

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ



MATEMATİK EĞİTİMİNDE 2000 – 2024 YILLARI ARASINDA
DİSKALKULİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN SİSTEMATİK
BİR İNCELEMESİ

SIDIKA ÖRENE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Filiz Tuba DİKKARTIN ÖVEZ (Tez Danışmanı)**
Doç. Dr. Emine ÖZDEMİR
Doç. Dr. Emine Nur ÜNVEREN BİLGİÇ

BALIKESİR, OCAK - 2025

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Matematik Eğitiminde 2000- 2024 Yılları Arasında Diskalkuli Üzerine Yapılan Çalışmaların Sistematik Bir İncelemesi**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Sıdıka ÖRENE

ÖZET

**MATEMATİK EĞİTİMİNDE 2000- 2024 YILLARI ARASINDA DISKALKULİ
ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN SİSTEMATİK BİR İNCELEMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SIDIKA ÖRENE
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)**

BALIKESİR, OCAK - 2025

Bu çalışmada diskalkuli alanındaki birçok araştırma incelenip, sentezlenerek diskalkulinin tanılama yöntemleri, müdahale stratejileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu alandaki mevcut bilgileri bir araya getirip daha etkili yöntemler için araştırmacılara katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Birçok çalışmanın tek çalışma olarak sunulması için araştırma yöntemi olarak sistematik inceleme tercih edilmiştir. Makaleler TRdizin, Google Akademik, Eric ve Web of Science veri tabanlarından toplanmıştır. Toplamda 133 çalışmaya ulaşılmış ve analiz edilmiştir. Makalelerin analizinde betimsel analiz ve betimsel içerik analizi tercih edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre günümüze yaklaştıkça bu alanda yapılan çalışmaların arttığı gözlenmiştir. Ayrıca çalışmalarda en çok tercih edilen yöntemin deneysel çalışmalar olduğu görülmüştür. Çalışma grubu olarak en çok ilkokul düzeyindeki öğrencilerin çalışmalara dahil edildiği ortaya konmuştur. Veri toplama araçlarında oldukça fazla çeşitlilik olmasına rağmen en sık kullanılan veri toplama araçlarının yarı yapılandırılmış görüşme formu ve matematik başarı testi olduğu görülmüştür. Veri analiz yöntemlerinde ise betimsel analiz ve ANOVA'nın daha sık kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre makalelerin bağlamlarının, diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri, öğretmen ve öğretmen adaylarının diskalkuli konusundaki pedagojik alan bilgisi, diskalkulik öğrencilere yönelik müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri, psikososyal boyutlar, bireylerin performansları ve bilişsel düzeyleri, öğretmen, öğrenci ve veli bakış açısı kategorileri etrafında toplandığı görülmüştür. Ayrıca çalışmalarda diskalkulik öğrencilerin tanılanmasında en çok klinik yöntemlerin, matematik başarı testlerinin ve zeka testlerinin kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

İncelenen deneysel çalışmalarda, diskalkulik öğrencilere yönelik müdahaleler analiz edilmiştir. Analiz sonucunda çeşitli yöntemlere ulaşılmıştır. En çok tercih edilen yöntemlerin teknoloji destekli yöntemler ve bireyselleştirilmiş öğretim stratejileri olduğu görülmüştür.

İncelenen makalelerdeki öğretmen ve öğretmen adayları görüşlerinin analizi sonucunda, öğretmenlerin bilgi ve farkındalık seviyeleri, diskalkuli belirtilerini tanımlamaları, müdahale ve destek stratejileri, uygun öğrenme ortamı ve öğrencilerin sosyal ve psikolojik durumları hakkındaki görüşleri ortaya konulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER: Matematik öğrenme güçlüğü, diskalkuli, sistematik inceleme

ABSTRACT

**A SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES ON DYSCALCULIA IN
MATHEMATICS EDUCATION BETWEEN 2000 AND 2024
MSC THESIS
SIDIKA ÖRENE
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
ELEMENTARY MATHEMATICS EDUCATION
(SUPERVISOR: PROF. DR. FİLİZ TUBA DİKKARTIN ÖVEZ)**

BALIKESİR, JANUARY - 2025

In this study, numerous research studies in the field of dyscalculia were examined and synthesized to comprehensively evaluate dyscalculia diagnosis methods and intervention strategies. The aim was to compile existing knowledge in this field and contribute to researchers by identifying more effective methods. A systematic review was chosen as the research method to present multiple studies as a single study. Articles were collected from TRDizin, Google Scholar, ERIC, and Web of Science databases. A total of 133 studies were accessed and analyzed. Descriptive analysis and descriptive content analysis were used in the analysis of the articles. The findings revealed that studies in this field have increased over time. Additionally, the most preferred method in the studies was found to be quantitative research, particularly experimental studies. It was determined that primary school students were the most frequently included study group. Despite the great diversity in data collection tools, the most commonly used tools were semi-structured interview forms and mathematics achievement tests. In terms of data analysis methods, descriptive analysis and ANOVA were found to be the most frequently used.

According to the findings, the contexts of the analyzed articles were categorized around dyscalculia diagnosis and assessment processes, teachers' and teacher candidates' pedagogical content knowledge regarding dyscalculia, intervention strategies and instructional methods for dyscalculic students, psychosocial aspects, individuals' performance and cognitive levels, and perspectives of teachers, students, and parents. Moreover, it was found that the most commonly used methods for diagnosing dyscalculic students were clinical methods, mathematics achievement tests, and intelligence tests.

Experimental studies examined in this research analyzed interventions for dyscalculic students. The analysis revealed various methods, with technology-supported methods and individualized instructional strategies being the most preferred.

The analysis of teachers' and teacher candidates' views in the reviewed articles revealed insights into their knowledge and awareness levels, their ability to identify dyscalculia symptoms, intervention and support strategies, suitable learning environments, and students' social and psychological conditions

KEYWORDS:Mathematical learning disabilities, dyscalculia, systematic review

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi	2
1.3 Varsayımlar.....	3
1.4 Sınırlılıklar	4
1.5 Tanımlar	4
2. LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1 Özel Öğrenme Güçlüğü	5
2.1.1 Disleksi.....	5
2.1.2 Disgrafi.....	5
2.1.3 Diskalkuli	5
2.1.4 Diskalkulinin Nedenleri	7
2.1.5 Diskalkuli Belirtileri	8
2.1.6 Diskalkulinin Tanılama Yöntemleri.....	9
Raven Standart Matrisler Testi	12
Hata Analizi.....	13
Gözlem	13
Görüşme	13
2.1.7 Diskalkuli ve Matematik Kaygısı	13
2.1.8 Diskalkulik Bireylere Yönelik Matematik Öğretimi.....	14
2.2 İlgili Araştırmalar.....	14
2.2.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	14
2.2.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	19
3. YÖNTEM	25
3.1 Araştırma Modeli	25
3.2 Çalışma Grubu	26
3.3 Veri Toplama Süreci	27
3.4 Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	32
3.5 Veri Analizi.....	33
4. BULGULAR	38
4.1 İncelenen Makalelerin Yöntemsel Eğilimleri	38
4.1.1 İncelenen Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı	38
4.1.2 İncelenen Makalelerin Araştırma Yaklaşımları	39
4.1.3 İncelenen Makalelerin Çalışma Gruplarına Göre Dağılımları	40
4.1.4 İncelenen Makalelerin Veri Toplama Araçları	42
4.1.5 İncelenen Makalelerin Veri Analiz Yöntemleri.....	46
4.2 İncelenen Makalelerin Bağlıları	47

4.3 İncelenen Makalelerde Kullanılan Tanı Yöntemleri.....	53
4.4 İncelenen Deneysel Çalışmalarda Tercih Edilen Pedagojik Yaklaşımlar.....	54
4.5 İncelenen Makalelerde Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri ve Farkındalıkları.....	56
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
5.1 Sonuçlar	66
5.2 Öneriler	68
6. KAYNAKLAR (APA)	70
EKLER	89
EK A: Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Künyesi	89
EK B: Çalışma Künyesi Formu	102
EK C: Araştırmada İncelenen Makalelerin Bağlımları.....	103
ÖZGEÇMİŞ	132

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3. 1: PRISMA akış şeması	31
Şekil 4. 1: Araştırmada incelenen makalelerin yıllara göre dağılımı	38
Şekil 4. 2: Araştırmada incelenen makalelerin ülkelere göre dağılımı	39
Şekil 4. 3: Araştırmada incelenen makalelerin araştırma yaklaşımına göre dağılımı	40
Şekil 4. 4: Araştırmada incelenen makalelerin çalışma gruplarına göre dağılımı	41
Şekil 4. 5: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri toplama araçlarının dağılımı	45
Şekil 4. 6: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri analiz yöntemlerinin dağılımı	47
Şekil 4. 7: Araştırmada incelenen makalelerin bağlamlarının kategorilere göre dağılımı..	50
Şekil 4. 8: Araştırmada incelenen makalelerin bağlamlarının kodlara göre dağılımı	51
Şekil 4. 9: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri	55
Şekil 4. 10: Araştırmada incelenen makalelerde öğretmen görüşlerine ilişkin temalar	57
Şekil 4. 11: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine ilişkin öğretmen farkındalığı ve bilgi seviyesi teması ve alt temalar	58
Şekil 4. 12: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli belirtileri teması ve alt temalar	60
Şekil 4. 13: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli tanısı olan öğrencilere müdahale ve destek teması ve kodlar	61
Şekil 4. 14: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli yaşayan öğrencilere yönelik eğitim yöntemleri ve uygun öğrenme ortamları teması ve kodlar	62
Şekil 4. 15: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkulik öğrencilerin yaşadıkları sosyal ve psikolojik durumlar teması ve kodlar	64
Şekil 4. 16: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli tanısı olan öğrencilerin normal sınıfta eğitimi teması ve kodlar	65

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3. 1: Araştırmada incelenen makalelerin betimsel içerik analizi kategori ve kodları.....	34
Tablo 4. 1: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri toplama araçları ve frekansları	42
Tablo 4. 2: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri analiz yöntemleri ve frekansları	46
Tablo 4. 3: Araştırmada incelenen makalelerin amaçlarının betimsel içerik analizi sonuçları.....	48
Tablo 4. 4: Araştırmada incelenen makalelerde kullanılan tanı araçları ve yöntemleri	53

ÖNSÖZ

Bu eğitime ilk başladığım günden son güne kadar hiçbir emeğini esirgemeyen, her sorumu cevaplayan, desteğini daima arkamda hissettiğim, bana güvenmekten hiç bir zaman vazgeçmeyen çok kıymetli danışmanım Prof. Dr. Filiz Tuba DİKKARTİN ÖVEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim sevgisini çocukluğumdan beri bana aşıl原因an, emek vermenin ne demek olduğunu bana öğreten canım annem Hatice ÖRENE'ye hep yanımda olduğu için teşekkür ediyorum.

Balıkesir, 2025

Sıdıka Örene

1. GİRİŞ

1.1 Problem Durumu

Matematik eğitimi, bireylerin analitik düşünme, problem çözme ve mantıklı akıl yürütme becerilerini geliştirmek için temel bir araçtır. Matematik, insan hayatının her alanında kritik bir role sahiptir; günlük yaşamdan iş dünyasına, bilimden mühendisliğe kadar pek çok alanda matematiksel düşünme ve problem çözme becerileri gerekmektedir. Ancak bazı bireylerde matematiksel becerileri geliştirmek son derece güç olabilir. Bu güçlükler genellikle diskalkuli olarak adlandırılan matematik öğrenme güçlüğü ile ilişkilendirilir. Diskalkuli, bireylerin zeka seviyeleri normal veya üzeri olmasına rağmen bireylerin matematiksel kavramları anlamada, matematiksel işlemleri yapmada, sayıların özelliklerini anlamada ve problem çözme becerilerinde güçlük yaşadığı bir öğrenme güçlüğü olarak tanımlanmaktadır (Butterworth, 2018). Bu durum, bireylerin günlük yaşam becerilerini ve akademik başarılarını olumsuz etkileyerek, özgüvenlerini düşürmekte ve psiko-sosyal uyumlarını zor hale getirmektedir (Doğan, 2012). Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde, gelişim özellikleri ve eğitim yeterliği açısından çeşitli nedenlerle akranlarından farklılık gösteren bireyler özel gereksinime ihtiyaç duyan bireyler olarak tanımlanmıştır. Bu tür güçlükler yaşayan bireylerin ihtiyaçlarına yönelik uygun eğitim ortamlarının sağlanmasının önemi vurgulanmaktadır (MEB, 2018).

Özel öğrenme güçlükleri, dinleme, okuma, yazma, temel matematiksel işlemler gibi becerileri etkileyen zorlukları ifade eder (Salend, 1998). Özel öğrenme güçlükleri, genellikle erken çocukluk dönemlerinde ortaya çıkabilir ve yaşam boyu devam edebilir. Bu tür güçlükler zekâ düzeyi ile doğrudan bağlantılı değildir. Ancak bu durum, özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin özel eğitimlere gereksinim duyduklarını göstermektedir, öğrenciler uygun öğretim stratejileri ve müdahalelerle desteklenmelidir. Özel öğrenme güçlükleri yaşayan öğrenciler için erken tanı ve uygun müdahale yöntemleri, öğrencilerin akademik başarılarının artmasına ve sosyal anlamda uyum sağlayabilmelerine yardımcı olmaktadır. Erken tanılama, öğrenciler için gerçekleştirilen eğitim stratejilerinin sağlanabilmesi için önemlidir (Doğan, 2012).

Diskalkuli tanılama araçlarının çeşitliliği ve etkinliği, öğrencilerin doğru tanılanması ve uygun eğitim stratejilerinin geliştirilmesi için ciddi bir öneme sahiptir. Diskalkuli tanı ve müdahale süreçlerinde öğretmenlerin farkındalıkları ve bilgi düzeyleri oldukça önemlidir.

Ancak araştırmalar öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgilere sahip olmadığını, tanılama ve uygun öğretim stratejileri hakkındaki bilgilerinin yetersizliğini göstermektedir (Mutlu, 2016).

Son yıllarda diskalkuli üzerine farkındalıklar artmış olsa da, bu alandaki metodolojik yaklaşımlar, kullanılan veri toplama araçları ve pedagojik bilgilere yönelik sistematik incelenmesi ve araştırmaların yönünün belirlenmesinde kapsamlı incelemeler yapılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca diskalkuli yaşayan bireylerin bilişsel, sosyal ve duyuşsal özelliklerinin incelenerek, bu güçlüklerin öğretim sürecine etkilerinin anlaşılması önemli bir ihtiyaçtır. Bu bağlamda, matematik eğitiminde diskalkuliye yönelik yapılan çalışmaların metodolojik eğilimleri, tanılama araçları, pedagojik yaklaşımlar ve öğrenciler üzerindeki etkilerinin kapsamlı bir şekilde ele alınması, hem öğretmen farkındalıklarını ortaya koyma, hem de diskalkuli yaşayan öğrencilerin eğitim süreçlerinin desteklenmesine ve eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanmasına yönelik yapılan çalışmalar ve sonuçlarına ışık tutacaktır.

1.2 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı matematik eğitiminde diskalkuli konulu araştırmaların sistematik olarak incelenmesidir. Çalışma, diskalkuli üzerine yapılan araştırmalarda tercih edilen yöntemsel yaklaşımları, veri toplama araçlarını, veri analiz yöntemlerini ve pedagojik yaklaşımlarını inceleyerek bu alandaki çalışmaların geniş bir çerçevede ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda TRdizin, Google Akademik, Eric, Web of Science veri tabanlarının arama motoruna “diskalkuli”, “matematik öğrenme güçlüğü”, “matematik bozukluğu”, “gelişimsel diskalkuli”, “matematik güçlüğü”, “matematiksel yetersizlik”, “dyscalculia”, “math learning disabilities”, “math learning difficulties”, “mathematical learning difficulties”, “mathematical learning disabilities” anahtar kelimeleri yazılarak ilgili konularda matematik öğrenme güçlüğü içeren ve tam metnine ulaşılabilen makalelerin metodolojik eğilimleri incelenmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmaların metodolojik eğilimleri nasıldır?
 - İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımları nasıldır?
 - İncelenen çalışmaların ülkelere göre dağılımları nasıldır?
 - İncelenen çalışmaların araştırma yaklaşımları nelerdir?

- İncelenen çalışmaların çalışma grubuna göre dağılımları nasıldır?
 - İncelenen çalışmalarda hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
 - İncelenen çalışmalarda hangi veri analiz yöntemleri kullanılmıştır?
2. Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmaların amaçları nasıldır?
 3. Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda tercih edilen diskalkuli tanılama araçları nelerdir?
 4. Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda diskalkulik öğrencilere yönelik olarak gerçekleştirilen deneysel uygulamalarda tercih edilen pedagojik yaklaşımlar nelerdir?
 5. Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda, diskalkuliye yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri ve farkındalıkları nasıldır?

Araştırma problemleri çerçevesinde matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda belirlenen araştırmalar kapsamlı bir şekilde ele alınarak, matematik öğrenme güçlüğü'nün anlaşılması, öğretmen, öğrenci ve veli farkındalıklarının ve görüşlerinin incelenmesi, diskalkulik çocuklara yönelik özel müdahalelerin neler olduğu ve etkilerinin incelenmesi, çalışmaların yönetsel eğilimlerinin ortaya konması, ayrıca sonuçlarının kapsamlı olarak içerik analizine tabi tutularak ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışma ile hem teorik hem pratik uygulamalara yönelik öneriler geliştirmek hedeflenmektedir.

Diskalkuli bireylerin matematiksel becerilerinin gelişmesini engelleyen bir öğrenme güçlüğüdür ve öğrencilerin duygusal, akademik ve sosyal gelişmelerini olumsuz etkilemektedir. Ancak diskalkuliye yönelik yapılan araştırmaların çeşitliliği ve bunların sistematik olarak ortaya konması, bu alanda kapsamlı bir anlayışı ortaya koyacaktır. Bulgular, öğretmenler ve eğitim uzmanları için öğretim stratejilerinin geliştirilmesi açısından desteklenmesine katkıda bulunacaktır. Bu bağlamda çalışma hem akademik hem de eğitim uygulamaları alanlarında değerli bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

1.3 Varsayımlar

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların TRdizin, Google Akademik, Eric ve Web of Science veri tabanlarına eksiksiz olarak yüklendiği varsayılmaktadır.

1.4 Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Matematik eğitiminde “ Diskalkuli” konulu çalışmalarla,
2. TRdizin, Google Akademik, Eric ve Web of Science veri tabanlarında yayınlanmış olan tam metne ulaşılabilen makalelerle,
3. Matematik eğitiminde “ Matematik Öğrenme Güçlüğü” konulu 2000-2024 yılları arasında yayınlanan makalelerle,
4. “Diskalkuli”, “matematik öğrenme güçlüğü”, “matematik bozukluğu”, “gelişimsel diskalkuli”, “matematik güçlüğü”, “matematiksizlik”, “dyscalculia”, “math learning disabilities”, “math learning difficulties”, “mathematical learning difficulties”, “mathematical learning disabilities” anahtar kelimeleriyle,
5. Sistemik derleme yöntemiyle,
6. Veri analiz yöntemlerinden betimsel ve içerik analizi yöntemi ile sınırlandırılmıştır.

1.5 Tanımlar

Diskalkuli: Aritmetik becerilere özgü, yetersiz eğitimle veya zeka geriliğiyle açıklanamayan bir öğrenme güçlüğüdür (WHO, 2010)

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde bir özel öğrenme güçlüğü olan diskalkuliye yönelik temel tanımlamalar, kuramsal bilgiler ve diskalkuli ile ilgili yapılmış olan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1 Özel Öğrenme Güçlüğü

Asfuroğlu & Fidan (2016), özgül öğrenme güçlüğü normal ve üzeri zeka seviyesindeki bireylerin dinleme, okuma, anlama ve matematiksel becerilerde ve yazılı anlatım gibi temel işlevlerdeki bozulma olarak tanımlamışlardır. DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) kriterlerine göre tanı koyulabilmesi için belirtilerin en az 6 ay sürmesi gerekmektedir. Özgül öğrenme bozukluğu yaşam boyu devam eden bir durumdur. Erken tanılama ve doğru müdahalelerin bireylerin sosyal ve akademik alanlarda başarılı bir hayat sürmeleri için oldukça önemlidir. DSM-5'e göre özgül öğrenme bozukluğunun; yazılı ifade güçlüğü(disgrafi), okuma güçlüğü(disleksi) ve matematik güçlüğü(diskalkuli) olmak üzere üç alt türü bulunmaktadır.

2.1.1 Disleksi

Özel öğrenme güçlükleri arasında en yaygın olanı (%80 oranında) disleksidir. Disleksi, okuma, yazma ve dil becerilerinde zorluklarla ifade edilen bir öğrenme güçlüğüdür. Disleksi, nörogelişimsel bir bozukluktur ve bireyin günlük yaşamını, akademik başarısını etkileyebilir (Aksoy, 2019).

2.1.2 Disgrafi

Disgrafi, bireyin yazma becerilerinde zorluk yaşadığı bir öğrenme güçlüğüdür. Genellikle nörogelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanır. Yanlış kalem tutma, yazının okunaklı olmaması, düzensiz yazma gibi belirtiler gösterir.

2.1.3 Diskalkuli

Diskalkuli kelimesi Yunanca dis (zorluk) ve latince kalkuli (Calculus) kelimelerinden türetilerek oluşturulmuştur. Ülkemizde ise diskalkuli terimi yerine “matematiksel öğrenme güçlüğü” kavramı da kullanılmaktadır (Sezer & Akın, 2011). Bireylerin matematiksel becerileri edinme ve bu becerileri günlük yaşamda kullanmasında yaşadıkları, özgül ve kalıcı bir öğrenme güçlüğü olarak tanımlanabilir.

Matematiksel öğrenme güçlüğü olarak adlandırılan diskalkuli genellikle çocukluk dönemlerinde ortaya çıkar ve matematiksel işlemleri anlamada, sayılarla ilgili kavramları anlamada ve doğru bir şekilde uygulamada zorlanmalarına yol açmaktadır. Diskalkuli, zeka geriliği ve düşük eğitim düzeyi veya sosyal etkenlerle açıklanamaz. Zeka düzeyinin normal olduğu bireylerde görülen bir durumdur. Bu bağlamda, diskalkuli özel öğrenme güçlüğüdür ve bu güçlük bireylerin matematiksel kavramları öğrenmede yaşadıkları sorunlarla sınırlıdır (Geary, 2006; Butterworth, 2000).

Diskalkuli, resmi olarak aritmetik becerileri edinme yeteneğini etkileyen bir durum olarak tanımlanmaktadır (EBB, 2001). Bireylerin temel olarak matematiksel becerileri yerine getirme ve matematiksel işlemler konusunda güçlük yaşadığı durum olarak da tanımlanabilir. Bu güçlükler yalnızca matematiksel yetenekler ile sınırlı olmayıp, sayı ilişkilerini anlamada, sayılar arası dönüşüm yapmada, hesaplama yapmada, matematiksel sembolleri anlamada, sayıların sırasını karıştırmada, şekil ve desenleri tanımada da görülebilir (Mutlu, 2016).

Diskalkuli, edinilmiş ve gelişimsel diskalkuli olarak ortaya çıkabilir. Gelişimsel diskalkuli, nörolojik temeli olan ve öğrenme sürecinde kendini gösteren bir güçlüktür (Kaufman vd., 2009). Edinilmiş diskalkuli, herhangi bir hastalık veya kaza durumunda beyinde hasar oluşması sonucu ortaya çıkan bir durumdur (Munro, 2003). Gelişimsel diskalkuli erken çocukluk döneminde belirti gösterirken, edinilmiş diskalkulinin genellikle erişkinlikte ortaya çıktığı söylenebilir.

