organize eden bilişsel bilginin farkındalığına odaklanır (Karabulut ve Özmen, 2018). Üstbilişsel stratejiler, öz düzenleme stratejilerinden kendi kendine talimatlandırma, kendi kendine soru sorma ve kendi kendini izlemeyi içerir (Akgün, 2021, s. 251). Diskalkulik öğrencilere matematik problemlerini nasıl çözecekleri öğretilirken, sadece işlem basamakları değil, aynı zamanda bu basamakları takip etmek için gerekli bilişsel ve üstbilişsel stratejiler de öğretilmektedir (Karabulut & Özmen, 2018).

## Şekil 2

*Bilişsel- Üstbilişsel Matematik Problem Çözme Modeli (Gencan, 2020)*



Montague (1992) tarafından geliştirilen Bunu Çöz! Stratejisi, yedi bilişsel adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar; oku, açıkla, görselleştir, hipotez kur, tahmin et, hesapla ve kontrol et şeklindedir (Akgün, 2021, s. 251).

### Tablo 7

*Bunu Çöz! Stratejisi Adımları (Montague, 2003)*

---

#### **“Oku (anlamak için)**

Söyle: Problemi oku. Eğe anlamadıysam, tekrar oku.

Sor: Problemi okuyup anladım mı?

Kontrol et: Problemi çözerken anlamak için oku.

#### **Açıkla (kendi sözcüklerinle)**

Söyle: Önemli bilgilerin altını çiz. Problemi kendi sözcüklerinle ifade et.

Sor: Önemli bilgilerin altını çizdim mi? Soru ne söylüyor? Ben ne arıyorum?

Kontrol et: Bilgiler soru ile eşleşiyor mu?

#### **Görselleştir (bir resim veya diyagram)**

---

---

Söyle: Bir resim ya da diyagram yap.

Sor: Resim probleme uyuyor mu?

Kontrol et: Resim problem bilgisini karşılıyor mu?

### **Hipotez kur (problemi çözmek için bir plan)**

Söyle: Kaç tane adımın ve işlemin gerekli olduğuna karar ver. İşlem sembollerini (:, +, -, x) yaz.

Sor: Eğer... yaparsam, ne elde ederim? Eğer... yaparsam, sonra neye ihtiyacım olur? Kaç adım gerekir?

Kontrol et: Plan mantıklı mı kontrol et.

### **Tahmin et (cevabı tahmin et)**

Söyle: Sayıları yuvarla, problemi kafamda oluştur ve tahminini yaz.

Sor: Sayıları yukarı veya aşağı yuvarladım mı? Tahminimi yazdım mı?

Kontrol et: Önemli bilgileri kullandım mı?

### **Hesapla (aritmetik yap)**

Söyle: İşlemleri doğru sırayla yap.

Sor: Cevabımı tahminimle nasıl karşılaştırırım? Cevabım mantıklı mı? Ondalıklar ve para sembolleri doğru yerde mi?

Kontrol et: Tüm işlemler doğru sırada mı?

### **Kontrol et (her şeyin doğru olduğundan emin ol)**

Söyle: Hesaplamayı kontrol et.

Sor: Tüm aşamaları kontrol ettim mi? Hesaplamaları kontrol ettim mi? Cevabım doğru mu?

Kontrol et: Her şey doğru mu? Değilse, geri dön. Yardıma ihtiyacın varsa iste.” (Akgün, 2021, s. 251)

---

## **Sayı Hissi**

Sayı hissi veya diğer bir deyişle sayı duyusu araştırmacılar, matematik eğitimcileri ve psikologlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Yang (2003) sayı hissini “bir kişinin sayılara ve işlemler ile ilgili anlayışını ve sayılara ilişkin günlük yaşam durumlarını ele alma becerisi” şeklinde ifade etmektedir (s. 116). McIntosh, Reys ve Reys (1992) ise sayı hissini “bir kişinin sayılarla ilgili genel anlayışını ve bu anlayışı matematiksel yargılarda bulunmak için esnek şekillerde kullanma yeteneği ile strateji geliştirme eğilimi” şeklinde tanımlamaktadır (s. 3).

Akademik ve mesleki başarıya ulaşmada matematiksel becerilerin önemi gittikçe artmaktadır (Sarı & Olkun, 2020). Bu matematiksel becerilerden matematik eğitiminde önemli bir yeri olan biri olan sayı hissini bileşenleri şu şekildedir (Yang, 2003):

- 1) Temel sayı anlamlarını anlamak,
- 2) Sayıların büyüklüğünü fark etmek,
- 3) Kıyaslamaları (benchmark: 1, 100, ...) uygun şekilde kullanmak,
- 4) İşlemlerin sayılar üzerindeki görece etkisini anlamak,
- 5) Uygun şekilde farklı stratejiler geliştirmek ve cevabın makul olup olmadığını değerlendirmektir.

Sayı hissini matematik öğretim programındaki yerine bakıldığında, konu olarak sayı hissi Türkiye matematik müfredatına entegre edilmemiştir. Fakat doğrudan olmasa da sayı hissi ile alakalı kazanımlar yer almaktadır.

Matematik öğrenme güçlüğü olan çocuklarda yerleşmiş bir sayı hissi eksikliği bulunmaktadır. Normal gelişim gösteren öğrencilerde sayı hissi gelişimi matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde sayı hissi gelişimi farklıdır. Tablo 8'de sayı hissini tipik gelişimi ve matematik öğrenme güçlüğü olan çocuklardaki gelişimi verilmiştir (Kucian & Von Aster, 2015, s. 3).

### Tablo 8

*Sayı Hissini Gelişimi (Kucian & Von Aster, 2015, s. 3)*

	Tipik Gelişim Gösteren	Matematik Öğrenme Güçlüğü
Öncül beceriler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doğuştan gelen sayı duyusu</li> <li>• Artan miktar ayırım becerileri (daha büyük, daha küçük)</li> <li>• Şişşak görme (saymadan miktarı bilme)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bozulmuş sayı duyusu</li> <li>• Miktar tahmininde sorunlar</li> <li>• Azaltılmış şişşak görme</li> </ul>
Sayı becerileri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farklı sayı temsillerinin haritalanması (sayı kelimeleri, somut miktar)</li> <li>• Sayma</li> <li>• Basamak değeri kavramı</li> <li>• Zihinsel sayı doğrusu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farklı sayı temsillerinin hatalı aktarılması</li> <li>• Sayma güçlükleri (geriye sayma gibi)</li> <li>• Basamak değerini anlayamama</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zihinsel sayı doğrusu gelişiminde bozulma</li> </ul>
Hesaplama becerileri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sayarak hesap yapma</li> <li>• Zihinden geri çağırarak hesap yapma</li> <li>• Ayrıştırma yoluyla hesap yapma (örneğin <math>6 \times 8 = 40 + 8 = 48</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sayarken parmak kullanımı</li> <li>• Zihinden geri çağırmanın sınırlı olması</li> <li>• Zor problemlerin nasıl daha kolay hale getirileceğini anlamama</li> </ul>

## İlgili Araştırmalar

Araştırmanın temel amacı doğrultusunda; yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelenmiştir.

**Diskalkulik Öğrencilerin Özelliklerini Araştıran Çalışmalar.** Literatür incelendiğinde, diskalkulik öğrencilerin matematikte başarısız olma sebeplerini görüşme ve gözlem ile inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Mutlu, Akgün ve Söylemez (2019), yaptıkları durum çalışmasıyla, matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematikte başarısız olması sebepleri, başarısızlığa müdahale türleri ve başarısızlıklarının yaşam kalitelerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Belirlenen üç tane sekizinci sınıf öğrencisi ile 14 maddelik yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bunun yanı sıra yapılandırılmamış gözlem formu ile de veriler toplanarak içerik analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin matematikte başarısız olmalarının nedenleri şu şekilde sıralanabilir: matematik kaygısı, korkusu, dersi anlamama ve öğretmenin dersi anlatış şekli. Acar ve Hiğde (2018), diskalkulik ilkokul öğrencisinin sınıfta hissettiklerini, ders hakkındaki düşüncelerini ve matematikte başarısız olma sebeplerini, bunların yanı sıra soruları çözerken akıl yürütme biçimlerini gözlem ve klinik görüşme yoluyla incelemişlerdir. Öğrencinin soruları çözerken akıl yürütme adımlarını doğru bir şekilde gerçekleştiremediği ortaya çıkmıştır. Fakat diğer bir bulgu ise öğrencinin arkadaşlarıyla birlikte daha iyi öğrendiği anlaşılmıştır.

**Tanılama/Belirleme İle İlgili Çalışmalar.** Alanyazında diskalkulik öğrencilerin belirlenmesine yönelik çalışmalar da mevcuttur. Mutlu ve Akgün (2017) çalışmalarında, matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin belirlenmesinde kullanılan tanı koyma

yöntemleri ve MÖG tanımlarını esas alarak Çoklu Süzgeç Modeli tasarlamışlardır. Bu modelde öğretmen değerlendirmesi, diskalkuli ön-değerlendirme testi, diskalkuli tarama aracı, öğrenci tanıma formu ve zeka testi süzgeç olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, Çoklu Süzgeç Modeli'nin öğrencilerin tanılanmasında sağlam sonuçlar verdiği bulunmuştur. Kullanılan model doğrultusunda, öğrenciye matematik öğrenme güçlüğü tanısı konulmuştur. Buna ek olarak, kullanılan süzgeçler öğrenciye yapılacak müdahale hakkında bilgi vermiştir.

Kwan (2020) yaptığı çalışmada Hong Kong'taki diskalkulik ilkokul öğrencilerini belirlemeye yönelik Matematik başarı testi geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini belirlenen 9 okuldan seçilen 1410 kişi (1-6. sınıf) oluşturmuştur. Test Matematiksel akıcılık, aritmetik, matematiksel bilgi ve matematiksel problem çözme olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır. Son üç bileşendeki sorular ders kitaplarından seçilerek oluşturulmuştur. Bir yazar ve matematik uzmanı tarafından tüm müfredat incelenerek öğrenme alanları şu şekilde kodlanmıştır: Sayı, Şekil ve Uzay, Ölçme, Veri İşleme. Bulgular, ölçeğin bir bütün olarak güvenilirlik ve geçerlilik analizlerinde iyi psikometrik özellikler sergilemiştir. Bu çalışmanın, matematik başarısını ölçmede iyi ve araştırma amacıyla da kullanılabilecek klinik teşhis aracı olarak düşünüldüğü ifade edilmektedir.

Olkun ve Akkurt- Denizli (2015) çalışmalarında, sayı işleme ile ilgili bir tarama aracı yardımıyla, matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin belirlenip belirlenemeyeceğini araştırmışlardır. Ankara'daki 12 farklı ilkokuldan 1-4. sınıf 487 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Öğrenciler "Matematik Başarı Testi"ne tabi tutulduktan sonra matematik bozukluğu riskli, düşük başarılı ve normal başarılı olarak üçe ayrılmışlardır. Bu grupların "Temel Sayı İşleme Testi" puanları ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Bulgulara göre, dört sınıf düzeyinde de riskli olduğu düşünülen öğrencilerin, en az bir görev türünde ortalamanın altında oldukları bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda, geliştirilen aracın, matematik bozukluğu riskli olan öğrencileri ayırt etmede etkili olduğu görülmüştür.

Çalışmanın, matematik bozukluğu riski olan öğrencilere müdahalede bulunmak amacıyla yararlı olduğu düşünülmektedir.

Coştu (2019) diskalkulik bireylerin belirlenmesini hedef alan bir model geliştirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın ana problemi “Belirleyiciliği yüksek ve uygulanabilir bir Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip (Diskalkulik) Bireyleri Tanılama Modeli nasıl geliştirilebilir?” sorusudur. Bu doğrultuda 68 ilkokul öğrencisi ile 3 yıl süren boylamsal bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Clarke ve Shin (2003) matematik öğrenme güçlüğüne erken dönemde belirlemek için Müfredata Dayalı Matematik Testi geliştirmiştir. Test sözel olarak sayı sayma, rakam tanıma, azlık çokluk ayırt etme ve eksik rakam ölçeği olmak üzere dört ölçekten oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini birinci sınıf 52 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçeğin güvenilirliği hesaplanmıştır.

Güven- Akdeniz (2018) çalışmasında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin uzunluk kavramıyla ilgili öğrenme yol haritalarının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 9 ve 10 yaşlarında öğrenme güçlüğü olan iki öğrencidir. Amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenen öğrencilerin öğretmenlerinden bilgiler alınarak öğretimsel seviyede okuma becerisine ve matematik dersi kazanımlarına sahip olması öğrencilerin seçiminde ölçüttür. Öğrencilerle klinik görüşme yapılarak tahmin edilen yol haritalarından yola çıkılarak öğretim deneyi gerçekleştirilip analizi yapılmıştır. Bulgulara göre, iki öğrencinin öğretim öncesinde 7 yaşa ait gelişim gösterdiği, öğretimden sonra ise 8 yaşa ulaştığı görülmüştür.

**Diskalkulinin Yaygınlığı Üzerine Çalışmalar.** Uluslararası alanyazın incelendiğinde ise, birçok ülkede diskalkulinin yaygınlığının belirlenmesine yönelik çalışmaların sıklığı dikkat çekmektedir (Kosc, 1974; Barahmand, 2008; Desoete, Roeyers & DeClerq, 2004; Reigosa- Crespo, Valdés-Sosa, Butterworth, Estévez, Rodríguez, Santos, Torres, Sua´rez & Lage, 2012). Kosc (1974) yaptığı çalışma sonucunda, Slovakya’daki 375 öğrenciden 24’ünde (%6,4) diskalkuli görüldüğünü ifade etmiştir. Barahmand (2008) yaptığı çalışmada, İran’daki ilkokullardaki aritmetik öğrenme

yetersizliğinin yaygınlığını incelemeyi amaçlamıştır. Buna ek olarak, aritmetik yetersizlik teşhisi konan çocukların aritmetik becerilerini geliştirmede nöropsikolojik eğitim ile birlikte içerik tabanlı iyileştirme etkinliği uygulamıştır. Desoete vd. (2004), Belçika'da yaptıkları çalışmada, diskalkulinin 2. 3. ve 4. sınıflarda görölme sıklıklarına bakmışlar. Araştırmanın sonucunda, en çok 3. sınıflarda (%7,7) diskalkuli görölmüştür. Reigosa- Crespo ve diğerlerinin (2012) Küba'da yaptıkları çalışmada 11,652 öğrencinin %3,4'ünün diskalkuli olduğu sonucuna varılmıştır.

Diskalkulinin kız öğrencilerde mi, erkek öğrencilerde mi daha sık göröldüğüne dair birçok araştırma yapılmıştır (Dirks, Spyer, van Lieshout, de Sonnevile, 2008; Barbaresi, Katusic, Colligan, Weaver & Jacobsen, 2005). Dirks vd. (2008) yaptıkları araştırmada 4. ve 5. sınıflarda diskalkulinin görölme sıklığının, kızlarda erkeklere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Diğer yandan, Barbaresi vd. (2005) erkeklerde diskalkulinin daha yaygın olduğunu tespit etmişlerdir. Diskalkuli ile ilgili diğer çalışmaların çoğu ise, her iki cinsiyetin de diskalkuli yaygınlığının eşit derecede olduğunu bulmuşlardır (Shalev, Auerbach, Manor & Gross-Tsur, 2000).

**Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İle Olmayan Öğrencilerin Karşılaştırmalı Olarak Verildiği alışmalar.** Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile olmayan öğrencilerin karşılaştırmalı olarak verildiği çalışmalar da alanyazında mevcuttur. Özkubat (2019) altıncı sınıfa devam eden öğrenme güçlüğü olan 50 öğrenci ile düşük başarılı 50 öğrenci ve ortalama başarılı 50 öğrencinin matematik problemi çözerken kullandıkları bilişsel stratejiler ile üstbilişsel stratejiler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Toplamda 150 öğrencinin katıldığı araştırmada betimleyici ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Sesli Düşünme Protokolleri, Üstbilişsel Deneyim Ölçeği, Matematik Problemi özme Değerlendirmesi-Kısa Formu ve matematik problemleridir araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Veriler SPSS programıyla analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, ortalama başarılı öğrencilerin düşük başarılı ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden daha fazla bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıklarını, düşük başarılı öğrencilerin ise öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden daha fazla bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandıklarını göstermektedir. Matematik problemi çözme performansı

düzeylerine göre karşılaştırıldığında; ortalama başarılı öğrencilerin diğer iki gruba göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Mutlu ve Korkmaz (2020) yaptıkları çalışmada diskalkuli riski olan ve olmayan üçüncü sınıf öğrencilerinin saat okuma becerilerini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemi, Muş ilinde bulunan üç farklı okuldaki 290 üçüncü sınıf öğrencisidir. Bunlardan 29'u diskalkuli riski olan, 261'i normal başarılı öğrencilerdir. Karma yöntemle gerçekleştirilen bu çalışmanın veri toplama araçları matematik başarı testi, saat okuma testi ve görüşme formudur. Araştırmanın bulguları, erkek ve kızların matematik başarıları arasında anlamlı bir fark olmasa da saat okuma becerisi açısından erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Diskalkuli riski olan öğrencilerle görüşmeler yapılmış olup çocukların çoğu analog saat çizmiş ve yarısı saat üzerinde verilen zamanı doğru bulmuştur. Sonuçlar, diskalkuli riski olan ve olmayan çocukların saat okumada zorlandıklarını göstermektedir.

**Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar.** Öğretmenlerle yapılan çalışmalar incelendiğinde, ulusal alanda matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar öğretmen (adayı) görüşü ile sınırlıdır. Araştırmaların sonucunda, öğretmenlerin diskalkuli kavramını bilmedikleri, bunun yerine dikkat eksikliği, hiperaktivite ve tembel kavramlarını kullandıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin, diskalkulik öğrenciler için hangi süreçlerin nasıl uygulanması gerektiği fikrine sahip olmadıkları da diğer bulgular arasındadır.

Avcı (2020) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmenlerinin ilkokulda öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik uygulamaları değerlendirmiştir. Araştırmacının amacı, sınıf öğretmenlerinin görüşleri ile matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere ilişkin öğretimsel uygulamaların uyumunu değerlendirmektir. Araştırmanın yöntemi karma yöntem desenlerinden açılımlayıcı sıralı desendir. Araştırmaya gönüllü katılan sınıf öğretmenlerinin dersleri gözlemlenerek yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin genel olarak matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik uygulamalar gerçekleştirmedikleri yönündedir.

Karasakal (2018) ilköğretim sınıf öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili görüşlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu amaçla 113 sınıf öğretmenin dahil olduğu çalışmada sonuç; öğretmenlerin çoğunluğunun diskalkuli teriminin farkında olmadığı çıkmıştır. Ek olarak, ilköğretim matematik öğretmenlerinin çoğunun bu çocuklarla başa çıkacak yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır.

Baldemir (2020) yaptığı çalışmada ilköğretim matematik adaylarının matematik öğrenme güçlüğüyle ilgili farkındalıklarını ve görüşlerini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışmanın örneklemini 36 ilköğretim matematik öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı 5 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Veriler betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuli terimlerini doğru tanımlayamadığını göstermektedir.

Kaçar (2018) yaptığı çalışmada sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu araştırmanın deseni durum çalışmasıdır. Araştırma 2, 3 ve 4. sınıfları okutan ve sınıflarında matematik öğrenme güçlüğü tanısı almış ya da riskli öğrencileri olan 79 ilköğretim öğretmeniyle yapılmıştır. Görüşme yoluyla toplanan veriler içerik analizi ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, sınıf öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğüne dair mesleki bilgilerinin yeteri kadar olmadığını göstermiştir. Buna ek olarak, sınıf öğretmenlerinin neredeyse tamamı diskalkuli terimini duymadıklarını ifade etmişlerdir. Sınıf öğretmenleri matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kişisel özelliklerine ve akademik becerilerine dair birtakım bilgiler sunmuşlardır.

Kasap- Erdal (2021) altıncı sınıf dersine giren üç matematik öğretmeniyle gerçekleştirdiği bu çalışmada matematik öğretmenlerini amaçlı örnekleme yöntemiyle seçmiştir. Sınıflarında öğrenme güçlüğü olan öğretmenler seçilmiştir. Kasap- Erdal (2021) öğretim programı, ödevler, öğretim materyalleri, öğretim grupları, öğrenme becerileri, davranışın geliştirilmesi ve ölçme değerlendirilmede uygulamaları incelemiştir. Araştırmanın yöntemi, nitel araştırma yöntemlerinden iç içe geçmiş çoklu durum desenidir. Veriler betimleyici analiz ile incelenmiştir. Bulgulara göre, öğretmenlerin yukarıda bahsedilenleri

yaptıkları görülmüştür. Öğretmenler daha çok değerlendirme ve öğretim programıyla ilgili çalışmalarda düzenlemeler yapmışlardır.

Alanyazında hem öğretmenlerle hem de öğrencilerle yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Altındağ-Kumaş ve Ergül (2017) yaptıkları araştırmada 3 gruba çalışmıştır: öğrenme güçlüğü olan, matematik güçlüğü yaşayan ve normal gelişim gösteren öğrenciler. Çalışmasında gruptaki öğrencilerin toplama-çıkarma işlemlerindeki işlem performanslarını incelemiştir. Bunun yanı sıra öğretmen görüşüne yer verilmiştir. Çalışma grubunu 30 öğrenme güçlüğü olan ve 30 matematik güçlüğü yaşayan toplam 60 öğrenci oluşturmuştur. Katılımcıların tümü 3. sınıfa devam eden öğrencilerdir. Araştırmacı çalışma grubuna anket uygulayarak öğrencilerin hata düzeylerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin görüşleri ile öğrencilerin hataları karşılaştırılmıştır ve öğretmenlerin öğrencilerin hatalarını doğru tanımlayamadıkları sonucuna varılmıştır.

Alanyazında matematik kaygısı ile ilgili çalışma da bulunmaktadır. Mutlu (2019) matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan üçüncü sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 288 ilkokul öğrencisinden matematik kaygı ölçeği ve matematik başarı testi ile veri toplamıştır. Öğrenciler matematik öğrenme güçlüğü, düşük başarılı, normal başarılı ve yüksek başarılı olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Araştırmanın sonucunda katılımcıların matematik kaygısı ile matematik başarıları arasında güçlüğü bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Fakat alt iki grubun ve üst iki grubun matematik kaygısı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin düşük başarılı olanlardan farklı olmadığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, düşük başarılı olanların matematik kaygı puan ortalamaları ile normal başarılı olanların puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

**Öğretimsel Uygulama Çalışmaları.** Alanyazında diskalkulik öğrencilere bir süreç boyunca öğretim uygulayıp öğrenciler üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalar mevcuttur. Uygun (2019) yaptığı çalışmada “sayılar öğrenme alanı”na yönelik bir eğitim programı

geliştirmiştir. Çalışmada öğrencinin akranlarıyla birlikte sınıfa dâhil edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi eylem araştırmasıdır. Araştırmanın çalışma grubunu, ilkokul 4. sınıfa devam eden ve matematik öğrenme güçlüğü risk grubunda olan öğrenci oluşturmuştur. Destek eğitim programında; öğrenme alanı sayılar, alt öğrenme alanları doğal sayılar, doğal sayılarla dört işlem becerileri, kesirler ve işlemler, ondalık gösterim ve buna ait 21 kazanım belirlenmiştir. Destek eğitim programı, öğrenci ile okulda bir odada, birebir öğretim şeklinde toplam 12 hafta uygulanmıştır. Destek eğitim programı uygulandıktan sonra, öğrencinin kazanımlarda %82,5 oranında başarı gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu bulgu da, öğrencinin, kendi sınıf düzeyine yaklaştığını göstermektedir. Matematik öğrenme güçlüğü risk grubunda olan öğrencilerin, tanı almadan, destek eğitim programıyla birlikte özgüveninin ve derse ilgisinin artacağı, farklı öğretim yöntemlerinin kullanılmasıyla derse katılımının artacağı belirtilmiştir. Araştırmada kullanılan destek eğitim programının sınıf öğretmenleri tarafından da kullanılabileceği ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra, destek eğitim programının etkili olabilmesi için, aile, sınıf öğretmeni, rehber öğretmen ve öğrenci işbirliği içinde olmalıdır.

Mutlu (2016) yaptığı çalışmada, bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma yöntemi ön test- son test tek denekli yarı deneysel desendir. Katılımcılar, ilkokul 3. sınıf bir kız ve iki erkek öğrenciden oluşmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde çoklu süzgeç modeli kullanılarak Öğretmen Görüşü, Diskalkuli Ön Değerlendirme Formu, Diskalkuli Tarama Aracı (DTA), Öğrenci Tanıma Formu ve WISC-R zekâ testi uygulanmıştır. Tasarlanan bilgisayar destekli öğretim materyallerinin içeriği 1. ve 2. Sınıf kazanımlarından basamak değeri kavramı ve toplama işlemi konularından oluşmaktadır. Veri toplama süreci toplamda 75 ders sürmüştür. Veri toplama araçları DTA, Panamath programı ve konu bağlamında araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testleridir. Araştırmanın sonucunda katılımcılarının sayma becerilerinin geliştiği cevaplama hızlarında artış olduğu görülmüştür. Buna ek olarak basamak değeri



kavramlarında da ilerleme kaydedilmiştir. Teknoloji ile ilgili bir diğer çalışmada, Mohd Syah, Hamzaid, Murphy ve Lim (2015) yaptıkları çalışmada diskalkuli odaklı hazırlanan bir bilgisayar oyununun öğrenciler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini yedi yaşında olan 50 öğrenci oluşturmaktadır. Deneysel yöntemle gerçekleştirilen çalışmada deney grubu öğrencileri günde yarım saat olmak üzere beş gün boyunca bilgisayar oyunu oynamışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise normal derslerine devam etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda deney grubu kontrol grubuna göre daha iyi bir performans sergilediği görülmüştür.

Sertdemir (2021) özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle yaptığı çalışmada çarpma işlemi akıcılığı becerisi kazandırmada işlem ailesi ve uyarlanmış oku-yaz-karşılaştır yöntemlerinin etkililiğini karşılaştırmıştır. Araştırmanın katılımcıları özel öğrenme güçlüğüne sahip üç öğrencidir ve uygulamalar öğrencilerle birebir gerçekleşmiştir. Tek denekli araştırma desenlerinden dönüşümlü uygulamalar modeli ile yürütülen bu çalışmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin çarpma işlemi akıcılığı becerisinde en fazla 4 saniye bekleme süresince doğru yanıt sayısıdır. Bağımsız değişken ise yukarıda bahsedilen öğretim yöntemleridir. Araştırmanın sonucunda, birinci ve ikinci öğrencilerde etkililik yönünden belirgin bir fark yokken üçüncü öğrencide öğretim yönteminin etkisi daha fazla çıkmıştır.