Diskalkuli, genellikle erken çocukluk döneminde fark edilse de yetişkinlerde de görülebilir ve kişilerin sosyal ve akademik başarılarını olumsuz etkileyebilir. Ancak bu olumsuzluklar sadece akademik başarılarla ilgili değildir. Örneğin, para hesaplama, yol tarifi okuma, alışveriş yaparken fiyat karşılaştırma gibi günlük yaşam becerilerini de etkilemektedir (Saygılı, 2017).

Diskalkulinin nedenleri hala net olarak anlaşılmamış olsa da, genetik ve nörolojik faktörlerin önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Beynin belirli alanlarındaki yapısal ve işlevsel değişiklikler, bireylerin sayısal verileri işleme ve bu kavramları öğrenmelerini etkileyebilir. Bunun yanında çevresel faktörler, ailenin matematiksel becerilere yönelik ilgisi ve eğitim sürecinde okuldaki öğretim yöntemleri de diskalkuli üzerinde etkili olabilirler (Geary, 2006).

Diskalkuli yaşıyan öğrenciler için erken tanı, doğru müdahale yöntemleri ve bireyselleştirilmiş eğitim programları, öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesi için büyük önem taşır.

2.1.4 Diskalkulinin Nedenleri

Diskalkulisi olan bireylerin bilişsel ve davranışsal farklılıkları nedeniyle, araştırmacılar diskalkulinin nedenleri konusunda net bir fikre sahip değildirler. Ancak diskalkulinin nedenlerinin anlaşılabilmesi için nörobiyolojik, genetik ve bilişsel faktörler göz önüne alınarak farklı hipotezler öne sürülmüştür (Price & Ansari, 2013; Shalev, 2001; Dehaene vd., 2005; Butterworth, 2003; Kaufmann & von Aster, 2012).

2.1.4.1 Bilişsel Faktörler

Matematik öğrenme güçlüğü'nün nedenlerine yönelik ortaya atılan genel olarak iki hipotez vardır. Bunlardan biri alan geneli bilişsel eksiklik hipotezi, diğeri alana özgü eksiklikler hipotezidir (Berch & Mazzocco, 2007). Alana özgü eksiklikler hipotezi; çekirdek hipotezi ve erişim açığı hipotezinden oluşmaktadır. Çekirdek hipotezi, diskalkulinin sayı hissindeki bozukluktan kaynaklandığını savunmaktadır. Erişim açığı hipotezi ise, diskalkulinin sayıları işleme eksikliği değil, sembollerle ilişkilendirmesindeki eksiklik olduğunu savunmaktadır. Alan geneli hipotez ise diskalkuliye yalnızca sayısal bozukluk olarak değil, bilişsel süreçlerle daha bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşır. Görsel-uzamsal yetenekler ve çalışma belleği diskalkuli ile ilişkili kavramlardır (Karagiannakis, Baccaglioni-Frank & Papadatos, 2014).

2.1.4.2 Nörolojik Faktörler

Diskalkulinin nedenleri henüz net olarak açıklanamamış olsa da mevcut çalışmalar genetik ve nörolojik faktörlerin bu duruma sebep olabileceğini göstermektedir. Beyin görüntüleme çalışmalarının ilerlemesiyle nörobilimciler, matematik öğrenme güçlüğü yaşıyan öğrencilerin eğitimine dair pek çok bulguyu eğitimcilere sunmaktadır (Kaufmann ve ark., 2009).

Eğitsel nörobilim, öğrenme ve öğretim süreçlerinde beynin yapısını araştıran bir alandır. Bu alanda yapılan çalışmalar, matematik öğrenme güçlüğü yaşıyan öğrencilerin matematiksel becerilerinin geliştirilmesinde nörobilimsel bulguların kullanımı ile ilgili ipuçları

sunmaktadır. Örneğin, üçlü kodlama, sayısal stroop etkisi gibi nörobilimsel kavramlar öğrencilerin matematiksel bilgileri kavramalarında etkili olabilir (Mutlu & Akgün, 2017).

Sayı algısının intaparietal sulkus (IPS) ve diğer frontoparietal ağlarla ilgili olduğu görülmüştür. Nörogörüntüleme çalışmaları bu alandaki bozulmaların diskalkuliye neden olduğunu ortaya koymuştur. Nörogörüntüleme çalışmaları, sayısal veri işleme sırasında beyinde bağlantısal sorunlar olduğunu da göstermektedir. Diskalkulinin daha iyi anlaşılabilmesi için, bu nörobiyolojik temellerin ve bağlantısal sorunlarında derinlemesine araştırılması gerekmektedir (Üstün, Ayyıldız, Vatansever & Çiçek, 2019).

Sayılarla yapılan işlemlerde beynin hangi alanlarının aktif olduğunu araştıran araştırmalarda, bu hesaplamalar arasındaki nörobiyolojik farkların incelenmesi amacıyla beyin görüntüleme teknikleri uygulanmıştır. Bu görüntülemeler sonucunda kesin hesaplamalarda sol anterior inferior frontal bölge, sağ ve sol parietal bölgeler, yaklaşık hesaplamalarda ise her iki parietal bölge ve perontal bölgelerin daha aktif olduğu görülmüştür. Bununla birlikte daha büyük sayılarla yapılan işlemlerin daha fazla beyin aktivasyonu gerektirdiği görülmüştür (Stanescu-Cosson, Pinel, van de Moortele, Le Bihan, Cohen & Dehaene, 2000). Bu gibi hangi sayısal işlemlerin beynin hangi bölgelerinde nasıl işlendiğini bilmek diskalkulinin tedavisinde önemli bir yere sahiptir (Shalev, 2001).

2.1.5 Diskalkuli Belirtileri

Diskalkuli, bireylerin matematikle ilgili kavramları anlama, öğrenme ve uygulama süreçlerindeki zorluklarla kendini göstermektedir. Bu durum çoğunlukla çocukluk döneminde farkedilmekte ve çeşitli belirtilerle kendini göstermektedir. Diskalkuli yaşayan bireylerde görülen belirtiler; sayıların büyüklüğünü anlama ve ilişkilendirmede zorluklar, temel aritmetik bilgileri edinmede zorluklar, matematiksel akıl yürütme becerilerindeki eksiklikler, uzamsal ve zamansal zorluklar, çalışma belleğindeki zorluklar, matematiksel sembollerin anlaşılması ve kullanılmasındaki zorluklardır (Butterworth, 2018).

Ayrıca diskalkulinin tanımlamalarına dayanarak Mutlu & Akgün (2017), diskalkuli belirtilerini; bireylerin sayı hissine sahip olmaması, akranlarından en az iki yıl geride gelişim göstermeleri, yaşından ve zeka puanından beklenen matematiksel becerilerin altında performans göstermeleri olarak açıklamışlardır.

Diskalkuli, günlük yaşamda da etkisini göstermektedir. Saat okuma, para hesaplama, zaman kavramları ve matematiksel sembolleri kullanmada yaşanan güçlükler sıklıkla görülmektedir. Geometrik şekilleri tanıyamama ve çizme, işlem sıralamasını karıştırma, basamak değerlerini anlayamama gibi sorunlarda çoğunlukla görülmektedir. Bütün bu belirtiler, bireyin günlük yaşam becerilerini ve matematik performansını oldukça etkilemektedir (Mutlu, 2016; Şehit, 2023; Butterworth & Laurillard, 2010; Andersson & Östergen, 2012).

2.1.6 Diskalkulinin Tanılama Yöntemleri

Diskalkuli öğrencilerin karşılaştıkları en zorlu öğrenme problemlerinden birisi olabilir. Bu problemler, matematiksel becerileri etkileyen bir durum olmasının yanında özgüven ve motivasyon kaybına yol açabilir. Matematiksel becerilerde yaşanan bu güçlüklerin etkilerinin en aza indirilebilmesi için öncelikle bu öğrencilerinin doğru bir şekilde tespit edilerek tanı konulması gerekmektedir. Araştırmacılar, diskalkulinin tanılanmasına yönelik ayırıcı çeşitli yöntemler geliştirmiştir (Mutlu & Akgün, 2017).

2.1.6.1 Tutarsızlık/ Tutarlılık Yöntemi

Bu yöntemde bireyin matematik testinden elde ettiği puan ile zeka puanı, yaşı ve akademik başarısı arasındaki tutarsızlığın tespit edilmesi amaçlanmıştır (Gifford, 2006). Öğrencinin zeka seviyesini belirlemek için zeka testi uygulanır, matematiksel becerileri test edilir ve zekası normal seviyedeyken matematiksel becerilerde belirgin güçlükler gözleniyorsa bu durum diskalkuliye işaret edebilir. Bu yöntem tanı koymak için etkili olabilir ancak düşük başarısı olan öğrenciler ile matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencileri ayırt edemeyebilir (Fletcher vd., 2006; Restori vd., 2009).

2.1.6.2 Müdahaleye Yanıt Verme

Bu yöntem risk taşıyan öğrenciler matematik öğrenme güçlüğüne yönelik erken tanı ve müdahale sistemi olarak açıklanmaktadır. Bu yöntem iki tutarsızlığa dayanmaktadır. Birincisi öğrencinin akranlardan belirgin derecede düşük akademik başarıya sahip olması, ikincisi ise dikkatle planmış bir öğretim sürecinin yetersiz performansla sonuçlanmasıdır. (Kovaleski & Prasse, 2004). Bu yöntem Fennel (2010) tarafından üç aşamada açıklanmıştır:

1. Aşama: Sınıflardaki normal eğitim sürecini içerir. Bütün öğrenciler gözlemlenir ve değerlendirilir, sınıf öğretmeni belirli müdahaleleri saptar.

2. Aşama: Temel matematiksel kavramlarda daha fazla yardıma gereksinim duyduğu gözlemlenen öğrenciler ikinci aşamaya alınır. Bu aşamada sınıf öğretmeni ve matematik uzmanı küçük sınıf içi grup uygulamaları gerçekleştirir.
3. Aşama: Yoğun bir desteğe ihtiyaç duyan öğrenciler bu aşamaya geçer. Bu aşamadaki öğrenciler yoğun desteğe ihtiyaç duyarlar, bu desteklerin sürece dahil edilmesi gerekmektedir ve günlük matematik derslerinin haricinde verilir.

Bireyselleştirilmiş öğretim ve ayrıntılı bir ek destek bu aşamada bir zorunluluktur. Sınıf öğretmenlerinin yanı sıra özel eğitim hizmetleri de bu aşamaya dahil olabilirler. Bu aşamadaki eğitsel desteklerin merkezinde temel matematiksel beceriler bulunmalıdır.

2.1.6.3 DSM-5 Tanı Testleri

Zihinsel Hastalıklar Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı'nda (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fifth edition) DSM-5, diskalküliyi özgül öğrenme bozukluğu başlığı altında değerlendirmektedir. Diskalküli için tanı testleri doğrudan belirtilmese de, tanı koymada aşağıdaki testlerden faydalanılmaktadır (Köroğlu, 2018).

Matematik performansını ölçen testler; KeyMath Diagnostic Arithmetic Test, Woodcock-Johnson Test of Achievement, Weschler Individual Achievement Test (WIAT) olarak belirtilmiştir. Bilişsel değerlendirme testleri; Weschler Intelligence Scale for Children (WISC), Stanford- Binet Intelligence Scales olarak belirtilmiştir. Çalışma belleği ve görsel-mekansal değerlendirme amacıyla ise Corsi Block-Tapping Test, Digit Span Test'ten yararlanılmaktadır (Köroğlu, 2018).

DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders)'e göre diskalküli tanısı koyabilmek için, matematik performansında ciddi eksikliklerin sürekli kendini göstermesi ve bireyin günlük yaşamını olumsuz etkiliyor olması gerekmektedir (Köroğlu, 2018).

2.1.6.4 Bilgisayar Tabanlı Tanı Koyma Araçları

Bilgisayar tabanlı tanı koyma araçları genellikle bilişsel nörobilim çalışmalarının bulguları çerçevesinde şekillenmişlerdir. Bu araçlar tanı sürecini daha hızlı objektif ve verimli hale getirmektedir.

Bilgisayar tabanlı tanı koyma araçlarından en yaygın olanı diskalkuli tarayıcısı (The dyscalculia Screener) Butterworth(2003) tarafından geliştirilmiştir. Bu tarayıcı süreye dayalı test maddelerinden oluşmaktadır ve test 4 aşamada gerçekleştirilmektedir.

1. Tepki Süresi: İlk aşamada çocuğun ekranda gördüğü nesne ile beraber en kısa sürede klavye tuşlarına dokunmasıyla tepki süresi ölçülmektedir.
2. Nokta Sayımı: Ekranda belirtilen nokta sayısı ile gösterilen rakamın eşleşip eşleşmediğinin seçilmesi istenen aşamadır.
3. Sayıların karşılaştırılması: Bu aşamada sayısal stroop testi uygulanır. Rakamların sayısal değerleri ile görsel büyüklükleri arasındaki zıtlık durumuyla çocuklar test edilir.
4. Aritmetik Başarı Testi: Basit düzeyde toplama ve çarpma işlemlerinin sonuçlarıyla verildiği aşamadır. Bu aşamada çocukların verilen sonuçların doğru olup olmadığını söylemeleri istenmektedir.

Her bir aşamadaki sonuçlar, yani geçen süre ve doğru yanlış sayıları değerlendirilerek öğrencinin matematik öğrenme güçlüğü yaşıyor yaşamadığına karar verilir.

Türkiye’de android işletim sisteminde çalışabilen bir diskalkuli tarayıcısı da Olkun ve arkadaşları (2012) tarafından geliştirilmiştir. Buradaki görevler ise:

1. Nokta sayma Görevi: Bu aşamada rastgele veya düzenli olarak dizilmiş noktaların adetleri sorulmaktadır.
2. Sembolik Sayı Karşılaştırma Görevi: Rakamların sayısal değerleri ve fiziksel büyüklükleri arasındaki zıtlık durumuyla ifade edilen stroop etkisine yönelik geliştirilmiş aşamada verilen sayı çiftlerinden hangisinin büyük olduğu sorulmaktadır.
3. Sembolik Olmayan Çoklukları Karşılaştırma Görevi: Weber kesri temel alınarak çeşitli zeminlerde ayrı renklerde olan çoklukların incelenmesini ve karşılaştırılmasını içermektedir.
4. Sayı Doğrusunda Tahmin Görevi: Boş bırakılmış, farklı aralıklarda olan sayı doğrusu üzerinde verilen sayının konumlandırılması istenmektedir.
5. Dört İşlem Görevleri: Bu görevde dört işlem gerektiren sorular sorularak, öğrencilerin yanıtlaması istenmektedir.

2.1.6.5 Çoklu Süzgeç Modeli

5 aşamadan oluşan bu model Mutlu ve Akgün (2017) tarafından geliştirilmiştir.

1. Süzgeç- Öğretmen görüşü: Okuma yazmada problem yaşamayan ancak matematikte düşük başarıya sahip olan öğrencilerin belirlenmesi için öğretmen görüşü alınır.
2. Süzgeç- Diskalkuli ön değerlendirme testi (DÖDT): Öğrencilerin matematik performanslarının değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir başarı testi uygulanır. Burada testi cevaplama süresi, yanlış cevap sayısı ve kullanılan stratejiler dikkate alınır.
3. Süzgeç: Diskalkuli Tarama Aracı (DTA): Bu aşamada Olkun (2012) tarafından geliştirilen DTA kullanılır. Bu süzgeçte yaklaşık ve tam saymada problem yaşayan öğrenciler belirlenir.
4. Süzgeç: Öğrenci tanıma formu: Bu aşamada Karataş ve Yavuzer'in (2015) geliştirdiği Öğrenci Tanıma Formu kullanılır. Öğrencilerin özgeçmişleri ve sosyoekonomik durumları incelenir. Yaşadığı başarısızlıkların nedeninin herhangi bir sağlık problemi, devamsızlık veya başka herhangi bir sebepten kaynaklanıp kaynaklanmadığı ayırt edilir.
5. Süzgeç: Zeka testi: Bu aşamada Rehberlik Araştırma Merkezinde Wechler Çocuklar için Zeka Ölçeği uygulanır ve IQ puanı 70 ve üzerinde olan öğrenciler matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler olarak tespit edilir.

2.1.6.6 Diskalkuli Tanılamada Kullanılan Diğer Çoklu Araçlar

Raven Standart Matrisler Testi

Bireylerin genel zeka seviyelerini değerlendirmek amacıyla kullanılan bir testtir. Bu test ile özellikle akıl yürütme, problem çözme yetenekleri ve soyut düşünme gibi becerilere odaklanır. Kültürden bağımsız olması en büyük avantajlarından, farklı dil ve kültürden bireylerin değerlendirilmesinde kullanılabilir. Matematiksel zekayı değerlendirmez, genel zeka ile sınırlıdır. Mantıksal ve analitik düşünme becerilerini ölçmek için oldukça etkili bir araçtır (Raven vd., 2000).

Test, 5 setten oluşmaktadır ve her sette 12 matris bulunur. Her matriste desenin eksik bir parçasının tamamlanması istenmektedir. Yaş aralığı 6 ve üzerinde olan bireyler için kullanılabilir. Çoğunlukla süre kısıtlaması olmadan uygulanır ancak 45-60 dakika arasında

tamamlanması beklenir. Doğru yanıtların sayısına göre puan belirlenir ve bu puan yaş gruplarına göre değerlendirilerek bireyin zeka düzeyine ilişkin bir sonuca ulaşılır.

Hata Analizi

Diskalkuli tanısı koymada oldukça etkili bir yöntem olan hata analizi, bireyin matematiksel işlemler sırasında yaptığı hataları ayrıntılı bir şekilde inceleyerek matematik öğrenme güçlüğünü belirlemeye odaklanmaktadır. Bireyin yaptığı hatalar incelenerek, hataların işlem hataları, kavramsal hatalar ve sembolik hatalar gibi türleri belirlenir. Ayrıca hatalar sistematik veya rastgele hatalar olarak kategorize edilebilir. Bireyin işlemler sırasındaki adımlarını, hataların hangi aşamada hangi problemde kaynaklandığını inceleyerek matematiksel işlemleri anlama ve uygulamadaki eksiklikleri tespit edilir (Passolunghi & Siegel, 2001).

Gözlem

Bireyin matematiksel becerilerle ilgili sorunlarını anlamak ve değerlendirmek için etkili bir yöntemdir. Gözlem, bireyin matematiksel işlemler esnasında davranışlarını ve hatalarını doğrudan inceleyerek tanı sürecine katkı sağlar (Szucs & Goswami, 2013).

Görüşme

Bireylerin matematikle ilgili zorluklar yaşadığı durumları ve etkilerini daha iyi anlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Birey, öğretmen ve aileyle yapılan görüşmelerle tanı süreci desteklenir. Diğer değerlendirme yöntemleriyle birlikte uygulandığında tanının doğruluğunu arttırmaya yardımcı olur (Erbaş vd., 2006).

2.1.7 Diskalkuli ve Matematik Kaygısı

Matematik kaygısı, bireylerin matematiksel görevler esnasında yaşadıkları stres, yetersizlik ve korku olarak tanımlanmaktadır. Matematik kaygısı matematiksel becerilerdeki performansı düşürmektedir. Matematik kaygısı yaşayan bireyler başarısız olma korkusu yaşarlar ve bu durum öğrenme sürecini olumsuz etkiler (Ashcraft & Krause, 2007). Diskalkulik bireylerde matematik kaygısı sıklıkla görülen bir durumdur. Matematik öğrenme güçlüğü, bireylerde başarısızlık duygusu yaşatır ve matematik kaygısını tetiklemektedir. Bu durumda matematik öğrenme sürecini daha da zorlaştırmaktadır. Matematik kaygısı, diskalkuli yaşayan bireylerin matematik öğrenimindeki motivasyonlarını azaltır, öğrenme sürecinde engeller meydana getirir (Passolunghi & Siegel,

2004). Matematik kaygısı, bireylerin özgüvenlerini düşürerek akademik ve sosyal alanda ciddi problemler ortaya çıkarabilir. Diskalkulik bireylerin matematik kaygılarının azaltılması, öğretim sürecini destekleyerek bireylerin özgüven kazanmalarını sağlamaktadır (Dowker, 2005).

2.1.8 Diskalkulik Bireylere Yönelik Matematik Öğretimi

Diskalkulik bireylere yönelik matematik eğitiminde, bireysel ihtiyaçların göz önünde bulundurulduğu özel yöntemler gerekmektedir. Diskalkuli bireylerin sayı kavramlarını anlamada, temel matematiksel becerileri gerçekleştirmede ve problem çözmede güçlükler yaşamasına neden olmaktadır. Bu sebeple, matematik eğitiminde somut materyaller ve bireyselleştirilmiş stratejiler kullanılması oldukça önemlidir (Butterworth, 2003). Somut-temsil-soyut(CRA) modeli; matematik öğretiminin somut materyallerle başladığı, görsel ve temsili araçlarla desteklendiği ve soyut kavramlarla sonlandırıldığı eğitim stratejileridir (Witzel & Little, 2016). Basamaklandırılmış eğitim (yap, göster, söyle ve yaz adımları ile yapılandırılır), işbirlikli öğrenme, rehberli öğretim ve somut materyallerin kullanımı (sayma çubukları, oyun kartları) gibi stratejiler diskalkulisi olan öğrencilerin matematiksel gelişimleri için kullanılabilir.

Ayrıca, The Flying Carpet, IntelliMathics, Inclusive Technology, MathBase, The Number Race, ALEKS, NumberShark, Davis Math Mastery, Dyno-Maths, Making Math Real gibi eğlenceli ve kişiselleştirilmiş yaklaşımla matematik becerilerini destekleyen bilgisayar destekli uygulamalar kullanılabilir (Şehit, 2023).

Nörobilimsel bulgulardan hareketle ise matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin eğitimcilere yönelik; sayı duyarlıklarını artırmak amacıyla çoklukların karşılaştırılması ve sayı doğrusunda tahmin etkinlikleri, rastgele ve kanonik nokta sayma etkinlikleri, sayısal stroop etkisine dayalı etkinlikler, somut nesnelerin kullanılması, üçlü kodlamanın kullanıldığı etkinlikler, rakamların konumlanmaları ile ilgili etkinlikler, fark etkisi ve büyüklük etkisi temel alınarak etkinlikler düzenlenebilir.

2.2 İlgili Araştırmalar

2.2.1 Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Hacısalihoglu Karadeniz (2013), yaptığı araştırmada yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla öğretmenlerin Diskalkuliye yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırma

sonucunda, öğretmenlerin diskalkuli kavramı yerine dikkat eksikliği, tembellik, öğrenme güçlüğü kavramlarını kullandığını belirtmiştir. Bu araştırmayla diskalkulik öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri, öğretim programındaki kazanımlara düşük seviyede ulaşabildikleri ve öğretmenlerin bu konudaki bilgilerinin yetersiz olduğuna ulaşılmıştır.

Mutlu & Akgün (2017), yaptıkları araştırmada, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin tanılanması için bir model önerisi sunmuşlardır. Çalışmada matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin tanılanmasına yönelik hemfikir olunan bir yöntem bulunmadığını belirtmişlerdir. Önerilen model; öğretmen görüşleri, diskalkuli değerlendirme testi, diskalkuli tanılama araçları, zeka testi gibi süzgeçlerden oluşmaktadır.

Şen (2024), doktora tezinde; matematik öğrenme güçlüğü yaşayan 12- 13 arasında değişen 3 öğrenci ile bir karma yöntem araştırması yapmıştır. Araştırmanın analizinde nicel ve nitel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın amacı, Sanal-Yarı Somut-Soyut (VRA) Öğretim Dizisinin etkililiğini araştırmaktır. Öğrencilerin sözlü problem çözme becerilerini kazanmaları, bu becerileri genelledebilmelerini ve sürdürebilmelerini incelemektedir. Bu süreçteki hataların türlerini ve sıklıklarını analiz ederek öğretim dizisinin hataları azaltmadaki rolünü değerlendirmektedir. Araştırmanın bulgularına dayanarak, öğretim dizisinin problem çözme becerilerini arttırmada etkili olduğu, becerilerin kalıcılığını arttırdığı ve hataları azaltmada önemli bir rol oynadığı görülmüştür.

Günel (2024), çalışmasını 55 sınıf, matematik ve rehber öğretmen ile tarama modeli kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmada, diskalkuliye sahip öğrencilerle iletişimde olan bu öğretmenlerin bilgi düzeyleri, farkındalıkları, eğitim süreçleri ve tanılama yetkinlikleri incelenmiştir. Anket yardımıyla toplanan verilere göre, öğretmenlerin diskalkuli terimini bilmelerine rağmen bu konudaki mesleki eğitimlerindeki bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Diskalkuli tanımlayabilen öğretmen oranının eğitim düzeyiyle arttığı, doktora mezunlarının daha bilinçli olduğu görülmüştür.

Güler & Koca (2024), diskalkulik öğrencilere yönelik uygulanan yöntemlerin ve öğretimsel müdahale programlarının araştırıldığı çalışmaları incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda 30 makale betimsel içerik analizi ile analiz edilmiştir. İnceleme sonunda müdahale programları 25 başlıkta toplanmıştır. Bunlar; akran destekli öğretim, kaynaştırma eğitimi,

destek eğitim odası, doğrudan öğretim, ikinci kademe müdahale programı, kesir müdahale programı, bireyselleştirilmiş öğretim programı gibi programlardır.

Yavuz (2024), çalışmasında doküman incelemesi yöntemi kullanarak Türkiye’de yapılan 30 tez çalışması incelemiştir. Veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, çalışmaların metodolojik eğilimleri belirlenmiştir. Ayrıca en fazla görüş belirleme çalışmasının olduğu, öğretmen ve öğretmen adaylarının farkındalık düzeylerinin yetersiz olduğu, öğrencilere yönelik öğretim stratejilerinin ve yöntemlerin başarılı sonuçlar ortaya çıkardığı, ailelerin desteğinin yetersiz olduğu ve öğrencilerin yapısal, işlevsel farklılıklara sahip oldukları görülmüştür.

Kaçar & Düzalan (2024), çalışmalarında Türkiye’de yapılan 32 tez çalışmasını tematik olarak analiz etmişlerdir. Çalışmaların metodolojik eğilimleri belirtilmiş, çalışmalar anahtar kelimelerine göre sınıflandırılmıştır. İncelenen çalışmaların çoğunluklar Matematik eğitimi ve sınıf eğitimi alanında olduğu belirtilmiştir.

Tecim (2024), çalışmasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili 90 çalışmayı incelemiştir. Verileri bibliyometrik yöntemler ile analiz etmiştir. Analiz sonucunda çalışmaların metodolojik eğilimlerini belirlemiştir. Araştırma sonucunda en fazla çalışmaya 2016 ve 2018 yıllarında ulaşıldığı, ANOVA’nın en sık kullanılan veri analiz yöntemi olduğu, deneysel çalışmaların en yaygın, eylem araştırmaları ve korelasyonel çalışmaların en az tercih edilen yöntemler olduğu belirtilmiştir. Ayrıca diskalkuli tanılama süreçlerinde standart matematik testlerinin yaygın olarak kullanıldığı belirtilmiştir.

Söylemez (2024), çalışmasında diskalkuli yaşayan öğrencilerin matematik becerilerini ve matematik kaygısını iyileştirme amacıyla bir müdahale yönteminin sonuçlarını değerlendirmiştir. Bu amaçla, çalışmasında yarı deneysel desen kullanmayı tercih etmiştir. Çalışma grubunu matematik başarı testinde düşük başarı gösteren öğrenciler arasından seçmiş ve ek olarak Raven zeka testi, öğrenci tanıma formu ve öğretmen görüşlerini kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak matematik başarı testi, kazanım testleri, matematik kaygı ölçeği ve çalışma belleği ölçeğini tercih etmiştir. Doğrudan öğretim yönteminin kullanıldığı araştırmada, kaygının azaltılmasına yönelik, manipülatifler ve kavramların görseller yoluyla sunulması gibi stratejiler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik

kaygısını azaltılmasıyla birlikte öğrencilerin matematiksel başarılarında artış gösterdiği ortaya konmuştur.

Yaşar (2024), çalışmasında diskalkuli yaşayan öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçlerini, şema temelli öğretim yöntemiyle incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma nitel bir durum çalışmasıdır. Çalışma grubunu öğrenme güçlüğü tanısı almış iki öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerle odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Araştırma, şema temelli öğretim öncesinde öğrencilerin problemleri anlamada ve uygun strateji seçmede zorlandıklarını ancak uygulama süreci sonrasında öğrencilerin bu becerilerinde bir gelişim gözlemlendiğini belirtmiştir. Bu bağlamda, şema temelli öğretimin etkili bir yöntem olduğu, matematiksel problemleri çözmeye güçlük yaşayan öğrencilerin akademik başarılarının desteklenmesi için önemli bir araç olduğu vurgulanmıştır.

Kargın (2023), çalışmasında diskalkuli yaşayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerinde muhakeme stratejilerini kullanmayı öğretmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, öğretim deneyi yöntemini kullanmış ve amaçlı örnekleme yöntemini tercih etmiştir. Araştırmayı uygulama süreci ve uygulama sonrası olarak iki aşamada incelemiştir. Verilerin toplanması için görüşme, gözlem, günlük, strateji belirleme formu ve toplama çıkarma işlemlerine yönelik performans formu kullanmış, verileri betimsel analiz yöntemiyle analiz etmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemleri yaparken muhakeme stratejilerini kullanmadıklarını ancak uygulama sonrasında kullanmaya başladıklarını göstermektedir. Çalışma diskalkuli yaşayan öğrencilerin matematik öğretimi için çeşitli stratejiler kullanmanın önemini ve erken dönemde müdahale yöntemlerine başvurulması gerektiğinin önemini vurgulamıştır.

Saymaz (2023), doktora tezinde; çalışmasını öğretim deneyi ve durum çalışması olarak iki aşamada gerçekleştirmiştir. Öğretim deneyi olarak gerçekleştirdiği kısımda öğrenme güçlüğü yaşayan 5. ve 7. Sınıf öğrencilerini katılımcı olarak belirlemiştir. Durum çalışması olarak gerçekleştirdiği kısımda ise 4. sınıfta öğrenim gören 3 matematik öğretmeni adayını belirlemiştir. Çalışmada matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin kesir kavramlarına yönelik varsayımsal öğrenme yol haritalarının oluşması ve bu haritalar aracılığıyla öğretmen adaylarının öğrenme güçlüğü yaşayan bir öğrencinin kesir kavramına yönelik matematik düşünceleri, matematik kavrayışları ve anlamalarına ilişkin farkındalıkların incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada öğrencilerin kesir kavramını

öğrenme süreçleri analiz edilerek bu süreçlere ilişkin varsayımsal öğrenme yol haritaları geliştirilmiştir. Öğretmen adaylarının videolar ile öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik farkındalıkları incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin öğrenme yollarının benzer olduğu, öğretim süreçlerindeki doğru planlama ile kesir kavramında ilerleme gerçekleştirilebileceği görülmüştür. Varsayımsal yol haritalarının bu süreçte etkili olduğu ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının öğrencilerin matematiksel düşünceleri, kavrayışları ve anlaması üzerine odaklandıkları görülmüştür.

Altınışik (2023), yüksek lisans tezinde; çalışmasını matematik öğrenme güçlüğü tanısı almış normal veya üstün zekaya sahip öğrencilerin velileri ile gerçekleştirmiştir. Durum çalışması yönteminin kullanıldığı araştırmada veri analizi olarak içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Diskalkulik öğrencilerin matematik öğrenme süreçlerinde yaşadıkları zorluklar, velilerin bakış açılarıyla incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, velilerin diskalkuliye yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Velilerin bilinçlendirilmesi ve öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş eğitim programlarının uygulanmasının, veli-öğretmen işbirliğinin önemi vurgulanmıştır.

Şehit (2023), çalışmasında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili uluslararası literatürde bulunan 204 tez çalışmasını meta-sentez yöntemiyle incelemiştir. İncelediği çalışmaların metodolojik eğilimlerini belirlemiştir. Elde edilen bulgulara göre matematik öğrenme güçlüğüne yönelik öğretmen farkındalıklarının yeterli düzeyde olmadığı, diskalkulik bireylere yönelik çalışmalarda gerçekleştirilen etkinliklerin, müdahale yöntemlerinin ve kullanılan materyallerin sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaların çalışma gruplarının çoğunlukla ilkokul öğrencilerinden oluştuğu gözlemlenmiştir. İncelenen çalışmaların sonuçlarına dayalı olarak diskalkulinin nedenleri, özellikleri ve belirtileri ile ilgili bilgiler sentezlenerek sunulmuştur. Ayrıca elde edilen sonuçlar; Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi, Matematik Eğitiminin Gelişimi ve Öğrenci Gelişimi olmak üzere üç tema kapsamında açıklanmıştır.

Saygı (2023), çalışmasında Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan 49 çalışmayı incelemiştir. Verileri içerik ve betimsel analiz kullanarak analiz etmiştir. Çalışmaların metodolojik eğilimleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgularına göre, en çok

öğretimsel uygulamalar üzerine çalışma olduğu, öğretmenlerin diskalkuliye yönelik bilgilerinin yetersizliği tespit edilmiştir.

Baldemir & Tutak (2022), Türkiye’de yapılmış olan diskalkuli ile ilgili çalışmalarını incelemiştir. 28 çalışmanın içerik analiziyle incelendiği çalışmada, metodolojik eğilimler, diskalkuli tanı araçları ve diskalkuliye yönelik stratejiler incelenmiştir.

Şimşek & Arslan (2022), Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılmış olan tez çalışmalarını incelemiştir. 24 tez çalışmasının incelendiği çalışmada, veriler tematik ve metodolojik olarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda çalışmaların amaçlarının 4 kategoride toplandığı görülmüştür. Bunlar, matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin görüşler, matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin belirlenmesine yönelik yöntem çalışmaları, farklı değişkenlerin öğrenci öğrenmeleri üzerindeki etkileri ve öğrencilerin öğrenme durumlarıdır. En çok tercih edilen konuların ise temel sayı yeterlikleri ve dört işlem üzerine olduğu görülmüştür.

2.2.2 Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Espina, Marban & Maroto (2024), çalışmalarında diskalkulik öğrencilerin duygusal boyutlarıyla ilgili yapılmış olan araştırmaları incelemişlerdir. İncelemelerin sonucunda makalelerin matematik kaygısı ve matematik kaygısına değinilmeden duygusal boyutları incelediğini ortaya koymuşlardır. Diskalkulisi olan çocukların diskalkulisi olmayanlara göre daha fazla matematik kaygısı yaşadığını, ancak düşük matematik başarıları sergileyen öğrencilerle aralarında büyük bir fark olmadığını inceledikleri çalışmalarla desteklemişlerdir. İncelenen çalışmaların diskalkulisi olan öğrencilerin düşük benlik kavramına, zayıf kişisel uyuma, yetersizlik duygularına ve akran, ebeveyn desteğine ihtiyaç duyduklarını belirttiğini aktarmışlardır.

Salisa & Meiliasari (2023), çalışmalarında diskalkuli kavramına yönelik farkındalıklar, diskalkuli özellikleri ve diskalkulik öğrencilerin sınıf ortamında karşılaşılabileceği zorluklara yönelik araştırmaları sentezlemek amacıyla bir literatür taraması yapmışlardır. Seçim kriterlerin göre inceledikleri 23 makalede, çalışmaların %70’inden fazlasının ilkökul ve öncesi eğitim düzeyine ait olduklarını belirtmişlerdir. Diskalkulinin, çocukların matematiksel yeteneklerinin olması gerekenin çok daha altında olduğu, diskalkulinin nörogelişimsel bir bozukluk olduğu, temsilleri ve sembolleri işlemede bilişsel farklılıklar,

matematiksel yetenekleri öğrenme zorluğu olduğuna yönelik farklı anlayışlarına ulaşmışlardır. Ayrıca gelişimsel diskalkulinin diskalkuliden farklı bir kavram olduğu belirtilmiştir. Nicel diskalkuli, niteliksel diskalkuli, orta düzey diskalkuli, sözel diskalkuli, pratik diskalkuli, sözcüksel diskalkuli, grafik diskalkuli, tanımsal diskalkuli, işlemsel diskalkuli gibi 9 farklı diskalkuli tanımına ulaşmışlardır. Buna bağlı olarak diskalkuli kavramını öğrenme güçlüğü, bozukluk, zorluk ya da bilişsel bir farklılık olarak tanımlanmasına rağmen sayısal kavramları anlama ve ilişkilendirmeyi bozan bir öğrenme güçlüğü olarak tanımlamışlardır. Diskalkulinin belirtisi olarak düşük matematik puanları gösterilse dahi, inceledikleri bir çok araştırmaya göre, bunun tek kriter olmadığını ortaya koymuşlardır. Diskalkulisi olan öğrencilerin matematiksel bir kavramdan ziyade okul hayatlarında matematikte sürekli zorluk yaşadıklarını ancak zeka puanlarında iyi bir gelişim gösterdiklerini açıklamışlardır. Öğrencilerin bilgileri çalışma belleklerinde tutamadıklarını, parmakla sayma yaptıklarını ancak bunlarında tanımlayıcı özellikler olmadığını, diskalkulik öğrencilerin anksiyete ve depresyon belirtileri gösterdiklerini vurgulamışlardır.

Molise & Kakoma (2024), matematik öğrenmeyi etkileyen faktörleri birçok boyutta ele alarak, diskalkulinin nedenlerini araştırmayı hedeflemiştir. Çalışma da üç ana tema vardır, beyin gelişim süreci, erken çocuklukta eğitimin temel mekanizmaları ve öğretmenlerin matematiğe yönelik psikolojik yaklaşımları. Beyin gelişim sürecini incelemek amacıyla doktorlarla çalışılmış ve diskalkulisi olan öğrencilerin beyin gelişimlerinde farklılıklar olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca öğrencilerin görsel-uzamsal hafızada eksiklikler yaşadığı belirtilmiştir. Erken çocuklukta eğitimin temel mekanizmalarını incelemek amacıyla öğretmen ve velilerle görüşülmüş, öğrencilerin okul öncesinde eğitim almadıkları velilerin farkındalıklarının düşük olduğu açıklanmıştır. Öğretmenlerin matematiğe yönelik psikolojik yaklaşımlarında ise sınıf ortamında çok fazla öğrencinin bulunmasının önemli bir problem olması, müfredatın işlenme çabasından dolayı öğrencilerin bireysel olarak dikkate alınmakta güçlük çekildiği vurgulanmıştır. Öğrencilerin sınıf ortamında hata yapmaktan korktukları matematik kaygısı yaşadığına değinilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, diskalkuli yaşayan öğrencilerin bireysel eğitim almasının önemi vurgulanmıştır.

Holman(2023), çalışmasında diskalkulisi olan öğrencilere yönelik müdahalelerin özelliklerini ve etkinliğini incelemek amacıyla literatür taraması yapmıştır. Çalışma sonucunda müdahale yöntemlerini; yürütücü işlev müdahalesi, müzik eğitimi ve matematiksel beceriler, sinestezi yardımı, sayısal müdahale ve beyin bağlantısı, çalışma

belleği eğitimi, zihinsel sayı doğrusu eğitimi gibi temalar altında sentezlemiştir. Müdahalelerin ortak özelliklerinin kısa süreli uygulanmaları ve teknoloji tabanlı olduğu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgulara göre tek bir müdahalenin tam çözüm sunmadığını, stratejilerin kombinasyonlarının etkililik sağladığı belirtmiştir. Genel anlamda incelenen çalışmaların sayısının az oluşundan hareketle müdahale yöntemlerinin eksikliği ve geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Thapliyal & Ahuja (2023), yardımcı teknolojilerin etkililiklerini belirleyerek, disleksi, diskalkuli ve disgrafi yaşayan öğrenciler için ihtiyaçlarına göre sınırlandırılmış en yaygın araç türlerini araştırmak amacıyla literatür taraması yapmışlardır. Yardımcı teknolojilerin parametrelere, taşınabilirliğe, kullanılabilirliğe, öğrenme-öğretme stiline ve öğrenci performans kaydına göre beş türde sınıflandırıldığı belirtilmiştir. İncelenen çalışmalara göre ise araştırmacıların yardımcı teknolojileri, düşük ve yüksek teknolojiler, görme, duyuşal, motor bozukluğuna yardımcı olarak veya kullanılabilirlik temelinde sınıflandırdıklarını ortaya koymuşlardır. Çalışmada ise yardımcı teknolojiler; problem tezahürü, desteklenmiş çıkarım, öğretim stratejisi ve bilişsel güç özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, düşük teknoloji cihazların tek bir sorunu değerlendirdiği, tek duyuşal yaklaşımı kullandığı ve gelişim oranının düşük olduğu ortaya koyulmuştur. Orta teknoloji cihazların, tek veya ikili sorunları değerlendirdiği, öğrenci merkezli yaklaşım kullandıkları ve gelişim hızının içerik tasarımına bağlı olarak düşük veya orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Yüksek teknoloji cihazların ise birden fazla sorunu değerlendirdikleri, öğrenci merkezli oldukları, çoğunlukla duyuşal oldukları ve gelişim oranının orta ila yüksek seviyede olduğu belirtilmiştir.

Fatwana, Dasari & Juandi (2023), diskalkuli yaşayan çocukların gelişimi için öğrenme araçlarının analiz etme amacıyla bir literatür taraması yapmışlardır. Elde edilen bulgulara göre çalışmaların daha çok genel halka odaklandığı, ortaokul ve ilkokul seviyelerinde daha çok çalışmaya gerek duyulduğu vurgulanmıştır. Ayrıca incelenen araştırmalara dayanarak, teknoloji yardımıyla öğrenmenin, diskalkuli yaşayan öğrencilerin öğrenme sonuçları üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Safi (2023), farklı düzeylerde diskalkulik öğrenmenin çeşitli konularla ilgisini, diskalkulinin nasıl değerlendirileceğini ve teşhis edileceğini içeren araştırmaları incelemiştir. Bulgularını okul dönemi, üniversite dönemi olarak sınıflandırmıştır. Okul dönemindeki çalışmaları

incelediğinde, öğrencilerin sayısal büyüklükleri ilişkilendirmede zorlandıklarına, kesir kavramının anlaşılmadığına, bireysel müdahalelerin etkililiğine ve öğretmen farkındalıklarına yönelik çalışmalar olduğunu ortaya koymuştur. Üniversite dönemine ait çalışma sayısının az olduğu belirtilmiştir. Diskalkulinin disleksi ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğuyla birlikte araştırıldığı çalışmaları da incelemiştir. Elde ettiği bulgulara göre disleksi ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunun diskalkuli ile benzer özellikler taşıdığını belirtmiştir.

Monei & Pedro (2017), ilkokulda diskalkulisi olan öğrencilere yönelik müdahaleleri sentezleyek sunmak amacıyla literatür incelemesi yapmışlardır. İnceledikleri çalışmalarda, bireysel eğitim, öğrenci merkezli eğitim, teknoloji kullanımı, nöropsikolojik müdahaleler ve strateji talimatlarının öğrencinin dikkatini dağıtmadan görevlere yönlendirmelerini sağlamış ve öğrenciler üzerinde pozitif etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Doyle (2010), çalışmasında diskalkuli ile ilgili literatürü incelemiştir. Ulaştığı sonuçları, diskalkulinin tanınması ve anlaşılması, eğitim müfredatı, yükseköğretime geçiş ve müdahale açısından incelemiştir. Diskalkulinin nörolojik, bilişsel ve çevresel faktörlerin birleşimi olarak ortaya çıkan aritmetik becerilerdeki belirgin bir zorluk olarak tanımlanan bir öğrenme güçlüğü olduğunu ortaya koymuştur. Diskalkulik öğrencilerin matematik müfredatına erişiminde ciddi zorluklar yaşadığı, müfredattaki özel düzenleme eksikliklerinin öğrenci başarılarını olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Ayrıca diskalkulinin yükseköğretime geçiş sınavlarında büyük bir engel olduğunu, birçok öğrencinin minimum yeterlilikleri sağlamadıklarının görüldüğünü belirtmiştir. Araştırma sonunda diskalkuli için bireyselleştirilmiş müdahale programlarının ve erken eğitimin önemi vurgulanmıştır. Ayrıca öğrenciler için somut eğitim ortamı oluşturulması gerektiği, daha erişilebilir bir öğrenme ortamının sağlanması gerektiği önerilmiştir.

Butterworth & Laurillard (2010), düşük aritmetik beceriler ve diskalkuliyi tespit ederek etkili müdahale yöntemleri geliştirmek amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırma aritmetik becerilerdeki zorlukları nörobilimsel olarak anlayarak bireysel müdahale yöntemleri geliştirmiştir. Özellikle dijital teknolojilerle desteklenen müdahale yöntemlerinin matematiksel öğrenme güçlüğüne sahip bireylerin matematik becerilerini geliştirmek için etkili olacağını ortaya koymaktadır.

Bhushan, Arunkumar, Eisa, Nasser, Singh & Kumar (2024), çalışmalarında yapay zeka kullanarak, diskalkulinin tanısı ve müdahale süreçlerini temel alarak bir literatür incelemesi yapmışlardır. Diskalkulinin tanı ve taramasında, eğitimsel müdahalelerde yapay zeka tabanlı araçlar destek sağlamaktadır. Yapay zeka, bu süreçte daha hızlı tanılama fırsatı sağlayarak, müdahaleleri öğrenci seviyesine göre uyarlayarak avantajlar sağlamaktadır. Bu gibi sebeplerle diskalkulik öğrenciler için yapay zeka kullanımı, akademik başarıları arttırmada ve sosyo-duygusal durumları desteklemek için etkili bir yöntemdir.

Mussolin, Meijas, Noel (2010), çalışmasında diskalkuli tanısı olan ve olmayan çocukların sayı büyüklüklerini ve karşılaştırma becerilerini incelemiştir. Diskalkuliye sahip öğrencilerin sadece sembolik sayısal büyüklüklerde mi yoksa sembolik ve sembolik olmayan sayısal büyüklerde mi güçlük yaşadığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda diskalkuliye sahip öğrencilerin kontrol grubuna kıyasla sayısal büyüklükleri algılamada daha belirgin zayıflıklar gösterdiği görülmüştür. Ayrıca diskalkuliye sahip öğrencilerin hem sembolik hem de sembolik olmayan sayı karşılaştırmada benzer zorluklar yaşadığı görülmüştür. Bu durum diskalkulinin yalnızca sembollere ilişkin bir sorun değil büyüklük temsilinin genelinde bir sorun olduğunu göstermektedir.

Lai, Zhu, Chen & Li (2015), çalışmasında matematik kaygısının matematiksel kaygının ve matematiksel üst bilişin problem çözme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin, düşük başarı ve normal başarı gösteren öğrencilere göre daha çok kaygı yaşadığı ve problem çözmede daha az başarı gösterdikleri görülmüştür.

Shalev & Gross-Tsur (2001), yaptıkları inceleme makalesinde gelişimsel diskalkulinin tanımına, nedenlerine, müdahale yöntemlerine odaklanmışlardır. Okul çağındaki çocuklarda görülme olasılığı %5-6 civarında olan diskalkulinin nedenleri tam olarak bilinmemekte, ancak genetik yatkınlık, nörolojik farklılıklar ve çevresel etkenlerin birleşimi olarak değerlendirilmiştir. Tanılamada standart aritmetik testler, öğrencinin akademik başarısı ve bilişsel potansiyeli arasındaki uyumsuzluk temele alınmıştır. Diskalkuliye yönelik müdahaleler genellikle bireyselleştirilmiş eğitim programlarını içerir. Bu programlarla öğrencilerin çalışma belleği desteklenmeli ve temel aritmetik kavramların öğretilmesi amaçlanmaktadır. Erken tanı diskalkuli ile başa çıkmadaki en önemli etkenlerdendir.