Wilson, Revkin, Cohen, Cohen ve Dehaene (2006), "Number Race" isimli program geliştirerek matematik öğrenme güçlüğü olan 7-9 yaşında dokuz çocuktan oluşan bir örnekleme günde yarım saat olmak üzere toplam beş hafta eğitim uygulamışlardır. Öğrencilere sayma, basamak değerini kavrama, toplama ve çıkarma, sayısal karşılaştırma görevlerini içeren testleri uygulama öncesinde ve sonrasında uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin çıkarma işlemlerini doğru yapmada %23 artış olduğu gözlenmiştir. Sayıları karşılaştırma, tam sayma hızlarında artış yaşanırken toplama ve onluk basamak değerini kavramada bir gelişme olmamıştır.

Koç (2018) gerçekleştirdiği eylem araştırmasında ilkokul 3.sınıfa devam eden diskalkulik iki öğrenciye toplama çıkarma işlemlerini öğretmek amacıyla birebir öğretim

uygulamıştır. Öğrenciler araştırmacı tarafından belirlenen ön koşullara göre seçilmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek amacıyla öğrenciler sınava tabi tutulmuştur. Araştırmacı tarafından geliştirilen uygulama sonrasında her iki öğrencinin de başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Sevinç (2019) özel öğrenme güçlüğü olan 4. sınıf yedi öğrencinin geometri alanındaki performanslarını incelemiştir. Araştırma, ardışık açıklayıcı karma desene uygun yürütülmüştür. Araştırmanın veri toplama araçlarını çoktan seçmeli başarı testi, açık uçlu başarı testi, geometri tutum ölçeği oluşturmaktadır. Nicel veriler, nitel verilerle de desteklenmiştir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin geometriye tutumları olumsuz olduğu için akademik performanslarının da etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Hutchinson (1993) yaptığı çalışmada iki aşamalı bilişsel bir stratejinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin cebir problemlerini çözme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmayı 8., 9. ve 10. sınıf düzeyinde 20 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Deney grubundaki 12 öğrenciye bilişsel strateji öğretimi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin cebir problemlerini çözme performanslarında anlamlı bir artış olmuştur.

Bintaş (2007) yaptığı çalışmada, öğrenme güçlüğü olan öğrencilere dört işlem ve problem çözme becerisi kazandırmada etkinlik tabanlı rehberli öğrenme yöntemi uygulayarak gerçekleştirdiği öğretimin öğrencilerin başarılarına etkisini incelemiştir. Aynı şubeden sınıf ve rehberlik öğretmenleri tarafından seçilen, motivasyon ve dikkat eksikliği olan 8 tane ikinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada önce öğrencilere ön test uygulanmıştır. Rehberli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerle haftada 4 saat olmak üzere 5 hafta boyunca eğitim uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda, uygulanan eğitimin öğrencileri beklenen matematiksel hedeflere ulaştırmada kolaylık sağladığı ve öğrencilerin motivasyonunu artırdığı görülmüştür.

Işık (2019) yaptığı çalışmada, özel öğrenme güçlüğü olan 5. sınıf üç öğrenciye kare prizma konusunda geçen kavramın öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımının etkisinin olup olmadığını ve süre geçmesine rağmen etkisinin devam edip

etmediğini irdelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca matematik öğretmenlerinin içerikler hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırmada yoklama evreli denekler arası çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı 'Hızlı Prototipleme Modeli'dir. Araştırma sonucunda, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanımı kare prizma konusunda geçen kavramın öğretilmesinde etkili olmuştur ve kalıcılığı devam etmiştir.

Doğmaz (2022) yaptığı çalışmada, bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üstbilgi farkındalık ve öz yeterlik algısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma nicel bir araştırma olup yarı deneysel desenlerden ön ve son test kontrol gruplu desen ile yürütülmüştür. Araştırmanın katılımcıları ortaokula devam eden matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerdir. 17'si deney, 17'si kontrol grubunda olan toplam 34 öğrencinin belirlenmesinde Panamath algısal tahmin testi ve hesaplama performansı testi kullanılmıştır. Araştırmanın veri toplama araçları; üç aşamalı sayı hissi testi, matematiksel üstbilgi farkındalık ölçeği ve sayı duyusuna yönelik öz yeterlik ölçeğidir. Ek olarak, sosyal geçerliğini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış formlar hem çocuklara hem öğretmenlere hem de ebeveynlere uygulanmıştır. Nicel verilerin analizi için SPSS programı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, bilgisayar destekli matematik öğretimi sonrası deney grubundaki öğrencilerin sayı hissi, üstbilgi farkındalık ve öz yeterlik algısı açısından geliştiği görülmüştür. Görüşme bulguları sonucunda ise çalışmada sosyal geçerliğin sağlandığı belirtilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde, strateji öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini belirleyen bir çalışma bulunmaktadır. Gencan (2020) Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi öğretiminin öğrenme güçlüğü olan 3 öğrencinin matematik problemi çözme becerilerine etkisini belirlemiştir. Araştırmada çoklu yoklama deseni kullanılmıştır. Öğretim sürecinde yüksek sesli düşünme protokolü uygulanmıştır. Araştırmanın veri toplama aracını toplama- çıkarma işlemleri içeren 10 problem oluşturmaktadır. Araştırmada Montague'nin (1992) Bunu Çöz! Stratejisinin oku, açıkla, görselleştir, varsayımda bulun, tahmin, kontrol ve hesapla adımları, daha sonrasında oku,

açıkla, görselleştir, planla ve hesapla, kontrolden oluşan beş adım bu çalışma için kullanılmıştır. Bulgular sonucunda, uygulanan strateji öğretiminin etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin süreçte kullandıkları bilişsel stratejileri öğretim bittikten sonra da kullanabildikleri görülmüştür.

İlgili araştırmalara bakıldığında, çoğunlukla öğretmen görüşüne yer verilmiştir. Bunun yanı sıra hem ulusal hem de uluslararası alanda öğrencilere bir öğretim uygulayıp etkisinin incelendiği çalışmalar dikkat çekmektedir. Diskalkulik öğrencilerin belirlenmesine yönelik hem yurt içinde hem de yurt dışında çalışmalar bulunmaktadır. İki öğrenci grubunun (örneğin diskalkulik ve normal gelişim gösteren öğrenciler) karşılaştırıldığı çalışmalarda öğrencilerin özellikleri de ortaya çıkmaktadır. Tıpkı Şimşek ve Arslan (2022) 'ın çalışmasındaki bulgu gibi çalışmaların birçoğunun matematik öğrenme güçlüğü'nün belirlenmesine yönelik çalışmalar olduğu görülmüştür.

## Bölüm 3

### Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama aracı ve veri analizi hakkında bilgiler bulunmaktadır.

#### Araştırmanın Türü

Fraenkel ve Wallen (2012) nitel araştırma yöntemlerini, durumların ya da ilişkilerin niteliğini derinlemesine bir şekilde inceleyen bir araştırma türü olarak tanımlamaktadır. Bu araştırmada, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmalar belirli değişkenler ve ölçütler kapsamında incelenerek matematik öğrenme güçlüğüne bütüncül bir bakış açısı sunmak amacıyla doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırmanın konusu ile ilgili bilgi içeren materyallerin detaylı analizidir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Kırıl'a (2020) göre doküman analizi, araştırılan konu ile ilgili dokümanların (basılı ya da elektronik tüm belgeler) bilimsel esaslara uygun olarak incelenmesi anlamına gelmektedir. Bowen (2009), doküman analizinin bağımsız bir araştırma yöntemi olarak kullanıldığını ifade etmiştir. Bir araştırma yöntemi olan doküman analizi, araştırılan konuyla ilgili alan yazın taramasını da içerir (Sak, Şahin Sak, Öneren Şendil & Nas, 2021). Fakat doküman analizi, eldeki dokümanları sadece özetlemek veya alan yazın taraması yapmak değildir (Bowen, 2009; Sak ve diğerleri, 2021). Üzerinde çalışılan konuyla ilgili çalışmalara kişilerin doğrudan ulaşamadığı durumlarda önemli bir veri toplama tekniği olan doküman analizi, belli bir konuyla ilgili açıklayıcı ve sistematik veriler sağlamaktadır.

Doküman incelemesi hedeflenen olgu hakkında bilgilerin yazılı halinin analizidir. Hangi dokümanın çalışmaya alınacağı oldukça önemlidir. Doküman analizinin; araştırmacının araştırmaları geniş bir zamanda inceleme ve örneklemini genişletme gibi avantajları vardır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Araştırmacı-katılımcı arasında görüşme ve gözlemlerde yaşanan etkileşimden kaynaklı geçerliği ve güvenilirliği tetikleyici sorunlar yaşanmaz (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019)

## Veri Kaynakları (Dokumanlar)

Bu çalışmada ülkemizdeki matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Başka bir deyişle, belli bir konu ile ilgili derinlemesine araştırma yapmak için belli ölçütlere cevap sağlayan ve belli kriterlere sahip çalışmalar tercih edilmiştir. Bu nedenle 2002-2022 yılları arasında Türkiye’de Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili 17 yüksek lisans tezi, 10 doktora tezi ve 22 makale olmak üzere toplam 49 çalışma incelenerek veri toplanacaktır. Seçilen çalışmalardan yüksek lisans tezi sayısının 17, doktora tezi sayısının 10 ve makale sayısının 22 olmasının nedeni, 2002-2022 yılları arasında Matematik öğrenme güçlüğüyle ilgili daha fazla çalışmaya ulaşıldığı halde çalışmaların detaylı olarak incelenmesi sonucunda bazı çalışmaların fizyoloji ile ilgili olması, eğitim-öğretim ile ilgili olmamasıdır. Bu sebeple matematik eğitimi dışındaki çalışmalar bu araştırmaya dahil edilmemiştir.

Araştırmanın veri kaynaklarını oluşturan lisansüstü tezlere Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi (YÖKTEZ) veri tabanı kullanılarak ulaşılmıştır. Bu veri tabanında ‘matematik öğrenme güçlüğü’, ‘diskalkuli’ ve ‘öğrenme güçlüğü’ anahtar kelimeleri ile arama yapılmıştır. Yapılan aramalar sonucunda ulaşılan çalışmalar arasından konusu ‘eğitim-öğretim’ olanlar seçilmiştir. Bu tezlerde örneklem grubu olarak okul öncesinden lisansa kadar tüm sınıf düzeyleri ve öğretmen/öğretmen adayı çalışmaları dahil edilmiştir. Araştırmanın evrenini ve örneklemini oluşturan makalelere ise Ulakbim, ERIC ve EBSCO veri tabanları kullanılarak ulaşılmıştır. Bu veri tabanında ‘matematik öğrenme güçlüğü’ anahtar kelimeleri ile arama yapılmıştır. Yapılan arama sonucunda ulaşılan çalışmalar arasından yine konusu ‘eğitim-öğretim’ olan çalışmalar incelenerek çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan alan yazın taramasında, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılandırılmış lisansüstü tezlerin bazılarının makale olarak da yayınlandığı görülmüştür. Bu sebeple, eğer bir makale bir tezden türetilmişse tez formatı araştırmaya dahil edilmiştir, makale çalışmaya dahil edilmemiştir (M23, M42 gibi). Bu durumda lisansüstü tezler analiz edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların detaylı incelenmesi sonucunda M21, M13,

M5, M22, M23, M25, T38, T33, T29, T35, T36 kodlu çalışmalar gerek aynı çalışmanın İngilizce dili formatında olması dolayısıyla gerek Matematik ile ilgisinin olmaması dolayısıyla ve örneklem grubunun bu çalışmaya uygun düşmemesi sebebiyle çalışmanın veri kaynaklarından silinmiştir. Daha sonra ise, araştırma makaleleri dışındaki makaleler araştırmanın veri kaynaklarından silinmiştir. Araştırmanın veri kaynaklarına yüksek lisans tezleri, doktora tezleri ve araştırma makaleleri dahil edilmiştir. Bu araştırmanın veri kaynaklarının dağılımı Tablo 9'da sunulmuştur.

**Tablo 9**

*Araştırmanın Veri Kaynaklarının Dağılımı*

<b>Veri Kaynakları-Dokümanlar</b>	<b>f</b>
Lisansüstü Tezler (Yüksek Lisans)	17
Lisansüstü Tezler (Doktora)	10
Makaleler	22
<b>Toplam</b>	<b>49</b>

Tablo 9'da da görüldüğü gibi 17'si yüksek lisans tezi, 10'u doktora tezi ve 22'si makale olmak üzere toplam 49 çalışma bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Makaleler M1, M2, M3,..... , tezler ise T1, T2, T3,..... şeklinde kodlanmıştır. Ayrıca bu araştırmanın veri kaynaklarının künyelerine ait bilgiler EK-A'da verilmiştir.

**Veri Toplama Süreci**

Bu araştırmada, nitel araştırmalarda veri toplama yöntemlerinden biri olan doküman analizi benimsenmiştir. Fraenkel ve Wallen (2012) doküman inceleme için sekiz aşamalı bir yol izlenmesini önermiştir:

1. İçerik analizinin yapılma amacının belirlenmesi
2. Kavramların tanımlanması
3. Neyin analiz edileceğine karar verilen analiz birimlerinin belirlenmesi

4. Amacına uygun olarak analiz edilecek verilerin yerlerini tespit etme

5. Örneklem planını genişletme ve kodlama kategorilerini belirleme

Veri toplama süreci için öncelikle 2002- 2022 yılları arasında Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yayınlanan çalışmalara ulaşılması amaçlanmıştır. İlk olarak, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların seçim kriterlerine karar verilmiştir. Daha sonra alanyazında anahtar kelimeler belirlenmiştir.

Bu araştırmada aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

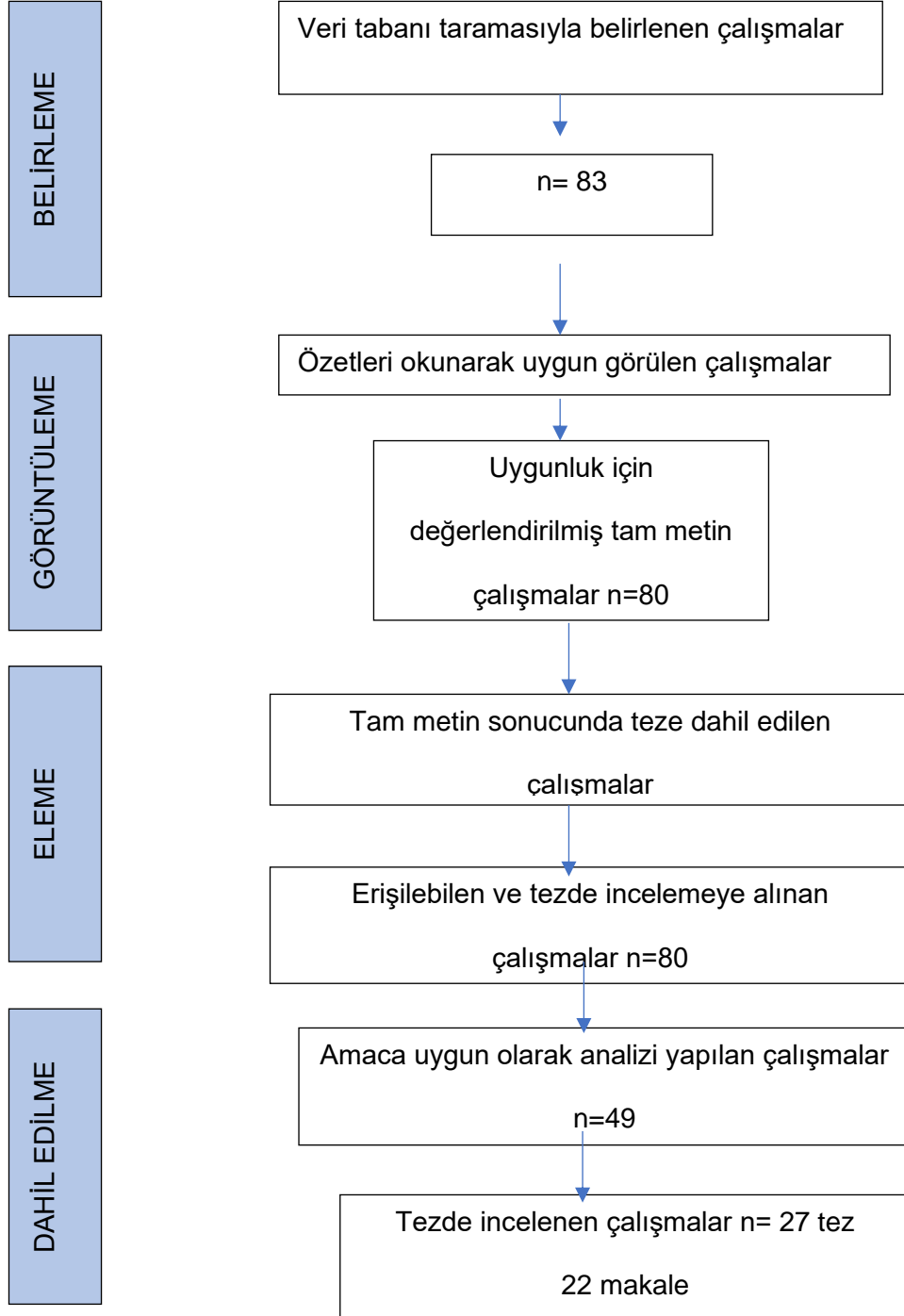
- Çalışmaların matematik öğrenme güçlüğü ile ilişkili olması,
- Makalelerin araştırma makalesi olması,
- Çalışmaların konusunun ‘eğitim-öğretim’ olması,
- Öğrenme güçlüğü başlığı altında içeriğinde matematiğe yer veriyor olması,
- Çalışmaların Türkiye’de gerçekleştirilmiş olması,
- Çalışmaların makale ya da tez formatında erişime açık bir şekilde yayınlanmış olmasıdır.

Eğer çalışma özel eğitim alanında yapılmış bir çalışma ise de, içeriğinde matematik olan özel eğitim çalışmaları da çalışmanın kapsamında olacaktır. İstenilen kriterler göz önünde bulundurularak, doküman analizi yöntemiyle incelenen çalışmalar belirlenmiştir. Ardından bu çalışmaların herbiri detaylı bir şekilde incelenip içerik analizi yöntemiyle irdelenmek üzere bulgularla birlikte bir işlem programına aktarılmıştır. Çalışmanın başında çalışmaların özeti okunup çalışmaya dahil edilenler olduğu gibi tam metni incelendikten sonra elenen çalışmalar da vardır. Örneğin M5, M22, M23, M25, M13, M17, T38, T33, T29, T35, M42 çalışmanın problemlerine uygun olmadığı için elenmiştir. Daha sonra uzman görüşü alınarak M49 dahil edilmiştir. Çalışmaların elenme süreci Şekil 3’te gösterilmiştir.



### Şekil 3

#### Çalışmaların Elenme Süreci



## Verilerin Analizi

Bu araştırmada, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili Türkiye’de yayınlanan çalışmaların incelenmesi amaçlandığından nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel veriler, betimsel ya da içerik analizi yöntemleriyle analiz edilir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Çalışmada da hem betimsel hem de içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın 4 tane araştırma probleminin yanıtlarını aramak için ilk araştırma probleminde betimsel analiz, diğerlerinde ise hem betimsel hem de içerik analizine başvurulmuştur. İçerik analizi, insan doğasını doğrudan olmayan yollarla belirlemeye imkan tanıyan, belli kuralları olan kodlamalarla kategorileştirerek özetleyen sistematik bir veri analizi tekniğidir (Büyüköztürk, Kılıç- Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2020). Araştırmacı elde ettiği betimsel bilgilerle birlikte konuya hakim olarak kategoriler ortaya çıkarır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020). Elde edilen sonuçların raporlaştırılması geniş açıklama ve betimlemelerle dolu olmalıdır. Böylece Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışma yapacak araştırmacılara mevcut durumun resmedilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın araştırma problemlerine göre analiz şekilleri detaylı olarak verilmiştir.

- Araştırmanın 1. araştırma problemi olan “Türkiye’de Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?” problemi için betimsel analiz yapılmıştır.
- Araştırmanın 2. araştırma problemi olan “Matematik öğrenme güçlüğü için yaygın tanım nasıldır?” problemi için içerik analizi yapılmıştır.
- Araştırmanın 3. araştırma problemi olan “Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalarda anahtar kelimelerin yoğunluğu ve sürekliliği nasıldır?” problemi için içerik analizi yapılmıştır.
- Araştırmanın 4. araştırma problemi olan “Matematikte öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların temalarına göre dağılımı nasıldır?” problemi için tematik içerik analizi

yapılmıştır. Tematik içerik analizi, aynı konu üzerine yapılan araştırmaların temalar oluşturularak eleştirel bir bakış açısıyla sentezlenmesi ve yorumlanmasıdır.

Çalışmaları inceleme sürecinde bir işlem programında tür, yıl, yöntem, örneklem sayısı, örneklem türü, sınıf düzeyi, yayın yapan üniversite, konu, matematik dersi öğrenme alanları, veri toplama araçları, tanım, anahtar kelime yoğunluğu, veri analiz yöntemleri, bulgular ve öneriler başlıkları ayrı ayrı incelenmiştir.

Veriler analiz edilirken her araştırma problemi için veriler değişkenlik göstermektedir. Örneğin birinci araştırma problemi olan “Türkiye’de Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?” araştırma probleminin üçüncü alt problemi “Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların üniversitelere göre dağılımı nasıldır?” için toplamda 27 tez analiz edilmiştir. Yine “Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?” alt problem için öğrenme alanı olarak sayılar, kesirlerle işlemler, geometri, kare prizma gibi konular sayılar ve geometri öğrenme alanları kategorisinde değerlendirilmiş olup sayı hissi ile alakalı çalışmalar bu kısımda incelenmemiştir.

### **Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenirliği**

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirliliğinin sağlanması verilerin inandırılığ, açık ve tutarlılık, iç geçerlilik ve analiz sürecinde başka bir araştırmacının da teyit etmesi gibi ölçütler sağlanmalıdır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Toplanan verilerin üzerinde uzun süre çalışılması önerilmektedir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Kategoriler başka araştırmacıların aynı dokümanı incelediğinde de aynı sonuçlara ulaşmasını sağlayacak düzeyde açık olmasını gerektirir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020).

Araştırma kapsamında kullanılan kaynakların ne derece doğru yorumlandığı da diğer önemli bir husustur (Sak ve diğerleri, 2021). Toplanan verilerin karşılaştırılarak sunulması, verilere eleştirel bakılması, sonuçların gerçekliği oldukça önemli olmakla birlikte verilere tekrar ulaşılarak araştırmacı verileri kontrol etme fırsatı bulacaktır (Özmen &

Karamustafaoğlu, 2019). Asıl kaynakların tekrar ulaşılabilir olması, dokümanların amacına uygun kullanılması ve yanlış veya eksik yorumların düzeltilmesi geçerlik ve güvenilirliği artırmaktadır (Sak ve diğerleri, 2021).

Nitel araştırmalarda iç geçerlik yorumların gerçeklerle örtüşmesiyle doğrudan ilişkilidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020). Geçerliliği artırmak için ilk olarak çalışmaların dahil edilme kriterleri, araştırma yöntemi, veri toplama süreci ve veri analizi ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırma problemlerine cevap verebilmek için 2002-2022 yılları arasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili ulaşılabilen makale ve tezlerin tümü araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilmeyen çalışmalar sebepleriyle birlikte açıklanmıştır. Araştırma kapsamında analizi yapılan çalışmalar detaylı olarak bir işlem programına aktarılmış olup uzman görüşü alınarak gerekli dönütlerden sonra son haline getirilerek çalışmada kullanılmıştır.

Nitel araştırmalardaki güvenilirlik çalışılan her şeyi veri olarak kaydetmek demektir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020). Güvenirlik açısından bakıldığında tutarlılık önemlidir. Nitel araştırmalarda güvenilirliği artırmak için üye kontrolü (member checking) en etkili yöntemdir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020). Araştırmacı topladığı verilere dışarıdan bir gözle bakarak tutarlı olup olmadığını sorgulamalıdır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Ayrıca, veri analizi sürecinde ulaşılan sonuçlar dışarıdan bir araştırmacı ile birlikte ham veriyle karşılaştırılması ve kontrol ettirilmesi güvenilirliği artıracaktır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Buna bağlı olarak, araştırmacı ile danışman kodlama sürecini ayrı olarak analiz edip karşılaştırmıştır.

### **Araştırmacının Rolü**

Araştırmalarını nitel araştırma yöntemiyle yürüten araştırmacılar çalışmalarında, araştırma problemlerinin belirlenmesinden analiz ve bulgulara kadar kritik rol oynarlar (Fraenkel & Wallen, 2012). Bu çalışmada da araştırma problemlerinin belirlenmesi, verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması aşamalarını araştırmacı mümkün olduğunca objektif bir şekilde yürütmüştür. Araştırmacı, kendi bilgilerini verilerin analiz edilmesinden sonra tartışma kısmında kullanmıştır. Bunun haricinde araştırmacı kendi önyargılarını analiz

sonrası elde edilen bulgulardan ayrı tutmuştur. Veriler toplanırken araştırmacı belirlediği konu ile ilgili kontrollü ve dikkatli bir şekilde çalışma yapmıştır. Veri analizi aşamasında veriler kontrollü bir şekilde bir işlem programına dökülmüştür. Daha sonra verilerin frekans ve yüzde değerleri bulunmuştur. Nitel analiz için uzman görüşüne başvurularak araştırmanın sonuçlarının objektifliği sağlanmaya çalışılmıştır.

## Bölüm 4

### Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Araştırma için alan yazın taramasında 2002- 2022 yılları arasındaki matematik öğrenme gücüne ilişkin tüm çalışmalara ulaşıldığı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda incelenen çalışmaların yılına, türüne, ait olduğu alt öğrenme alanına, konusuna, yöntemine, veri toplama araçlarına, örnekleme, veri analiz yöntemlerine göre analizleri yapılmıştır.