Von Aster & Shalev (2007), yaptıkları çalışmada gelişimsel diskalküliyi büyüklük algılama ve işlemede yaşanan bir öğrenme güçlüğü olarak tanımlamışlardır. Ayrıca bu durumun genetik yatkınlığa bağlı olduğu ve beynin bir bölgesindeki fonksiyon bozukluğuyla ilişkili olduğu üzerinde durmuşlardır. Makalede 4 adımlı bir gelişimsel model tanımlanmıştır; 1.adım sayıların büyüklüklerini anlama becerisinden oluşur. Bu beceriler doğuştan gelmektedir. 2.adımda sayı kelimelerinin öğrenilmesi için dilsel sistemden bahsedilmiştir. 3.adımda arap rakamlarının ve matematiksel sembollerin öğrenilmesi süreci vardır. Son olarak 4.adımda ise, sayıların büyüklük sırasına göre kullanılabilmesi ve bunların matematiksel akıl yürütmede kullanılması için zihinsel bir sayı hattından söz edilmiştir. Çalışmada bireyselleştirilmiş eğitim stratejileri ve çalışma belleğini geliştirmek için müdahaleler önerilmiştir.

Benavides-Varela, Callegher, Fagiolini, Leo, Altoe & Lucangeli (2020), yapmış oldukları meta analiz çalışmasında 27 makaleyi PRISMA yöntemlerine göre çalışmalarına dahil etmişlerdir. Araştırmada incelenen çalışmaların dijital tabanlı müdahalelerin etkinliği incelenmiştir. Çalışmalar müdahale sonrası matematik performansları ve göre kodlanarak yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda dijital tabanlı müdahale yöntemlerinin matematik başarısında orta düzeyde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Bu tür müdahale yöntemlerinin standartlaştırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Nelson & Powel (2017), matematik öğrenme güçlüğü ve boylamsal matematik başarısına odaklanan 35 makaleyi incelemişlerdir. Araştırmada matematik müdahalesinin test edildiği çalışmalar hariç tutulmuştur. Matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin tüm sınıf seviyelerinde ve becerilerde sürekli olarak düşük performans gösterdiği belirtilmiştir. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin akranlarına hiçbir seviyede yetişemedikleri görülmüştür. Erken teşhis ve hedefe yönelik müdahaleler olmadığında bu öğrencilerin geleceğe yönelik sorunlarının gittikçe artabileceği belirtilmiştir.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama süreci, veri analizi ve araştırmaya dahil edilen çalışmalarla ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada Eric, TRdizin, Google Akademik, Web of Science veri tabanlarında 2000-2024 yılları arasında yayınlanmış olan matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan araştırmaları belirli ölçütlere uygun incelemek amaçlandığından, sistematik derleme yöntemi benimsenmiştir. Sistematik derleme, belirli bir araştırma sorusunu yanıtlamak amacıyla, mevcut literatürün belirli bir yöntem doğrultusunda taranması, seçilmesi, değerlendirilmesi ve sentezlenmesi sürecidir. Sosyal bilimlerde bu yöntem, belirli bir konuda mevcut bilgi birikimini özetlemek, araştırma boşluklarını belirlemek ve gelecekteki çalışmalara rehberlik etmek amacıyla sıklıkla kullanılır. Sistematik derlemeler, bir konudaki tüm ilgili çalışmaları kapsama hedefiyle objektif ve tekrarlanabilir bir süreç izler. Sistematik derleme, önceden belirlenmiş kriterler doğrultusunda literatür taraması yaparak belirli bir araştırma sorusuna yönelik bilimsel kanıtların toplanması, değerlendirilmesi ve yorumlanması sürecidir (Petticrew ve Roberts, 2006). Taramalar yapılırken incelenecek çalışmaların belirlenmesi için bir takım dâhil etme ve dışlama ölçütleri belirlenmekte ve incelemeye dâhil edilen çalışmalar sentezlenmektedir (Karaçam, 2013).

Sistematik derlemenin amacı, belirli bir soruyla ilgili mevcut araştırma bulgularını değerlendirmek ve yorumlamaktır (Glasziou, Irwig, Bain & Colditz, 2001). Bu bağlamda sistematik derlemeler belirli bir alanyazın taraması türüdür ve bir soruyla ilgili araştırma alanyazınının bir özetidir. Araştırılan bir konuda çok fazla çalışma olması, bilgilerin dağınık olması araştırmacıların bu bilgilere ulaşmasının zor olması sistematik derlemelerin önemini arttıran sebeplerdendir. Sistematik derleme türü, literatürü çok detaylı ele aldığı için araştırma problemlerini çok kapsamlı analiz etmektedir (Grant ve Booth, 2009). Ayrıca araştırılan konuya bütüncül bir bakış açısıyla bakıldığından yorumlama ve kıyaslama için fayda sağlamaktadır.

Sistematik derlemenin aşamalarına ilişkin farklı listeler yapılmıştır. Karaçam (2013) sistematik derlemelerin aşamalarını şöyle sıralamıştır:

- İşin tanımlanması- 1. Aşama: Araştırma sorusu ve araştırmanın amacı belirlenir. Araştırmalar için kalite değerlendirme aracı belirlenir. Araştırma

seçme kriterleri belirlenir. Veri analiz metodu seçilir. Araştırma için zaman tablosu hazırlanır ve araştırmada danışmanlık alınacak uzmanlar belirlenir.

- Bilgi için tarama yapma- 2. Aşama: Anahtar kelimeler belirlenir ve seçilen veri tabanlarında literatür taramaları yapılır. Seçme kriterlerine göre tüm çalışmaların başlık ve özetleri incelenir. Başlık ve özetlere göre dahil edilecek araştırmaların tam metinleri elde edilir.
- Kanıtın kalitesinin değerlendirilmesi ve analiz- 3. Aşama: Seçilen araştırmalar değerlendirme kontrol listesi kullanılarak değerlendirilir. Belirlenen metodlar kullanılarak veriler analiz edilir.
- Kanıtın sunumu ve özetlenmesi- 4. Aşama: Açık bir şekilde sentezlenen bulgular özetlenir. Şekil ve tablolarda araştırmaların özellikler, bulguları ve veri analiz yöntemleri verilir.
- Kanıtın tartışması- 5. Aşama: Tartışma için kontrol listesinde; sistematik derlemenin bulguları, güçlü ve zayıf yönleri, kanıtın güçlü ve zayıf yönleri, daha sonraki araştırmalar için önerilere yer verilir.
- Sistematik derlemenin sunumu- 6. Aşama: Sistematik derleme araştırmalarının sunumunun PRISMA ilkelerine göre yapılması önerilir. Sistematik derlemenin sunumu için kontrol listesinde; yapılandırılmış özet, giriş, derleme sorularının açıkça tanımlanması, kullanılan metodlar, dahil edilen ve dışlanan çalışmaların detayları, sistematik derlemenin bulguları, tartışma, sonuçlar, teşekkürler varsa eklere yer verilmelidir.
- Dış hakemler ve yayınlama- 7. Aşama: Sistematik derlemenin yayınlanmadan önce birden fazla uzman tarafından değerlendirilmesi araştırmacının gücünü artırmak için önemli bir etkidir.

Çalışmada bahsedilen 7 aşama göz önünde bulundurularak süreç izlenmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Çalışma grubunun belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi temel alınmıştır. Ölçüt örnekleme, belirli bir dizi önceden belirlenmiş kriteri karşılayan tüm vakaların incelendiği bir amaçlı örnekleme stratejisidir. Bu yöntem, önceden tanımlanmış standartlara uyan durumları veya bireyleri belirlemeyi ve analiz eder. (Patton, 2002, s. 238). Buradaki ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabilir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Ölçüt örnekleme, araştırmacının derinlemesine inceleme yapması için belirli

örnek olay türleri belirlemek istediğinde kullanılır (Neuman, 2007). Sistematik derleme çalışmasının özelliklerinden kaynaklanan nedenlerle bu çalışma ölçüt örnekleme kullanılmasını gerektirmektedir. Yapılan literatür taraması sonucu elde edilen yayınların etrafında toplandığı kategoriler şunlardır;

- Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri ve diskalkuli
- Diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri
- Matematik eğitiminde diskalkuli müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri
- Matematik eğitimi ve nörobilim perspektifi
- Matematik eğitimi ve psikososyal boyutlar (kaygı, öz yeterlilik, özgüven, aile, öğretmen farkındalığı, sosyal uyum, duygusal zeka)

Yapılan araştırmada matematik eğitiminde diskalkuli üzerine yapılan çalışmaların tüm boyutlarıyla incelenerek yönetsel eğilimleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandığından, çalışmada ölçüt olarak diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri, diskalkuli müdahale yöntemleri ve öğretim yöntemleri ve matematik eğitimi ve psikososyal boyutları kategorilerine dahil edilen çalışmalar seçilmiş, matematik eğitimi ve nörobilim perspektifi etrafındaki yayınlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Ayrıca çalışma grubunun oluşturulmasında kullanılan diğer ölçütler ise;

- Çalışmaların 2000-2024 yılları arasında yayınlanmış olması
- Google Akademik, Web of Science, Eric, TRdizin, veri tabanlarında tam metin erişimine açık olması
- Türkçe ve İngilizce dillerinde yayınlanmış olmasıdır.

3.3 Veri Toplama Süreci

Çalışmanın amacı doğrultusunda, matematik eğitiminde diskalkuli üzerine yapılan çalışmaların yönetsel eğilimleri ve sonuçlarının değerlendirilmesi için Eric, TRdizin, Google Akademik, Web of Science veri tabanlarında incelemeler yapılmıştır. Bu doğrultuda belirtilen veri tabanlarında “diskalkuli”, “matematik öğrenme güçlüğü”, “matematik bozukluğu”, “gelişimsel diskalkuli”, “matematik güçlüğü”, “matematiksizlik”, “dyscalculia”, “math learning disabilities”, “math learning difficulties”, “mathematical learning difficulties”, “mathematical learning disabilities” anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Tarama sonucunda 2821 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan her bir

makalenin özet kısmı okunmuş ve matematik öğrenme güçlüğü ve diskalkuli, diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri, diskalkuli müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri, diskalkuli ve psikosoyal boyutlarını inceleyen yayınlar araştırmaya dahil edilirken, tıp ve nörobilim alanında yapılan yayınlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Dahil etme ve çıkarma ölçütleri sonucunda çalışma 133 makale ile yürütülmüştür.

Sistemik derleme yapılırken PRISMA (2020) aşamaları göz önüne alınarak makaleler incelenmiştir. Sistemik incelemelerde bulguların doğru ve güvenilir bir şekilde özetlenmesi gerekmektedir ancak bulguların yetersiz biçimde raporlanması diğer araştırmacılar için araştırmanın değerini azaltır. Bu bağlamda sistemik derlemelerin raporlanması için çeşitli protokoller oluşturulmuştur. PRISMA (Sistemik İncelemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri) bildirisi, araştırmacıların incelemenin neden yapıldığını, yazarların ne yaptığını ve ne bulduklarını şeffaf bir şekilde raporlamalarına yardımcı olmak için tasarlanmıştır. PRISMA sistemik incelemenin tam ve şeffaf raporlamaya dayalı olarak nasıl yapılacağına ilişkin net bir sunum oluşturmaktadır (Liberati et al., 2009). Tekrar edilme ve araştırmacının kontrol edilebilmesine imkân sağladığı için güvenilirliğin artırılmasında da önemli faktör olarak değerlendirilebilir.

PRISMA(2020), 27 maddelik bir kontrol listesi ve 4 aşamalı bir akış diyagramından oluşmaktadır. Bu kontrol listesi sistemik incelemenin şeffaf biçimde raporlanması için önemli olan maddeleri içermektedir.

PRISMA (2020) Kontrol Listesi

1. Başlık: Raporu sistemik derleme olarak tanımlama.
2. Özet: PRISMA 2020 özet için kontrol listesi ayrıca belirtilmiştir.
3. Gerekçe: Sistemik derlemenin amacını açıklama.
4. Amaç: Derlemenin ele aldığı araştırma sorularının açıkça belirtilmesi.
5. Uygunluk kriterleri: Derleme için dâhil etme ve hariç tutma kriterlerinin açıkça belirtilmesi
6. Bilgi Kaynakları: Araştırmada kullanılan veri tabanlarının ve en son araştırmanın yapıldığı tarihin belirtilmesi
7. Arama Stratejisi: Kullanılan filtreler ve tüm veri tabanları için tam arama stratejilerinin sunulması

8. Seçim Süreci: Seçilen çalışmaların dâhil etme kriterlerini karşılayıp karşılamama durumuna karar vermek için kullanılan yöntemlerin belirtilmesi.
9. Veri Toplama Süreci: Çalışmalardan veri toplamak için kullanılan yöntemler ve veri toplayan kişi sayısının belirtilmesi.
10. Veri Maddeleri: Verilerin sonuçlarının listelenmesi ve tanımlanması, sonuçların nasıl toplanacağına karar vermek için kullanılan yöntemlerin ve değişkenlerin listelenmesi.
11. Çalışmanın yanlılık riskinin belirlenmesi: Dâhil edilen çalışmaların yanlılık riskini değerlendirmek için kullanılan yöntemlerin ve kaç gözden geçirenin değerlendirdiğinin belirtilmesi.
12. Etki Ölçümleri: Sonuçların sentezinde ve sunumunda kullanılan etki ölçümlerinin belirtilmesi.
13. Sentez Yöntemleri: Hangi çalışmaların uygun olduğuna karar vermek için kullanılan süreçlerin tanımlanması.
14. Yanlılık değerlendirmesini raporlama: Çalışmalardaki eksik sonuçlardan kaynaklanan yanlılık riskini değerlendirmek için kullanılan yöntemlerin açıklanması.
15. Kesinlik değerlendirmesi: Bir sonuca ilişkin kanıtlar bütünündeki kesinliği değerlendirmek için kullanılan yöntemlerin açıklanması.
16. Çalışma Seçimi: Araştırmada belirlenen çalışma sayısından derlemeye dâhil edilen çalışma sayısına kadar arama ve seçim sonuçlarının akış diyagramıyla açıklanması ve hariç tutulan çalışmaların neden hariç tutulduklarının açıklanması.
17. Çalışma Özellikleri: Dâhil edilen çalışmalarının özelliklerinin sunulması.
18. Çalışmalardaki Yanlılık Riski: Dâhil edilen çalışmalar için yanlılık değerlendirmelerinin sunulması.
19. Bireysel Çalışmaların Sonuçları: Tüm sonuçlar için özet istatistiklerin ve tabloların verilmesi.
20. Sentezin Sonuçları: Senteze katkıda bulunan çalışmaların özelliklerinin açıklanması.
21. Yanlılık durumlarını bildirme: Değerlendirilen her sentez için eksik sonuçlardan kaynaklanan değerlendirmelerin sunulması.
22. Kanıtın kesinliği: Değerlendirilen sonuçlar için kanıt olan değerlendirmelerin sunulması.
23. Tartışma: Kanıt bağlamındaki sonuçların genel yorumlanması ve sınırlılıkların belirtilmesi.
24. Kayıt ve protokol: Derleme için kayıt bilgilerinin sağlanması.

25. Destek: Derleme için finansal olan veya finansal olmayan destek kaynaklarının belirtilmesi.
26. Çıkar Çatışması: Derleme yazarlarının çıkar çatışmalarının beyan edilmesi.
27. Veri, kod ve diğer materyallerin mevcudiyedi: Verilerin hangilerinin halka açık olduğunu nerde bulunabileceklerinin bildirilmesi, tüm analizler için kullanılan veriler ve kodların belirtilmesi.

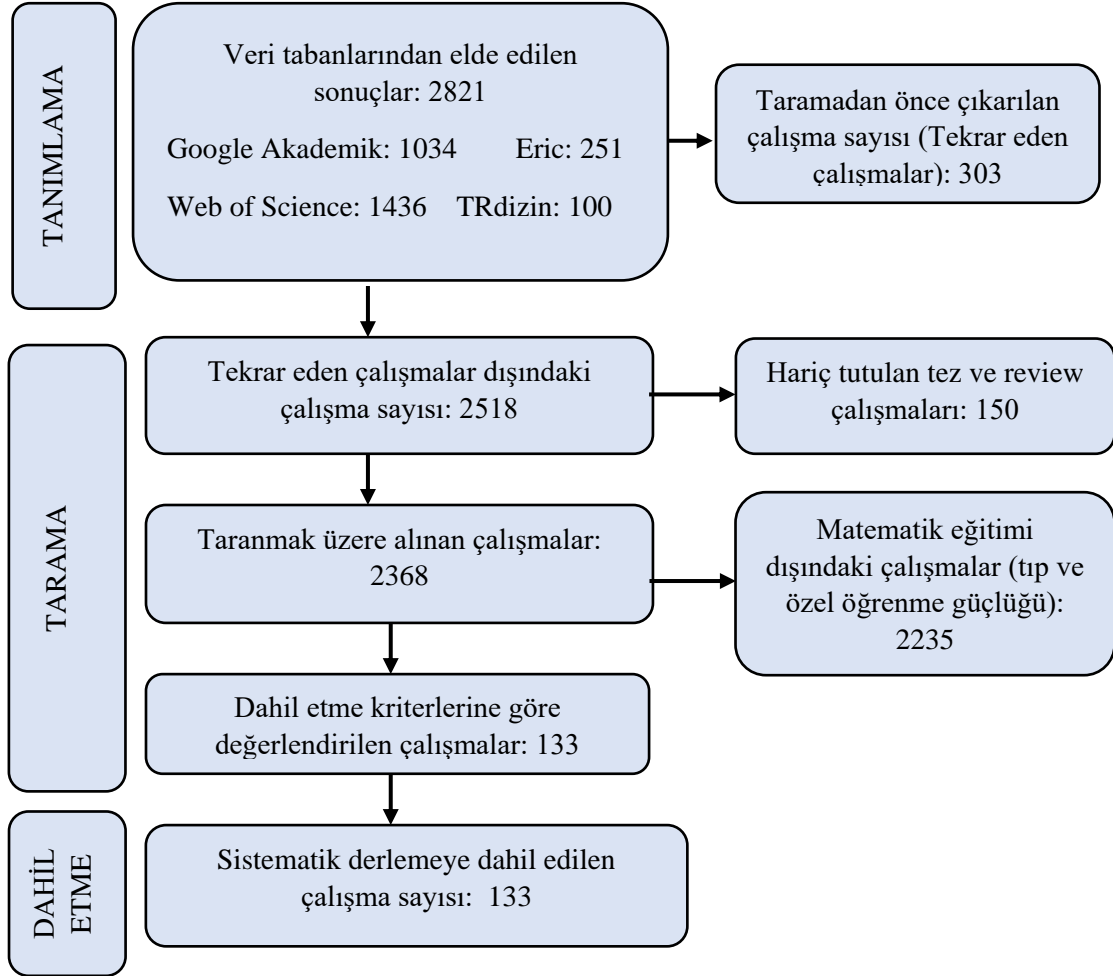
PRISMA (2020) Özet Kontrol Listesi

1. Başlık: Raporun sistematik derleme olarak tanımlanması.
2. Amaçlar: Derlemenin amaçlarının açıklanması.
3. Uygunluk Kriterleri: Derlemeye dahil etme ve hariç tutma kriterlerinin belirtilmesi.
4. Bilgi Kaynakları: Çalışmaları belirlemek için kullanılan veri tabanlarının belirtilmesi.
5. Yanlılık Riski: Dâhil edilen çalışmalardaki yanlılık riskini değerlendirmek için kullanılan yöntemlerin belirtilmesi.
6. Sonuçların Sentezi: Sonuçları sentezlemek için kullanılan yöntemlerin belirtilmesi.
7. Dâhil Edilen Çalışmalar: Dâhil edilen çalışmaların toplam sayısının verilmesi.
8. Sonuçların Sentezi: Dâhil edilen çalışmaların her biri için katılımcı sayısının belirtilmesi ve ana sonuçlara uygun sonuçların sunulması.
9. Kanıtların Sınırlılıkları: Derlemeye dâhil edilen çalışmaların sınırlılıklarının özetlenmesi.
10. Yorum: Sonuçların ve çıkarımların genel yorumunun yapılması.
11. Finansman: Derleme için finans kaynağının belirtilmesi.
12. Kayıt: Kayıt adının ve numarasının belirtilmesi.

PRISMA (2020) Özet kontrol listesi bağlamında incelenen çalışmalar için; matematik eğitiminde diskalkuli üzerine yapılan çalışmaları kapsamlı bir şekilde ele alarak, çalışmaların yönetsel eğilimleri ve sonuçların listelenmesi amaçlandığından sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmaları belirlemek için Google Akademik, Web of Science, Eric, TRdizin veri tabanları kullanılmıştır. Bu bağlamda, incelenen araştırmaların özet kısımları okunmuş ve araştırmaya diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri, diskalkuli müdahale yöntemleri ve öğretim yöntemleri ve matematik eğitimi ve psikososyal boyutlarını araştıran çalışmalar dâhil edilirken, matematik eğitimi ve nörobilim konulu çalışmalar dâhil edilmemiştir. Ayrıca elde edilen çalışmalarda matematik öğrenme güçlüğü'nün yanı sıra

özgül öğrenme güçlüklerinden herhangi birinin (disleksi, disgrafi, okuma yazma güçlüğü) birlikte incelendiği çalışmalar da hariç tutulmuştur. Ancak çalışmalarda özgül öğrenme güçlüğü diskalkuli açısından incelenmişse bu çalışmalar dâhil edilmiştir.

Tarama süreci PRISMA (2020) akış diyagramında verilmiştir.



Şekil 3. 1: PRISMA akış şeması

Şekil 3.1’de PRISMA(2020) aşamalarına uygun olarak çalışma grubunu belirlenmesi özetlenmiştir. Bu süreçte dahil etme kriterleri göz önüne alındığında;

TRdizin veri tabanında incelenen 100 çalışmadan, 10’u review çalışması, 25’i özel öğrenme güçlüğü, 2’si proje, 13’ü tıp, 8’i tekrar eden, 11’i özel gereksinimli öğrenciler üzerine, 18’i ise diskalkuli konusundan bağımsız olduğu için 13 çalışma araştırmaya dahil edilmiştir. Google Akademik veri tabanında ulaşılan 1034 çalışmadan, 31’i kitap bölümü, 24’ü review çalışması, 101’i tıp, 24’ü disleksi, 310’u özel öğrenme güçlüğü, 99’u tez çalışması, 232’i

tekrar eden çalışma, 188'i diskalkuli konusundan bağımsız olup 5 çalışmaya ulaşılamadığı için 20 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir.

Eric veri tabanında incelenen 251 çalışma içerisinde tam metnine ulaşılamayan ve tıp alanında olan 120 çalışma dâhil edilmemiş, kalan 131 çalışmanın ise 55'i disleksi, 3'ü kitap bölümü, 4'ü bildiri, 3'ü özel gereksinimli öğrenciler üzerine, 11'i diskalkuli konusundan bağımsız, 10'u tekrar eden çalışma, 2'si özel öğrenme güçlüğü alanında olduğu için 43 çalışma araştırmaya dâhil edilmiştir.