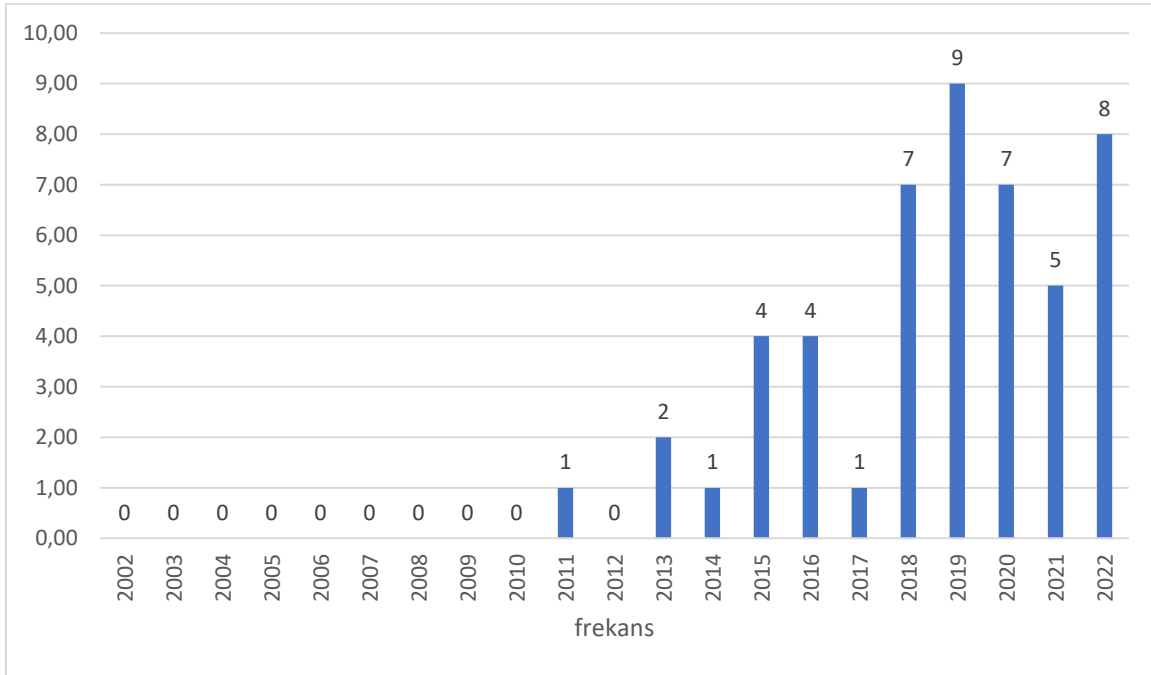
Bu bölümde araştırmanın problemleri ve alt problemlerine yönelik bulgular ve yorumlara yer verilmiştir. Çalışmanın 4 tane araştırma probleminden ilk problemi olan “Türkiye’de Matematik öğrenme gücüne ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?” problemini betimsel olarak daha detaylı analiz edebilmek için 10 tane alt problem belirlenmiştir. Bu alt problemlere ilişkin analizler yapılarak bulgular ve yorumlar ayrı ayrı ifade edilmiştir.

#### **“Türkiye’de Matematik Öğrenme Gücüne İle İlgili Yapılan Çalışmaların Genel Yönelimleri Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

**“Matematik öğrenme gücüne ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımları nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.** Matematik öğrenme gücüne ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımları nasıldır? alt problemine ilişkin bulgular Şekil 4’te verilmiştir.

#### Şekil 4

##### Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı



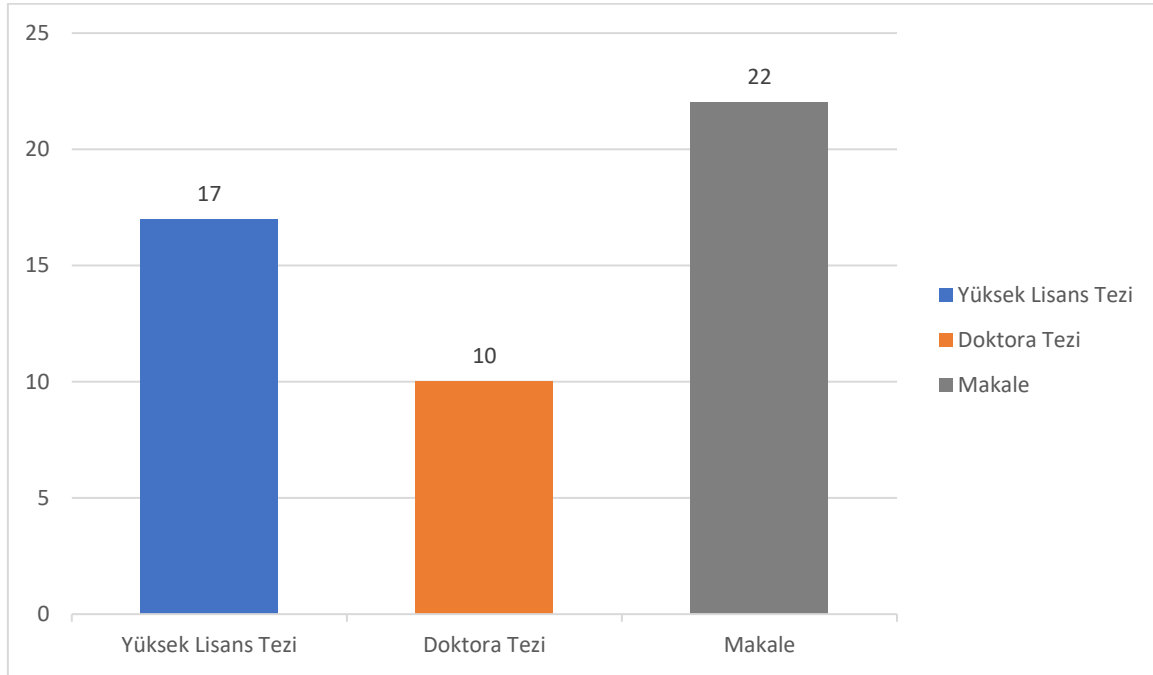
Şekil 4'teki grafik incelendiğinde, incelenen 49 tane matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların en çok 2019 yılında yayınlandığı görülmektedir. Bu yıla ait 9 çalışma (%18,37) bulunmaktadır. Konu ile ilgili 2002-2010 arası yıllarda ve 2012 yılında hiç çalışma bulunmamaktadır. 2011, 2014 ve 2017 yıllarında her birinde 1 çalışma (%2,04) yayınlanmıştır. 2013 yılında 2 çalışma (%4,08) yayınlanmıştır. 2015 ve 2016 yıllarında her birinde 4'er çalışma (%8,16) yayınlanmıştır. 2021 yılında 5 çalışma (%10,20) yayınlanmıştır. 2022 yılında 8 çalışma (%16,33), 2018 ve 2020 yıllarında her birinde 7 çalışma (%14,29) yayınlanmıştır. Çalışmalar yıllara göre incelendiğinde, 2002-2022 yılları arasında başlangıçta çok çalışma olmamakla birlikte son yıllarda çalışma sayısının arttığı görülmektedir. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların 2012 yılından sonra arttığı görülmektedir.

**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların türlerine göre dağılımı nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.** Matematik öğrenme

güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların türlerine göre dağılımı nasıldır? alt problemine ilişkin bulgular Şekil 5'te gösterilmiştir.

### Şekil 5

*Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı*

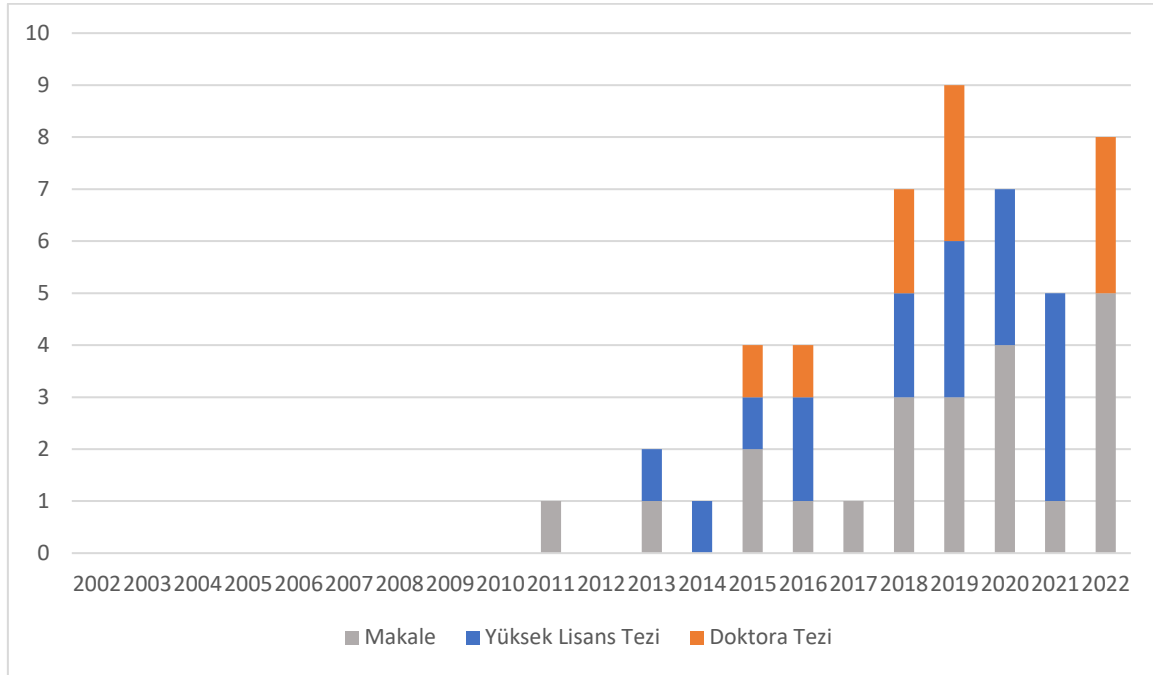


Şekil 5 incelendiğinde, 2002- 2022 yılları arasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yazılan makale sayısı; yüksek lisans sayısından ve doktora tezi sayısından fazladır. İncelenen toplam 49 çalışmanın 22'si makale (%44,9), 17'si yüksek lisans tezi (%34,69) ve 10'u (%20,41) doktora tezidir. Toplam tez sayısı 27 olup makale sayısından (22) fazladır. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 6'da sunulmuştur.



## Şekil 6

### Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

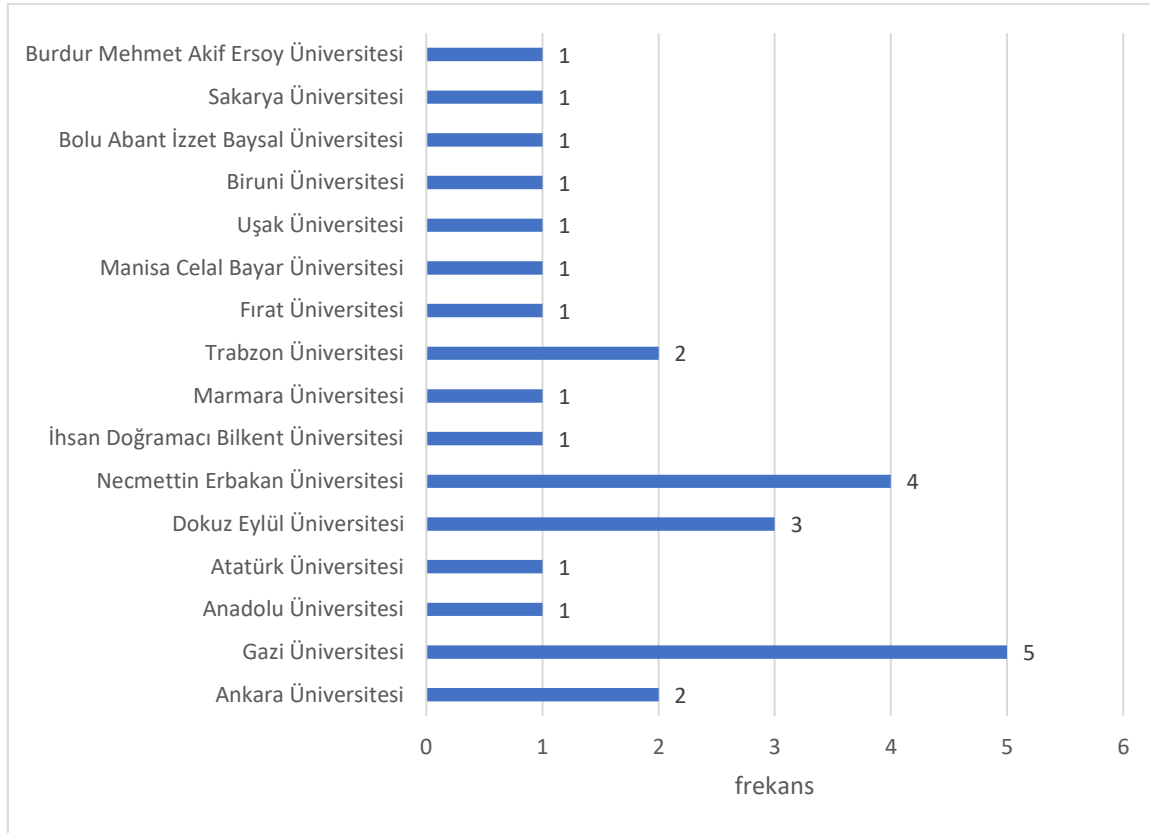


Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde, 2002-2012 yılları arasında çok fazla çalışmanın olmadığı görülmüştür. Şekil 6'da görüldüğü gibi, 2013 yılından itibaren 2022 yılına kadar matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışma sayısında hem artış hem azalışlar yaşanmıştır. Ayrıca 2015 yılından itibaren doktora ve yüksek lisans tezlerinin de yayınlandığı görülmektedir. En fazla çalışma ise 2019 yılında yapılmıştır. 2019 yılındaki bu çalışmaların 3 tanesi makale, 3 tanesi yüksek lisans tezi, 3 tanesi doktora tezidir. 2020 ve 2022 yıllarında makale sayısının fazlalığı dikkat çekmektedir.

**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların üniversitelere göre dağılımı nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.** Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların üniversitelere göre dağılımı nasıldır? alt problemine ilişkin bulgular Şekil 7'de verilmiştir.

## Şekil 7

### Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Üniversitelere Göre Dağılımı



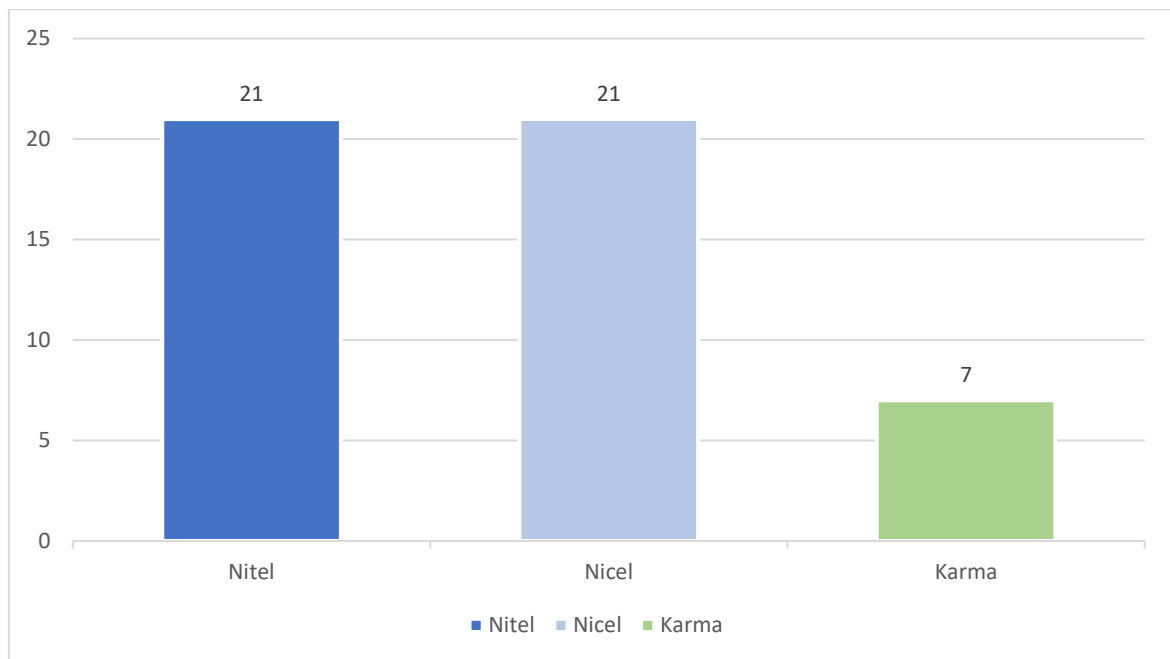
Bu alt probleme toplamda 27 tez dahil edilmiştir. Şekil 7’de görüldüğü gibi, 2002-2022 yılları arasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili tez çalışmaları toplam 16 üniversiteden yayınlanmıştır. Bu üniversiteler arasından matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili en çok tez çalışması Gazi Üniversitesi’nde gerçekleşmiştir. Bu üniversitede 5 tez çalışması (%18,52) bulunmaktadır. Necmettin Erbakan Üniversitesi’nde 4 tez çalışması (%14,81) bulunmaktadır. Dokuz Eylül Üniversitesi’nde 3 tez (%11,11) bulunmaktadır. Trabzon Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi’nde her birine ait 2 tez (%7,41) bulunmaktadır. Şekil 7’de gösterilen geri kalan 11 üniversitenin her birinde ise 1 tez (%3,70) yayınlanmıştır.

**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.** Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır? alt problemine ilişkin bulgular veri toplama aracı ve bir işlem programı

kullanılarak gruplandırılmıştır. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların bazılarında yöntem veya desen belirtilmemiştir. Fakat bu alt problem için çalışmalarda tam olarak yöntemin ismi yazmasa da ne yapılmaya çalışıldığı irdelenerek ilgili araştırma yöntemine dahil edilmiştir. Şekil 8'de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı verilmiştir.

### Şekil 8

*Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı*



Şekil 8'de görüldüğü gibi, 49 çalışmanın 21'i nitel (%42,86), 21'i nicel (%42,86) ve 7'si (%14,29) karma yöntemle yapılmış çalışmalardır. Bu çalışmada 21 nicel çalışmanın 2'sinde yöntem olarak tarama modeli kullanılmıştır.

**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?” alt problemine ait bulgular ve yorumlar.** Öğrenme alanları İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018) Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme, Veri İşleme şeklindedir. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018) ise Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme, Veri İşleme, Olasılık olmak üzere 5 öğrenme alanına ayrılmıştır. Lise Matematik Öğretim Programı 9.sınıf alt öğrenme alanları:

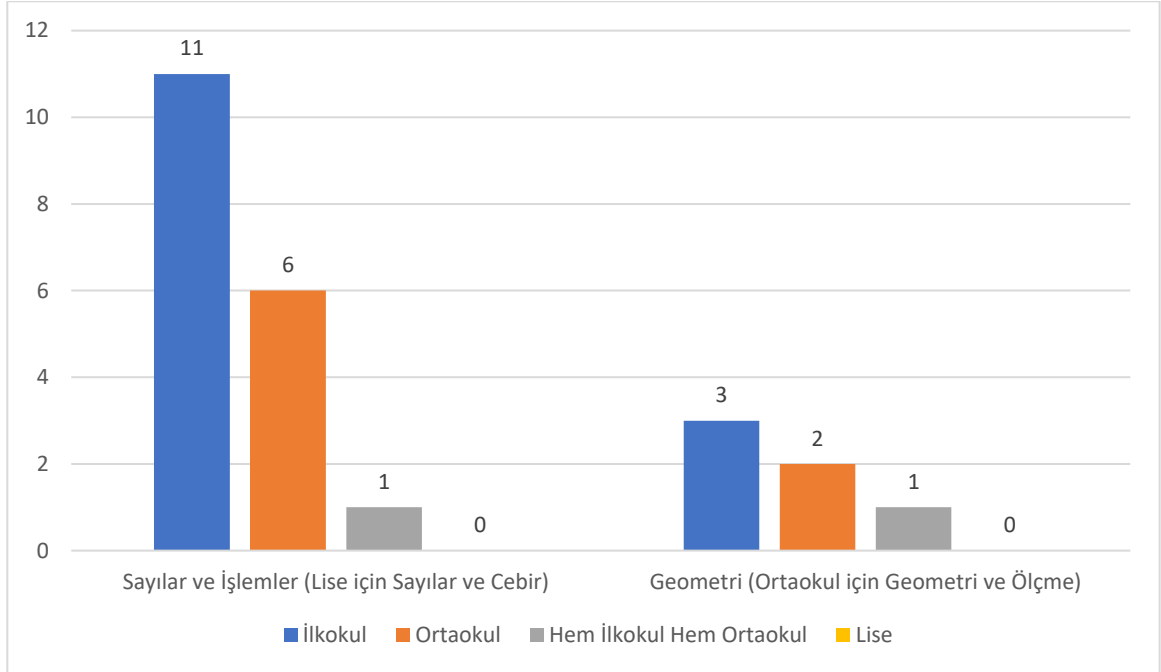
Sayılar ve Cebir, Geometri, Veri, Sayma ve Olasılık; 10.sınıf alt öğrenme alanları: Veri, Sayma ve Olasılık, Sayılar ve Cebir, Geometri; 11.sınıf alt öğrenme alanları: Geometri, Sayılar ve Cebir, Geometri, Veri, Sayma ve Olasılık; 12.sınıf alt öğrenme alanları ise Sayılar ve Cebir, Geometri şeklindedir (MEB, 2018).

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların amaçları ve veri toplama süreci incelenerek çalışmaların belirli bir konu bazında kurgulanıp kurgulanmadığı belirlenmiştir. Bu alt probleme dahil olmayan çok sayıda çalışma mevcuttur. Çalışmaların neredeyse yarısı konu bazlı değildir. İncelenen 49 çalışmanın 21 tanesi incelendiğinde konu bazlı uygulama yapılmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple bu çalışmaların ait olduğu bir öğrenme alanı bulunmamaktadır. Ayrıca, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili test geliştirme ya da farklı öğretim stratejileri uygulayan çalışmalar matematiksel alt öğrenme alanı açısından analiz edilmeyip bu alt probleme dahil edilmemişlerdir. Örneğin, M21 kodlu çalışmada öğretmen görüşü alınmıştır. M26 tanılamayla ilgili olup konu bazlı çalışmalar olarak düşünülmemiştir. Öğretmen farkındalığı ile ilgili olan T9 ve M3 kodlu çalışmalar yine bu alt problem altında değerlendirilmemiştir. Buna ek olarak, çalışmalar incelendiğinde çalışmaların uygulama içeriğine göre sayılar, toplama çıkarma işlemi, çarpma işlemi, dört işlem olarak ayrılan alt öğrenme alanları sonrasında birleştirilerek sayılar öğrenme alanı olarak son halini bulmuştur. Sayı hissi ile ilgili olan çalışmaların sayısı 2 olduğu için bu sayılar konusundan ayrı olarak ele alınmıştır.

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, sayılar, kesirlerle işlemler, uzunluk, geometri, açı, saat, kare prizma, sayı hissi gibi çeşitli konular çalışmalarda yer almıştır. Sayılar, kesirlerle işlemler aynı öğrenme alanı içerisinde (Sayılar) değerlendirilmiştir. Çalışmalarda ifade edilen uzunluk, geometri, açı, saat, kare prizma gibi konular aynı öğrenme alanı içerisinde (Geometri) değerlendirilmiştir. Şekil 9'da matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımı yer almaktadır. Sayı hissi ile ilgili çalışmalar bu araştırma problemi altında incelenmemiştir.

## Şekil 9

*Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Matematik Dersi Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı*



Sayılar öğrenme alanı içerisinde değerlendirilen T5 hem ilkökul hem ortaokul öğrencileriyle yapılmıştır. T21, T24 ve T40 kesirlerle işlemler konusu dolayısıyla sayılar öğrenme alanı içerisinde değerlendirilmiştir. M20 kodlu çalışma uzunlukla ilgili olup hem 4.sınıf hem 5.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirildiği için geometri öğrenme alanı hem ilkökul hem ortaokul grubuna dahil edilmiştir. Bazı çalışmalar (T2, T3) birden fazla konu içerdiği için belli bir öğrenme alanı içerisinde dahil edilmemiştir. Örneğin T3 kodlu çalışmada geliştirilen matematik başarı testi 4 farklı öğrenme alanı içermektedir.

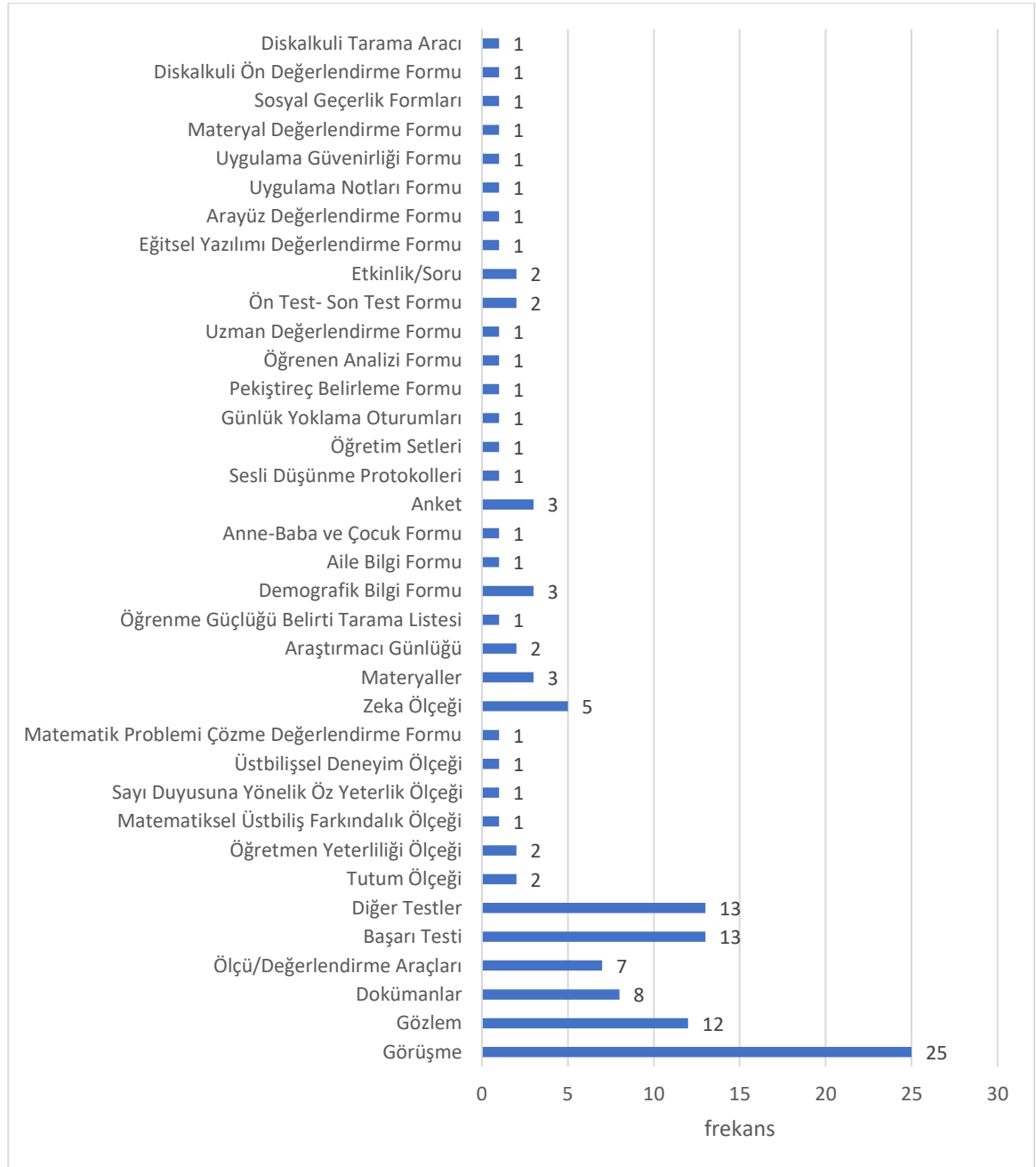
Şekil 9 incelendiğinde, matematik dersi öğrenme alanı çeşitliliği olmadığını görmekteyiz. Sayılar ve geometri öğrenme alanlarıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmalar en çok sayılar konusuyla ilgili yapılmış çalışmalardır. Sayılar öğrenme alanıyla ilgili yapılmış çalışmalar en çok ilkökul düzeyindeki öğrencilerle yapılmıştır. Ortaokul öğrencileriyle sayılar öğrenme alanına ilişkin 6 çalışma bulunmaktadır. Sayılar öğrenme alanı ile ilgili 1 çalışmada hem ilkökul hem ortaokul düzeyindeki öğrenciler

örnekleme oluşturmaktadır. Lise düzeyinde ise sayılar öğrenme alanına ilişkin hiç çalışma bulunmamaktadır. Geometri öğrenme alanına ilişkin ilkökul düzeyinde 3 çalışma, ortaokul düzeyinde 2 çalışma ve hem ilkökul hem ortaokul düzeyinde 1 çalışma bulunmaktadır. Lise düzeyinde ise geometri öğrenme alanına ait hiç çalışma bulunmamaktadır. Veri işleme ve olasılık gibi öğrenme alanlarıyla ilgili yapılmış çalışmalar bulunmamaktadır.

**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?” alt problemine ait bulgular ve yorumlar.** Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımını analiz etmek için bir işlem programı kullanılmıştır. Öncelikle çalışmaların veri toplama araçları incelenerek açık bir şekilde programa aktarılmıştır. İncelenen çalışmalarda görüşme/klinik görüşme/mülakat, gözlem, başarı testi ve form gibi araçlar kullanıldığı ve bu araçların çalışmalarda açıkça ifade edildiği görülmüştür. Veri toplama aracı olarak kullanılan öğrenci defterleri ve çalışma yaprakları gibi araçlar “dokümanlar” kategorisinde ele alınmıştır. Çalışma sırasında katılımcılardan elde edilen dokümanlar öğrenci defterleri, öğretmen tarafından verilen etkinlikler ve çalışma yaprakları şeklindedir. Çalışmalarda yarı yapılandırılmış görüşme ya da görüşme olarak ifade edilen veri toplama araçları “görüşme” kategorisinde değerlendirilmiştir. Diğer testlerin içerisinde M30’da olduğu gibi nöropsikolojik görev içeren testler ve M29’da olduğu gibi Sembolik Sayı Karşılaştırma (SNC) Testi gibi testler bulunmaktadır. Başarı testi ise Matematik başarı testi ve problem çözme başarı testini kapsar. Birden fazla veri toplama aracı olan çalışmalarda frekans her seferinde 1 artırılmıştır. Şekil 10’da matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı verilmiştir.

## Şekil 10

*Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı*



Şekil 10'da görüldüğü üzere incelenen matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili hazırlanan tezlerin ve makalelerin veri toplama aracı olarak görüşmeyi kullanma eğilimi daha fazladır. Bu durum özel eğitim çalışmalarının gerekliliklerinden biridir. Çalışmalarda birden fazla veri toplama aracı kullanarak araçların birbirini desteklemesi de çalışmanın

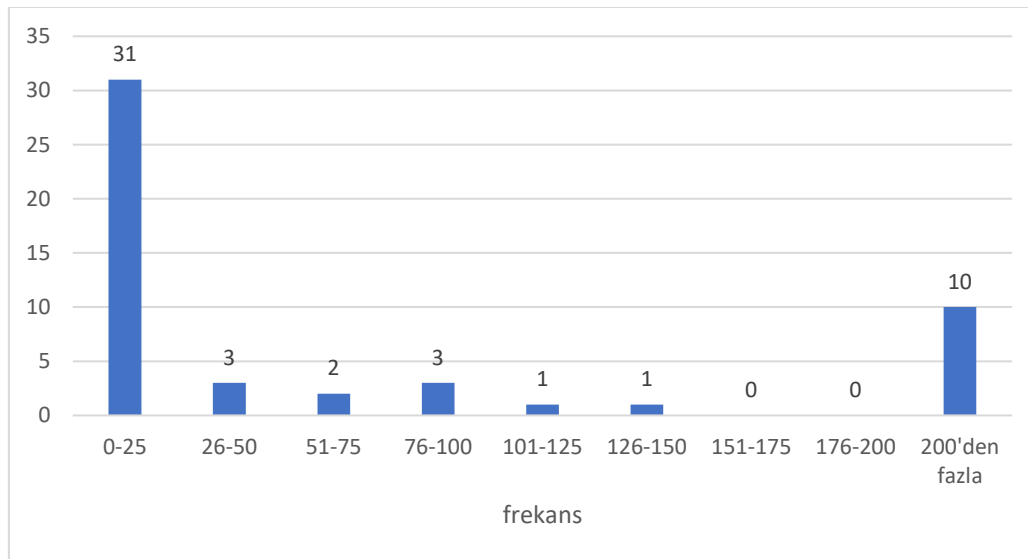
geçerlik güvenilirliği açısından önemlidir. 25 tane çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme kullanılmıştır. Bunu takiben diğer testler ve başarı testi kategorisinde her birine ait 13'er çalışma yer almaktadır. Gözlem kategorisinde 12 çalışma yer almaktadır. Diğer testlere diskalkuli ön değerlendirme testi, diskalkuli tarama aracı gibi veri toplama araçları örnek olarak verilebilir. Dokümanlar kategorisinde 8 çalışma yer almaktadır. Ölçü / değerlendirme aracı 7 çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.** Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar hem örneklem sayısına göre incelenmiş olup hem de çalışmaların hangi gruplarla yapıldığı da şekilde gösterilmiştir. Bu alt problem başlığı altında 3 grafik açıklanacaktır: (1) örneklem sayısı, (2) grup türü, (3) sınıf düzeyi.

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır? alt problemine ilişkin incelenen birinci husus örneklem sayısıdır.

### Şekil 11

Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklem Sayılarına Göre Dağılımı



Şekil 11’de görüldüğü gibi matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar en çok 0-25 aralığında örnekleme sahiptir. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan

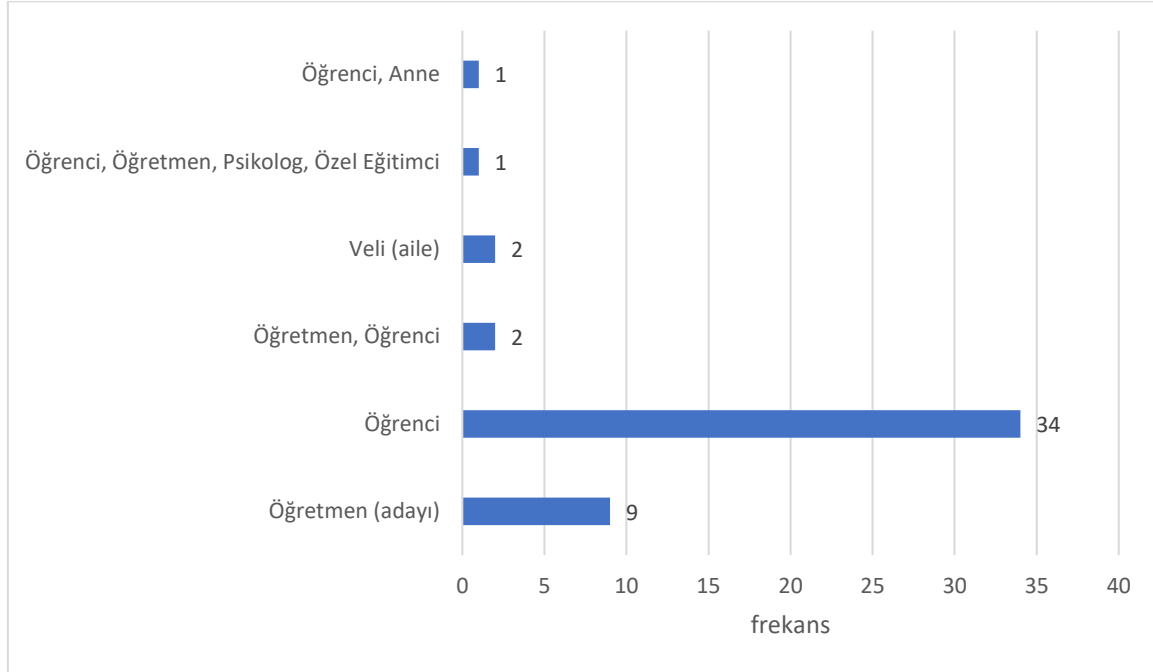


çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı incelendiğinde, 200'den fazla örnekleme olan çok çalışma olduğu göze çarpmaktadır. Okullarda öğrenme güçlüğü tanısı almış öğrenci sayıları düşünüldüğünde 200'den fazla örnekleme sahip çalışmalar şaşırtıcı gelmiştir. Fakat bazı çalışmalarda örneklemin hepsi öğrencilerden oluşmamaktadır. Örneğin M49 kodlu çalışmada örneklem 254 ilkokul öğretmeni, 130 lise matematik öğretmeni, 53 psikolog, 28 özel eğitim uzmanı ve 24 ortaokul matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Bu sebeple bu çalışmanın örnekleme analiz edilirken toplanarak 489 bulunduğu "200'den fazla" kategorisine dahil edilmiştir. 26-50 ve 76-100 aralığında örnekleme sahip her birine ait 3 çalışma, 51-75 aralığında örnekleme sahip 2 çalışma bulunmaktadır. 101-125 ve 126-150 aralığında örnekleme olan 1'er çalışma bulunmaktadır. 151-175 ve 176-200 aralığında örnekleme bulunan çalışma ise bulunmamaktadır. Çalışmalar örneklem sayısına göre analiz edilirken dikkat çeken diğer bir nokta M26 kodlu çalışmada bahsedilen her süzgeçte farklı sayıda örneklem dahil edilmiştir. Örneklem sayıları 75, 82 ve 261 şeklinde olduğundan frekans her seferinde 1 artırılmıştır. Dolayısıyla toplam çalışma sayısı ise bu çalışmanın veri kaynakları sayısı örtüşmemektedir.

"Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır? alt problemine ilişkin incelenen ikinci husus örneklemin grubudur.

## Şekil 12

*Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Örnekleme Grubuna Göre Dağılımı*



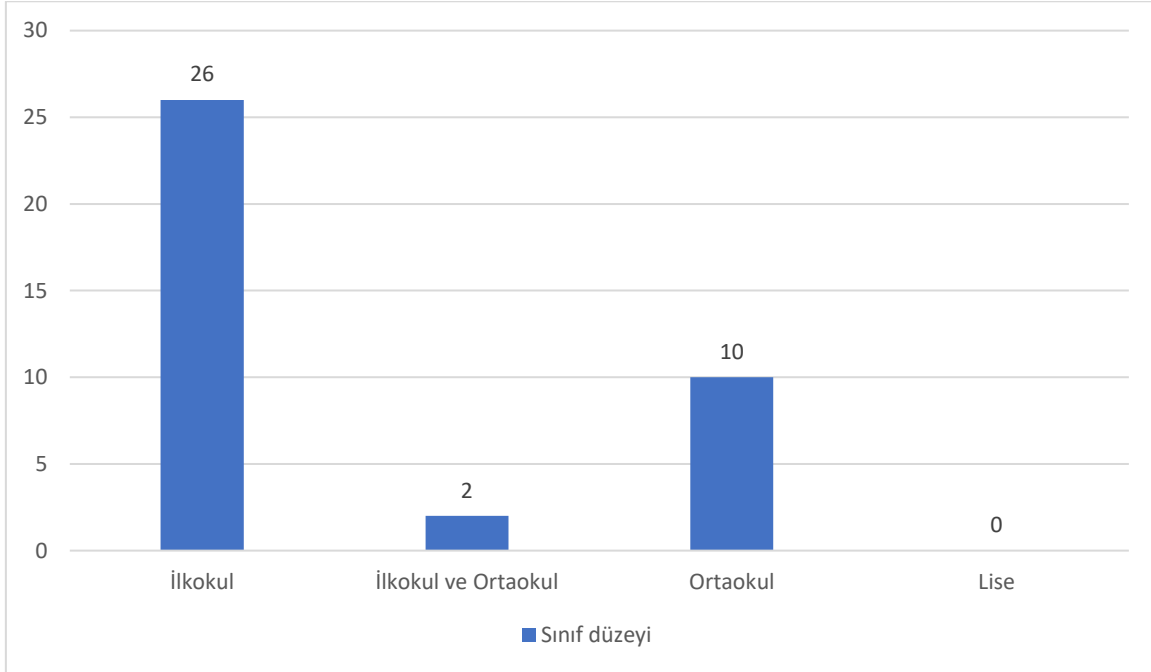
Çalışmalar hangi grup türüyle yapıldığına göre incelendiğinde; Şekil 12'de görüldüğü gibi öğretmen ya da öğretmen adayı ile yapılan çalışmalar, öğrencilerle yapılan çalışmalar, hem öğretmen hem öğrencilerle yapılan çalışmalar, öğrenci velisi yani aile ile yapılan çalışmalar, öğrenci, öğretmen, psikolog ve özel eğitimci gibi farklı kişilerle yapılan çalışmalar ve son olarak öğrenci ve öğrencinin annesiyle yapılan çalışmalar olmak üzere 6 kategoride incelenmiştir. 2002-2022 yılları arasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar en çok öğrencilerle yapılmıştır (%69,39). 49 çalışmanın 34 tanesi öğrencilerle yapılmıştır. Onu takip eden sırada 9 çalışma (%18,37) ile öğretmen/öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar gelmektedir. Veliyle yapılan çalışmalar ve hem öğretmen hem öğrenci ile yapılan çalışmalar kategorisinde her birinde 2'şer çalışma (%3,39) bulunmaktadır. En az sayıda çalışma ise her birinden 1 çalışma (%2,04) ile hem öğrenci hem anne ile yapılan çalışmalar ve öğrenci, öğretmen, psikolog ve özel eğitimci ile yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Çalışmalara katılım sağlayan öğrencilerin diğer gruplara göre sayısının daha fazla olmasına sebep olarak matematik öğrenme güçlüğü yaşayan

öğrencilerin tespiti, bu öğrencilerin öğretim esnasında gözlemlenmesi, öğrencilerin problemlere verdikleri yanıtlar, ne gibi özellikler taşıdıkları, başarı düzeyleri gibi çalışmalara sıklıkla rastlanmış olmasıdır. Bunu takiben, ikinci olarak en çok çalışmanın öğretmen ya da öğretmen adaylarıyla yapılmış olmasının sebebi, öğrencilerle ilgili öğretmen görüşü alma, öğretmenlerin matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili farkındalıkları hakkında çalışmaların alan yazında var olmasıdır.

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır? alt problemine ilişkin incelenen üçüncü husus sınıf düzeyidir. Bir önceki şekilde (Şekil 12) matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grubuna göre dağılımında örnekleme içerisinde öğrenciler olanlar toplamda 39 tanedir. Diğer çalışmalar bu araştırma problemi için analiz edilmemiştir. Örneğin T9 kodlu çalışma öğretmen farkındalığı ile ilgili, T16 öğretmen görüşü alan, M9 ve M16 ise veliyle yapılan çalışmalardır. Örneklem grubu; ilkokul, ortaokul, lise olarak gruplara ayrılmıştır. Çalışmalar incelendiğinde bazı çalışmalarda öğrencilerin yaş bilgisi verilmişken bazılarında sınıf düzeyi verilmiştir. Bazı çalışmaların katılımcılarını ilkokul ve ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Örneğin, T8 ve M20 kodlu çalışmalarda hem 4. hem de 5. sınıf öğrenciyle çalışılmıştır. Bu sebeple bu tür çalışmalar birden fazla sınıf düzeyi bulunan örneklem (örneğin ilkokul hem ortaokul) olarak analiz edilmiştir. Hemen hemen her çalışmada birden fazla sınıf düzeyine sahip örneklem bulunmaktadır. Örneklemelerin sınıf düzeylerine göre dağılımında dikkat çeken nokta, ilkokuldan liseye kadar sınıf düzeylerinin çeşitlilik göstermesidir. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklemelerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı Şekil 13’te verilmiştir.

### Şekil 13

*Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklemelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı*



Şekil 13 incelendiğinde, çalışmaların büyük çoğunluğu ilkokul öğrencileriyle yapılmıştır. 26 çalışma ilkokul öğrencileriyle yapılmıştır. 10 çalışma ortaokul öğrencileriyle yapılmıştır. 2 çalışma ilkokul ve ortaokul öğrencileriyle yapılmıştır. İncelenen 49 çalışma içerisinde lise grubu öğrencileriyle yapılan hiç çalışma bulunmamaktadır.

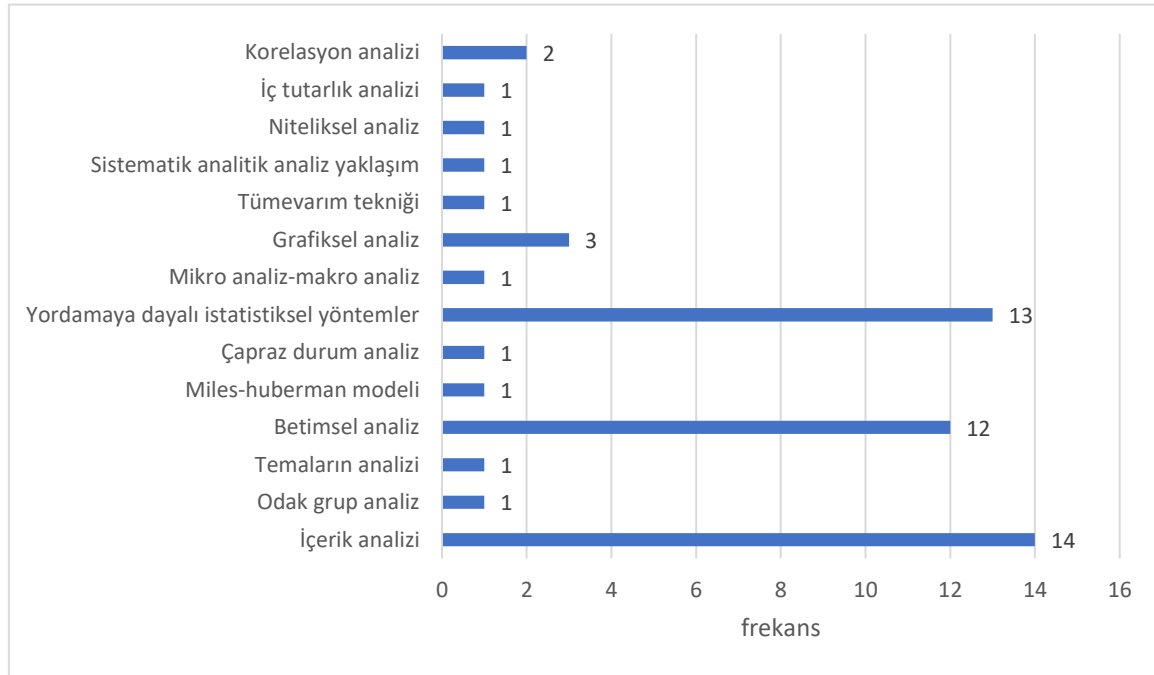
**“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri analiz yöntemlerinin dağılımı nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.**

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımını analiz etmek için bir işlem programı kullanılmıştır. Öncelikle çalışmaların veri analiz yöntemleri incelenerek açık bir şekilde program aktarılmıştır. İstatistiksel yöntemler içerisinde t-test, korelasyon gibi analizler yer almaktadır. Bazı çalışmalarda hem betimsel hem içerik analizi kullanıldığından frekans her biri için 1 artırılmıştır. Bu sebeple toplam sayı çalışma sayısını vermemektedir. Çalışmada kullanılan yöntemlere sadık kalınmıştır. Şekil

14'te matematik öğrenme gücülüğü ile ilgili çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımı verilmiştir.

#### Şekil 14

*Matematik Öğrenme Gücülüğü İle İlgili Çalışmaların Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı*



Bulgulara göre matematik öğrenme gücülüğü ile ilgili hazırlanan çalışmalarda içerik analizi yöntemini benimseyen çalışmaların ağırlıklı olduğu ortaya çıkmıştır. 14 çalışma içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bunu takip eden sırada yordamaya dayalı istatistiksel yöntemler vardır. 13 çalışma istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. 12 çalışma betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Matematik öğrenme gücülüğüne ilişkin çalışmaların çoğunlukla nitel araştırma yöntemiyle yürütülen çalışmalar olduğu göz önünde bulundurulursa içerik analizi ve betimsel analiz yöntemlerinin diğer analiz yöntemlerine göre fazla olması beklenen bir bulgudur. 3 çalışmanın veri analiz yöntemi grafiksel analiz şeklinde belirtilmiştir. 2 çalışmada korelasyon analizi yapılmıştır. Diğer çalışmaların analiz yöntemleri ise Şekil 14'te görülmektedir.