Web of Science veri tabanında ulaşılan 1436 çalışmadan açık erişimi olan, matematik ve eğitim alanında, makale formatındaki 286'sı incelenmiştir. İncelenen çalışmalardan 78'i tıp alanında, 15'i literatür taraması, 45'i tekrar eden çalışma, 23'ü diskalkuli konusundan bağımsız, 68'i özel öğrenim güçlüğü alanında olduğu için 57 çalışma araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen makalelerin isimleri, yazarları, yılları ve kodları Ek A'da verilmiştir.

3.4 Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Bu araştırmada geçerlilik ve güvenirliliği sağlanması amacıyla Yıldırım & Şimşek (2013) tarafından belirtilen 4 kavram dikkate alınmıştır:

İnandırıcılık: Araştırma süresince literatür taraması yapılmış ve süreçte sıklıkla alan uzmanının görüş ve değerlendirmelerine başvurulmuştur. Alan uzmanı önerileriyle çalışmanın niteliğinin artmasına katkıda bulunmuştur.

Aktarılabirlik: Araştırma sonuçlarının aktarılabirliği için verilerden ortaya çıkan sonuçlar ayrıntılı bir şekilde betimlenerek okuyucuya sunulmuştur.

Tutarlılık: Tutarlılık incelemesi stratejisiyle araştırmacının gerçekleştirmiş olduğu araştırma etkinliklerinde tutarlı davrandığını ortaya koymak amacıyla veriler uzman tarafından incelenmiş ve uzman ve araştırmacı arası uyum %95 olarak bulunmuştur.

Teyit Edilebilirlik: Elde edilen sonuçların, yorumların ve önerilerin ham verilere bakıldığında teyit edildiğine ilişkin bir değerlendirme yapmak amacıyla uzman görüşüne sık sık başvurulmuştur.

Betimsel içerik analizinin kapsam geçerliğinin sağlanması için, kullanılan kategori ve kodlar araştırmanın amacına odaklanarak seçilmiş, kodlar ve kategoriler literatürde diskalkuli tanı yöntemleri ve stratejilerine dayanarak belirlenmiştir. Kodlama sürecinde makale içerikleri sistematik bir şekilde ele alınmış, makalelerin anlamı bozulmadan ve hiçbir veri dışlanmadan alan uzmanıyla birlikte kod ve kategorilerle eşleştirme yapılmış, bu iki eşleşme arasındaki uyumun %95 olduğu görülmüştür.

3.5 Veri Analizi

Sistematik derleme çalışmalarında genellikle veri analiz yöntemi olarak meta analiz, meta sentez ve betimsel içerik analizi yöntemleri kullanılmaktadır (Çalık & Sözbilir, 2014). Bu çalışma bir sistematik derleme çalışması olduğu için verilerin analizinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analiz, çalışmaların genel özelliklerini ve metodolojik yönelimlerini açıklamak için kullanılmış, içerik analizi ise çalışmaların öne çıkan tematik yapısını ortaya koymayı hedeflemiştir. Bu çalışmada kullanılan çalışmalar için literatür araştırması yapılmış ve araştırmaya dahil etme kriterleri ayrıntılı bir biçimde belirlenmiştir. İncelenen çalışmaların metodolojik açıdan değerlendirilmesi için Duralar (2024) tarafından geliştirilen form temel alınarak araştırmanın problemi ve uzman görüşü doğrultusunda Çalışma Künyesi Formu oluşturulmuştur (Ek B). Bu form temel alınarak dahil edilen çalışmaların metodolojik eğilimlerine ilişkin veriler tematik olarak incelenmiş ve betimsel istatistikleri doğrultusunda sunulmuştur. Araştırma problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların yılları, araştırma yöntemleri, çalışma grupları, veri analiz yöntemleri, veri toplama araçları gibi metodolojik unsurlar analiz edilmiş ve yüzde, frekans değerleri oluşturularak betimsel olarak açıklanmıştır.

Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmaların amaçları tek tek okunarak yazılmıştır. Daha sonra araştırmacı ve uzman tarafından bağımsız olarak incelenmiştir. Bu kapsamda incelenen çalışmaların amaçları betimsel ve kategorik içerik analizi temel alınarak değerlendirilmiştir. Betimsel analizin seçilmesinin nedeni çalışmaların amaçlarına ilişkin verilerin önceden tanımlanmış temalar altında kategorize edilmesi ve her makale ile ilgili kategoriye uygun olarak açıklayıcı bir biçimde kodlanması, böylece çalışmaların içeriğinin bozulmadan ana fikirleri kapsamında betimsel bir çerçeve sunulması için bu yöntem tercih edilmiştir. İncelenen makalelerin amaçları literatür taraması sonucunda uzman görüşü alınarak hazırlanan kod ve kategoriler kullanılmış, her bir çalışma amacına

uygun kategoriye yerleştirilmiştir. Çalışmaların amacı kategoriler ve kategoriler altında belirlenen kodlar çerçevesinde sınıflandırılmıştır. Makalelerin içeriksel olarak hangi kod ve kategoriye uygun olduğu uzman ve araştırmacı tarafından bağımsız olarak incelemelerin analizinin karşılaştırılmasıyla tamamlanmıştır. Bu süreçte kod uyumu %95 olarak tespit edilmiştir. Böylece incelenen makalelerin bağlamlarına uygun olacak şekilde sınıflandırma modeli oluşturulmuştur.

Betimsel içerik analizinin, kapsam geçerliği kullanılan kod ve kategorilerin araştırmanın amacına odaklanarak seçilmesi ve literatürde diskalkuli tanı yöntemleri ile stratejilerine dayalı olarak oluşturulmasıyla sağlanmıştır. Bu bağlamda çalışmaların amaçları ile kod ve kategorilerin yapısı arasındaki uyuma uzman görüşü doğrultusunda dikkat edilmiştir. Kodlama sürecinde ise makale içeriklerinin anlamı bozulmadan belirlenen kod ve kategorilerle eşleştirme yapılmış ve bu eşleştirmenin uzman görüşü ile kontrolü sağlanmıştır. Analiz sürecinde verilerin tamamı sistematik şekilde ele alınmış, hiçbir veri kodlama dışında bırakılmamıştır, böylece içerik geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Güvenirliği sağlamak için ise betimsel içerik analizinde kodlama tutarlılığı ve araştırmacılar arası güvenilirliğe dikkat edilerek kod ve kategoriler için sunulan açık çerçeve temel alınmıştır. Araştırmacılar arası güvenilirliğin sağlanması için birden fazla araştırmacı tarafından kodlama gerçekleştirilmiş ve tutarlılık kontrol edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre düzenlenen kategori ve kodlar Tablo 3.1 ile verilmiştir.

Tablo 3. 1: Araştırmada incelenen makalelerin betimsel içerik analizi kategori ve kodları

Kategoriler ve Kodlar
Kategori 1: Diskalkuli Tanı ve Değerlendirme Süreçleri
D1: Diskalkuli tanı ölçeklerinin ya da yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması
D2: Tanı süreçlerinde kullanılan nörobilişsel yöntemler (Örn: Çalışma belleği becerisi)
D3: Diskalkuli tanı testlerinin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları
D4: Diskalkuliye özgü tanılama kriterlerinin incelenmesi
D5: Teknolojik araçların tanılama süreçlerinde kullanılması
D6: Öğrencilerin matematiksel başarısının ve problem çözme süreçlerinin tanı ve değerlendirme amaçlı kullanımı
D7: Diskalkuli ve diğer öğrenme güçlüklerinin ilişkisinin incelenmesi

Tablo 3.1 (devam)

Kategori 2: Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Diskalkuli Konusundaki Pedagojik Alan Bilgisi
P1: Diskalkuliye yönelik farkındalığı
P2: Pedagojik yeterlilikleri
P3: Diskalkuliye yönelik öğretim stratejilerinde öğretmen deneyimleri
P4: Diskalkuliye yönelik bilgi ve kavrayış düzeyleri
P5: Diskalkuli ile çalışan öğretmenlerin kullandıkları öğretim kaynakları ve bu kaynakların yeterliliği
P6: Öğrenci başarısının desteklenme yöntemleri
Kategori 3: Matematik Eğitimde Diskalkuli Müdahale Stratejileri ve Öğretim Yöntemleri
T1: Teknoloji destekli müdahale yöntemleri
T2: Bireyselleştirilmiş öğretim stratejileri
T3: Çoklu duyuşsal etkinliklere dayalı öğretim
T4: Problem çözme ve sayı duyusunu geliştirme yöntemleri
T5: Oyun tabanlı öğrenme yaklaşımları
T6: Yaratıcı drama ve etkileşimli yöntemler
T7: Matematiksel modelleme ve simülasyon teknikleri
T8: Web 2.0 veya artırılmış gerçeklik araçlarının etkisi
T9: Öğretim tasarımı
T10: Gruplandırma yöntemi
T11: Deneysel uygulamanın başarıya etkisi
T12: Bilişsel ve özdüzenleyici eğitim programı
T13: Otantik sınıf ortamı
T14: Analoji yöntemi
T15: Yeniden Bağlantılı Öğrenme – Aracılı Sayı Yazma (Aktif öğrenme ve aracılı öğrenme deneyimi teorisi bütünleştirilerek oluşturulmuştur.)
T16: Öğrencilerin kitaplarına ve çalışma kağıtlarına çizdikleri eskizleri (Sketchnote)
T17: Sayısal ilişkiler ve sayma becerileri ile aritmetik kelime problemlerine yönelik erken sayısal beceri müdahalesi
Kategori 4: Psikososyal Boyutlar (Kaygı, tutum, vb.)
PSY1: Matematik kaygısının etkileri
PSY2: Öz düzenleme becerilerinin geliştirilmesi
PSY3: Öğrenci motivasyonu
PSY4: Öz yeterlilik algısı

PSY5: Üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi
PSY6: Psikososyal boyutlar ve başarı ilişkisi
Kategori 5: Diskalkulik bireylerin performans ve bilişsel düzeyleri
PB1: Rasyonel sayı kavrayışları
PB2: Sayı doğrusu tahmin performansı
PB3: Aritmetik performans (Dört İşlem)
PB4: Sayı algısı performansı (Basamak kavramı, sayı duyusu, sayı karşılaştırma)
PB5: Matematiksel problem çözme performansı
PB6: Saat okuma performansı
PB7: Cebir konusunda bilişsel düzey
PB8: Performans veya bilişsel düzeyler ile başarı ilişkisi
Kategori 6: Öğretmen, Öğretmen adayı, Veli bakış açısı
G1: Öğretmen görüşleri
G2: Öğretmen adayı görüşleri
G3: Veli görüşleri
G4: Öğrenci görüşleri
Kategori 7 : Diğer
O1: Diskalkuli Yaygınlığı
O2: Demografik Özellikler ve Diskalkuli İlişkisi - Etkisi

Araştırmanın amacı kapsamında “Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda, diskalkuliye yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri ve farkındalıkları nasıldır?” araştırma problemine yanıt aramak için bağlamlara yönelik yapılan incelemeler sonucunda diskalkuliye yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri ve farkındalıkları konusunda 13 çalışma olduğu belirlenmiştir. Görüşlerin ve farkındalıkların analizi için betimsel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Veriler ilgili çalışmalarda elde edilen bulgular ve sonuçlar kapsamlı olarak araştırmacı ve uzman tarafından değerlendirilerek analiz edilmiştir. Veriler öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarının yanıtları doğrultusunda açık kodlama ile analiz edilmiş ve temalar belirlenmiştir. Belirlenen temalar şöyledir:

Diskalkuli Farkındalığı ve Bilgi Seviyesi

Bu tema öğretmen ve öğretmen adaylarının diskalkuli hakkındaki bilgi seviyelerini ve farkındalıklarını içermektedir.

Diskalkuli Belirtileri

Bu tema diskalkuli belirtilerine yönelik öğretmen ve öğretmen adayı görüşlerini içermektedir.

Diskalkuli Tanısı Olan Öğrencilere Müdahale ve Destek

Bu tema diskalkulik öğrencilere yönelik müdahale ve destek yöntemlerinin öğretmen ve öğretmen adayları görüşlerini kapsamaktadır.

Diskalkuli Tanısı Olan Öğrencilerin Normal Sınıfta Eğitimi

Bu tema diskalkuli tanıılı öğrencilerin özel sınıf ya da normal sınıfta eğitim almasına yönelik öğretmen ve öğretmen adayı görüşlerini içermektedir.

Eğitim Yöntemleri ve Uygun Öğrenme Ortamı

Bu tema diskalkuli tanısı konmuş öğrenciler için öğretmen ve öğretmen adayları görüşleri doğrultusunda önerilen yöntem ve stratejileri içermektedir.

Diskalkuli Tanısı Olan Öğrencilerin Sosyal ve Psikolojik Durumları

Bu tema diskalkuli tanısı olan öğrencilere yönelik olarak yalnızca akademik alanla sınırlı kalmayan sosyal ve psikolojik durumlara ilişkin öğretmen ve öğretmen adayı görüşlerini içermektedir.

Analiz sürecinin güvenilirliğini artırmak için iki bağımsız kodlayıcı tarafından kodlama işlemi gerçekleştirilmiş, kodlayıcılar arasındaki uyum %90 olarak hesaplanmıştır. Kod ve temalara yönelik doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Analiz sonucunda 6 tema, 7 alt tema ve bu temalara bağlı olarak kodlar elde edilmiştir. Betimsel içerik analizinin tercih edilmesi ile elde edilen verilere ait betimsel ve tematik bir yapı ortaya konulmuştur.

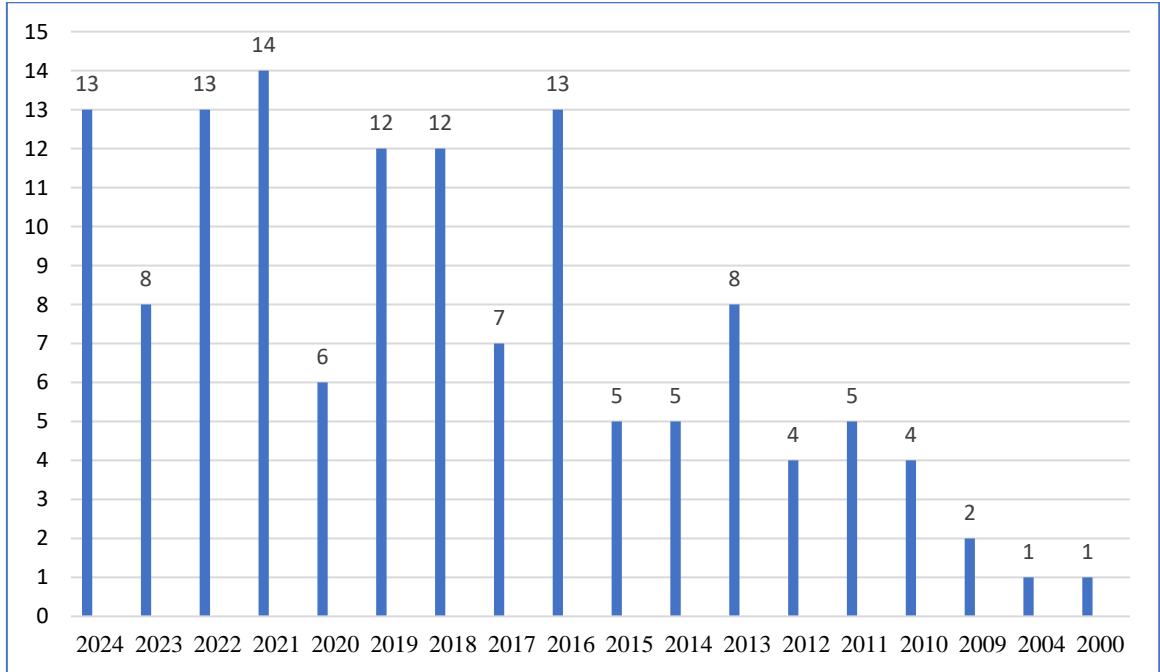
4. BULGULAR

4.1 İncelenen Makalelerin Yöntemsel Eğilimleri

Araştırmanın amacı doğrultusunda “Matematik eğitiminde diskalkuli konulu yapılan çalışmaların metodolojik eğilimleri nasıldır?” araştırma problemine ilişkin bulgular yapılan sistematik inceleme ile belirlenmiştir. Bu çerçevede matematik eğitimi ve diskalkuli konusunu temel alan çalışmada belirlenen ölçütlere göre seçilmiş 133 makale incelenmiştir. İncelenen makaleler, yöntemsel eğilimlerinin belirlenmesi amacıyla oluşturulan künye formu kullanılarak kodlanmıştır.

4.1.1 İncelenen Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı

Elde edilen bulgulara göre incelenen çalışmaların yıllara göre dağılımları Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

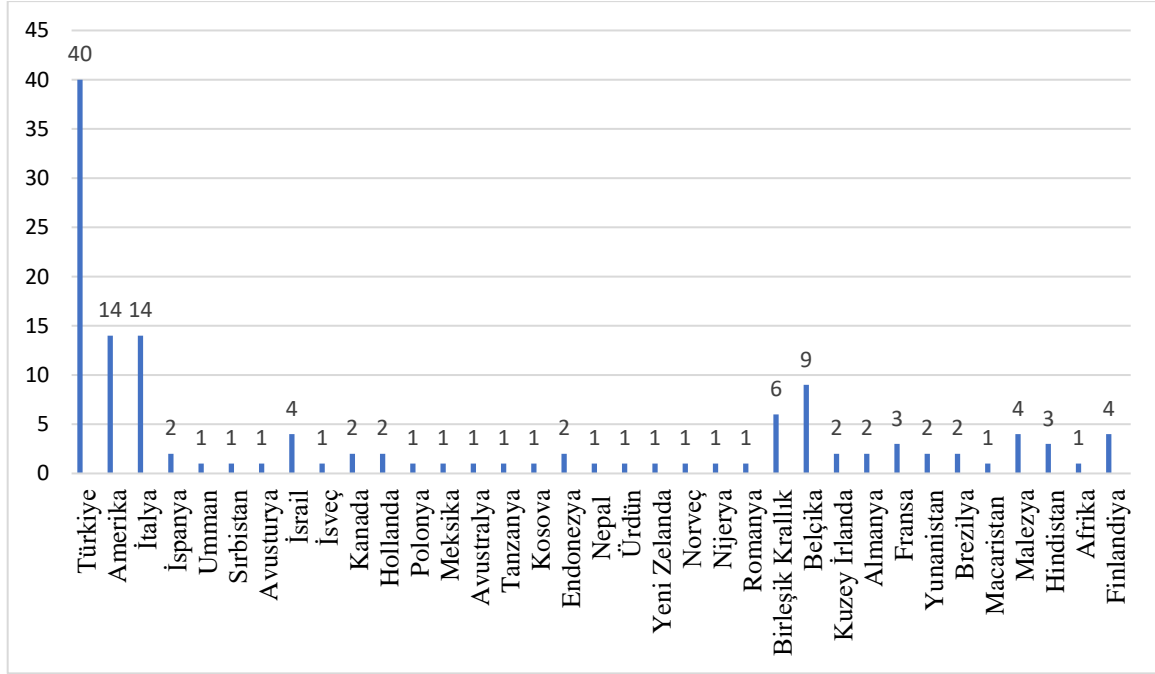


Şekil 4. 1: Araştırmada incelenen makalelerin yıllara göre dağılımı

Şekil 4.1 incelendiğinde makalelerin %10.4’ünün 2021 yılına, %9.7’sinin 2024, 2022, 2016 yılına, 2019 ve 2018 yılına ait olduğu görülmektedir. 2008-2005 yıllarında ve 2003-2001 yıllarında diskalkuli konulu makaleye rastlanmamıştır. Araştırmaya dahil edilen en eski makale 2000 yılında olan M110’dur. Türkiye’de yayınlanan en eski makalenin 2011 yılına ait olduğu görülmüştür. 2000 yılından günümüze yaklaştıkça araştırma sayısında artış görülmektedir. En az makaleye 2000 ve 2004 yıllarında ulaşılırken, en fazla makaleye 2021

yılında ulaşılmıştır. Türkiye’de ise en fazla makaleye 2024 yılında en az makaleye 2011 ve 2014 yıllarında ulaşılmıştır.

Araştırmada incelenen çalışmaların ülkelere göre dağılımları Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

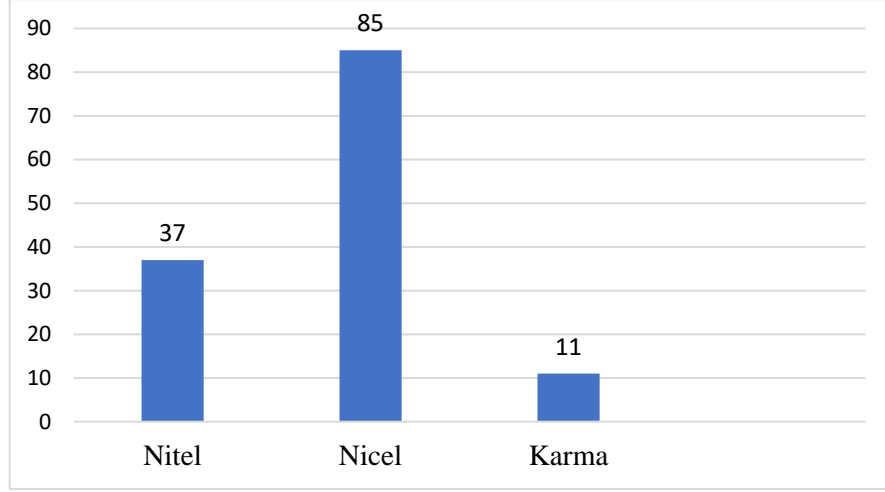


Şekil 4. 2: Araştırmada incelenen makalelerin ülkelere göre dağılımı

Şekil 4.2 incelendiğinde diskalkuli konulu makalelere 35 ülkenin katkısı bulunmaktadır. Çalışmaların %30.1’i Türkiye’ye ait olup en fazla makaleye Türkiye’de ulaşılmıştır. En fazla makaleye ulaşılan diğer ülkeler ise %10.4 ’lük dağılımla Amerika ve İtalya’dır.

4.1.2 İncelenen Makalelerin Araştırma Yaklaşımları

Elde edilen bulgulara göre incelenen çalışmaların temel aldıkları araştırma yaklaşımlarına göre dağılımları Şekil 4.3’te gösterilmiştir.