“Matematik öğrenme gücünü ile ilgili yapılan çalışmaların bulgularının ve sonuçlarının dağılımı nasıldır?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar. İncelenen makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinin sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10**

*İncelenen Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımı*

Sonuç		Çalışma kodu	f	
Öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmalar	Öğretimsel uygulama olumlu sonuçları	RTI modeli öğrencilerin matematiksel düşünme becerisi kazanmalarına yardımcıdır.	T2	1
		Gerçek yaşam problemleri öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlamıştır.	T25	1
		Kesirler öğretiminde somut-yarı somut-soyut stratejisi etkilidir. Kalıcılığı devam etmiştir.	T24	1
		Kare prizma öğretiminde artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımı etkili olmuştur. Kalıcılığı devam etmiştir.	T13	1
		Toplama çıkarma işlemi içeren değişim problemlerini çözme performanslarında Uyarlanmış Bunu Çöz! stratejisi etkili olmuştur. Kalıcılığı devam etmiştir.	T19	1
		Oynanan oyunlar matematik başarısının artmasına neden olmuştur.	M37	1
		Bilgisayar destekli matematik öğretimi deney grubu öğrencilerinin sayı hissi, öz yeterlik algısı ve üstbilişsel farkındalık gibi açılardan geliştirmiştir.	T26	1
		Web destekli uyarlanabilir öğretim sistemini öğrenciler başarıyla kullanabilmişlerdir.	T31	1
		Çözümlü örneklerden silikleştirme ve açıklayıcı ipucu sunma işlem süreçlerinin bir arada kullanımı öğrencilerde problem çözme becerisinde etkili olmuştur. Kalıcılığı korunmuştur.	M14	1
		Öğretim öncesinde öğrenciler 7 yaşa ait gelişim seviyesindeyken öğretim sonrası 8 yaş seviyesine ulaştıkları görülmüştür.	T8	1
		Katılımcıların yaklaşık ve tam sayma becerileri gelişmiştir.	T4	1

Tutum ile ilgili olumlu sonuçlar	Sanal gerçeklik uygulaması öğrencilerin motivasyonunu artırmıştır. T40	1
	Öğrenciler özgüven kazanmışlardır. T6	1
Tutum ile ilgili olumsuz sonuçlar	Öğrenciler olumsuz tutum gibi sorunlar yaşamışlardır. T18	1
	Öğrenciler matematik dersinde; matematik kaygısı, öğretmenin dersi anlatış şekli, başarısızlığın üstesinden gelmek için teşhis ve müdahaleye girişimin olmaması gibi sebeplerden dolayı başarısız olmaktadır. M27	1
	Öğrencilerin matematik derslerinde katılımlarının çok düşük olduğu, çekindikleri ve tedirginlik yaşadıkları, öğretmenle göz temasından kaçındıkları tespit edilmiştir. M27	1
Deneyisel çalışma olumlu sonuçları	Deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre kesirler konusunu öğrenmede önemli bir düzeyde artış göstermiştir. T40	1
Sınıf ortamı sonuçları	Öğrenci arkadaşlarıyla daha iyi öğrenmiştir. M1	1
	Öğrenme güçlüğüne sahip öğrenci sınıf iklimini olumsuz bir şekilde etkilememiştir. M1	1
Olumsuz sonuçlar	Öğrenci soruları çözerken doğru akıl yürütme adımlarını gerçekleştirememiştir. M1	1
	İkinci sınıf düzeyinde eldeli toplama işlemlerinde öğrencilerin güçlüklere devam etmektedir. T4	1
	Öğrencilerin kavram bilgisi eksikliği, okuma ve okuduğunu anlamama, problem dilini anlamakta zorlanma gibi sorunlar yaşadıkları sonucuna varılmıştır. T18	1
	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler diyagram yöntemi kullanımını farklı problem türlerine genellebilemişlerdir. T5	1
Öğrencilerin performansları cinsiyet bakımından karşılaştırıldığında kız-erkek öğrencilerin işlem performansları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. T1		1
Ortalama başarılı öğrenciler diğer öğrencilere göre daha fazla, düşük başarılı öğrenciler de öğrenme güçlüğü olan öğrencilere göre daha fazla bilişsel-üstbilişsel strateji kullanmışlardır. T14		1

	Katılımcı kazanımlarda %82,5 oranında başarı göstererek kendi sınıf düzeyine yaklaşmıştır.	T11	1
	Çarpma işlemi akıcılığı kazandırılmasında, birinci ve ikinci öğrencide iki öğretim uygulaması arasında etkililik yönünden anlamlı bir fark yokken, üçüncü öğrencide işlem ailesi öğretim yöntemi biraz daha etkili olmuştur.	T23	1
	Saat okuma ile ilgili olarak; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark vardır.</li> <li>• Matematik başarısı ile saat okuma becerisi arasında orta düzeyde ilişki vardır.</li> <li>• Diskalkulik öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğu analog saat çizebilmiştir. Yarısı ise verilen zamanı saat üzerinde doğru çizebilmiştir.</li> <li>• Çocukların çoğu akrep ile yelkovanı karıştırmışlardır.</li> </ul>	M28	1
	Dört sınıf düzeyinde matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin en az bir görev türünde ortalamanın altında kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.	M29	1
	Hem gruplar hem de sınıflar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. En büyük fark 4. sınıfa kadar nokta sayma işlemlerindedir. Sayı karşılaştırması 1. ve 2. sınıfta belirleyicidir. Zihinsel sayı doğrusu ise 3. ve 4. sınıfta daha belirleyici olmuştur.	M30	1
	Öğrencilerin geneli okul desteği olmadığından özel ders almaktadırlar.	M27	1
	Aile ve öğretmen ilişkilerinin olumsuz etkilendiği, arkadaş ilişkilerine ve günlük yaşamlarına ise olumsuz bir yansımalarının olmadığını ifade etmişlerdir.	M27	1
	Öğrenme güçlüğüne sahip ve işitme engelli iki öğrenci ile yapılan araştırmanın bulgularına göre, her iki öğrencinin de açı kavrayışı açının şekli ile sınırlı kalmıştır. Açıda yön kavramının farkındadırlar. Öğrenme güçlüğü olan öğrenci açı kavramını daha çok statik algılamıştır. Açı ölçümüyle ilgili bilgiye sahip değildir. İşitme engelli öğrenci ise açı ve açı ölçüsü kavramlarını ayırt edememiştir fakat ölçülerine göre açı çeşitlerinin farkındadır.	M18	1
	Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin sifıra bölmeye ilişkin kavramsal bilgileri benzerlik göstermektedir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin toplama ve sifıra çarpma konusunda farklı bir algoritma geliştirdikleri gözlemlenmiştir.	M19	1
	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler uzunluk, yükseklik, çevre, santimetre gibi matematik terimlerini kullanmalarının yanı sıra farklı ve sınırlı bir anlayışa sahip oldukları görülmüştür.	M20	1
Öğretmenlerle gerçekleştirilen çalışmalar	Matematik öğrenme güçlüğü/özel öğrenme güçlüğü öğretmenler tarafından tam olarak bilinmemektedir.	M3, M10, M21, M39, T9, T7, T16, M49	8
	Öğretmenler öğrencilerin hatalarını doğru bir şekilde tanımlayamamıştır.	T1, M49	2



	Öğretmenler "Diskalkuli" yerine "Öğrenme güçlüğü", "Dikkat eksikliği ve hiperaktivite" ve "Tembel" kavramlarını kullanmaktadırlar.	M21	1
	Öğretmenler diskalkulik çocuklarla başa çıkacak bilgiye sahip değillerdir.	T9, T16, T17	3
	Öğretmenler matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin güçlüklerini ayrıntılı olarak teşhis etmede zorlanmaktadırlar.	M10	1
	Öğretmenler matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle ilgili kişisel özellikleri ve akademik becerileri hakkında bilgiye sahiptirler.	T7	1
	Okulun fiziki koşulları, yoğun öğretim programı ve öğrencilerin zayıf hazırbulunmuşlukları sebebiyle öğretmenler diskalkulik öğrencilere yeteri kadar yardım edememiştir.	M39	1
	Matematik öğretmenleri öğretim programı, öğretim yöntemi, öğretim materyalleri, öğretim grupları, ödevler, öğrenme becerilerinin geliştirilmesi, davranışın geliştirilmesi ve ilerlemenin izlenmesini kolaylaştırma (değerlendirme) ile ilgili bazı uygulama ve uyarlamalar yapmışlardır.	T20, T12	2
	Öğretmenler öğrencilerin matematik öğrenmede kayıtsız, çekingen ve endişeli olduklarını belirtmişlerdir.	M39	1
	Öğretmenler bu öğrencilerin öğrenme sürecini tasarlama konusunda desteğe ihtiyaç duymaktadırlar.	M10, T12	2
	Öğretmenler öğrencilerin velilerinin ilgisiz olduğunu belirtmiştir.	M10, M39	2
	Öğretmenler öğrencilerin öğretmenle iletişimlerinin zayıf olduğunu belirtmiştir.	M10	1
	Öğretmenlerin, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretmen yeterlikleri cinsiyet, öğrenim durumu, kıdem, öğrenme güçlüğüne yönelik ders alma, öğrenme güçlüğüne yönelik hizmetiçi eğitim alma, geçmişte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencisi olma ve öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencisi olma değişkenlerine göre farklılık göstermemektedir.	T17	1
	Öğrenciler sosyal çevrede ve günlük hayatta sıkıntı çekmektedirler.	M21	1
	Öğrenciler ilköğretim (ortaokul) matematik dersi öğretim programındaki kazanımları çok düşük seviyede kazanmaktadırlar.	M21	1
	Öğretmenlerin kullandıkları sosyomatematiksel normlar öğrencinin anlamlı öğrenmesine olumlu katkı sağlayacak niteliktedir. Fakat buna karşın süreçten ziyade sonucu önemseyecek nitelikte öğrencinin gelişimine çok da katkısı olmayacak şekilde normların da kullanıldığı belirlenmiştir.	T21	1
<b>Velilerle yapılan çalışmalar</b>	Veliler kendilerini yetersiz görmektedir.	M9, M10	2
	Veliler çocuklarının işlem, problem çözme, zihinden hesap yapma ve çarpım tablosu gibi konularda zorlandıklarını ve ezberleyerek öğrenmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir.	M10	1
	Çocuklar özgüvenleri, matematiğe karşı olumlu yönde tutumları özel eğitime başladıktan sonra artmıştır.	M9	1

	Çocukların işlem becerilerinde olumlu gelişmeler olmuştur.	M9	1
<b>Pandemi dönemine ilişkin çalışmalar</b>	Sınıf öğretmenleri ve veliler öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik eğitimleri için destek alamamışlardır.	M16	1
	Öğretmenler velileri desteklemişlerdir ancak velilerden destek alamamışlardır.	M16	1
	Öğretmenler somut materyaller kullanmışlar, veliler ise öğrencilere özel ders aldirmişlerdir.	M16	1
	Veliler EBA'dan dersleri takip etmişlerdir, öğretmenler ise öğrencilere bireysel etkinlikler hazırlamışlardır.	M16	1
	Pandemi sürecinde öğretmenler ve velilerin dijital okuryazarlık düzeyleri eksik kalmıştır. İnternet altyapısı, teknolojik araç-gereç eksikliği gibi sorunlar yaşamışlardır.	M16	1
<b>Testlerle ilgili sonuçlar</b>	BNPT Temel Sayı İşleme Testi matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan öğrencileri belirlemek için bir tarama aracı olarak kullanılabilir. Matematikte düşük başarının sebebi ya çekirdek sayı sistemlerinden ya da sayılara erişim sisteminden kaynaklanmaktadır.	M31	1
	Geliştirilen Matematik başarı testi güvenilirlik ve geçerlik özelliklerine sahiptir.	T3	1

Tablo 9 incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin diskalkuli kavramını tam olarak bilmemelerine dair sonuçlar 8 çalışmada yer almaktadır. Bu oran oldukça fazladır. Buna ek olarak, öğretmenler diskalkulik çocuklarla başa çıkacak yeterli bilgiye sahip değillerdir. Bu sonuç toplam 3 çalışmada yer almıştır. Bu iki sonuç birbirini destekler niteliktedir. Bu sonuçların diğer sonuçlara göre sayıları fazladır.

**“İncelenen çalışmaların önerileri nelerdir?” alt problemine ilişkin bulgular ve yorumlar.** İncelenen çalışmaların önerileri Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11

## Çalışmaların Önerilerinin Dağılımı

	Öneri	Çalışma Kodu- Yıl- Frekans	
Test, Tanılama, Müdahale ile ilgili öneriler	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin belirlenmesine yönelik genel taramalar yapılmalıdır.	T1, 2014 (N=1)	
	Test matematik öğrenme güçlüğü tanısı olan ve olmayan gruplara uygulanarak tanılama sürecinde de kullanılabilir.	T3, 2016 (N=1)	
	Diskalkuli riski taşıma konusunda görüş beyan eden Nöro-Psiko-Pedagojik model çerçevesi kullanılmalıdır.	T15, 2019 (N=1)	
	Öğrencilerin yaşadığı öğrenme güçlükleri tespit edilip müdahale yöntemleri geliştirilmelidir.	T26, 2022 (N=1)	
	Bilişsel ve üstbilişsel işlevleri içeren matematiksel problem çözme müdahale programları hazırlanabilir.	T14, 2019 (N=1)	
Öğretmenlere yönelik öneriler	Öğretmenlerin farkındalıkları artırılmalı, öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri oluşturulmalıdır. (örneğin Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı/ BEP)	T1, 2014; T6, 2018; T11, 2019; T17, 2020; T20, 2021 (N=5)	
	Öğretmenler açık, sade ve anlaşılır bir dille ders işlemelidir.	T18, 2019 (N=1)	
	Öğretmenler küçük grup derslerini matematik dersleri içerisinde gerçekleştirebilirler. Okullarda gerekli olduğunda destek eğitim odaları açılarak öğrencilerin derste öğrendikleri pekiştirilmelidir.	T2, 2015; T6, 2018; T14, 2019 (N=3)	
	Öğretmenler derslerinde;	işlem ailesi ve uyarlanmış oku-yaz-karşılaştır yöntemleri	T23, 2023 (N=1)
		somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisi	T24, 2021 (N=1)
		matematiksel problem çözme sürecinde diyagram yöntemi	T5, 2016; T14, 2019 (N=2)
		destekleyici etkinlikler (örneğin somut araçlar, materyaller, üç boyutlu materyaller, sanal manipülatifler)	M39, 2011; M21, 2013; T1, 2014; T4, 2016; T6, 2018; M27, 2019; T11, 2019; T13, 2019; T15, 2019; T18, 2019; T19, 2020; T20, 2021; T25, 2022; T26, 2022; T40, 2022 (N=15)

	gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim	T25, 2022 (N=1)
	süreç temelli bilişsel strateji öğretimi	T14, 2019; T19, 2020 (N=2)
	Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi	T19, 2020 (N=1)
	gibi yöntemler uygulamalıdır.	
Öğretmenlerin öğrencilere geri dönütte bulunması ve pekiştireç vermesi gerekir.		T20, 2021 (N=1)
Öğrencilere problem türleri ayrı ayrı anlatılabilir.		T19, 2020 (N=1)
Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ortak zevkleri üzerine dersler planlayıp öğrencilerin olumlu tutum göstermeleri sağlanmalıdır. (matematik ve oyun gibi)		T6, 2018; T16, 2020; T40, 2022 (N=3)
Strateji öğretiminde akran desteğinden ve aileden de faydalanılmalıdır.		T19, 2020 (N=1)
Aritmetik beceri öğretimi matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için daha uzun zamana yayılarak modeller aracılığıyla yapılmalıdır.		T4, 2016 (N=1)
Öğrencilerin belleklerini geliştirici etkinlikler yapılmalıdır. Buna ek olarak dil becerisi, temel, sözel ve görsel sayı işleme ve yürütücü işlevleri becerilerini geliştirmeye yönelik eğitimler uygulanmalıdır.		T18, 2019 (N=1)
Öğrencilerin kavram yanılgıları çok olduğundan kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiler iyi bir şekilde açıklanmalıdır.		T18, 2019 (N=1)
Öğretmenler hedef kazanım odaklı günlük matematik alıştırmaları oluşturmalıdır. Buna ek olarak ara sınavlar yapılmalıdır.		M39, 2011; T2, 2015; T20, 2021 (N=3)
RTI modeline yönelik öğretmenlere seminerler ve hizmet içi eğitimler verilebilir.		T2, 2015 (N=1)
Hizmet içi eğitim programları daha etkin hale getirilmelidir. (örneğin sanal gerçeklik ile ilgili)		M39, 2011; M3, 2002; M21, 2013; T1, 2014; T7, 2018; T12, 2019; T14, 2019; T19, 2020; T17, 2020; T20, 2021; T21, 2021; T25, 2022; T40, 2022; M49, 2022 (N=14)
Öğretmenler bu alandaki araştırmaları takip etmelidir.		T15, 2019 (N=1)
Artırılmış gerçeklik teknolojisi destekli içeriklerle kavram öğrenimine yönelik çalışmalar yapılabilir.		T13, 2019 (N=1)

	Öğretmenlerin sesli düşünme protokolü kullanımı ile ilgili yetkinliklerinin artırılması gereklidir.	T14, 2019 (N=1)
	Problemlerin ve verilen ödevlerin zorluk düzeyi öğrencinin bilişsel düzeylerine uygun olmalıdır. Kaynaştırma öğrencilerine diğer öğrencilerle aynı ödev verilmemelidir. Ayrı sınava tabi tutulmalıdır.	T14, 2019; T20, 2021 (N=2)
	Öğrencilere problem çözme becerisini kazandırmadan önce öğrencilerin gerekli ön koşul becerilere sahip olup olmadığı belirlenmelidir. Öğrenci gerekli ön koşul becerilere sahip değilse "Strateji Ön Koşul Becerilerinin Öğretimi" ile öğrencilere bu beceriler sağlanmalıdır.	T19, 2020 (N=1)
	Problem çözmeye zorluk yaşayan öğrenciler için gerçek yaşam problemleri oluşturulabilir.	T25, 2022 (N=1)
	Sınıf içi matematiksel uygulamalar sosyomatematiksel normlar dikkate alınarak hazırlanmalıdır.	T21, 2021 (N=1)
Veillere yönelik öneriler	Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenci velilerine yönelik eğitime ve sorunlarının çözümüne yönelik girişimler yapılmalıdır.	M9, 2021 (N=1)
	Veliler öğretmen değişikliği, sınıfların kalabalık olması, öğretmenin yeterince ilgilenmemesi gibi sebeplerden sınıf seçiminde dikkatli olmalıdır.	T15, 2019 (N=1)
Öğretmenlere ve veillere yönelik öneriler	Hizmet içi eğitim programları (veya müdahale programı) daha etkin hale getirilmelidir.	M39, 2011; M21, 2013; T7, 2018; T15, 2019 (N=4)
	Veliler ve öğretmenler, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle daha yakından ilgilenmelidir ve işbirliği içerisinde olmalıdır.	M21, 2013; T6, 2018; T7, 2018 (N=3)
	Her okulda rehberlik servisi olmalıdır. Rehberlik çalışmaları yapılmalıdır.	T20, 2021 (N=1)
	Öğrencilerin kendi okullarında olan destek programlarından faydalandırılmaları sağlanmalıdır.	T1, 2014; T6, 2018 (N=2)
	Öğrenci-öğretmen-aile-rehber öğretmen-RAM işbirliği içerisinde olmalıdır.	T7, 2018 (N=1)
	Farkındalığı artırmak amacıyla deneme sınavlarında, okuma kitaplarında ve soru bankalarında diskalkuli ile ilgili bilgiler yer almalıdır.	T16, 2020 (N=1)
	Öğretmenler ve rehber öğretmenleri kaynaştırma öğrencilerinin özelliklerini, yetersizliklerini ve ihtiyaçlarını görüşmek amacıyla toplantılar yapılmalıdır.	T20, 2021 (N=1)
	Kaynaştırma öğrencilerinin arkadaşlarıyla sosyal açıdan birliktelikleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin derslerde kendini ifade etmeleri ve çekinmemeleri konusunda yardımcı olunmalıdır.	T20, 2021; T21, 2021; T40, 2022 (N=3)
	Özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için sanal sınıf ortamları tasarlanabilir.	T40, 2022 (N=1)

Üniversitelere yönelik öneriler	Üniversitede özel öğrenme güçlüğü ile ilgili teorik ve uygulama dersleri verilmelidir. Yetiştirilen öğretmen kalitesini artırılmaya çalışılmalıdır. Öğretmen adaylarının farkındalık becerileri artırılmalıdır.	M21, 2013; T6, 2018; T7, 2018; T16, 2020; T17, 2020; T21, 2021 (N=6)
	Üniversitelerde özel eğitim ve sınıf öğretmenliği bölümlerinin programlarına bilişsel strateji öğretimi dersi eklenmelidir.	T19, 2020 (N=1)
	Öğretmen adaylarına öğrenme güçlüğü olan öğrencileri destek eğitim odasında verilen eğitim sırasında gözleme fırsatı verilmelidir.	T17, 2020 (N=1)
Araştırmacılara yönelik öneriler	Çalışmalar artırılmalı ve sonuçlar uygulamaya aktarılmalıdır. Üniversitelerle eğitim kurumları işbirliği içerisinde olmalıdır.	T1, 2014; T6, 2018; T7, 2018; M49, 2022 (N=4)
	Disiplinler arası bir yaklaşımla RTI modelini Türkçe ve Matematik alanlarında birlikte uygulayarak aradaki etkileşim ortaya çıkarılabilir.	T2, 2015 (N=1)
	RTI modelinin matematik öğretiminde ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tespitindeki rolü ile ilgili araştırmalar yapılabilir.	T2, 2015 (N=1)
	Öğrencilerin sınıf ortamında daha uzun süreli gözlemlerle, aile ve ev yaşantısıyla ilgili bilgilerin de alındığı araştırmalar yapılabilir.	M1, 2018 (N=1)
	Daha çok katılımcı ile yapılabilir. Farklı gruplara uygulanabilir.	M3, 2002; T31, 2013; T4, 2016; T6, 2018; T13, 2019; T11, 2019; T14, 2019; T15, 2019; T21, 2021; T23, 2021; M19, 2022 (N=11)
	Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik dışında diğer derslerde ailelerin deneyimleri	M9, 2021 (N=1)
	Öğretmen ve veli farkındalığının geliştirilmesi ve öğrencilerin sorun yaşadıkları konu ve süreçler üzerindeki etkisi	M10, 2018 (N=1)
	Daha büyük yaşlardaki ya da farklı yaşlardaki ve okul öncesi dönemdeki matematik öğrenme güçlüğü	T11, 2019 (N=1)
	Öğretmenlerin diskalkuli ile ilgili farkındalıklarını artırma yolları	T9, 2018 (N=1)
	Sayı hissi ile ilgili çalışmalar	T26, 2022 (N=1)
	Çözümlü örnekler uygulamasının öğrenme güçlüğü olan öğrenciler üzerindeki matematiğe karşı tutumuna etkisi	M14, 2020 (N=1)
Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik matematiksel müdahale çalışmaları	T8, 2018 (N=1)	

Diskalkuli yaşıyan öğrenciler ile yaşamayan öğrencilerin okuma-yazma becerileri, matematik becerileri, görsel-uzamsal-sanatsal-spor becerilerinin akademik başarılarına yansımalarına yönelik karşılaştırma araştırmaları	M21, 2013 (N=1)
Saat okuma ile ilgili hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin yaşadıkları zorlukları ortaya koyacak araştırmalar	M28, 2020 (N=1)
Sayısal karşılaştırmalar ve sayının sırasallığı görevlerinin işlevsel MR görüntüleme ve benzeri yöntemlerle beyin temelleri araştırılabilir.	M29, 2015 (N=1)
Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çarpma-bölme işlemi öğretimi ile ilgili çalışmalar	T6, 2018 (N=1)
Türkiye'deki matematik öğrenme güçlüğü yaşıyan öğrencilerin tespiti üzerine, matematik performansları, sorun yaşadıkları konular ve bu sorunların giderilmesi için birtakım araştırmalar yapılabilir.	T6, 2018; T15, 2019 (N=2)
Destek eğitim odası öğretmen yeterliliği ile ilgili ölçek geliştirme çalışmaları	T12, 2019 (N=1)
Destek eğitim odası uygulamalarının öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sosyal becerilerine etkisi incelenebilir.	T12, 2019 (N=1)
Destek eğitim odasında eğitim alan öğrenci ile öğretmenin iletişimini inceleyen çalışmalar yapılabilir.	T12, 2019 (N=1)
Destek eğitim odasında eğitim alan öğrenci velisinin görüşünü almaya yönelik çalışmalar yapılabilir.	T12, 2019 (N=1)
Bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin değerlendirme yöntemi olarak kullanıldığı betimsel çalışmalar yapılabilir.	T14, 2019 (N=1)
Matematik öğretmenlerine ve diğer öğretmenlere mesleki gelişim süreci içerisinde problem çözme stratejilerinin öğretilmesiyle ilgili çalışmalar yapılabilir.	T14, 2019 (N=1)
Müdahale programlarıyla geleneksel öğretimin matematiksel problem çözme becerisi üzerine etkisini karşılaştırmalı olarak inceleyen araştırmalar yapılabilir.	T14, 2019 (N=1)
AİDEK tanılama modeli unsurları dikkate alınarak Türkiye normları oluşturulmuş standart testlerle araştırmalar tasarlanabilir.	T15, 2019 (N=1)
Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik öğretmen uygulamaları araştırılabilir.	T17, 2020 (N=1)
Diskalkuli ile ilgili öğretmen yeterliliğini ölçmeye yönelik ölçek geliştirilebilir.	T17, 2020 (N=1)
Öğretmenlerin diskalkuli ile ilgili görüşleri ve öğrencilere yönelik öğretim uygulamaları çalışmaları farklı illerde de araştırılabilir.	T17, 2020 (N=1)

	Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi ile ilgili;	T19, 2020 (N=1)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varsayım ve tahmin adımlarının bulunduğu çalışmalar,</li> <li>• Şemaların kullanıldığı çalışmalar,</li> <li>• Kendini pekiştirme adımının olduğu çalışmalar,</li> <li>• Birden çok problemlerinin çözümünün öğretilmesinde kullanıldığı çalışmalar,</li> <li>• Geleneksel öğretim yöntemlerinin matematiksel problem çözme becerisinin öğretilmesindeki etkililiğini karşılaştırmalı çalışmalar,</li> <li>• Akran öğretimi ile yapıldığı çalışmalar,</li> <li>• Grup eğitimi ile öğretildiği çalışmalar yapılabilir.</li> </ul>	
	Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere sayılar öğretiminde gerçekçi matematik eğitimi modelinin etkililiği araştırılabilir.	T25, 2022 (N=1)
<b>Pandemi dönemine ilişkin öneriler</b>	Veliler öğrenme güçlüğü ve uzaktan eğitimle ilgili, öğrenciler ve öğretmenler ise dijital okuryazarlıkla ilgili eğitim alabilir.	M16, 2022 (N=1)
	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için uygun öğretim metodlarını ve materyalleri esas alan çevrimiçi bireysel eğitim programları hazırlanabilir. (örneğin bilgisayar oyunları)	M16, 2022 (N=1)
	EBA'ya ilişkin bulgular ortaya konulabilir. İnternet erişimi olmayan öğrenciler için EBA destek noktaları kurulabilir.	M16, 2022 (N=1)
<b>Milli Eğitim Bakanlığına öneriler</b>	Okula başlama yaşı ile ilgili olarak, çocuklar 6 yaşından önce okula başlamamalıdır. Aileler çocuklarının okula erken başlamalarını istiyorsa anaokulu öğretmenin görüşüne başvurmalıdır. Okul yöneticileri 6 yaşından önce okula başlayacak öğrencilere test uygulayabilir. MEB ise okula başlayacak öğrencilere bu testlerin uygulanması hususunda önlem almalıdır.	T15, 2019 (N=1)
	İlköğretim matematik programının içerisinde sayı hissine yer verilmelidir.	T26, 2022 (N=1)
<b>Diğer öneriler</b>	Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere klavye aşinalığını kazandırmak için bilgisayarda yazma yazılımı geliştirilebilir.	T31, 2013 (N=1)

Çalışmaların önerileri, test, tanılama, müdahale ile ilgili öneriler, öğretmenlere yönelik öneriler, velilere yönelik öneriler, öğretmenlere ve velilere yönelik öneriler, okullara yönelik öneriler, üniversitelere yönelik öneriler, araştırmacılara yönelik öneriler, pandemi dönemine ilişkin öneriler ve diğer öneriler olmak üzere dokuz kısımda incelenmiştir. Çalışmaların öneriler kısımları tek tek okunarak ilgili yerlere çalışmanın kodu ve yılı birlikte yazılmıştır. Ele alınan 20 yıllık çalışmaların önerilerinin dikkate alınması da merak konusudur. Bu sebeple çalışmaların yılları da yazılmıştır.



Önerilerin dağılımı tablosu incelendiğinde, çeşitli öneriler olmakla birlikte aynı önerilerin birçok çalışmada verildiği görülmektedir. Ek olarak, aynı öneri farklı yıllarda tekrar tekrar yapılmıştır. Örneğin, öğrencilerin okullardaki destek eğitim odasından yararlanması önerisi hem 2014 hem de 2018 yıllarında yapılmıştır.

Öğretmenlere yönelik öneriler kategorisinde değerlendirilen öğretim programları ve öğretim yöntemleri geliştirilmesi önerisi ilk kez 2014 yılında yapılmış olup 2021 yılında yapılan çalışmada da bu önerinin yer aldığı görülmektedir. Bu öneri 5 çalışmada verilmiştir. Öğretmenlerin öğrencileri destekleyici etkinlikler, materyaller ve sanal manipülatifler kullanmasına yönelik öneri 15 çalışmada verilmiştir. Bu önerinin yıllara göre dağılımına bakıldığında ilk kez 2011'de bir çalışmada verilen aynı öneri 2022'deki bir çalışmada da verilmiştir. 11 yıl geçmesine rağmen aynı önerinin neredeyse bu aralıktaki her senede verilmesi dikkate alınması gereken bir öneri olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlere yönelik öneriler kategorisinde en çok önerilerden biri hizmet içi eğitimlerdir. 14 çalışmada öğretmenlere yönelik hizmet içi programlarının daha etkin hale gelmesi gerektiği yer almıştır. Yine 2011 yılında yapılan bir çalışmadan 2022 yılında yapılan bir çalışmaya kadar hemen hemen her sene aynı öneride bulunulmuştur. Hizmet içi eğitimlerinin içeriğinin genişletilerek öğrenme güçlüğü ile ilgili öğretmenlerin farkındalıklarını artırıcı seminerlerin düzenlenmesi ve sanal gerçeklik gibi konularında yer aldığı eğitimlerin verilmesi önerilmektedir.