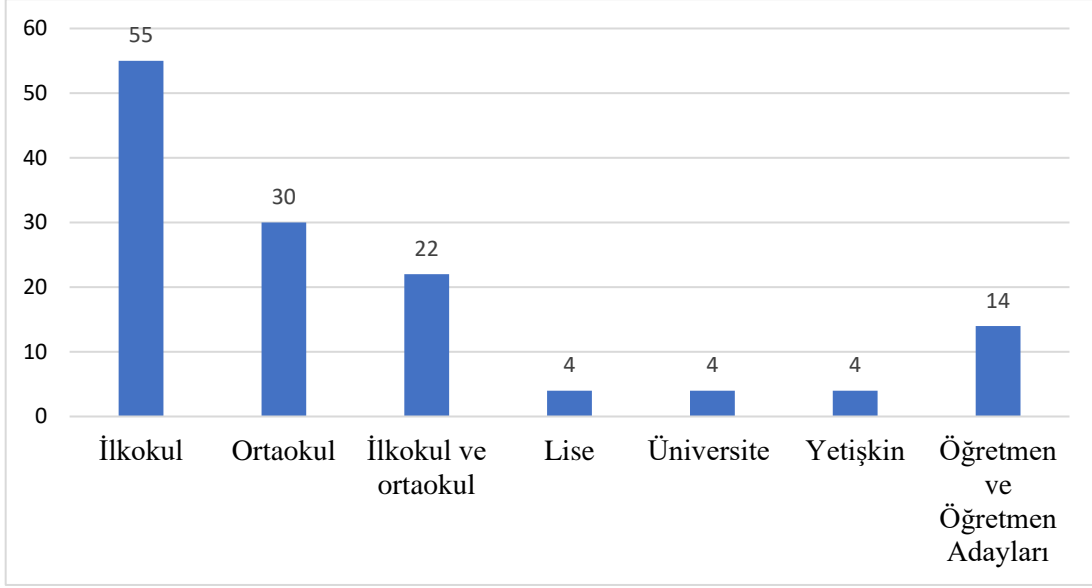


Şekil 4. 3: Araştırmada incelenen makalelerin araştırma yaklaşımına göre dağılımı

Şekil 4.3 incelendiğinde incelenen çalışmaların %27.8'inin nitel yaklaşım, %64'ünün nicel yaklaşım, %8.2'sinin ise karma yaklaşımı benimsediği görülmüştür. Nicel araştırma yaklaşımı temel alan çalışmaların %5.9'unun tarama (5), %43.5'inin deneysel (yarı deneysel, ön test son test tek gruplu deneysel desen, ön test son test kontrol gruplu deneysel desen) (37), %7.1'inin nın korelasyonel (6), %4.7'sinin ölçek geliştirme (4), %34.1'inin nicel (29), %4.7'sinin boylamsal araştırma (4) desenini temel alarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Nitel araştırma yaklaşımı temel alan çalışmaların %51.3'ünün durum çalışması (19), %19'unun eylem araştırması (7), %24.3'ünün nitel (9), %5.4'ünün fenomenoloji (2) desenini temel alarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. İncelenen çalışmalarda nicel yaklaşıma yönelik eğilimin daha fazla olduğu görülmektedir. Nicel yaklaşımı temel alan çalışmalarda en çok deneysel desenin tercih edildiği tespit edilmiştir. Bu durumun nedenin diskalkulik öğrencilerin eğitimsel uygulamalardaki davranışlarının incelenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.3 İncelenen Makalelerin Çalışma Gruplarına Göre Dağılımları

Elde edilen bulgulara göre incelenen çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımları Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. 4: Araştırmada incelenen makalelerin çalışma gruplarına göre dağılımı

Şekil 4.4 incelendiğinde çalışmaların en fazla %41.3'ünün ilkokul öğrencileri, %22.6'sının ortaokul öğrencileri ile yapıldığı görülmektedir. En az çalışma ise lise öğrencileri ile yapılmıştır. Diskalkuli erken tanılanması gereken bir durum olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda ilkokul yıllarında öğrencilerin beceri gelişimi için kritik bir dönemdir (Mutlu, 2016). İlkokul dönemi temel matematiksel becerilerin öğrenilmeye başladığı, sayı duyusunun temellerinin atıldığı dönem olduğu için araştırmaların sayısının ilkokul döneminde daha fazla olduğu söylenebilir. Bu dönemlerde erken müdahale ile matematik öğrenme güçlüğü durumu daha iyi yönetilebildiği bilinmektedir (Olkun vd.,2015). Bu nedenle çalışmalarda daha çok ilkokul düzeyindeki öğrencilerin tercih edilmesinin nedeni diskalkulinin teşhis, tanı ve müdahale sürecinin bu dönemde kritik öneme sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Diskalkuli olan öğrenciler için öğretmenin rolü oldukça önemlidir. Diskalkuliyi tanıyabilmek ve öğrencinin ihtiyaçlarını belirlemek öğretmenin ilk adımıdır. Öğretmenler öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun öğrenme ortamı sağlamak, bireyselleştirilmiş destek sunmak ve matematik becerilerine yardımcı olmak için önemli bir rola sahiptir. Ancak Şekil 4.4 incelediğinde yapılan araştırmaların %9.8'inin öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik olduğu görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adayları kategorisinin % 35.8'ini sınıf öğretmenleri(5), %28.6'sını ilköğretim matematik öğretmenleri(4), % 14.3'ünü sınıf öğretmen adayları(2), % 7.1'ini ilköğretim matematik öğretmen adayları(1), %7.1'ini matematik öğretmenleri(1), % 7.1'ini ise sınıf öğretmeni, ilköğretim matematik öğretmeni,

özel eğitim öğretmeni ve rehberlik öğretmeni(1) oluşturmaktadır. Bu oranlar, özellikle matematik eğitimi açısından Diskalkuliye yönelik çalışmaların genellikle sınıf öğretmenleri üzerinden yürütüldüğünü göstermektedir. Ancak sınıf öğretmeni adayı, ilköğretim matematik öğretmeni adayı gibi geleceğin öğretmenlerinin oranını düşük olması eğitim fakültelerinin bu konuyu yeterince ele almadığını gösteriyor olabilir. Ayrıca sınıf öğretmeni, ilköğretim matematik öğretmeni, özel eğitim öğretmeni ve rehber öğretmenin dahil olduğu çalışma sayısında oldukça az olması disiplinlerarası işbirliğinin artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.1.4 İncelenen Makalelerin Veri Toplama Araçları

Araştırmada incelenen çalışmalarda tercih edilen veri toplama araçları ve frekansları Tablo 4.1 ile verilmiştir.

Tablo 4. 1:Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri toplama araçları ve frekansları

Kodu	Veri Toplama Aracı	Makale Kodu	Frekans
Ö1	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	M1, M2, M4, M6, M5, M7, M10, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M23, M25, M26, M27, M28, M29, M32, M33, M36, M37, M46, M48, M52, M53, M56, M57, M58, M60, M61, M62, M68, M69	37
Ö2	Hesaplama Performans Testi	M3, M9, M38, M55, M127	5
Ö3	Sembolik Sayı Karşılaştırma Testi	M3, M12, M13, M40, M43, M94, M115, M120	8
Ö4	Kanonik Sayı Sayma Testi	M3, M12, M13, M43	4
Ö5	Raven Standart Aşamalı Matris Testi	M3, M38, M55, M76, M84, M102, M104, M107, M111, M130, M132	11
Ö6	Tablet Destekli Diskalkuli Tarama Testi	M3	1
Ö7	Corsi Blok Dokunma Testi	M40	1
Ö8	Diskalkuli Ön Değerlendirme Testi	M4, M33	2
Ö9	Diskalkuli Tarama Aracı	M4, M38, M54, M63, M101, M109, M114	7
Ö10	Öğrenci Tanıma Formu	M4, M24	2

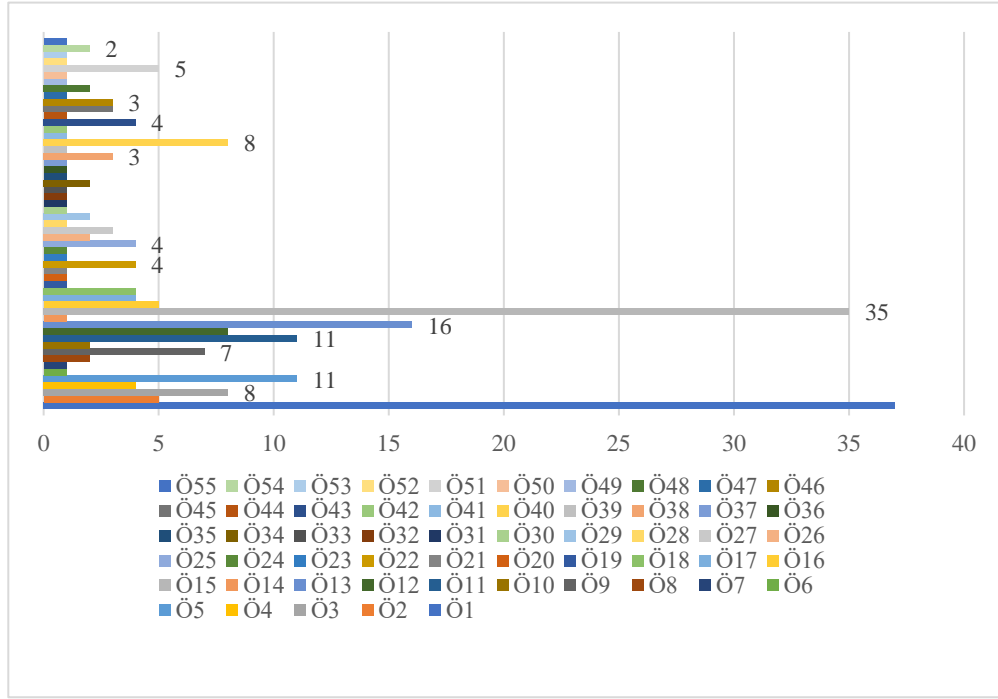
Tablo 4.1 (devam)

Ö11	Zeka Testi (WISC-IV)	M4, M84, M90, M101, M102, M104, M112, M118, M130, M131, M133	11
Ö12	Okuma Testi	M6, M40, M81, M84, M104, M108, M118, M132	8
Ö13	Gözlem Formu	M7, M10, M15, M19, M20, M21, M28, M31, M37, M39, M46, M51, M56, M57, M58, M60, M62	17
Ö14	Sayı Duyusu Ölçeği	M9	1
Ö15	Matematik Başarı Testi	M9, M12, M13, M22, M41, M42, M48, M49, M50, M55, M59, M61, M67, M68, M72, M73, M75, M77, M79, M81, M82, M85, M87, M92, M94, M98, M107, M108, M119, M120, M121, M125, M130, M132, M133	35
Ö16	Anket	M11, M52, M64, M71, M90,	5
Ö17	Matematik Öğrenme Güçlüğü Davranış Kontrol Listesi	M8, M24, M34, M47	4
Ö18	Zihinsel Sayı Doğrusu Sayı Yerleştirme Görevi	M12, M13, M43, M54	4
Ö19	Domino Nokta Sayılama Testi	M22	1
Ö20	Anadolu SAK Zeka Ölçeği	M24	1
Ö21	Çoklu Süzgeç Modeli	M32	1
Ö22	Sayısal Stroop Testi	M22, M78, M83, M106	4
Ö23	Yazma Listesi Dereceli Puanlama Anahtarı	M8	1
Ö24	Tablet Destekli Testler	M22	1
Ö25	Dağınık Nokta Sayma	M12, M13, M22, M89	4
Ö26	Kazanım Testi	M17, M28	2
Ö27	Panamath Testi	M24, M35, M54	3
Ö28	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilere İlişkin Videolar	M26	1
Ö29	Diskalkuli Testi	M30, M73	2

Tablo 4.1 (devam)

Ö30	Web 2.0 Araçları	M33	1
Ö31	Bilişsel Yetenek Değerlendirme Testi (CAAS)	M35	1
Ö32	Öğrenci Görüşleri	M33	1
Ö33	Sayı Bilgisi Testi	M34	1
Ö34	KeyMath-3	M40, M115	2
Ö35	4 İşlem İçeren Tanı testi	M46	1
Ö36	Standartlaştırılmış Matematik Testi	M53	1
Ö37	Mak-Trace eğitim yazılımı	M45	1
Ö38	Matematik Kaygı Ölçeği	M59, M80, M133	3
Ö39	Saat Okuma Testi	M61	1
Ö40	Çalışma Belleği Testi	M65, M82, M107, M108, M111, M121, M126, M131	8
Ö41	Matematik Özyeterlik Ölçeği	M66	1
Ö42	Malezya Diskalkuli testi	M69	1
Ö43	Woodcock-Johnson Başarı Testi	M70, M84, M91, M124	4
Ö44	Rey Sözcük Listesi	M74	1
Ö45	Sembolik Büyüklük İşleme Testi	M88, M104, M117	3
Ö46	Sayısal Büyüklükleri Yeniden Üretme	M89, M95, M94	3
Ö47	Matlab	M89	1
Ö48	Diskalkuli Testi (FUNA-DB)	M93, M103	2
Ö49	Göz izleme Cihazı	M96	1
Ö50	Cümle Tamamlama Görevleri	M97	1
Ö51	Nöropsikolojik Değerlendirme (WAIS-IV, TEDI-MATH)	M99, M113, M116, M122, M123	5
Ö52	EPA2000 Renkli Derecelendirme Ölçeği	M110	1
Ö53	SWAN Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Ölçeği	M122	1
Ö54	WRAT	M127, M123	2
Ö55	EN-Test	M127, M128	1

İncelenen çalışmalarda tercih edilen veri toplama araçlarına ilişkin dağılım Şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4. 5: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri toplama araçlarının dağılımı

Şekil 4.5 incelendiğinde çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarının çeşitliliği görülmektedir. İncelenen yayınlarda 55 farklı veri toplama aracının kullanıldığı belirlenmiştir. Tablo 4.1 ve Şekil 4.5 incelendiğinde çalışmaların %16'sının yarı yapılandırılmış görüşme formu, %15'inin matematik başarı testi, %7.3'ünün gözlem, %4.7'sinin zeka testi (WISC-IV), %4.7'sinin Raven standart aşamalı matrisler testi, %3.5'inin çalışma belleği testi, %3.5'inin sembolik sayı karşılaştırma, %3.5'inin okuma testi, %2.2'sinin hesaplama performans testi, %3'ünün diskalkuli tarama aracı, %2.2'sinin anket, %2.2'sinin nöropsikolojik testlerden oluştuğu görülmüştür. Matematik başarı testleri hedeflenen kavramlara yönelik olarak geliştirilmiş farklı ölçeklerden oluşmaktadır. Bu ölçekler matematik öğrenme güçlüğü temel alarak açık uçlu sorular içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Araştırmalarda veri toplama araçlarının çeşitli olması farklı araştırma sorularına cevap verebilmek için geniş bir yelpazede araç kullanıldığını göstermektedir. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ve matematik başarı testinin sık kullanılan araçlar olması, hem nitel hem de nicel verileri kapsayan araştırmalara sıklıkla yer verildiğini göstermektedir.

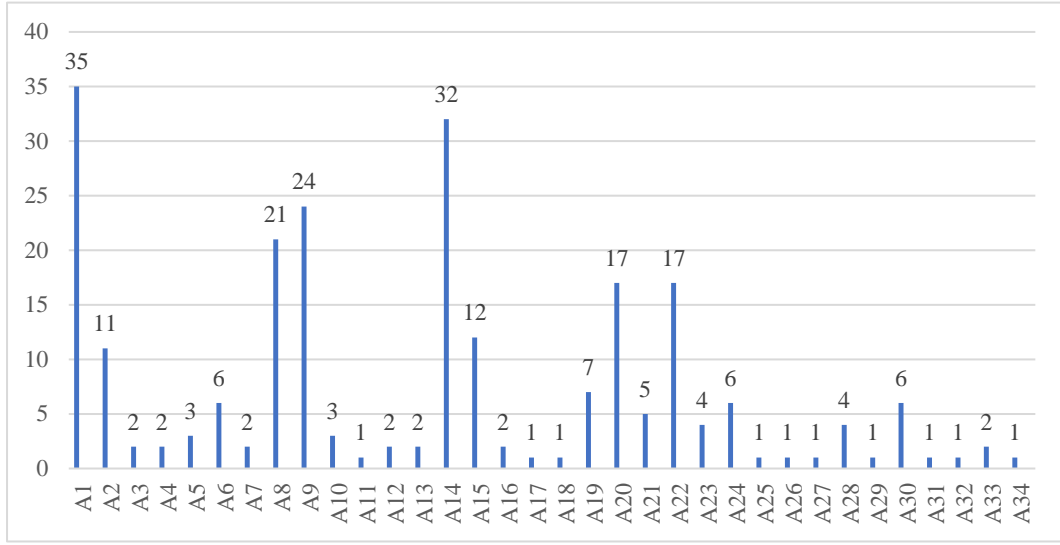
4.1.5 İncelenen Makalelerin Veri Analiz Yöntemleri

Elde edilen bulgulara göre, incelenen makalelerde tercih edilen veri analiz yöntemlerinin dağılımı ve frekans değerlerine ilişkin veriler Tablo 4.2 ile sunulmuştur.

Tablo 4. 2: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri analiz yöntemleri ve frekansları

Kodu	Veri Analiz Yöntemi	Frekans
A1	Betimsel analiz	35
A2	İçerik analizi	11
A3	Kolmogorov-Simirnov testi	2
A4	Shapiro-Wilk testi	2
A5	Wilcoxon işaretli sıralar testi	3
A6	Ki-kare testi	6
A7	Kr-20	2
A8	Regresyon	21
A9	Korelasyon analizi	24
A10	Mann Whitney U testi	3
A11	Ters etkililik puanı	1
A12	Karşılaştırmalı analiz	2
A13	Varyans analizi	2
A14	Anova	32
A15	Ancova	12
A16	Madde ayırt edicilik indeksi	2
A17	Eta kare	1
A18	Cronbach alfa	1
A19	Hata analizi	7
A20	t testi	17
A21	Faktör analizi	5
A22	Betimsel istatistik	17
A23	Bonferoni düzeltmesi	4
A24	Manova	6
A25	Kovaryans analizi	1
A26	Cohen's d analizi	1
A27	Hedges'g karşılaştırmalı performans analizi	1
A28	ROC eğrileri ve AUC analizi	4
A29	Çoklu grup CFA	1
A30	Bayes istatistikleri	6
A31	f testi	1
A32	Bartlett düzeltmesi	1
A33	Tukey-Kramer testi	2
A34	Tau-U testi	1

İncelenen çalışmalarda tercih edilen veri analiz yöntemlerinin dağılımları Şekil 4.6 ile gösterilmiştir.



Şekil 4. 6: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen veri analiz yöntemlerinin dağılımı

Şekil 4.6 incelendiğinde çalışmalarda birden fazla veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre 34 farklı veri analiz yönteminin tercih edildiği görülmüştür. Tablo 4.2 ve Şekil 4.6 incelendiğinde, çalışmaların %14.8'inin betimsel analiz, %13.5'inin anova, %10.1'inin korelasyon analizi, %8.9'unun regresyon analizi, %5.1'inin ancova, %7.2'sinin t testi, %7.2'sinin betimsel istatistik, %4.6'sının ise içerik analizini kullanarak veri analizlerini gerçekleştirmiştir.

Kullanılan veri analiz yöntemleri, verileri betimlemek ve gruplar arası farklılıkları test etmek için bu yöntemlerin çoğunlukta tercih edildiğini göstermektedir. Araştırmacılar değişkenler arasındaki ilişkileri saptamaya yönelik incelemeler yapmışlardır. İçerik analizinin tercihi ise araştırmaların nicel verilere dayandığını ortaya koymaktadır. Bu dağılım, araştırmalarda yöntemsel çeşitliliğin fazla olduğunu da belirtmektedir.

4.2 İncelenen Makalelerin Bağlamları

Araştırmanın amacı doğrultusunda, “Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmaların amaçları nasıldır?”, araştırma problemine ilişkin incelenen makalelerden elde edilen verilerin sistematik analizi kapsamında belirlenen ölçütler çerçevesinde değerlendirilen makalelerin bağlamları incelenmiştir. Makalelerin

bağlamlarına ilişkin veriler Ek C ile sunulmuştur. Makalelerin amaçları ve bağlamları betimsel içerik analizine tabi tutularak incelenmiş, veri analizinde sunulan kategori ve temalar çerçevesinde değerlendirilmiştir. Elde edilen kategori ve kodların frekanslarına ilişkin veriler Tablo 4.3’ de verilmiştir.

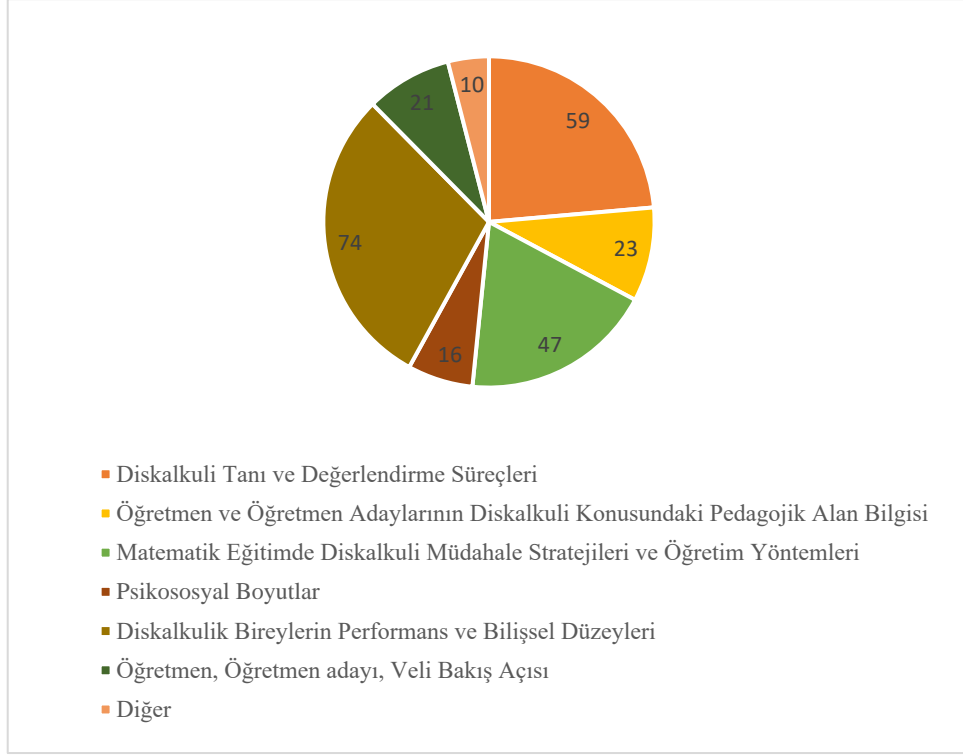
Tablo 4. 3: Araştırmada incelenen makalelerin amaçlarının betimsel içerik analizi sonuçları

Kategoriler ve Kodlar	Frekans
Kategori 1: Diskalkuli Tanı ve Değerlendirme Süreçleri	59
D1: Diskalkuli tanı ölçeklerinin ya da yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması	11
D2:Tanı süreçlerinde kullanılan nörobilişsel yöntemler (Örn: Çalışma belleği becerisi)	13
D3: Diskalkuli tanı testlerinin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları	1
D4: Diskalkuliye özgü tanılama kriterlerinin incelenmesi	14
D5: Teknolojik araçların tanılama süreçlerinde kullanılması	4
D6: Öğrencilerin matematiksel başarısının ve problem çözme süreçlerinin tanı ve değerlendirme amaçlı kullanımı	7
D7: Diskalkuli ve diğer öğrenme güçlüklerinin ilişkisinin ayrıştırılması	9
Kategori 2: Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Diskalkuli Konusundaki Pedagojik Alan Bilgisi	23
P1: Diskalkuliye yönelik farkındalığı	6
P2: Pedagojik yeterlilikleri	4
P3: Diskalkuliye yönelik öğretim stratejilerinde öğretmen deneyimleri	3
P4: Diskalkuliye yönelik bilgi ve kavrayış düzeyleri	4
P5: Diskalkuli ile çalışan öğretmenlerin kullandıkları öğretim kaynakları ve bu kaynakların yeterliliği	1
P6: Öğrenci başarısının desteklenme yöntemleri	5
Kategori 3: Matematik Eğitimde Diskalkuli Müdahale Stratejileri ve Öğretim Yöntemleri	47
T1: Teknoloji destekli müdahale yöntemleri	16
T2: Bireyselleştirilmiş öğretim stratejileri	8
T3: Çoklu duyuşsal etkinliklere dayalı öğretim	3
T4: Problem çözme ve sayı duyusunu geliştirme yöntemleri	2
T5: Oyun tabanlı öğrenme yaklaşımları	1
T6: Yaratıcı drama ve etkileşimli yöntemler	1
T7: Matematiksel modelleme ve simülasyon teknikleri	1
T8: Web 2.0 veya artırılmış gerçeklik araçlarının etkisi	2
T9: Öğretim tasarımı	2
T10: Gruplandırma yöntemi	1
T11: Deneysel bir müdahale	3
T12: Bilişsel ve özdüzenleyici eğitim programı	1
T13: Otantik sınıf ortamı	1
T14: Analoji yöntemi	1

Tablo 4.3 (devam)

T15: Yeniden bağlantılı öğrenme – Aracılı sayı yazma (Aktif öğrenme ve aracılı öğrenme deneyimi teorisi bütünleştirilerek oluşturulmuştur.)	2
T16: Öğrencilerin kitaplarına veya çalışma kağıtlarına çizdikleri eskizleri (Sketchnote)	1
T17: Sayısal ilişkisel ve sayma becerileri ile aritmetik kelime problemlerine yönelik erken sayısal beceri müdahalesi	1
Kategori 4: Psikososyal Boyutlar (Kaygı, tutum, vb.)	16
PSY1: Matematik kaygısının etkileri	4
PSY2: Öz düzenleme becerilerinin geliştirilmesi	1
PSY3: Öğrenci motivasyonu	1
PSY4: Öz yeterlilik algısı	1
PSY5: Üstbilişsel becerilerin geliştirilmesi	4
PSY6: Psikososyal boyutlar ve başarı ilişkisi	5
Kategori 5: Diskalkulik bireylerin performans ve bilişsel düzeyleri	74
PB1: Rasyonel sayı kavrayışları	6
PB2: Sayı doğrusu tahmin performansı	5
PB3: Aritmetik performans (Dört işlem)	14
PB4: Sayı algısı performansı (Basamak kavramı, sayı duyusu, sayı karşılaştırma)	21
PB5: Matematiksel problem çözme performansı	5
PB6: Saat okuma performansı	1
PB7: Cebir konusunda bilişsel düzey	1
PB8: Performans ve bilişsel düzeyler ile başarı ilişkisi	21
Kategori 6: Öğretmen, Öğretmen adayı, Veli bakış açısı	21
G1: Öğretmen görüşleri	10
G2: Öğretmen adayı görüşleri	3
G3: Veli görüşleri	1
G4: Öğrenci görüşleri	7
Kategori 7: Diğer	10
O1: Diskalkuli yaygınlığı	3
O2: Demografik özellikler ve diskalkuli ilişkisi - etkisi	7

İncelenen makalelerin bağlamlarına göre belirlenen kategorilerin frekans dağılımları Şekil 4.7 ile sunulmuştur.



Şekil 4. 7: Araştırmada incelenen makalelerin bağlamlarının kategorilere göre dağılımı

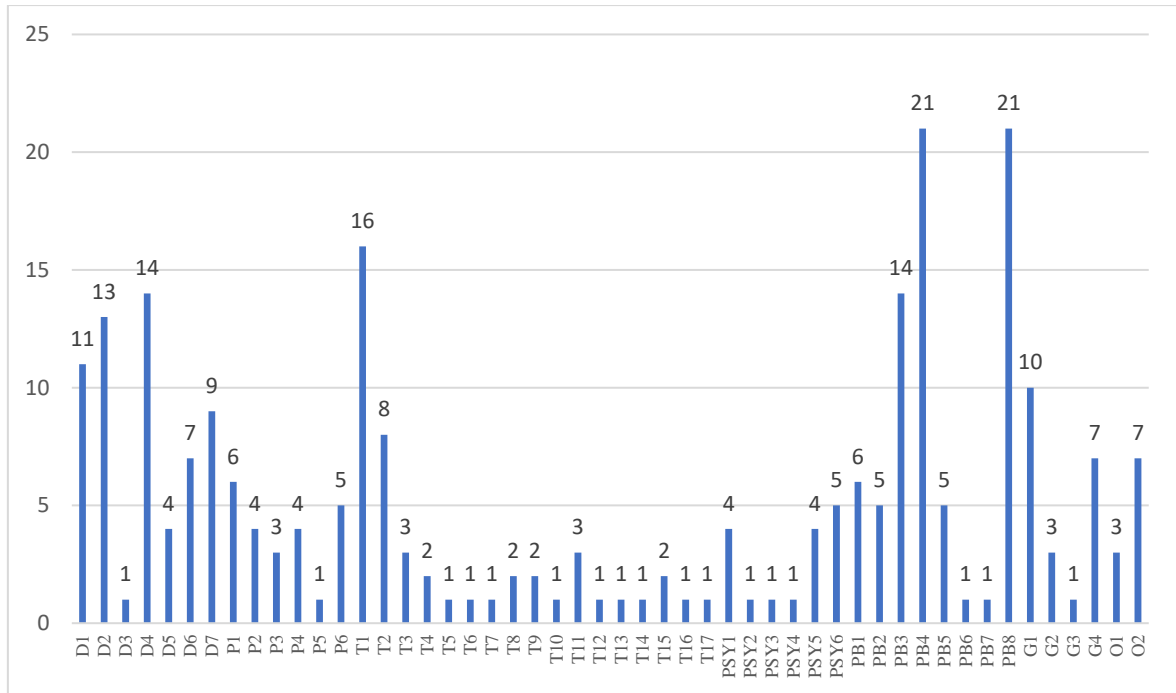
Şekil 4.7 incelendiğinde, toplam veri içerisinde en yüksek ağırlığa sahip kategorinin diskalkulik bireylerin performans ve bilişsel düzeyleri (%29.6) olduğu görülmüştür. Bu durum diskalkuli ile ilgili çalışmaların çoğunluğunun bireylerin performanlarına ve bilişsel düzeylerine odaklandığını göstermektedir. Diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri (%23.6), ikinci sırada yer almaktadır. Bu durum bireylerin performans ve bilişsel düzeylerine göre tanılama süreçlerinin yoğun olduğunu göstermektedir. Üçüncü sırada ise diskalkuli müdahale stratejileri ve tanılama süreci (%18.8) gelmektedir. Bu durum tanılama sonrasında müdahalelerin etkinliği konusunda var olan bir ilgiyi ortaya koymaktadır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi (%9.2) kategorisi diskalkuli konusunda öğretmenlerin bilgi yeterlilikleri, ve öğretmenlerin öğrenci başarısını arttırmadaki rolü üzerine olan çalışmaların düşük bir oranda olduğunu ortaya koymaktadır.

Makalelerin birkaçının birden fazla kategori altında yer aldığı görülmektedir. Örneğin; M2, M5, M14, M16 ve M18 kodlu makaleler 2. ve 6. kategoriler, M44, M27, M29, M61 kodlu makalelerin 1. ve 5. kategoriler, M49, M32, M37 kodlu makalelerin 1. ve 3. kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Bu durum kategorilerin birbiriyle keskin sınırlarla ayrılmadığını, kategoriler arasında ilişkiler olduğunu göstermektedir. Tanı ve değerlendirme süreçlerinin, öğretim stratejileri, öğrencilerin performans ve bilişsel düzeyleri, öğretmen, veli bakış açısı

ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgisiyle ayrıca öğretim stratejilerinin, bireylerin performans ve bilişsel düzeyleriyle ilişkili olduğu görülmektedir.

Veriler diskalkuli ile ilgili çalışmaların büyük ölçüde tanı ve değerlendirme süreçlerine ve öğretim yöntemlerine odaklanıldığını göstermektedir. Ayrıca psikososyal boyutlar ve öğretmen, veli görüşleri gibi konuların daha fazla çalışılmaya ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

İncelenen çalışmalarının bağlamlarının kodlara göre dağılımları Şekil 4.8 ile verilmiştir.



Şekil 4. 8: Araştırmada incelenen makalelerin bağlamlarının kodlara göre dağılımı

Şekil 4.8 incelendiğinde belirlenen kategorilere göre elde edilen 50 kodun dağılımı görülmektedir. Dağılım incelendiğinde 250 verinin %20.3'ünün D6 (Öğrencilerin matematiksel başarısını ve problem çözme süreçlerini değerlendirme yöntemi) koduna ait olduğu görülmektedir.

Diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri kategorisi altındaki verilerin % 38.8'inin öğrencinin matematiksel başarısını ve problem çözme süreçlerini değerlendirme yöntemleri kodu altında toplanmıştır. D1, D2, D3, D4 kodları tanı süreçlerini (geçerlik, güvenilirlik, kriter geliştirme) vurgularken, D5 teknolojinin tanı sürecindeki rolünü ön plana çıkarmaktadır. D6, D7 ise matematiksel başarı ve diğer öğrenme güçlükleriyle ilişkiyi ele alarak çok boyutlu bir

değerlendirmeyi ortaya çıkarmaktadır. Tanı süreçlerinin teknolojik olarak desteklenmesi ve diskalkulinin çok boyutlu olarak ele alınması oldukça önemlidir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarının diskalkuli konusundaki pedagojik alan bilgisi kategorisi altındaki verilerin %42.8'inin öğretmenlerin diskalkuliye yönelik farkındalığı kodu altında toplandığı görülmektedir. P1, P6 kodları öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının diskalkuli konusundaki farkındalıklarını, bilgi ve becerilerini ve öğretim stratejilerine yönelik deneyimlerini içermektedir. P3, P5 kodları ise uygulamaların sınıf içerisinde etkilerini değerlendirmektedir.

Matematik eğitiminde diskalkuli müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri kategorisi altındaki verilerin %22.7'sinin teknoloji destekli müdahalelerin, %9'unun oyun tabanlı müdahalelerin, %16'sının bireyselleştirilmiş planlamaların olduğu görülmüştür. T1-T15 kodları müdahale stratejilerinin çeşitliliğini göstermektedir. T1, T2, T5 kodları teknoloji ve oyun tabanlı yaklaşımları ele alırken, T6, T8 gibi kodlar yaratıcı drama ve etkileşimli yöntemleri ifade etmektedir.

Matematik eğitimi ve kaygı, tutum gibi psikososyal boyutlar kategorisi altındaki verilerin %36.3'ünün matematik kaygısının etkileri olduğu görülmüştür. PSY1-PSY6 kodları matematik kaygısı, öz düzenleme becerileri ve motivasyon gibi faktörlerin diskalkuli bireyin üzerindeki etkilerini ele almaktadır. Psikososyal faktörlerin ele alınması çalışmaların sadece bilişsel değil sosyal ve duygusal boyutlara da odaklandığını göstermektedir.

Diskalkulik bireylerin performans ve bilişsel düzeyleri kategorisindeki verilerin %29.4'ünün sayı doğrusu tahmini, %23.5'inin rasyonel sayı kavrayışları olduğu görülmüştür. PB1-PB6 kodları performansın ölçülmesi ve bireylerin bilişsel süreçlerinin incelenmesine yönelik çalışmaları içermektedir.

Öğretmen, öğretmen adayları ve veli bakış açısı kategorisindeki verilerin %50'sinin öğretmen görüşleri olduğu görülmüştür. G1-G4 kodları ise diskalkuli konusundaki farklı bakış açılarını yansıtarak zengin bir veri sağlar.

4.3 İncelenen Makalelerde Kullanılan Tanı Yöntemleri

Araştırmanın amacı doğrultusunda, “Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda tercih edilen diskalkuli tanılama araçları nelerdir?” araştırma problemine ilişkin incelenen makalelerden elde edilen bulgulara göre kullanılan tanı yöntemleri Tablo 4.4 ile verilmiştir.

Tablo 4. 4: Araştırmada incelenen makalelerde kullanılan tanı araçları ve yöntemleri

Tanı Araçları ve Yöntemleri	Makale Kodu	Frekans
Raven Standart Aşamalı Matris Testi	M3,M76, M78, M104, M108, M111, M119, M130	8
Öğretmen Görüşü	M6, M11, M24, M27, M57, M79, M92, M108, M115, M131	10
Hazırbulunuşluk Testi	M6	1
Klinik Tanı	M8, M9, M11, M17, M19, M20, M24, M27, M29, M32, M37, M39, M44, M45, M46, M52, M56, M58, M60, M62, M72, M86, M87, M90, M91, M96, M98, M99, M113, M116, M121, M125, M126, M129, M130, M132	36
Matematik Başarı Testi	M9, M13, M22, M24, M41, M53, M55, M59, M61, M68, M73, M77, M81, M96, M97, M99, M107,M112, M120, M131	20
Hesaplama Performans Testi	M9, M36, M98	3
Okul Matematik Başarısı	M23, M35, M42, M63, M74, M85, M105, M115, M126	9
Öğrenci Tanıma Fişi	M24	1
Diskalkuli Testi	M30, M36, M68, M80, M98, M103, M104, M106, M114, M117	10
Çoklu Süzgeç Modeli	M32, M54	2
Diskalkuli Ön Değerlendirme Formu ve Kontrol Listesi	M33	1
Zeka testi	M33, M44, M80, M85, M94, M101, M105, M122, M123, M124, M131	11
Çoklu Zeka Kontrol Listesi	M41	1
Matematik Yetenek Testi	M49, M50, M101, M102	4
Diskalkuli Belirtileri (DSM-5)	M65, M89, M91, M95, M102, M104, M106, M132	8
Aritmetik İyileştirici Değerlendirme Testi	M69	1
Woodcock-Johnson Başarı Testi- IV	M70,M80, M124	3
Genel Akıl Yürütme Testi	M73	1
Öğrenme Güçlüğü Kontrol Listesi	M75	1

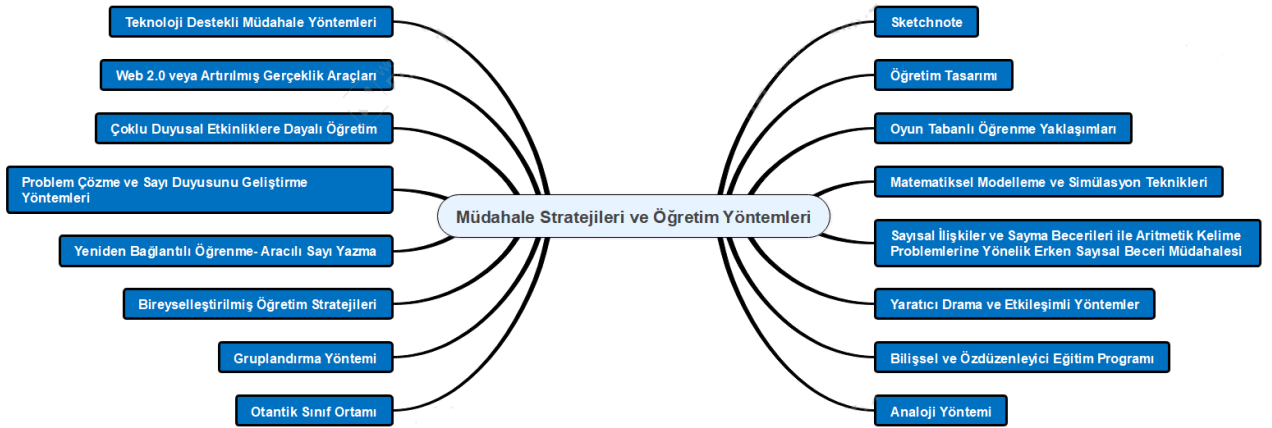
Tablo 4.4 (devam)

WISC (Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği)	M76, M78, M81, M98, M102, M104, M112, M117, M121, M127, M130	11
Matematik Problem Çözme Testi	M85	1
Matematik İlerleme Testi	M94	1
Matematik Akıcılık Testi	M95	1
Erken Aritmetik Testi	M100	1
Hızlı Aritmetik testi	M111	1
WRAT-3 Aritmetik Testi	M122, M123, M127	3

Tablo 4.4 incelendiğinde 26 farklı tanı yöntemi kullanıldığı görülmüştür. En çok kullanılan tanı aracı klinik tanı olup çalışmaların %24'ünü oluşturduğu görülmektedir. Klinik tanılar, rehberlik araştırma merkezleri, psikolog ve psikiyatristler tarafından konulmuş olan tanıları ifade etmektedir. Çalışmaların %13.3'ünün matematik başarı testi olması tanılamada matematiksel yeteneklerin analizine verilen önemi açığa çıkarmaktadır. %7.3'ünü Wechsler çocuklar için zeka ölçeği, %7.3'ünü diğer zeka testlerinin oluşturması tanı koyma süreçlerinde bilişsel kapasitenin önemli bir bileşen olduğunu yansıtmaktadır. Öğretmen görüşleri verilerin %6.6'sını oluşturmaktadır. Tanı süreçlerinde doğrudan akademik veya davranışsal gözlemlerden elde edilen bilgilerin önemini göstermektedir.

4.4 İncelenen Deneysel Çalışmalarda Tercih Edilen Pedagojik Yaklaşımlar

Araştırmanın amacı doğrultusunda, “Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda diskalkulik öğrencilere yönelik olarak gerçekleştirilen deneysel uygulamalarda tercih edilen pedagojik yaklaşımlar nelerdir?” araştırma problemine ilişkin incelenen makalelerden elde edilen bulgulara göre deneysel çalışmalarda kullanılan öğretim yöntem ve stratejileri Şekil 4.9 ile sunulmuştur.



Şekil 4. 9: Araştırmada incelenen makalelerde tercih edilen müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri

Şekil 4.9 incelendiğinde, teknoloji destekli yöntemlerin en çok tercih edilen öğretim yöntem olduğu görülmektedir. Bu durum dijital araçların matematik öğretiminde artan etkisini ve teknolojinin bireylerin öğrenme sürecini kolaylaştırmada fayda sağladığını göstermektedir. Özellikle Web 2.0 araçları gibi teknolojiler, soyut matematiksel kavramları somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır.

Bireyselleştirilmiş öğretim stratejileri, öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun öğretim yöntemlerinin önemini vurgulamaktadır. Bu stratejiler, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerinin belirlenerek süreci bireye özgü hale getirmeyi hedeflemektedir. Diskalkulinin bireysel farklılıkları yüksek olan bir öğrenme güçlüğü olduğu düşünüldüğünde, bu yaklaşımların oldukça önemli olduğu görülmektedir (Koç & Korkmaz, 2020).

Çoklu duyuşsal etkinliklere dayalı öğretim stratejileri, öğrenme süreçlerini sadece görsel veya işitsel değil, aynı zamanda duyuşsal unsurları içerecek şekilde öğretmeyi hedefler. Bu yaklaşım diskalkuli gibi bir öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik becerilerini geliştirme de somutlaştırma adına büyük bir öneme sahiptir (Al-Zoubi & Al-Adawi, 2019).

Oyun tabanlı öğrenme yaklaşımları, öğrenmeyi eğlenceli hale getirirken matematik becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Diskalkuli yaşayan bireylerin motivasyonlarının artırılmasında önemli bir role sahiptir (Laurillard, 2016).

Gruplandırma, görsel bir verideki öğelerin belirli gruplara ayrılmasıyla sayı tahmininin kolaylaştırılması anlamına gelen bir yöntemdir. Rastgele ekrana dağıtılmış noktaları bireylerin tek tek sayması güçtür ve bireyler yaklaşık tahminde bulunur. Ancak noktalar gruplandırılarak dizilirse bireyler zihinden işlem yaparak daha doğru sonuçlara ulaşabilirler. Gruplandırma, nesnelere zihinsel olarak alt kümelerine ayırarak sayı tahmini ve sayma hızını artıran bir stratejidir (Anobile vd. 2022)

Yeniden bağlantılı öğrenme, Feuerstein'in aracılı öğrenme deneyimleri ve etkin öğrenme yaklaşımlarının birleştirilmesiyle oluşturulmuş yeni bir öğretim stratejisi olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım üç temel bileşenden oluşur; gösterim, aracılı öğrenme, etkin öğrenme. Bu yöntemle öğretmen öğrencinin elini yönlendirerek rakamları yazmasını sağlamakta, daha sonra öğrencinin tek başına pratik yapmasını teşvik etmektedir (Fu, Chin, 2019).

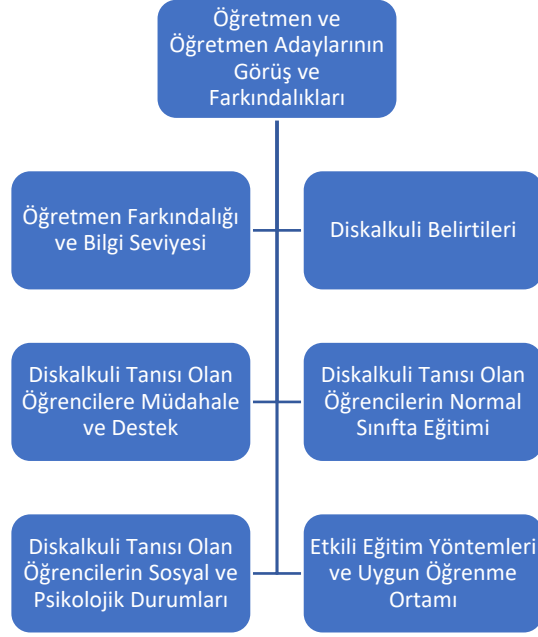
Elde edilen bulgulara göre analogi, otantik sınıf ortamı, yaratıcı drama gibi öğretim yöntemlerinin daha az kullanıldığı görülmektedir.

Teknoloji destekli öğretim yöntemlerinin sayıca fazla olması eğitimde teknolojinin önemini ve etkisini yansıtmaktadır. Bireyselleştirilmiş stratejiler ve oyun tabanlı yaklaşımlar, motivasyon ve öğrenme sürecinin bireye özgü hale gelmesi açısından ön plandadır.

Elde edilen bulgular incelenen 133 çalışmanın 47 tanesinde deneysel uygulamalar yapılarak 16 tür müdahale strateji veya öğretim yönteminin tercih edildiği, en çok teknoloji destekli müdahalelerin tercih edildiği belirlenmiştir.

4.5 İncelenen Makalelerde Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri ve Farkındalıkları

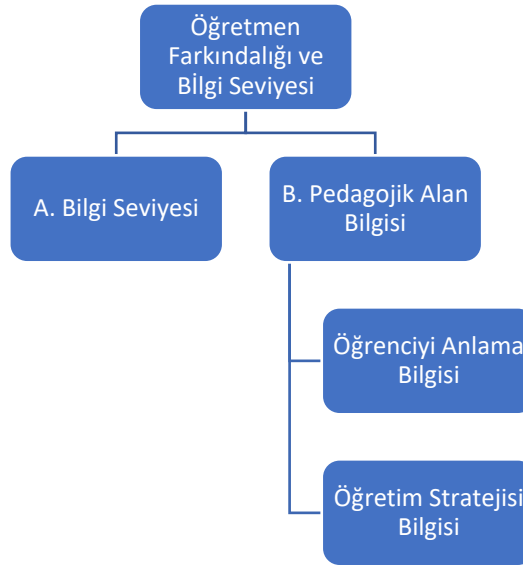
Araştırmanın amacı doğrultusunda "Matematik eğitimi alanında diskalkuli konusunda incelenen çalışmalarda, diskalkuliye yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri ve farkındalıkları nasıldır?" araştırma problemine ilişkin incelenen makalelerden elde edilen bulgular temalarına göre sınıflandırılarak Şekil 4.10 ile sunulmuştur.



Şekil 4. 10 : Araştırmada incelenen makalelerde öğretmen görüşlerine ilişkin temalar

Şekil 4.10 incelendiğinde, makalelerdeki öğretmen ve öğretmen adayı görüşleri; öğretmen farkındalığı ve bilgi seviyesi, diskalkuli belirtileri, diskalkuli tanısı olan öğrencilere müdahale ve destek, diskalkuli tanısı olan öğrencilerin normal sınıfta eğitimi, diskalkuli tanısı olan öğrencilerin sosyal psikolojik durumları ve etkili öğretim yöntemleri ve uygun öğrenme ortamı olarak altı tema etrafında toplanmıştır.

Bu temalardan öğretmen farkındalığı ve bilgi seviyesi temasına ait alt temalar Şekil 4.11 ile verilmiştir.



Şekil 4. 11: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine ilişkin öğretmen farkındalığı ve bilgi seviyesi teması ve alt temalar

Şekil 4.11’de araştırmada incelenen öğretmen görüşlerine ilişkin öğretmen farkındalığı ve bilgi seviyesi temasına ait, bilgi seviyesi ve pedagojik alan bilgisi alt temaları verilmiştir.