2019 yılında yapılan 1 çalışmada öğretmenlerin bu alandaki araştırmaları takip etmesi gerektiği ifade edilmektedir. Öğretmenlerin öğrenme güçlüğü ve özellikle matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili bilgi ve farkındalıklarının eksikliği ve ayrıca hemen hemen her okulda öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin olduğu göz önüne alındığında bu öneri dikkate alınmalıdır. Öğretmenlerin öğrenme güçlüğü olma ihtimali olan bir öğrenci ile karşılaşma durumunda onları fark edebilmeleri oldukça önemlidir. Bununla ilgili eğitim alındığında ve öğretmenler bu öğrencilerin özelliklerini bildiğinde öğrencilerde öğrenme güçlüğü olduğunu

fark ederek rehberlik servisi ile işbirliği içerisinde öğrencilerin eğitimlerini daha sağlıklı bir şekilde sürdürmelerini sağlamış olacaktır.

Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler her ne kadar kaynaştırma eğitimi adı altında eğitimlerine okullarda devam ediyor olsa da bazı çalışmalarda öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ödevlerinin, sınavlarının ayrı olması gerektiği ve verilen ödevlerin de öğrencilerin bilişsel düzeylerine uygun olması gerektiği önerilerinde bulunulmuştur. Bu öneri 2019 ve 2021 yıllarındaki 2 çalışmada yer almaktadır.

Hizmet içi eğitimler sadece öğretmenlere yönelik değil aynı zamanda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenci velilerine yönelik de olmalıdır. 4 çalışmada bu öneri yer almaktadır. Bu öneri 2011, 2013, 2018, 2019 yıllarında verilmiştir. 8 yıl geçmesine rağmen çalışmalarda aynı önerinin veriliyor olması şaşırtıcıdır. Buna ek olarak, veliler ve öğretmenler işbirliği içerisinde olmalıdır. 3 çalışmada bu öneri verilmiştir.

Her okulda rehberlik servisi olmalı ve rehberlik çalışmaları yapılmalı önerisi 1 çalışmada yer almaktadır. Her okulda rehberlik öğretmeni olmalıdır. Öğrencilere yönelik rehberlik çalışmaları yapılmalıdır. Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için ise onlara yönelik çalışmalar düzenlenmelidir. Yine bu öneriyle bağlantı bir diğer öneri de kaynaştırma öğrencilerinin sosyalleştirilmeye çalışılmasıdır. Burada rehber öğretmenlerine görev düşmektedir. Öğrencilerin derste kendilerini ifade edebilmesi ve çekinmeden hareket edebilmeleri açısından rehber öğretmenleri onları arkadaşlarıyla kaynaştıracak birtakım çalışmalar yapmalıdır. 3 çalışmada da bu öneri verilmiştir.

Üniversitelerde özel eğitim bölümü de dahil eğitim fakültesi bölümlerinde özel öğrenme güçlüğü ile ilgili teorik ve uygulama dersleri verilmelidir. Burada amaç yetiştirilen öğretmen kalitesini artırmaktır. Öğretmen adaylarının üniversiteden mezun olmadan önce öğrenme güçlüğü ile ilgili farkındalık becerileri olmalıdır. 6 çalışmada bu öneri verilmiştir. İlk olarak 2013 yılındaki bir çalışmada bu öneriye yer verilmiştir. 8 yıl geçmesine rağmen yine aynı öneri 2021 yılındaki bir çalışmada da verilmiştir. Öğretmenlerin göreve başladıklarında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinin de olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu

öğrencilerin özelliklerinin neler olduğu, öğrencilerin matematik derslerinde hangi konuda nasıl bir zorluk yaşayabileceği, nasıl bir müdahale yapılması gerektiği ve öğrencilere nasıl bir program uygulanması gerektiği öğretmenler tarafından üniversitede edinilmesi gereken bilgilerdir. Bu sebeple üniversitelerdeki eğitim fakültelerinde bununla ilgili bir ders olmalıdır.

Araştırmacılara yönelik öneriler incelendiğinde, bu alandaki çalışmaların artırılması gerektiği, sonuçların uygulama aktarılması ve üniversite-eğitim kurumları arasındaki işbirliğinin olmasına yönelik öneriler 4 çalışmada yer almaktadır. 11 çalışmada, çalışmanın daha çok katılımcı ve farklı gruplarla da yapılabileceği önerileri ifade edilmiştir. Pandemi dönemine ilişkin öneriler kapsamında daha çok dijital okuryazarlık, EBA, bilgisayar oyunları ve çevrimiçi eğitim programları ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Bir çalışma diğer öneriler kapsamında incelenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığına yönelik öneriler kapsamında 2022 yılında yapılan çalışmada, ilköğretim matematik programının sayı hissine yer vermesi gerektiği önerisi yapılmıştır. Buna ek olarak, 2019 yılında yapılan bir çalışmada okula başlama yaşıyla ilgili öneride bulunulmuştur. Çalışmada verilen öneriye göre, çocuklar 6 yaşından önce okula başlamamalıdır. 6 yaşından önce okula verilen çocuklara test uygulanarak rehber öğretmene yönlendirilmelidir. MEB ise bu testlerin uygulanması konusunda önlem almalıdır. Çalışmada öğrencilerin klavye aşinalığı kazanması için bilgisayarda yazma yazılımı geliştirilebileceği önerisi yer almaktadır. Verilen önerilerin hem ileriki araştırmalar için hem de öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

### **“Matematik Öğrenme Güçlüğü İçin Yaygın Tanım Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.**

Çalışmalar incelendiğinde, bazı çalışmaların sadece matematiğe vurgu yaptığı (diskalkuli, matematik öğrenme güçlüğü) bazı çalışmaların ise içerisinde matematik barındırsa bile özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) üzerine yoğunlaştığı ya da sadece ÖÖG tanımının yer aldığı görülmüştür. Araştırmancının bu problemi için, yaygın kullanılan matematik

öğrenme güçlüğü tanımları üzerinde durulmuştur. Özel öğrenme güçlüğü ile matematik öğrenme güçlüğü arasındaki ilişki ve birbirinden ayrılan kısımlarının neler olduğu bu problem altında verilmeye çalışılacaktır. Çalışmaların bazılarında tanımdan ziyade matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin özellikleri üzerinde detaylıca durulmuştur (M1, M14 gibi). Çoğu çalışmada diskalkulinin sözlük anlamından yola çıkarak tanımlar verilmiştir (M27 gibi). Sözlük anlamına ek olarak bu çalışmalarda farklı tanımlara da yer verilmiştir. Kimi çalışmada ise matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çeşitli tanımlar dikkat çekmiştir (M26). Araştırmanın bu problemi için tezlerden ziyade makaleler incelenmiştir. Bunun sebebi, tezlerde hemen hemen her tanıma yer veriliyor olmasıdır. Aşağıda Tablo 12'de tanımlar içerisinde geçen farklı tanımlamalar yer almaktadır.

**Tablo 12**

*Diskalkuliyle İlgili Farklı Tanımlamalar*

Tanım	f
Beyin temelli, beynin matematiksel bilişin dahil olduğu bir bozukluktur.	2
Sayı algısı bozukluğudur.	1
Bir zeka geriliği değildir/normal bir zekaya sahiptir.	2
Duyu bozukluğu-duygusal bozukluk değildir.	1
Sosyokültürel ve ekonomik dezavantajlılıktan kaynaklı değildir.	1
Yetersiz eğitimden kaynaklı değildir.	1
Genetiktir (yapısal bozukluk).	1
Basit aritmetik becerileri ya da sayma becerilerindeki kusurdur.	5
Davranışsal, bilişsel / nöropsikolojik ve sinirsel düzeydedir (Çok boyutlu bozukluk).	1
Matematikte beklenmeyen düşük başarı/ performanstır.	1

Çalışmalardan M10'da Doğan-Temur, Turgut ve Özdemir'in (2018) çalışmasında diskalkulinin normal zekaya sahip çocuklarda görüldüğü ifade edilmiştir:

“Matematik öğrenme güçlüğü, normal zekaya sahip çocuklarda görülen aritmetik beceri ve sayısal yeterlilik bozukluğudur (Temple, 1992).” (s. 127).

Benzer şekilde çalışmalardan M27’de Mutlu, Akgün ve Söylemez (2019, s. 149), Büttner ve Hasselhorn’un (2011),

“Diskalkuli, bireyin davranışsal, bilişsel / nöropsikolojik ve sinirsel düzeyde sayısal veya aritmetik işleyişindeki yetersizliklerden kaynaklanan çok boyutlu bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (Kaufman ve diğerleri, 2013). Diğer bir tanımda diskalkuli, zekâ geriliği, duyu bozukluğu, duygusal bozukluk, sosyo-kültürel ve ekonomik dezavantajlılık ve yetersiz eğitim gibi durumların olmamasına rağmen öğrencinin matematikte beklenmeyen düşük bir performans sergilemesi durumu olarak ifade edilmektedir.”

şeklindeki tanımına yer vermiştir.

M30 kodlu Olkun vd. (2015) çalışmalarında Shalev’in (2004) tanımına yer vererek diskalkulinin beyin temelli bir bozukluk olduğunu şu cümleyle ifade etmişlerdir:

“Genetik, nörobiyolojik ve epidemiyolojik bulgular, diskalkulinin diğer öğrenme zorlukları gibi, beyin temelli bir bozukluk olduğuna dikkat çekmektedir (Shalev, 2004).” (s.142)

Çalışmalarda kullanılan matematik öğrenme güçlüğü tanımları incelendiğinde tanımlamanın ilk olarak Kosci tarafından 1974 yılında yapıldığı ve genel olarak APA, WHO, Amerikan Psikiyatri Birliği tanı ölçütleri başvuru el kitabı (DSM-V), Butterworth, Büttner ve Hasselhorn (2011) ve Shalev (2004) tanımının kullanıldığı görülmektedir.

**“Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmalarda Anahtar Kelimelerin Yoğunluğu ve Sürekliliği Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar**

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalarda anahtar kelimelerin dağılımını Tablo 13'te verilmiştir.

**Tablo 13**

*Çalışmaların Anahtar Kelimeleri*

<b>Anahtar Kelimeler</b>	<b>f</b>
Matematik Öğrenme Güçlüğü (Math Learning Difficulties)	11
Mathematics Learning Disabilities	1
Eğitsel Nörobilim	2
İlkokul Matematik Dersi	1
Özel Öğrenme Güçlüğü	9
Özgül Öğrenme Güçlüğü	1
Diskalkuli/Dyscalculia	15
Disleksi (Dyslexia)	1
Disgrafi (Dysgraphia)	1
Mathematical Language	1
Öğretim	1
Learning Disabilities	2
Intellectual Disabilities	1
Öğrenme Güçlüğü / Öğrenme Güçlükleri	10
İlkokul	2
Elementary	1
İlköğretim	1
Ortaokul	1
İlköğretim (Ortaokul) Dönemi	1
Matematik Eğitimi/ Mathematics Education	7
Matematik Öğretimi	1
Matematik Becerisi	1
Mathematics Learning Difficulty	4
Özel Eğitim / Special Education	2
İlkokul Matematik Öğretimi	1
İlkokul Matematik Dersi	1
Tanı Koyma Yöntemleri	1
Çoklu Süzgeç Modeli	1
AİDEK Psikopedagojik Tanılama Modeli	1
TİZ Nöropsikolojik Tanılama Modeli	1
Çekirdek Bozukluk Hipotezi	1
Erişim Bozukluğu Hipotezi	1
Davranış Deneyi	1
Working memory	1
Düşük Matematik Başarısı/ Low Math Achievement	2
Matematik Bozukluğu	1
Matematik Öğrenme Bozukluğu	2
Math Learning Disorder	1
Mathematics Achievement	1
Low Achievers	1

Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrenciler	2
Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler	1
Matematik Öğrenme Güçlüğü Risk Grubu/Riski Olan Öğrenciler	2
Diskalkuli Yaşayan Öğrenci	1
Elementary School 4th Grade Students	1
İşitme Engelli Öğrenciler	1
Öğrenci Velisi	1
Parent	1
Veli Deneyimi	1
Sınıf Öğretmeni	3
Turkish Primary Teachers	1
Elementary School Teachers	1
Matematik Öğretmenleri	1
İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları	1
Kaynaştırma Matematik Öğretmeni	1
Özel Eğitime Gereksinim	1
Sayı Algılama Becerisi	1
Matematiksel Biliş	1
Öz Yeterlik	1
Bilişsel Stratejiler	1
Üstbilişsel Stratejiler	2
Matematiksel Üstbiliş Farkındalık	1
Farkındalık	1
Destek Eğitim Programı	1
Kaynaştırma	1
Destek Eğitim Odası ve Kaynaştırma	1
En Az Kısıtlayıcı Eğitim Ortamı	1
Sınıf İklimi	1
Sınıf İçi Uygulamalar	1
Sınıf Yönetimi	1
Bilişsel Strateji Öğretimi	1
Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Stratejisi	1
Öğrenme Yol Haritaları	1
Gerçekçi Matematik Eğitimi	1
Öğretim Tasarımı	1
Öğretim İle İlgili Uyarlamalar	1
RTI	1
Müdahaleye Yanıt Verme	1
Test Geliştirme	1
Başarı Testi	1
Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri	2
Web Tabanlı Uyarlanabilir Öğrenme Sistemi	1
Uyarlanabilir Öğrenme Sistemi / Adaptive Web-Assisted Systems	1
Uyarlanabilirlik	1
Ayarlanabilirlik	1
İki Basamaklı	1
Matematiksel Rutin Problem	1
Diyagram Yöntemi	1
İşlem Ailesi Yöntemi	1
Uyarlanmış-Oku-Yaz-Karşılaştır Yöntemi	1
Problem Çözme	2
Matematik Problemi Çözme / Matematiksel Problem Çözme	2
Sesli Düşünme (Protokolleri)	1
Çözümlü Örnekler Uygulaması	1
Silikleştirme	1
Açıklayıcı İpucu	1
Toplama ve Çıkarma Öğretimi	1
Approximate Number System	1

Number Games	1
Çarpma İşlemi Akıcılığı	1
Uzunluk Kavramı / Length Concept	2
Kesir (ler)	2
Kesir Öğretimi	1
Sayı Hissi (Number Sense)	2
Sayı Algısı	1
Sayılar Öğrenme Alanı	1
Temel Sayı Yeterlikleri	1
Basic Number Processing Skills	1
Nokta Sayılama / Nokta Sayma	2
Zihinsel Sayı Doğrusu	1
Sayı Doğrusunda Tahmin	1
Sayısal Karşılaştırma	1
Sembolik Sayı Karşılaştırma	1
Sayı Kavramı ve Doğal Sayılarla İşlem Kazanımları	1
Arithmetic Operations With Zero	1
Geometri Öğrenme Alanı	1
Açı Kavramı	1
Reading Clock	1
Analog Clock	1
Kavram Öğretimi	1
Sosyal Geçerlilik	1
Clinical Interview	1
Eylem Araştırması	2
Özel Durum Yöntemi / Durum Çalışması	1
Öğretim Deneyi	1
Reliability	1
Validity	1
Artırılmış Gerçeklik	1
Sanal Gerçeklik	1
Sosyomatematiksel Normlar	1
Covid-19 Pandemi Süreci	1
Uzaktan Eğitim	1
Arithmetical skills	1
Mathematical cognition	1
Math anxiety	1
Dyscalculia awareness	1

Tablo 12 incelendiğinde, tezlerde en fazla matematik öğrenme güçlüğü anlamına gelen diskalkuli (dyscalculia) kelimesi kullanılmıştır. Takiben en fazla kullanılan kelime öğrenme güçlüğü olmuştur. Matematik öğrenme güçlüğü, özel eğitim alanına girdiği için bu bulgu beklenen bir durumdur. T1’de anahtar kelime bulunmamaktadır. Bu sebeple tabloya da yazılmamıştır. Şekil 15’te anahtar kelimelerin yoğunluğunun net olarak görülebileceği kelime bulutu yer almaktadır.



## Şekil 15

### Anahtar Kelime Bulutu



Kelime bulutundan farklı olarak araştırma problemini daha iyi anlamaya yönelik bir görsellik katarak okuyucunun yorumlamasını da sağlar. Şekil 15'te kelime bulutunun tam merkezinde bulunan ve ilk göze çarpan kelimenin "diskalkuli" kelimesi olduğu görülmektedir. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili belirlenen 49 çalışmada en çok "Diskalkuli (dyscalculia)" anahtar kelimesi kullanılmıştır. "Diskalkuli" anahtar kelimesi "dyscalculia" olarak İngilizce makalelerde de yer almıştır. Bu alt problem için bazı anahtar kelimelerin Türkçe-İngilizce versiyonları bir arada alınmıştır. Diskalkuli ile ilgili olarak kuramsal çerçevede de bahsedildiği üzere, diskalkuli kavramının terminolojik olarak farklı dile getirilişleri de bulunmaktadır. Bazı çalışmalar bu kavramı diskalkuli olarak ele alırken bazılarındaki ise matematik öğrenme güçlüğü, MÖG ya da en genel haliyle öğrenme güçlüğü, özel öğrenme güçlüğü ve özgül öğrenme güçlüğü olarak da ele alınmışlardır. Terminolojik olarak farklılıklar olsa dahi çalışmaların temelinde öğrenme güçlüğü ve matematikte öğrenme güçlüğü olan diskalkuli esas alınmıştır. Araştırmanın veri kaynakları yani dokümanları bulunurken arama motorlarına da bu kelimeler yazılarak araştırılmış olup kaynaklara bu şekilde ulaşılmıştır. Bu yüzden bu araştırma probleminin bu şekilde sonuç vermesi de olağandır. Kelime bulutuna bakıldığında kesirler göze çarpmaktadır. Bu sonuç

şaşırtıcı bir sonuçtur. Matematik öğrenme güçlüğü gibi disleksi ve disgrafi gibi öğrenme güçlükleri de olduğundan çalışmalarda anahtar kelime olarak başka öğrenme güçlüklerinin ortaya çıkması normaldir. Diskalkuli erken yaşlarda tanı konulması gereken bir güçlük olduğundan ve çalışmaların çoğunlukla ilkökul öğrencileriyle yapılmasından olsa gerek anahtar kelime olarak sınıf öğretmeni kelime bulutunda direkt görünmektedir. Yine bu araştırmanın problemlerinde yer alan “problem çözme” de anahtar kelime olarak çalışmalarda yoğunlukla kullanılmıştır. Matematik öğrenme güçlüğü ile problem çözenin önemine araştırmanın ilgili kısımlarında yer verilmiştir.

**“Matematikte Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Temalarına Göre Dağılımı Nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar.**

Matematikte öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların temalarına göre dağılımı Tablo 14’te verilmiştir.

**Tablo 14**

*Matematikte Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Temalarına Göre Dağılımı*

<b>Tema</b>	<b>f</b>
Tanılama	5
Matematik başarı testi geliştirme	1
Öğretmen farkındalığı	7
Veli deneyimleri	1
Pandemiyle ilgili çalışmalar	1
Sayı hissi	2
Beceriler	2
Öğretimsel uygulamalar	20
Matematiksel dil kullanımı	1
Öğrencilerin özellikleri	13
Kaygı	1

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili toplamda 49 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalardan 20 tanesinin teması öğretimsel uygulamalardır. T31 ve T25 kodlu çalışmalarda öğretim sistemi tasarlanmıştır. T11 destek eğitim programı ile ilgilidir. T8'de öğretim deneyi yapılmıştır. T6 'da toplama çıkarmaya yönelik bir öğretim yapılmıştır. T19'da Uyarlanmış Bunu Çöz! stratejisi esas alınmıştır. T20'nin teması öğretmen sınıf içi uygulamalarıdır. T40 sanal gerçeklik ile ilgilidir. Tüm bu çalışmalar öğretimsel uygulamalar temasına yazılmıştır. Onu takip eden sırada 13 çalışmanın teması öğrencilerin özellikleri ile ilgilidir. Öğrencilerin özellikleri temasına ait T18 kodlu çalışmada akademik başarı düzeylerine bakılmıştır. T1, M19, M28, T14, T21, T32 kodlu çalışmalarda matematik öğrenme güçlüğü öğrencileri diğer öğrencilerle karşılaştırılarak öğrencilerin özellikleri hakkında fikir vermiştir. Bu sebeple bu tema kategorisi altında değerlendirilmiştir. Öğretmen farkındalığı ile ilgili 7 çalışma vardır. T9, M49, M3, M39, T7, M21, T16 kodlu çalışmalar öğretmen farkındalığı ile ilgili sonuç vermektedir. Becerilerle ve sayı hissi ile ilgili her birine ait 2'şer çalışma vardır. Matematik başarı testi geliştirme, pandemi, matematiksel dil kullanımı ve kaygı temalarının her birine ait 1'er çalışma vardır. Toplam çalışma sayısı ile frekansların toplamının uyuşmamasının sebebi bazı çalışmaların her iki temaya da yazılmasıdır. Örneğin M14'te problem çözme becerisi öğretiminde çözümlü örnekler uygulamasının etkililiğine bakılmıştır. Bu çalışma hem beceriler kategorisinde hem de öğretimsel uygulamalar kategorisinde değerlendirilmiştir. Diğer bir çalışma olan M21 kodlu çalışmada ise öğrenciler hakkında öğretmen görüşü alınıp öğrencilerin özellikleri ile ilgili bilgiler toplandığı için öğrencilerin özellikleri temasına yazılmıştır. Buna ek olarak öğretmenlerin farkındalığı ile ilgili de sonuçlar ortaya çıktığı için öğretmen farkındalığı kategorisinde de frekans 1 artırılmıştır. İki temaya birden yazılan diğer çalışmalar ise T26, M37, T14 kodlu çalışmalardır.

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye’de 2002-2022 yılları arasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili incelenen 49 çalışma sonucunda ulaşılan bulgulardan yola çıkılarak sonuç ve önerilerde bulunulmuştur.

#### Sonuç ve Tartışma

Yapılan araştırmada matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı bulgularına bakıldığında belli bir tutarlılık olmamakla birlikte son yıllara doğru çalışma sayılarında artış olduğu görülmektedir. Deveci ve Koç (2020) da yaptıkları çalışmada öğrenme güçlüğü konusunda yayınlanmış makalelerin sayısında 2015 yılından sonra artış ve azalışların olduğunu ifade etmektedir. Özellikle 2018, 2019, 2020 ve 2022 yıllarında çalışma sayılarında artışlar dikkat çekmiştir. En çok 2019 yılında çalışma yapılmıştır. Ceylan, Çetin ve Karadaş (2022) da Türkiye’de öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaları yıllara göre incelediğinde 2014 yılından sonra son yıllarda bu alandaki çalışmaların yoğunlaştığı bulgusuna ulaşmışlardır. 2002-2010 yılları arasında belirtilen veri tabanlarında hiç çalışma gözükmemektedir. Şimşek ve Arslan (2022) da çalışmasında 2007-2012 yılları arasında çok fazla çalışmanın olmadığını ifade etmiştir. Sonuç olarak matematik öğrenme güçlüğü Türkiye’de 11 yıllık bir geçmişe sahiptir denilebilir.

İncelenen çalışmaların türlerine göre dağılımına bakıldığında, makale sayısının yüksek lisans ve doktora tezlerine oranla fazla sayıda olduğu görülmektedir. Yüksek lisans tezlerinin de doktora tezlerine oranla çok fazla sayıda olduğu görülmektedir. Bu bağlamda incelendiğinde makale sayısı doktora tezlerinin 2 katından fazladır. Böyle bir sonucun ortaya çıkması ülkemizde yüksek lisans programı sayısının doktora programı sayısına göre daha fazla sayıda olmasından kaynaklı olabilir. 2000’li yıllara kadar Türkiye’de özel eğitim bölümü bulunan az üniversite olması ve öğretim elemanlarının azlığı buna sebep olarak görülebilir.

Yapılan araştırmada matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların yıllara göre tür sayılarına bakıldığında, 2015 yılından sonra doktora ve yüksek lisans tezlerinin olduğu görülmektedir. Buna ek olarak 2020 ve 2022 yıllarında makale sayısı fazladır. Çoğunlukla yüksek lisans tezi doktora tezine oranla daha fazladır. Bu durum, üniversitelerin yüksek lisans kontenjanlarının doktora düzeyine göre daha fazla olması sebebiyle yüksek lisans öğrenci sayısının doktora öğrenci sayısına göre çok olmasından kaynaklı olabilir (Ceylan, Çetin & Karadaş, 2022).

İncelenen çalışmaların üniversitelere göre dağılımına bakıldığında, üniversite çeşitliliği dikkat çekmektedir. Birçok üniversitede bu alanda yapılmış çalışmalar olduğu gözlenmiştir. En çok tez çalışması Gazi Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. 2000'li yıllara kadar Türkiye'de özel eğitim bölümü bulunan beş üniversiteden (Gazi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi) biri olan Gazi Üniversitesi'nde çok çalışmanın olması, bu üniversite özel eğitim bölümünün daha önceden kurulmuş olmasıyla ilişkilendirilebilir. Diğer bir nokta ise, çalışmaların yapıldığı üniversitelerin daha çok devlet üniversitesi olduğudur.

İncelenen çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımına bakıldığında, bazı yazarların çalışmaların araştırma yöntem veya desenlerini belirtmediği gözlenmiştir. Bu bulgu Şimşek ve Arslan'ın (2022) araştırma bulgularıyla örtüşmektedir. Metodolojik açıdan eksiklik olarak nitelendirilebilecek bu durum, araştırmacıların bilgi eksikliği veya gerekli önemi vermeyişinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Şimşek ve Arslan, 2022). 49 çalışmanın 21'i nitel, 21'i nicel ve 7'si karma yöntemle yapılmıştır. Ülkemizde öğrenme güçlüğü ile ilgili akademik becerilerin değerlendirilmesinde standart veri toplama araçlarının sınırlılığı araştırmacıları nitel çalışmalara yönlendirmiş olabilir (Ceylan, Çetin & Karadaş, 2022). Öte yandan, özel eğitim alanında yapılmış makalelerin ve tezlerin incelendiği çalışmalarda nicel yöntemin daha fazla tercih edildiği ifade edilmiştir (Deveci & Koç, 2020; Ceylan, Çetin & Karadaş, 2022). Bu bulgu ile araştırmanın bulgusu benzerlik göstermemektedir. Benzer şekilde, özel eğitimle alakalı makaleleri inceleyen bir başka

çalışmada (Yıldız, Melekoğlu & Paftalı, 2016) ise yayınların çoğunluğunda yöntem olarak tarama modelinin kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada ise 21 çalışmanın 2'sinde tarama modeli kullanılmıştır.

İncelenen çalışmaların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımına bakıldığında, her çalışmada konu bazlı uygulama yapılmadığı görülmektedir. Öğrenme alanı bazlı yapılan çalışmalarda da en fazla sayılar konusu esas alınmıştır. Sayılarla ilgili olarak, toplama çıkarma çarpma işlemi, dört işlem, doğal sayılarla işlemler, kesirlerle işlemler çalışmalarda verilen açıklamalardır. Matematikleştirme sürecinin de büyük bölümü sayısallaştırmadan geçtiği için (Olkun, 2021) bu sonuç olağandır. Sayılar günlük hayatta en sık karşılaşılan matematik konusu olduğu için diskalkulik öğrenciler günlük hayatlarında olumsuz durumlar yaşayabilmektedir (Faulkenberry & Geye, 2014). Çalışmalarda sadece sayılar ve işlemler ve geometri öğrenme alanıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır. Bu problem altında değerlendirilmese de sayı hissi ile ilgili de çalışmalar yer almaktadır. Bununla ilgili tartışma araştırmanın son araştırma problemi altında yer verilmiştir.

İncelenen çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımına bakıldığında, en çok görüşme kullanılmıştır. Bunu takiben diğer testler ve başarı testi kategorisinde her birine ait 13'er çalışma yer almaktadır. Gözlem kategorisinde 12, dokümanlar kategorisinde 8 çalışma ve ölçü / değerlendirme aracı kategorisinde 7 çalışma yer almaktadır.

İncelenen çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı üç kısımda incelenmiştir: örneklem sayısı, grup türü, sınıf düzeyi. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar örneklem sayılarına göre incelendiğinde, en çok 0-25 arası örnekleme sahip çalışmalar olduğu göze çarpmaktadır. 26-50 ve 76-100 arasında 3'er çalışma, 51-75 arasında 2 çalışma, 101-125 ve 126-150 arasında her birine ait 1'er çalışma ve 200'den fazla örnekleme sahip 10 çalışma vardır. 200'den fazla örnekleme sahip çalışmaların fazlalığı dikkat çekmektedir. Diğer yandan, öğrenme güçlüğü'nün yaygınlığı üzerine yapılan çalışmalar (Kosc, 1974; Barahmand, 2008; Desoete, Roeyers & DeClerq, 2004; Reigosa-Crespo ve diğerleri, 2012) göz önüne alındığında bu sayı oldukça normaldir. Bu alt

problemin ikinci kısmı örneklem grup türüdür. Çalışmaların örneklem türüne göre incelendiğinde en çok öğrencilerle yapıldığı gözlenmiştir. Çalışmaların 35 tanesinin örneklemini sadece öğrenciler oluşturmuştur. Bu bulgu Ceylan, Çetin ve Karadaş'ın (2022) çalışmasındaki risk altındaki çocuklarda daha çok araştırma yapılmış olması bulgusu ile örtüşmektedir. Öğretmen veya öğretmen adaylarıyla yapılan 9 çalışma, öğretmen ve öğrencilerle yapılan 2 çalışma, velilerle yapılan 2 çalışma, öğrenci ve anneyle yapılan 1 çalışma, öğrenci, öğretmen, psikolog ve özel eğitimci ile yapılan 1 çalışma bulunmaktadır. Problemin üçüncü kısmı olan sınıf düzeyine göre örneklem türüne göre incelendiğinde ise, ilkokuldan liseye tüm sınıf düzeyleri örneklem olarak yer almıştır. Çalışmalar incelendiğinde, en çok ilkokul öğrencileriyle çalışma yapılmıştır. Matematik öğrenme güçlüğünün erken yaşlarda tanınması bireyin başarısı için oldukça önemli olduğundan bu durumun sonucu olarak ilgili çalışmaların daha çok ilkokul öğrencileriyle yapıldığı düşünülmektedir (Şimşek & Arslan, 2022). Bunu takip eden sırada ortaokul öğrencileri daha sonra ise hem ilkokul hem ortaokul düzeyi öğrencileriyle yapılan çalışmalar gelmektedir. Veri kaynakları içerisinde lise düzeyi öğrencileriyle yapılan çalışma bulunmamaktadır.

İncelenen çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımına bakıldığında, çalışmalar en çok içerik analizi ile analiz edilmiştir. 13 tanesinde yordamaya dayalı istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. 12 çalışmada betimsel analiz yapılmıştır. 3 çalışmada grafiksel analiz yöntemi olarak benimsenmiştir. 2 çalışmada korelasyon analizi yapılmıştır. İç tutarlık analizi, niteliksel analiz, sistematik analitik analiz yaklaşımı, tümevarım tekniği, mikro analiz-makro analiz, çapraz duruma analiz, miles-huberman modeli, temaların analizi, odak grup analiz yöntemlerine ilişkin 1'er çalışma vardır. Çalışmalardaki veri analiz yöntemleri çeşitlilik göstermektedir.

İncelenen çalışmaların bulgu ve sonuçlarına göre dağılımına bakıldığında, öğretmenlerin diskalkuli kavramını bilmediğine dair 8 çalışmaya rastlanmıştır. Benzer bulgu, 3 çalışmada öğretmenlerin diskalkulik çocuklarla başa çıkacak bilgiye sahip olmadığı şeklinde belirtilmiştir. Öğretmenler hizmet öncesi ve hizmet içerisinde yeterli eğitim

almadıkları için özel öğrenme güçlüğüne yönelik ne yapacaklarını bilememektedirler (Altun & Uzuner, 2016). Öğretmenler diskalkulinin ne olduğunu bilseler bile diskalkulik öğrencilere destek olma yollarını bilmemekte ve bununla ilgili yardımcı kaynaklara ulaşmakta zorlanmaktadır (Saygılı, 2017). Dolayısıyla öğretmenlerle gerçekleştirilen bu çalışmaların sonucu oldukça normaldir.

İncelenen çalışmaların önerilerinin dağılımına bakıldığında, öğretmenlere, velilere, okul yöneticilerine ve alanda çalışan araştırmacılara çeşitli öneriler yapıldığı ve bu önerilerin 10 yıl geçmesine rağmen halen çalışmalarda yer aldığı görülmektedir. Öğretim programları ve yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik öneri 5 çalışmada yer almıştır. 7 yıl geçmiş olmasına rağmen aynı öneri bir başka çalışmada verilmiştir. Öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi gerektiği önerisi 2011-2022 yılları arasında hemen hemen her sene çalışmalarda yer almıştır. Toplam 14 çalışmada bu öneri yer almıştır. Öğrenme güçlüğü farkındalığı yüksek öğretmenlerin tanı alma sürecinde olumlu etkilerinin olduğu bir çalışmada ifade edilmiştir (Doğan-Temur & Korkmaz, 2021). Çalışmalarda verilen öneriler yıllara göre bakıldığında aynı önerinin hala veriliyor olması dikkat çekmektedir. 11 yıl geçmesine rağmen sıkıntıların aynı olduğu ve önerilerin aynı olduğu dile getirilmiş fakat yeni yapılan çalışmalarda bu sıkıntıların giderilmesine yönelik herhangi bir şey yapılmadığı görülmektedir. Üniversitede alınan eğitimin yüzeyselliğinden ötürü öğretmenlerin özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle karşılaştıklarında deneyim sahibi olmadıkları görülmüştür (Altun & Uzuner, 2016). Bunun sebebi olarak çok yakın bir geçmiş olan 2016 yılında YÖK'ün aldığı kararla zihinsel, işitme, görme engelliler eğitimi anabilim dalı ile üstün zekalılar eğitimi anabilim dalı özel eğitim anabilim dalı çatısı altında toplanmıştır (Ceylan, Çetin & Karadaş, 2022). Bu karar neticesinde Ankara Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi gibi üniversitelerde öğrenme güçlüğü özel eğitimin uzmanlık alanı olarak belirlenmiştir. Öte yandan, Türkiye'de pandemi sürecinde öğretmenlerin mesleki olarak gelişimleri için çeşitli eğitimler verilmiş olmasına rağmen öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitimlerine ve velilerine yönelik bir faaliyet gerçekleştirilmemiştir (Filiz & Güneş, 2022).



Öğretmenlerin diskalkulik öğrencilere müdahale programı ile ilgili Milli Eğitim Bakanlığı tarafından seminerler verilmelidir (Alkan- Nurkan & Yazıcı, 2002). Öğretmenler bu alandaki çalışmaları takip etmelidir. Bu öneri 1 çalışmada yer almıştır. Bu öneri sayı olarak oldukça azdır. Öğretmenlerin bu alandaki çalışmaları takip etmesi farkındalıklarını artıma, öğrencileri fark etme ve herhangi bir durumda bilinçli hareket etmesi açısından oldukça önemlidir. Öğrenme güçlüğü'nün tanı kriteri konusunda yıllar içerisinde önemli gelişmeler olmuştur fakat Türkiye'de halen sorunlar yaşanmaktadır (Ceylan, Çetin & Karadaş, 2022). Tanılamada ölçü araçlarının eksikliği bu durumdaki en önemli etkidir (Filiz, 2021). Eğitimli personel sayısının azlığı ve özellikle tanı konusunda önemli yaşlar olan temel eğitim döneminde görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilgilerinin sınırlı olması sorunlara sebep olmaktadır (Altun & Uzuner, 2016; Ceylan, Çetin & Karadaş, 2022). Bu öneri sadece öğretmenlere yönelik değil velilere yönelik de 4 çalışmada yapılmıştır. Velilerin de eğitim alması ve farkındalıklarının artırılması şarttır. Öğretmen, öğrenci, veli ve rehberlik servisi ile sürekli iletişim halinde olup öğrenci ile yakından ilgilenmelidir (Altun & Uzuner, 2016).

İncelenen çalışmalarda matematik öğrenme güçlüğü tanımlarının dağılımına bakıldığında çoğu çalışmada benzer tanımların kullanıldığı görülmüştür. Matematik öğrenme güçlüğü tanımları APA, WHO, DSM-V, Butterworth, Büttner ve Hasselhorn (2011) ve Shalev tarafından yapılmıştır.

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalarda anahtar kelimelerin yoğunluğuna bakıldığında, en çok diskalkuli kelimesi kullanılmıştır. Bulgular kısmında yer alan kelime bulutu incelendiğinde, özel öğrenme güçlüğü, matematik öğrenme güçlüğü, ilkokul, sınıf öğretmeni doğrudan göze çarpan kelimelerdir.

İncelenen çalışmaların temalarına göre dağılımına bakıldığında, en çok çalışmanın 20 çalışmayla matematik öğrenme güçlüğü öğrencilerine yönelik yapılan öğretimsel uygulama çalışmalarıdır. T31 kodlu çalışmada web destekli öğrenme sistemi, T25 kodlu çalışmada gerçekçi matematik eğitimi ile öğretim tasarımı gerçekleştirilmiştir. T11'de destek eğitim programı, T8'de öğretim deneyi, T6'da toplama çıkarma öğretimi, T19'da Uyarlanmış

Bunu Çöz! stratejisi esas alınarak öğretimsel uygulamalar yapılmıştır. T20'de öğretmen sınıf içi uygulamaları incelenmiştir. 13 çalışma öğrencilerin özellikleri ile ilgilidir. M21'de öğrencilerin günlük hayatta sıkıntı yaşadıklarına dair, M27'de çekinik davrandıklarına dair özellikleri ile ilgili bilgiler verilmiştir. 7 çalışmada öğretmen farkındalığı çalışılmıştır. Çalışmalarda öğretmenlerin diskalkuli ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı ortaya çıkmıştır. Tanılama ile ilgili 5 çalışma mevcuttur. Öğrenme güçlüğünün tanılanmasında erken ve doğru tanı gibi birtakım önemli noktaların dikkate alınması önemlidir (Deveci & Koç, 2020). Dolayısıyla matematik öğrenme güçlüğü için de aynı şeyi söylemek mümkündür. Bu sebeple matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin belirlenmesi/ tanılanması gibi çalışmalar çocukların akademik başarısı için de önemlidir. 2 çalışma da becerilerle ilgilidir. Sayı hissi ile ilgili 2 çalışma vardır. Diskalkulik çocuklarda sayı hissi, çocukların yazılı olarak hesap yapmada, tahmin etmede ve zihinden hesap yapmada oldukça önemlidir, ancak diskalkulik çocuklarda sayı hissi gelişimi akranlarına göre daha belirsiz bir yoldur (Doğmaz-Tunalı & Yıldız-Demirtaş, 2022). Bu sebeple diskalkulik çocukların sayı hislerini geliştirmeye yönelik uygulamalar hem veliler hem de öğretmenler açısından oldukça önemlidir. Veli deneyimlerine yer veren sadece 1 çalışma bulunmaktadır. Matematik öğrenme güçlüğünün teşhisinde ve öğrencilerin eğitiminde aileler önemli rol oynamaktadır. Bu sebeple ileride yapılacak çalışmalarda ailelere daha fazla yer verilmelidir (Şimşek & Arslan, 2022). Kaygı ile ilgili 1 çalışmada matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle olmayan öğrencilerin matematik başarısı ile matematik kaygıları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun genel olarak matematik kaygısı yaşadıkları bir gerçektir. Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler düşünüldüğünde ise bu çocukların normal başarı gösteren öğrencilere göre daha fazla kaygı yaşadıkları araştırmalarla bulunmuştur (Mutlu, 2019). Fakat bu konuyla ilgili taranan veri tabanlarında sadece 1 çalışmaya rastlanması dikkat çekicidir. Matematiksel dil kullanımı ile ilgili 1 çalışma vardır. Pandemiyle ilgili 1 çalışma vardır. Matematik başarı testi geliştirmeye yönelik 1 çalışma vardır.

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik çalışmalarla ortaya konulan öğretimsel uygulamalara bakılacak olursa, çalışmaların 20 tanesi bu tema altında yer almaktadır. Bir çalışmada, gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim tasarlanmıştır. Bir diğer çalışmada destek eğitimi programı geliştirilmiştir. Bir diğer çalışmada uzunluk kavramına ilişkin öğrenme yol haritalarından yola çıkılarak öğretim deneyi yapılmıştır. Çalışmaların ortak amacı öğrencilere geleneksel öğretimden uzak farklı öğretim yöntemleriyle bir öğretim uygulayıp sonuçlarını tartışmaktır. GME destekli ders planları etkili olmuştur. Bir diğer çalışmada uygulama sonucunda öğrencilerin kendi sınıf düzeyinde başarı sağladığı görülmüştür. Bu gibi yöntemler öğrencilerin başarıma duygusunu tatmasına ve özgüvenlerini sağlamasına yardımcı olmuştur. Matematik öğrenme güçlüğü olan çocuklar için matematik dersi yaparak yaşayarak uygulayarak öğrenilebilen bir ders olduğu için bu gibi öğretimsel uygulamalar çocuğun matematiksel kavramları ezberden uzak bir şekilde içselleştirmesini sağlayacaktır. Matematik öğrenme güçlüğü öğrencileri olan öğretmenler de bu gibi öğretimsel uygulamaları sınıflarına taşımalıdır. Özellikle Türkiye sınav sistemi düşünüldüğünde, öğrencilerin problem çözme becerileri de oldukça önem arz etmektedir. Okuduğunu anlama, matematiksel ifadeler kullanma, simgeleştirme ve aritmetik işlem yapma gibi birçok süreci barındıran problem çözme öğrencilerin zorlandığı bir beceri olmuştur. Bu sebeple öğrencilerin akademik başarısı için de oldukça önemli olan öğretimsel uygulamalar, problem çözme öğretimi stratejileri derste öğretmenler tarafından aktif bir şekilde uygulandığında hem öğrencilerin matematiğe bakış açısı değişebilecek hem de akran dayanışması, materyal destekli bir sınıf iklimiyle birlikte öğrencilerin derste aktif olması sağlanabilecektir.

## Öneriler

Bu bölümde araştırmaya yönelik öneriler yer almaktadır.

- Bu çalışma Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin hazırlanmış makale, yüksek lisans ve doktora tezleri ile sınırlıdır. Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yeteri kadar çalışmanın olmadığı söylenebilir (Şimşek & Arslan, 2022). Bu

nedenle kapsam geçerliğini artıracak ve durumu daha detaylı şekilde ortaya koyacak bu alana ilişkin diğer çalışmaların yapılması önerilebilir.

- Diskalkuli ile ilgili terminolojik farklılıklar vardır. Matematik eğitimcileri bu konuda uzlaşa oluşturabilirler.
- Diskalkuli nedenleri henüz tam belirlenememiştir (Mutlu, 2021). Buna ek olarak, diskalkuli ile ilgili literatürde geçerli araç ve yöntem arayışı da tam olarak tamamlanmış değildir (Faulkenberry & Geye, 2014). Bu nedenle, ülkemizde bu alanda bir uzlaşa oluşturularak güncel olarak çalışmalar yapılmalıdır.
- Çalışmalar incelendiğinde örnekleme okul öncesi veya lise olan hiç çalışma yoktur. Çocuklar sayılarla erken yaşlarda tanıştıkları için örnekleme okul öncesi olan çocuklarla çalışmalar yapılabilir.
- Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu alanda çalışan araştırmacılar, öğretmenler, MEB ve öğrenciler açısından önemlidir. Elde edilen sonuçlar matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaları ortaya koyarak dağılımını analiz etse de hangi çalışmalara ihtiyaç duyulduğu noktasında da ipuçları sağlamaktadır. Araştırma sonucunda ailelerle yapılan çalışmalar sayıca az çıkmıştır. Velilerin farkındalığına ve velilerin gözlemlerine yönelik daha fazla çalışma yapılabilir. Matematik öğrenme güçlüğü'nün tanınmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilebilir.
- Sayı hissi çocuklarda matematiksel düşüncenin gelişimi için önemlidir. Bu sebeple sayı hissini geliştirmeye yönelik müdahale programlarının artırılması gerekmektedir.
- Diskalkuli ile ilgili matematiksel konu odaklı gerçekleştirilen çalışmalarda sayılar daha çok çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmacıların bu alanda çalışmalarında geometri, veri işleme, cebir ve olasılık gibi öğrenme alanlarından da konular seçerek daha üst düzeydeki matematiksel konulara da değinmelerine literatürdeki eksikliği kapatmak adına ihtiyaç vardır.
- Kuramsal çerçevede yer alan öğretimsel uygulamalarını öğrenme güçlüğü öğrencileri olan öğretmenler kendi program ve öğretim süreçlerine uyarlayabilir.

- Matematik öğrenciler tarafından kaygı duyulan bir derstir. Diskalkulik öğrenciler düşünüldüğünde bu durum daha da zorlayıcı olabilmektedir. Fakat kaygı ile ilgili çalışma sayısının az olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla diskalkulik öğrencilerin gördükleri geleneksel öğretimden uzak yenilikçi öğretimin (örneğin bilgi işlemsel teknoloji) öğrencilerin kaygı düzeylerine etkisi ile alakalı çalışmalar yapılabilir.
- Çeşitli örneklerde çalışmalar vardır fakat daha az gerçekleştirilen çalışmalara ağırlık verilebilir. Daha az örneklerle derinlemesine inceleme ile öğrencilerin düşünme şekilleri, öğrenmeleri ve sıklıkla yaptıkları hatalar üzerine çalışmalar yapılabilir.
- Araştırma sonuçlarından biri öğretmen veya öğretmen adaylarının diskalkulik kavramını tam olarak bilmedikleri üzerinedir. Üniversitelerin matematik öğretmenliği, ilköğretim matematik öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği, fizik öğretmenliği gibi çeşitli bölümlerinde öğrenme güçlüğüne yönelik özel eğitimle ilgili öğrenme güçlüğü dersleri olmasına rağmen matematik eğitimcileri özelinde matematik öğrenme güçlüğü dersi seçmeli ders olarak verilebilir.
- Ulaşılan sonuçlar arasında en çok verilen önerilerden biri öğretmenlerin eğitim alması yönünde olmuştur. Öğretmen eğitimini artırmak ile diskalkulik çocukların akademik başarısının artırılması arasında pozitif yönde bir korelasyon olabilir. Öğretmenlerin öğretimsel müdahale ile ilgili eğitim almaları ile öğrencilerin matematik kaygılarının azaltılması arasında bir ilişki olabilir. Bu yönde çalışmaların yapılması literatüre katkı sağlayabilir.
- Öğretmenler matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik etkinlik temelli matematik öğretimi uyguladıklarında daha başarılı olurlar fakat okullarda malzeme yetersizliği nedeniyle etkili bir matematik öğretimi yapamamaktadırlar (Sezer & Akın, 2011). Okullara özellikle öğrenme güçlüğü öğrencilerine yönelik materyal desteği sağlanmalıdır. Öğrencilerin ezberden uzak derinlikli öğrenmelerini sağlamak için DokunSay aritmetik tableti ve onluk taban blokları gibi materyallerden ve bilgi-iletişim teknolojilerinden yararlanılmalıdır (Mutlu, 2021).

- Diskalkuli ile eş zamanlı olarak görülen güçlükler ile ilgili daha fazla çalışma yapılabilir.
- Araştırmacılar tarafından yöntem kısmında verilen bilgilerin (örneğin veri toplama araçları) detaylıca anlatılması bir sonraki araştırmacılar için kolaylık sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Acar, E. & Hiğde, A. (2018). Matematik öğrenme gücüne sahip ilköğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119.  
<https://dergipark.org.tr/pub/baebd/issue/40423/391776>
- Akgün, L. (2021). Diskalkulik Çocuklara Problem Çözme Öğretimi. Yılmaz Mutlu (Eds.), *Diskalkuli- Matematik Öğrenme Gücüne Sahip Çocuklara Matematik Öğretimi* (s. 233-260) içinde. Vizetek Yayıncılık.
- Akın, A., & Sezer, S. (2010). Diskalkuli: matematik öğrenme bozukluğu. *Bilim ve Akıl Aydınlığında Eğitim*, 126, s. 41-48.
- Alkan- Nurkan, M., & Yazıcı, E. (2002). Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme gücü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 95-109.  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/cybd/issue/53990/696220>
- Altındağ- Kumaş, Ö. & Ergül, C. (2017). Öğrenme Gücü ve Matematik Gücü Yaşayan Öğrencilerin Toplama ve Çıkarma İşlemlerindeki Hatalarına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1) , 167- 190. DOI: 10.19171/uefad.323405
- Altun, T., & Uzuner, F. G. (2016). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme gücü olan öğrencilerin eğitimine yönelik görüşleri. *International Journal of Social Science*, 33- 49. DOI : 10.9761/JASSS3366
- Andersson, U., & Östergren, R. (2012). Number magnitude processing and basic cognitive functions in children with mathematical learning disabilities. *Learning and Individual Differences*, 22(6), 701–714. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.05.004>

- Ardilla, A. & Rosselli, M. (2002). Acalculia and dyscalculia. *Neuropsychology review*, 12 (4), 179-231. <https://doi.org/10.1023/A:1021343508573>
- Asfuroğlu, B. & Fidan, S. (2016). Özgöl Öğrenme Güçlüğü / Spesific Learning Disorders. *Osmangazi Tıp Dergisi, Özel sayı: Beyin Farkındalığı*, 38 (1). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/otd/issue/20472/218032>
- Atmaca, F. (2021). Diskalkuli ve matematikle ilişkili diğer güçlükler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar. Y. Mutlu, S. Olkun (Çev. Ed.) ve , *Diskalkuli olan öğrencilerin tanılanması, değerlendirilmesi ve desteklenmesi* (1. Baskı, s. 23-39) içinde. Vizetek Yayıncılık. (Orijinal eserin yayın tarihi 2020)
- Avcı, A. (2020). Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan İlkokul Öğrencilerine Yönelik Öğretim Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baldemir, B. (2020). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Diskalkuliye İlişkin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Barahmand, U. (2008). Arithmetic disabilities: training in attention and memory enhances arithmetic ability. *Research Journal of Biological Sciences*, 3 (11), 1305- 1312.
- Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: *Incidence* in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics*, 5(5), 281-289. DOI: 10.1367/A04-209R.1
- Bintaş, J., (2007). Matematikte öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için matematik eğitimi. *e-Journal of New World Sciences Academy Social Sciences*, 2(4), 439-450. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsaedu/issue/19834/212522>



- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Brossard-Racine M, Shevell M, Snider L, Bélanger SA, Majnemer A. Motor skills of children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder prior to and following treatment with stimulant medication. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6): 2080-2087. DOI: 10.1016/j.ridd.2012.06.003
- Bryant, D., Smith, D., ve Bryant, B. (2008). Teaching students with special needs: a practical guide for classroom teachers. içinde Boston: Pearson Allyn ve Bacon.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00374.x>
- Butterworth, B., Varma, S. & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: from brain to education. *Science*, 332 (6033), 1049- 1053. DOI:10.1126/science.1201536
- Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 75-87. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.548476>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç- Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. 29. Baskı. Ankara: Pegem.
- Ceylan, M., Çetin, E. & Karadaş, C. (2022). What do theses and dissertations tell us about learning disabilities? *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(1). 308-332.
- Chinn, S., & Ashcroft, R. E. (Eds.). (2006). *Mathematics for dyslexics: Including*

*dyscalculia*. John Wiley & Sons.

- Clarke, B., & Shinn, M. R. (2004). A Preliminary Investigation Into the Identification and Development of Early Mathematics Curriculum-Based Measurement. *School Psychology Review*, 33(2), 234–248.
- Coştu, S. (2019). Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip (Diskalkulik) Bireylerin Belirlenmesine Yönelik Model Geliştirme Çalışması. Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Dağseven-Emecen, D. (2020). Öğrenme Güçlüğü Gösteren Öğrencilere Problem Çözme Becerilerinin Öğretiminde Çözümlü Örnekler Uygulamasının Etkililiği. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 12(48), 81-101.
- Dehaene, S., & Cohen, L.. (1997). Cerebral Pathways for Calculation: Double Dissociation between Rote Verbal and Quantitative Knowledge of Arithmetic. *Cortex*, 33(2), 219–250. [https://doi.org/10.1016/s0010-9452\(08\)70002-9](https://doi.org/10.1016/s0010-9452(08)70002-9)
- Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of learning disabilities*, 37(1), 50-61. DOI:10.1177/00222194040370010601
- Deveci, M. & Koç, E . (2020). Öğrenme Güçlüğü Konusunda Yayınlanmış Makalelerin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi, WOS ve TR Dizin Örneği . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 9 (5) , 4088-4120 . <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/57287/774509>
- Dirks, E., Spyer, G., van Lieshout, E. C., & de Sonneville, L. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of learning disabilities*, 41(5), 460-473. DOI: 10.1177/0022219408321128
- Doğan-Temur, Ö., & Korkmaz, N. (2021). Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların

matematik öğrenme sürecine ilişkin veli deneyimleri: Bir durum çalışması.

*Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(3), 591-609. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.729195>

Doğan-Temur, Ö., Turgut, S., Özdemir, K. (2018). Teachers and Parents' Perception About Learning Difficulties in Mathematics: A Case Study, *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(4), 126-148. DOI:10.15345/iojes.2018.04.007

Doğmaz, S. (2022). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Sayı Hissi, Matematiksel Üstbiliş Farkındalık ve Öz Yeterlilik Algısı Üzerindeki Etkililiği. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Doğmaz, S. & Girli, A. (2019). Türkiye'de matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli)'ne ilişkin yapılan araştırmaların betimsel analizi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi(BAEBD)*, 13(1), 433 - 449.

Doğmaz- Tunalı, S. ve Yıldız Demirtaş, V. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ve sayı hissi. *EDUCATIONE*, 1(1), 105-127.

Eleweke, C. J., & Rodda, M. (2002). The challenge of enhancing inclusive education in developing countries. *International Journal of Inclusive Education*, 6(2), 113-126.

Faulkenberry, T. J., & Geye, T. L. (2014). The cognitive origins of mathematics learning disability: A review. *The Rehabilitation Professional*, 22(1), 9-16.

Filiz, T. (2021). Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilere Yönelik Öğretimsel Müdahalelerin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 1-31. DOI: 10.21565/ozelegitimdergisi.713496

- Filiz, T., & Güneş, G. (2022). Öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul öğrencilerinin pandemi sürecindeki matematik öğrenme ve öğretme deneyimlerine bir bakış. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(1), 20-50. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.990761>
- Fischer, U., Suggate, S.P., Schmir, J. & Stoeger, H. (2017). Counting on fine motor skills: links between pre-school dexterity and numerical skills. *Developmental Science*, 21(4). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691822000919>
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2012). How to design and evaluate research in education. Newyork: McGraw-Hill.
- Gagnon, J. C., & Maccini, P. (2001). Preparing students with disabilities for algebra. *Teaching Exceptional Children*, 34(1), 8-15. <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/004005990103400101>
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 37(1), 4-15. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010201>
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of developmental and behavioral pediatrics: JDBP*, 32(3), 250. DOI: 10.1097/DBP.0b013e318209edef
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2012). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: a five-year prospective study. *Journal of educational psychology*, 104(1), 206. <https://doi.org/10.1037/a0025398>
- Gencan, N. (2020). Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi'nin Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Matematik Problemi Çözme Becerisindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: Meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research, 79*(3), 1202-1242. <https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- Goldman, S. R. (1989). Strategy instruction in mathematics. *Learning Disability Quarterly, 12*, 43-55. <https://doi.org/10.2307/1510251>
- Görgün, B., & Melekoğlu, M. A. (2019). Türkiye’de özel öğrenme güçlüğü alanında yapılan çalışmaların incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(1), 83-106.
- Gross-Tsur, V., Manor, O., & Shalev, R. S. (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Dev. Med. Clin. Neurol. 38*: 25–33. DOI: 10.1111/j.1469-8749.1996.tb15029.x
- Hacısalıhoğlu- Karadeniz, M. (2013). Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Education Sciences, 8*(2), 193-208. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nwsaedu/issue/19812/211903>
- Hannell, G. (2013). *Dyscalculia: Action plans for successful learning in mathematics*. Routledge.
- Işık, D. (2019). Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle Zenginleştirilmiş İçeriklerin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jiménez- Fernández, G., 2016. How can I help my students with learning disabilities in Mathematics?. *Journal of Research in Mathematics Education 5*, 56. doi:10.17583/redimat.2016.1469
- Kaçar, H. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Matematik Öğrenme Güçlüğüünün Sınıf

Öğretmenlerinin Gözlem ve Deneyimlerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A., & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 57. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00057>

Karasakal, M. (2018). Promoting Primary School Teachers' Awareness of Dyscalculia. Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Ankara.

Kay, J., & Yeo, D. (2003). *Dyslexia and maths*. Routledge.

Kelly, K. (2020). *Diskalkuli Olan Öğrencilerin Tanılanması, Değerlendirilmesi ve Desteklenmesi*. (Çev. Mutlu, Y. ve Olkun, S.). Ankara: Vizetek Yayıncılık.

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 8, no. 15: 170-189.

Kırcaali- İftar, G. (2002). Öğrenme Güçlükleri. Özel Eğitim (57-68), Süleyman Eripek (ed.). Anadolu Üniversitesi Yayınları: Ankara.

Koç, B. (2018). Diskalkulik Öğrencilere Toplama ve Çıkarma Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities* 7(3), 164–177. <https://doi.org/10.1177/002221947400700309>

Köroğlu, E. (2008). DSM-IV - tanı ölçütleri başvuru kitabı. (4. Basım), İstanbul: HYB Yayıncılık.

Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European journal of pediatrics*, 174, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s00431-014-2455-7>

- Kwan, K. T. (2020). Developing a math achievement test for identifying primary students at-risk for dyscalculia in hong kong (Order No. 28027798). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2455948623).  
<https://search.proquest.com/dissertations-theses/developing-math-achievementtest-identifying/docview/2455948623/se-2?accountid=11248>
- Lambert, R. (2018). "Indefensible, illogical, and unsupported"; countering deficit mythologies about the potential of students with learning disabilities in mathematics. *Education Sciences*, 8(2), 72.  
<https://doi.org/10.3390/educsci8020072>
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93(2), 99-125. DOI: 10.1016/j.cognition.2003.11.004
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology research and behavior management*, 11, 311. doi: 10.2147/PRBM.S141421
- Maccini, P., Mulcahy, C. A., & Wilson, M. G. (2007). A follow-up of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Practice*, 22(1), 58-75. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00231.x>
- Mancl, D. B. (2011). *Investigating the effects of a combined problem-solving strategy for students with learning difficulties in mathematics* (Doctoral dissertation, University of Nevada, Las Vegas).  
[https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1928&context=these\\_sdissertations](https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1928&context=these_sdissertations)

- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the learning of mathematics*, 12(3), 2-44.  
<https://www.jstor.org/stable/40248053>
- McLean, J. F., & Hitch, G. J. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of experimental child psychology*, 74(3), 240- 260. DOI: 10.1006/jecp.1999.2516
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği [Regulations on special education services]*, 31.05.2006 tarih ve 26184 sayılı Resmi Gazete.  
[https://orgm.meb.gov.tr/alt\\_sayfalar/mevzuat/Ozel\\_Egitim\\_Hizmetleri\\_Yonetmeliqi\\_son.pdf](https://orgm.meb.gov.tr/alt_sayfalar/mevzuat/Ozel_Egitim_Hizmetleri_Yonetmeliqi_son.pdf)
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). Matematik dersi öğretim programı (Ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12.sınıflar). Ankara: MEB Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu. Matematik 6 Ders Kitabı. Ankara: Engürü Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu. Matematik 6 Ders Kitabı 1-2. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Mohd Syah, N. E., Hamzaid, N. A., Murphy, B. P., ve Lim, E. (2015). Development of computer play pedagogy intervention for children with low conceptual understanding in basic mathematics operation using the dyscalculia feature approach. *Interactive Learning Environments*(ahead-of-print), 1-20.  
 DOI:10.1080/10494820.2015.1023205
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school students with learning



disabilities. *Journal of learning disabilities*, 25(4), 230-248.

<https://doi.org/10.1177/002221949202500404>

Montague, M. (2003). *Solve it! A practical approach to teaching mathematical problem solving skills*. Reston, VA: Exceptional Innovations.

Mutlu, Y. (2016). Matematik öğrenme güçlüğü (gelişimsel diskalkuli). E. Bingölbali, S. Arslan, & İ.Ö., Zembat (Eds.)*Matematik eğitiminde teoriler* (1. Baskı, s. 881-899) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

Mutlu, Y. (2019). Math Anxiety in Students with and without Math Learning Difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471- 475. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/755>

Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). Matematik öğrenme güçlüğü tanılamada yeni bir model önerisi: Çoklu süzgeç modeli. *İlköğretim online*, 16(3), 1153-1173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330248>

Mutlu, Y., Akgün, L., & Söylemez, İ. (2019). Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bir Durum Çalışması. 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education.

Mutlu, Y., Çalışkan, E. F., & Yasul, A. F. (2022). We asked teachers: do you know what dyscalculia is? *International Online Journal of Primary Education*, 11(2), 361-378.

Mutlu, Y., & Korkmaz, E. (2020). Investigating clock reading skills of third graders with and without dyscalculia risk. *International Online Journal of Primary Education*, 9(1), 97-110. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iojpe/issue/69689/1111157>

Mutlu, Y. (2020). Gelişimsel diskalkuli nedir?. Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgün & M.H. Sarı (Eds.), *Diskalkuli Matematik Öğrenme Güçlüğü Tanımı, Özellikleri*,

*Yaygınlığı, Nedenleri ve Tanılanması* (1.Baskı, 1-10) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

Mutlu, Y., Olkun, S., Akgün, L. & Sarı, M.H. (2021). *Diskalkuli- Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Çocuklara Matematik Öğretimi*. (1.Baskı). Ankara: Vizetek Yayıncılık.

Mutlu, Y., & Soylu, F. (2018). Eğitsel sinirbilim ve bedenlenmiş biliş perspektifinden matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerde parmakla sayma. *Eğitim bilimlerinde örnek araştırmalar*. Ankara. Nobel Yayıncılık.

Naglieri, J. A., & Gottling, S. H. (1997). Mathematics instruction and PASS cognitive processes: An intervention study. *Journal of Learning Disabilities*, 30(5), 513-520. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1177/002221949703000507>

Naglieri, J. A., & Johnson, D. (2000). Effectiveness of a cognitive strategy intervention in improving arithmetic computation based on the PASS theory. *Journal of learning disabilities*, 33(6), 591-597. DOI: 10.1177/002221940003300607

Olkun, S., & Akkurt-Denizli, Z. (2015). Temel sayı işleme görevleri kullanılarak matematik bozukluğu riskli öğrencilerin belirlenmesi. *Düşünen Adam*.

Özkubat, U. (2019). Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İle Düşük ve Ortalama Başarılı Olan Öğrencilerin Matematik Problemi Çözerken Kullandıkları Bilişsel Stratejiler İle Üstbilişsel İşlevler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özkubat, U. , Karabulut, A. & Sert, C. (2022). Öğrenme Güçlüğü Olan Ortaokul Öğrencilerine Uygulanan Matematik Problemi Çözme Müdahaleleri: Kapsamlı Alanyazın İncelenmesi . Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi , 23 (1) , 191-218 . DOI: 10.21565/ozelegitimdergisi.774650

- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). Eğitimde araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Özyürek, M. (2003). Öğrenme Güçlüğü Gösteren Çocuklar. Özel Gereksinimli Çocuklar ve Özel Eğitime Giriş (217-230), Ayşegül Ataman (ed.), Gündüz Eğitim Yayınları: Ankara.
- Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2012). Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. *Journal of learning disabilities*, 45(4), 341-350. DOI: 10.1177/0022219411400746
- Reigosa- Crespo, V., Valdés-Sosa, M., Butterworth, B., Estévez, N., Rodríguez, M., Santos, E., ... & Lage, A. (2012). Basic numerical capacities and prevalence of developmental dyscalculia: the Havana Survey. *Developmental Psychology*, 48(1), 123. <https://doi.org/10.1037/a0025356>
- Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain functions*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-46>
- Sak, R., Şahin Sak, İ.T., Öneren Şendil, Ç. & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-250. DOI: 10.33400/kuje.843306
- Sarı, M.H. (2021). Matematik kaygısı. Y. Mutlu & S. Olkun (Çev. Eds.), *Diskalkuli Olan Öğrencilerin Tanılanması, Değerlendirilmesi ve Desteklenmesi* (1.Basımdan Çeviri, 69-81) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Sarı, M.H. & Olkun, S. (2020). Developing Number Sense In Students With Mathematics Learning Disability Risk. *International Online Journal of Primary Education*, 9 (2), 228-243. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iojpe/issue/69665/1110845>

- Saygılı, S. (2017). Diskalkuli ile baş etme üzerine bir derleme. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 2(3), 34-56. DOI:10.29250/sead.337315
- Sertdemir, Ö. F. (2021). Özgül Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Çarpma İşlemi Akıcılığı Becerisinde İşlem Ailesi ve Oku-Yaz-Karşılaştır Öğretim Yöntemlerinin Etkililik ve Verimliliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Biruni Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Sevinç, E. (2019). Özel Öğrenme Güçlüğü Olan İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanındaki Akademik Başarı Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). Teachers' Opinions About Dyscalculia Seen in the Students Between the Ages of 6-14. *Elementary Education Online*, 10(2).
- Shalev, R. S., Auerbach, J., Manor, O. H. A. D., & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis. *European child & adolescent psychiatry*, 9(2), S58-S64. DOI: 10.1007/s007870070009
- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of child neurology*, 19(10), 765-771. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100601>
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric neurology*, 24(5), 337-342. DOI: 10.1016/s0887-8994(00)00258-7
- Sharma, M. C. (2015). A Window into Dyscalculia and Other Mathematics Difficulties. The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties, 277.
- Soylu, F. (2020). Matematik öğrenme güçlüğü'nün (diskalkulinin) beyinsel ve kalıtsal temelleri. Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgün & M.H. Sarı (Eds.), *Diskalkuli Matematik Öğrenme Güçlüğü Tanımı, Özellikleri, Yaygınlığı, Nedenleri ve Tanılanması* (1.Baskı, 37-53) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

- Sucuoğlu, B. (2004). Türkiye'de kaynaştırma uygulamaları: Yayınlar/Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakóltesi Özel Eğitim Dergisi*, 5(02).
- şimşek, N. & Arslan, K. (2022). Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Betimsel Analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449. DOI: 10.51460/baebd.983453
- Tatar, E., & Dikici, R. (2008). Matematik eğitiminde öğrenme Güçlükleri/Learning difficulties in mathematics education. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 183-193. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/19561/208536>
- Uygun, N. (2019). Matematik Öğrenme Güçlüğü Risk Grubu Olan Bir Dördüncü Sınıf Öğrencisi İçin Destek Eğitim Programı Geliştirilmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868–873. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x
- Wilson, A. J., Revkin, S. K., Cohen, D., Cohen, L. & Dehaene, S. (2006). An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 2, 20. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-2-20>
- Xin, Y. P. (2008). The effect of schema-based instruction in solving mathematics word problems: An emphasis on prealgebraic conceptualization of multiplicative relations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(5), 526-551. DOI:10.5951/jresematheduc.39.5.0526

Yıldız, N. G., Melekoğlu, M. A., & Paftalı, A. T. (2016). Türkiye'de özel eğitim araştırmalarında eğilimler. İlköğretim Online, 15(4).  
<https://doi.org/10.17051/io.2016.06677>

## EKLER

## EK-A: Veri Kaynakları- Dokümanlar

Çalışmanın Kodu	Çalışmanın İsmi	Yazar (ları)
T1	Öğrenme Güçlüğü Olan ve Olmayan Öğrencilerin Toplama ve Çıkarma İşlemlerindeki Performansları	Özlem Altındağ Kumaş
T2	RTI Modelinin Özel Eğitime Gereksinimi Olan 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenmeleri Üzerindeki Etkililiğinin İncelenmesi	Yusuf Ölmez
T3	İlköğretim Birinci Kademedeki Matematikte Öğrenme Güçlüklerinin Taranması Amacıyla Matematik Başarı Test Bataryasının Geliştirilmesi	Veli Emre Kurtça
T4	Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Sayı Algılamaya Becerileri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi	Yılmaz Mutlu
T5	Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkililiği	Sıla Doğmaz
T6	Diskalkulik Öğrencilere Toplama ve Çıkarma Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması	Beyza Koç
T7	İlkokul Öğrencilerinin Matematik Öğrenme Güçlüğü'nün Sınıf Öğretmenlerinin Gözlem ve Deneyimlerine Göre İncelenmesi	Hakan Kaçar
T8	Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Uzunluk Kavramına İlişkin Öğrenme Yol Haritaları: Öğretim Deneyi	Dilşad Güven Akdeniz
T9	Promoting Primary School Teachers' Awareness Of Dyscalculia	Meltem Karasakal
T11	Matematik Öğrenme Güçlüğü Risk Grubu Olan Bir Dördüncü Sınıf Öğrencisi İçin Destek Eğitim Programı Geliştirilmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması	Neşe Uygun
T12	Destek Eğitim Odasında Görev Alan Öğretmenlerin Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerle Yaptıkları Eğitim Öğretime İlişkin Görüş Ve Önerileri	Rabia Aydın Dalga
T13	Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisiyle Zenginleştirilmiş İçeriklerin Kullanımı	Duygu Işık
T14	Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İle Düşük ve Ortalama Başarılı Olan Öğrencilerin Matematik Problemi Çözerken Kullandıkları Bilişsel Stratejiler İle Üstbilişsel İşlevler Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi	Ufuk Özkubat
T15	Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Bireylerin Belirlenmesine Yönelik Model Geliştirme Çalışması	Serkan Coştu
T16	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Diskalkuliye İlişkin Görüşleri	Bilal Baldemir
T17	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan İlkokul Öğrencilerine Yönelik Öğretim Uygulamalarının Değerlendirilmesi	Alperen Avcı
T18	Özel Öğrenme Güçlüğü Olan İlkokul 4.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanındaki Akademik Başarı Düzeylerinin İncelenmesi	Emrullah Sevinç
T19	Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi'nin Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Matematik Problemi Çözme Becerisindeki Etkisi	Nurgül Gencan
T20	Özel Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Bulunduğu Kaynaştırma Sınıflarında Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Sınıf İçi Uygulamalarının İncelenmesi	Derya Kasap Erdal
T21	5. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle İşlemler Alt Öğrenme Alanında Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrenciler Ve Normal Öğrenciler İçin Sınıfta Oluşturmayı Amaçladıkları Sosyomatematiksel Normlar	Hava Öksüz
T23	Özgül Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Çarpma İşlemi Akıcılığı Becerisinde İşlem Ailesi ve Oku-Yaz-Karşılaştırmalı Öğretim Yöntemlerinin Etkililik Ve Verimliliklerinin Karşılaştırılması	Ömer Faruk Serdemir

T24	Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilere Kesirlerin Öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Stratejisinin Etkililiği	Hasan Hüseyin Yıldırım
T25	Matematik Öğrenme Güçlüğü Riski Olan Öğrenciler İçin Gerçekçi Matematik Eğitimi İle Öğretim Tasarım Modeli Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme	Tunahan Filiz
T26	Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Sayı Hissi, Matematiksel Üstbilmişlik Farkındalık ve Öz Yeterlilik Algısı Üzerindeki Etkililiği	Sıla Doğmaz
T31	Öğrenme Güçlüğü Yaşayan 1.-3. Sınıf Öğrencileri İçin Web Destekli Uyarlanabilir Öğrenme Sistemi Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi	Sinan Hopcan
T32	Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli) Hastaları ve Sağlıklı Kontrollerde Sayı İşleme Performansının Değerlendirilmesi	İpek Çelikağ
T40	Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkisi	Adile Değirmenci Kurt
M1	Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip İlkokul Öğrencisinin Sınıf Ortamında İncelenmesi	Esin Acar Aylin Hiğde
M3	Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli) Farkındalıklarının Belirlenmesine İlişkin Bir Durum Çalışması	Melike Alkan Nurkan Ersen Yazıcı
M9	Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Çocukların Matematik Öğrenme Sürecine İlişkin Veli Deneyimleri: Bir Durum Çalışması	Özlem Doğan-Temur, Nurdan Korkmaz
M10	Teachers And Parents' Perception About Learning Difficulties In Mathematics: A Case Study	Özlem Doğan-Temur, Sedat Turgut, Kemal Özdemir
M14	Öğrenme Güçlüğü Gösteren Öğrencilere Problem Çözme Becerilerinin Öğretiminde Çözümlü Örnekler Uygulamasının Etkililiği	Deniz Dağseven Emecen
M16	Öğrenme Güçlüğü Yaşayan İlkokul Öğrencilerinin Pandemi Sürecindeki Matematik Öğrenme ve Öğretme Deneyimlerine Bir Bakış	Tunahan Filiz, Gönül Güneş
M18	Öğrenme Güçlüğüne Sahip ve İşitme Engelli Öğrencilerin Açık Kavrayışları	Dilşad Güven Akdeniz, Nejla Güreffe, Ahmet Arıkan
M19	Zero In Arithmetic Operations: A Comparison Of Students With And Without Learning Disabilities	Dilşad Güven Akdeniz, Esra Selcen Yakıcı Topbaş, Ziya Argün
M20	Mathematical Language Of Students With Learning Disabilities In The Context Of Length	Dilşad Güven, Ziya Argün
M21	Diskalkuli Yaşayan Öğrencilere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi	Mihriban Hacısalihoğlu Karadeniz
M26	Matematik Öğrenme Güçlüğü Tanılamada Yeni Bir Model Önerisi: Çoklu Süzgeç Modeli	Yılmaz Mutlu Levent Akgün
M27	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bir Durum Çalışması	Yılmaz Mutlu, İhsan Söylemez, Levent Akgün
M28	Investigating Clock Reading Skills Of Third Graders With and Without Dyscalculia Risk	Yılmaz Mutlu, Ebru Korkmaz



M29	Temel Sayı İşleme Görevleri Kullanılarak Matematik Bozukluğu Riskli Öğrencilerin Belirlenmesi	Riskli	Sinan Olkun, Zeynep Akkurt Denizli
M30	Temel Sayı Yeterliklerindeki Eksiklikler İlköğretim Öğrencilerinde Düşük Matematik Başarısına Neden Olabilir	Düşük	Sinan Olkun, Arif Altun, Sakine Göçer Şahin, Zeynep Akkurt Denizli
M31	Psychometric Properties Of A Screening Tool For Elementary School Student's Math Learning Disorder Risk		Sinan Olkun, Arif Altun, Sakine Göçer Şahin, Galip Kaya
M37	Developing Number Sense In Students With Mathematics Learning Disability Risk		Mehmet Hayri Sarı, Sinan Olkun
M39	Teachers' Opinions About Dyscalculia Seen In The Students Between The Ages Of 6–14		Sinem Sezer, Ayça Akın
M44	5-9 Yaş Grubu İçin Tablet Bilgisayar Destekli Diskalkuli Tarama Bataryası'nın Ayırt Ediciliği İncelenirken Kesme Puanı Temelli İki Kriterin Karşılaştırılması		Banu Cangöz, Sinan Olkun, Arif Altun, Funda Salman
M45	Using Computer for Developing Arithmetical Skills of Students with Mathematics Learning Difficulties		Yılmaz Mutlu, Levent Akgün
M48	Math Anxiety in Students With and Without Math Learning Difficulties		Yılmaz Mutlu
M49	We Asked Teachers: Do You Know What Dyscalculia Is?		Yılmaz Mutlu, Emir Feridun Çalışkan, Ali Fuad Yasul

**EK-B: Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu/ Araştırma Etik Komisyonu Onay  
Bildirimi**



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Rektörlük

Sayı : E-35853172-300-00002710718  
Konu : Etik Komisyon İzni (Hülya SAYGI)

24.02.2023

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

İlgi 09.12.2022 tarihli ve E-51944218-300-00002562347 sayılı yazımız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi yüksek lisans programı öğrencilerinden **Hülya SAYGI**'nın, **Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Sonay AY** danışmanlığında yürüttüğü "**Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi ile İncelenmesi**" başlıklı tez çalışması Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **21 Şubat 2023** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Serhat ÜNAL  
Rektör Yardımcısı

*Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.*

Belge Doğrulama Kodu: F4659E8F-B026-40B4-9801-AA5581222370

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/hu-ebys>

Adres: Hacettepe Üniversitesi Rektörlük 06100 Sıhhiye-Ankara

Bilgi için: Çağla Handan GÜL

E-posta: [yazimd@hacettepe.edu.tr](mailto:yazimd@hacettepe.edu.tr) İnternet Adresi: [www.hacettepe.edu.tr](http://www.hacettepe.edu.tr) Elektronik

Bilgisayar İşletmeni

Ağ: [www.hacettepe.edu.tr](http://www.hacettepe.edu.tr)

Telefon: 03123051008

Telefon: 0 (312) 305 3001-3002 Faks:0 (312) 311 9992

Kep: [hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr](mailto:hacettepeuniversitesi@hs01.kep.tr)



**EK-C: Etik Beyanı**

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- \* tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- \* görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- \* başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- \* atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- \* kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- \* bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

...../...../.....

(İmza)

Hülya SAYGI

**EK-Ç: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu**

11/07/2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi İle İncelenmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
11/07/2023	135	194783	05/06/2023	%14	2129720603

Uygulanan filtreler:

- Kaynaklar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

**Ad Soyadı:** Hülya SAYGI

**Öğrenci No.:** N20123392

**Ana Bilim** Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim

**Dalı:** Dalı

İmza

**Programı:** Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans

**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik  
Dr.

**DANIŞMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

Doç. Dr. Zeynep Sonay AY

**EK-D: Thesis/Dissertation Originality Report**

11/07/2023

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Title: Investigation Of Studies On Mathematics Learning Difficulty With Document Analysis

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
11/07/2023	135	194783	05/06/2023	%14	2129720603

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

<b>Name</b>	Hülya SAYGI	Signature
<b>Lastname:</b>		
<b>Student No.:</b>	N20123392	
<b>Department:</b>	Department of Mathematics and Science Education	
<b>Program:</b>	Mathematics Education	
<b>Status:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Masters <input type="checkbox"/> Ph.D. <input type="checkbox"/> Integrated Ph.D.	

**ADVISOR APPROVAL**

APPROVED  
Assoc. Prof. Zeynep Sonay AY

## EK-E: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

..... / ..... / .....

Hülya SAYGI

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezinerişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir  
\*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