Bilgi seviyesi alt temasına ilişkin kodlar; diskalkuli kavramını özel öğrenme güçlükleri ile karıştırma, diskalkuli teriminin farkındalığı (diskalkuli terimini daha önce hiç duymama, diskalkuli terimini daha önce duyma ancak tanımlayamama), diskalkuli terimini genelde matematik öğrenme güçlüğü veya öğrenme bozukluğu ile eşleştirme, diskalkuli kavramının spesifik özelliklerini ayırt edememe, diskalkuli kavramını dört işlem hataları ile karıştırma, diskalkuli kavramını öğrenme yetersizliği ile karıştırma, öğrencilerin matematiğe yönelik önyargılarının diskalkuliye yol açabileceğini düşünme, diskalkulinin hastalık olduğunu düşünme, matematikte zorlanan her bireyin diskalkuli riski taşıdığına dair düşünceye sahip olma, diskalkuliyi nörolojik bir bozukluk olarak görme, diskalkuliyi zeka geriliği olarak görme olarak belirlenmiştir.

Diskalkuli teriminin farkındalığına ilişkin M2 kodlu makalede, “*Diskalkuli terimini daha önceden hiç duymadım. Matematik becerilerinde yaşanan güçlüktür diye tahmin ediyorum. Evet duydum. Diskalkulisi olan öğrenciler matematik öğrenirken zorluk çekerler. Yani diskalkulisi olan birey sayı sayma, sayı ve sembolleri anlama ve matematik konularını kavramakta zorlanmaktadırlar.*” gibi öğretmen görüşlerine ulaşılmıştır (Baldemir vd., 2022)

Kodlar incelendiğinde, öğretmenlerin bir kısmınının diskalkuli terimini hiç duymamış olması veya duyduğu halde tanımlayamıyor olması bu konudaki farkındalık eksikliğini göstermektedir. Öğretmen görüşleri doğrultusunda diskalkuli kavramının genellikle öğrenme bozuklukları, dört işlem hataları ve matematik öğrenme güçlüğü ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Ayrıca diskalkuliyi bir hastalık olarak görmek, öğretmenlerin diskalkuli kavramına dair kavramsal yanıtlarının olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, analiz sonuçları öğretmenlerin diskalkuli hakkında yeterli bilgilere sahip olmadığını ortaya koymuştur.

Pedagojik alan bilgisi temasına ilişkin alt tema ve kodlar;

Öğrenciyi anlama bilgisi: öğretmenlerin işlem değiştirme, sıfır kavramı, basamak değeri dikkate almama gibi hataları tespit edememesi,

Öğretim stratejisi bilgisi: diskalkulik öğrenciler için özel olarak tasarlanmış modern teknolojiler ve nokta kartları gibi özel materyallerin kullanımını konusunda bilgi eksiklerinin olması, diskalkulik öğrencilere yönelik bireyselleştirilmiş eğitim programlarının nasıl yapılandırılacağı konusunda bilgi eksikliği olarak belirlenmiştir.

Öğretmenlerin öğrenci hatalarını tespit edememesi, öğrencilerin yaşadığı temel zorlukların fark edilmesini zorlaştırabilir. Öğretmenlerin öğrenci hatalarının altında yatan bilişsel süreçleri analiz etme becerilerindeki eksiklikler olduğu görülmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin bu hatalarını dikkatsizlik ve başarısızlıkla ilişkilendirilebilir (Kumaş & Ergül, 2017).

M15 kodlu makaleden ulaşılan öğretmen görüşü, *“Bu konu kendimi eksik değil de eksik eğitim aldığım ve bu yüzden de eksik hissettiğim bir konu. Üniversitede özel eğitim özel öğretim teknikleri diye dersimiz vardı yanılmıyorsam. Ama çok soyut bir dersti ve uygulama aşamasında üniversite bana hiçbir şey katmadı kazandırmadı diyebilirim. Öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerle ilgili üniversitede hiçbir eğitim almadım... Uygulamaya dönük hiçbir eğitim yoktu... Kendimi bu konuda yetersiz hissederim, hissediyorum.”* öğretmenlerin pedagojik alan bilgisine yönelik durumu ortaya koyan görüşler için örnek oluşturmaktadır (Nurkan & Yazıcı,2020).

Öğretmenlerin diskalkulik öğrenciler için özel olarak tasarlanan modern teknolojilere yönelik bilgi eksiklikleri, farklılaştırılmış öğretim yöntemlerinden öğretmenlerin yeterince

haberdar olmadığını göstermektedir. Bu durum öğretmenlerin öğrenciler için uygun öğretim stratejilerini kullanmakta zorlanabileceklerini ortaya koymaktadır.

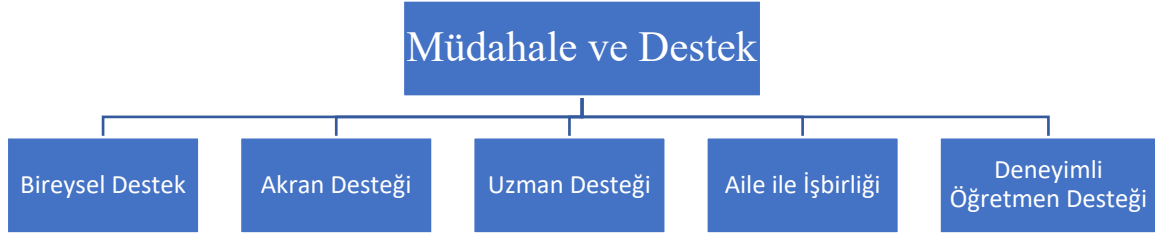


Şekil 4. 12: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli belirtileri teması ve alt temalar

Şekil 4.12’de, araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre belirlenen diskalkuli belirtileri temasına ait; başarı, sayı ve işlem sorunları, davranışsal belirtiler alt temaları verilmiştir.

Başarı alt temasına ilişkin kodlar; matematikte düşük akademik başarı, akranlardan geride olma, matematiksel beceri eksikliği olarak belirlenmiştir. Sayı ve işlem sorunları alt temasına ilişkin kodlar; matematiksel sembolleri ve dört işlemi karıştırma, çarpım tablosunu ezberlemede sorun yaşama, sayıları okuma yazma ve saymada güçlük yaşama, sürekli işlem hatası yapma, işlem hatalarını dikkatsizlik nedeniyle yapma, toplama ve çıkarma işlemlerini karıştırma, sayı doğrusu ve koordinat sistemini anlamada zorlanma, kesirler ve dört işlemde sürekli hata yapma, geometrik şekilleri karıştırma, olasılığın doğasını anlayamama, problemi anlamama, problemde hangi işlemin nasıl kullanılacağını karıştırma, görsel, mekânsal ve zamanın işleyişiyle ilgili güçlük çekme, para üstü verirken şaşırma, sözel matematiksel problemleri çözememe, soyut düşünememe olarak belirlenmiştir. Davranışsal belirtiler alt temasına ilişkin kodlar ise; işlemleri sürekli parmak kullanarak hesaplama, dikkatsizlik, unutkanlık, matematik korkusu, matematik korkusu kaybaklı öğrenme bozukluğu, derse ilgisizlik ve tepkisiz davranma, aceleci davranma ve çekingenlik, hata yapma korkusu, tembellik, hiperkativite, agresif veya asosyal olma olarak belirlenmiştir. Özellikle sayılar ve işlemlerle ilgili yaşanan güçlüklerin, akademik başarıda düşüşe ve davranışsal belirtilere yol açabileceği görülmektedir. Öğretmenlerin bu belirtileri erken dönemde fark edebilmesi, uygun müdahalelerde bulunabilmesi ve farkındalıklarını artırmaya yönelik eğitimlerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

M14 kodlu makalede ulaşılan öğretmen görüşü, “Çarpma işlemine toplama işlemi ile karıştırıyor.” M2 kodlu makalede, “Çarpım tablosunu ezberleyemezler, hatalı hesaplamalar, işlem yaparken sürekli on parmak kullanma, hataların çoğunluğunu dikkatsizlikten dolayı yaparlar.” diskalkuli belirtileri için dört işlemi karıştırma ve sürekli hata yapma kodlarına örnek oluşturmaktadır (Karadeniz, 2013; Baldemir, İç & Tutak, 2022)



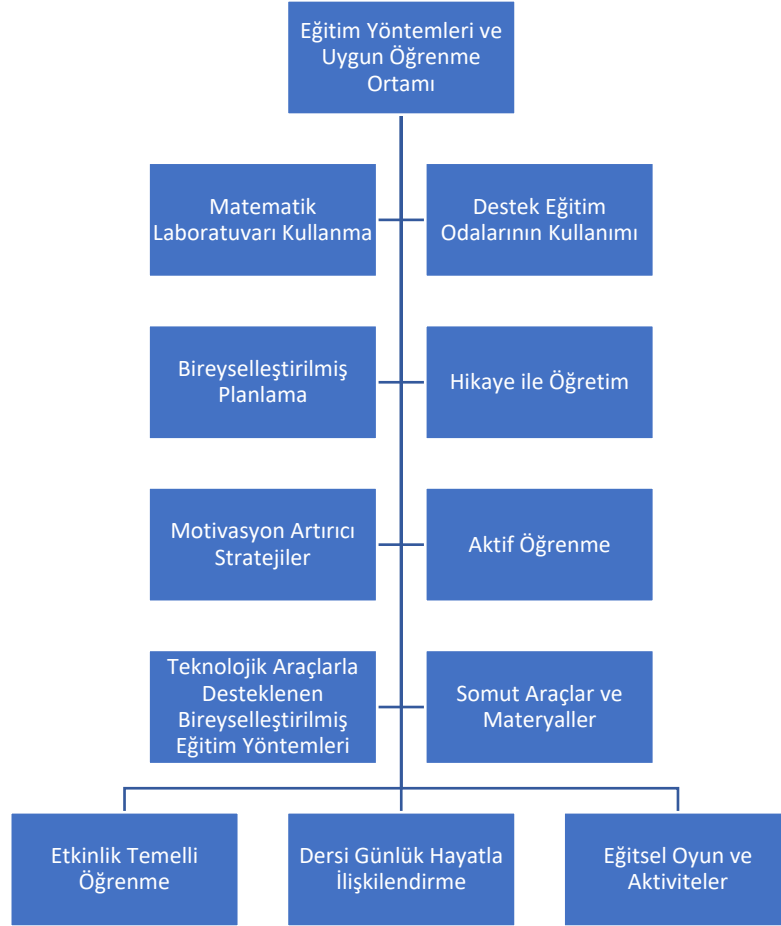
Şekil 4. 13 : Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli tanısı olan öğrencilere müdahale ve destek teması ve kodlar

Şekil 4.13’te araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli tanısı olan öğrencilere müdahale ve destek temasına ait bireysel destek, akran desteği, uzman desteği, aile ile işbirliği ve deneyimli öğretmen desteği kodları verilmiştir.

M5 kodlu makalede, “Matematikte öğrenme güçlüğü çeken çocuklarla ilgili daha deneyimli öğretmenlerden yardım almaya çalışıyorum.”, M15 kodlu makalede, “Ailesinin de evde vakit ayırması gerekiyor belli bir saatini ona vermesi gerekiyor yani beraber en azından etkinlikler yapılabilir. Temel becerileri kazanması açısından ailenin de desteğinin olması gerekiyor.”, M18 kodlu makalede, “Öncelikle veliyle iletişime geçerdim. çünkü öğrenci okulda ne kadar bir şeyler öğrenmeye çalışıyor olsa da ne kadar ben yardımcı olmaya çalışsam da günün diğer tarafını evde geçiriyor.” gibi öğretmen görüşlerine ulaşılmıştır (Sezer & Akın, 2011; Nurkan & Yazıcı, 2020; Büyükkarcı & Giray, 2023). Öğretmen görüşleri, diskalkulik öğrencilerin desteklenmesi sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşıldığını göstermektedir.

İncelenen makalelerdeki öğretmenlerin, diskalkulik öğrencilere yönelik müdahale ve destek durumunda, aile ilgisizliği, rehber öğretmen eksikliği, rehber öğretmenlerin iş yükü nedeniyle yetersiz kalması, uzman desteğine erişimin sınırlı olması gibi sorunlar yaşadıklarına ulaşılmıştır. M14 kodlu makalede, “Rehbere götürmüştüm ikisini. Bir şey yok dedi. İlgilenmedi. Rehber bakmayınca ben de her zaman ki tembel çocuklar diye bıraktım.

Keşke bakanlık bize bu konuda bilgi verseydi.” (Karadeniz, 2013) ifadesi, rehberlik hizmetlerinin yetersizliğinin öğrencilerin yanlış yönlendirilmelerine veya ihmal edilmesine yol açabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Bu durum öğretmenlerin diskalkuli konusunda daha fazla bilgilendirilmesi ve desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4. 14: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli yaşayan öğrencilere yönelik eğitim yöntemleri ve uygun öğrenme ortamları teması ve kodlar

Şekil 4.14’ te araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli yaşayan öğrencilere yönelik eğitim yöntemleri ve uygun öğrenme ortamı temasına ait matematik laboratuvarı kullanma, destek eğitim odalarının kullanımı, bireyselleştirilmiş planlama, hikaye ile öğretim, motivasyon artırıcı stratejiler, aktif öğrenme, teknolojik araçlarla desteklenen bireyselleştirilmiş eğitim yöntemleri, somut araçlar ve materyaller, etkinlik temelli öğrenme, dersi günlük hayatla ilişkilendirme, eğitsel oyun ve aktiviteler kodları verilmiştir.

İncelenen M26 kodlu makalede; “*matematiği günlük hayatla ilişkilendirerek öğrencilere sevdirek ve matematiğin korkulacak bir yüzünün olmadığını yaşayarak öğrenmelerini sağlama ile matematik güçlükleri giderilebilir.*” görüşü matematiği günlük hayatla ilişkilendirme, M5 kodlu makalede; “*Bence bu tip öğrencilere matematiği somutlaştırarak anlatmak gerekiyor. Matematik günlük hayatla ilişkilendirilip, hayatın içine katılırsa her öğrencide daha kalıcı bir öğrenme oluyor. Bu yüzden uygun materyal kullanıp, öğrencilerin beş duyusuna hitap ederek, onların dikkatini çekebileceğimize inanıyorum.*” görüşü günlük hayatla ilişkilendirme ve somutlaştırma, M18 kodlu makalede; “*..ben öncelikle her zaman motive edici bir öğretmen olmak isterim. Çocukların yapabildiklerini değil de yapabileceklerini övmeye çalışırım kendisine .*” görüşü motivasyon artırıcı stratejiler kullanılması, M16 kodlu makalede; “*Çocuğun yaşına ve seviyesine dikkat ederek daha çok oyunla, oyun en iyi öğretim şekli diye düşünüyorum.*” eğitsel oyunların kullanılması, M15 kodlu makalede; “*Daha çok oyunla eğitim yapılırsa ya da somutlaştırılarak gösterilecek öğretimler yapılırsa daha iyi olacak. Oyunla belki daha çok dikkatini çekiyor ne bileyim bi oyun kartları getirip üzerine sayılar yazdığım zaman o daha çok dikkatini çekiyor ve daha kalıcı olduğunu düşünüyorum.*” görüşü oyunlaştırma ve somutlaştırma yöntemi gibi kodların belirlenmesinde etkilidir (Kuruyer vd., 2019; Sezer & Akın, 2011; Büyükkarcı & Giray, 2023; Yılmaz vd., 2024; Nurkan & Yazıcı, 2020).

Öğretmen görüşleri doğrultusunda yapılan analiz sonucunda ulaşılan kodlar öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme sürecini destekleyici ve bireyselleştirilmiş bir öğretim yaklaşımını tercih ettiklerini göstermektedir. Öğretmenlerin, matematik laboratuvarı kullanımı ve destek eğitim odalarının kullanımı, öğrencilere matematiksel kavramları somutlaştırma ve bireysel destek sağlama açısından önemli bir fırsat sağladığını düşündükleri görülmüştür. Hikaye ile öğrenme ve aktif öğrenme gibi yaklaşımlar, öğrenmeyi anlamlı ve kalıcı hale getirmek için, somut materyal kullanımı ve eğitsel oyunlar gibi yöntemler ise diskalkulik öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğuna öğretmen görüşleri doğrultusunda ulaşılmıştır. İncelenen öğretmen görüşleri, bu yöntemlerin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin uygun materyallere erişimi, bu strateji ve materyalleri sınıf ortamında nasıl sistematik olarak kullanabileceklerine dair rehberlik almaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bireyselleştirilmiş öğretim yöntemlerinin yaygınlaştırılması ve diskalkulik yaşayan öğrenciler için destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturulması, bu öğrencilerin matematik başarısını artırmada kritik bir rol oynadığı öğretmenlerin görüşlerine yansımıştır.

İncelenen öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda, diskalkulik öğrencilere yönelik öğretim ortamı ve yöntemine yönelik malzeme eksikliği, kalabalık sınıf ortamı, yoğun öğretim programı içeriği, matematik programının matematik öğrenme bozukluğu olan öğrencilerin seviyesine uygun olmaması, öğretmenlerin diskalkuli tanımlı öğrenciler için özel yöntemlere erişiminin sınırlı olması, doküman, kaynak, materyal ve kurumların yetersizliği gibi sorunlar yaşandığı görülmektedir.

M5 kodlu makalede ise , “*Sınıflar çok kalabalık ve ders kitabı son derece yoğun. Bu yüzden programı yetiştirmede zorlanıyoruz. Etkinliklerin hepsini yapamıyoruz. Bu nedenle matematik programını işlevsel bulmuyorum.*” görüşü yaşanan sorunlardan birini ortaya koymaktadır (Sezer & Akın, 2011). Öğretmenin ifadesine göre, kalabalık sınıflar ve yoğun ders programı gibi faktörlerin diskalkuli yaşayan öğrencilerle bireysel olarak ilgilenmelerini zorlaştırdığını göstermektedir.

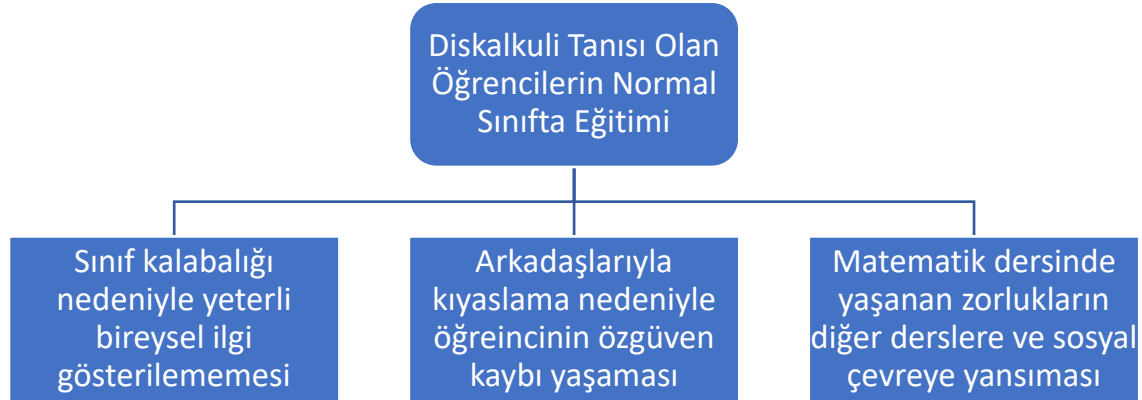


Şekil 4. 15: Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkulik öğrencilerin yaşadıkları sosyal ve psikolojik durumlar teması ve kodlar

Şekil 4.15’te araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkulik öğrencilerin yaşadıkları sosyal ve psikolojik durumlar temasına ait matematik korkusu, özgüven kaybı, çekingenlik, sosyal ilişkilerde zorluklar, eğitim ortamındaki zorluklar kodları verilmiştir.

M25 kodlu makalede ; “... *Matematik korkusu, bu öğrencilerin en büyük özelliği...*”, M5 kodlu makalede “*Bu öğrencilerde dikkat eksikliği var. Tahtaya kalktıklarında yanlış yapacaklarını düşündükleri için çekingen davranıyorlar. Desteklemediğiniz sürece tahtaya bir şey yazmaktan çekiniyorlar.*” öğretmen ifadeleri diskalkulik öğrencilerin yaşadığı matematik korkusu ve çekingenlik gibi sosyal ve psikolojik durumlarını ortaya koymaktadır (Sezer & Akın, 2011; Fırat & Erdem. 2019).

Bu öğretmen görüşleri, diskalkulik öğrencilerin sadece akademik değil, aynı zamanda sosyal ve psikolojik zorluklarla da karşılaştığını açıkça ortaya koymaktadır. M5 kodlu makalede belirtilen dikkat eksikliği ve hata yapma korkusu öğrencilerin sınıf ortamında çekingen davranmalarına neden olabilir görüşü ortaya konulmaktadır (Sezer & Akın, 2011). Bu durum diskalkuli yaşayan öğrenciler için destekleyici bir öğrenme ortamının ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 4. 16 : Araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli tanısı olan öğrencilerin normal sınıfta eğitimi teması ve kodlar

Şekil 4.16’da araştırmada incelenen makalelerdeki öğretmen görüşlerine göre diskalkuli tanısı olan öğrencilerin normal sınıfta eğitimi temasına ilişkin, sınıf kalabalığı nedeniyle yeterli bireysel ilgi gösterilememesi, arkadaşlarıyla kıyaslama nedeniyle öğrencinin özgüven kaybı yaşaması, matematik dersinde yaşanan zorlukların diğer derslere ve sosyal çevreye de yansımaları gibi kodlar öğretmen görüşleri çerçevesinde belirlenmiştir.

Öğretmen görüşleri, diskalkuli tanısı alan öğrencilerin normal sınıfta eğitimi konusunda ciddi zorluklar ve sorumluklar olduğu düşüncesini ortaya koymaktadır. Ayrıca sınıf kalabalıklığı nedeniyle bireysel ilginin yetersiz kalması, öğrencilerin ihtiyaç duyduğu desteği alamamasına ve matematikte yaşadığı güçlüklerin sosyal ilişkilerine de yansımalarına neden olabileceği görüşlerine ulaşılmıştır. Öğretmenler, diskalkuli tanısı alan öğrencilerin özellikle sınıf arkadaşlarıyla kıyaslandıklarında, öğrenmeye yönelik motivasyonlarını da olumsuz etkilediği belirtmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğunun diskalkuli yaşayan bireylerin özel sınıflarda eğitim alması gerektiğini düşünmesi, mevcut eğitim sisteminde bireyselleştirilmiş öğretim stratejilerinin uygulanmasında yaşanan zorlukları işaret etmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu çalışmada matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili TRdizin, Google Akademik, Eric, Web of Science veri tabanında 2000'den 2024 yılının Kasım ayının sonuna kadar yapılan makalelerin doküman analizi yapılmıştır. Veri tabanlarında anahtar kelime olarak “diskalkuli”, “matematik öğrenme güçlüğü”, “matematik bozukluğu”, “gelişimsel diskalkuli”, “matematik güçlüğü”, “matematiksel yetersizlik”, “dyscalculia”, “math learning disabilities”, “math learning difficulties”, “mathematical learning difficulties”, “mathematical learning disabilities” ifadeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Matematik öğrenme güçlüğü üzerine yapılan 133 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan 133 makale araştırmanın problemlerine göre değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada TRdizin, Google Akademik, Eric, Web of Science veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılmış araştırmaların yıllara göre dağılımı incelenerek elde edilen sonuçlara göre; ilk çalışmanın 2000 yılında yapıldığı, 2008-2005 ve 2003-2001 yılları arasında bu alanda yapılan çalışmaların olmadığı, en fazla çalışmanın 2021 yılında yapıldığı gözlenmiştir.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili makalelerin yayın dilleri incelendiğinde 41 Türkçe çalışmaya ve 92 İngilizce çalışmaya ulaşılmıştır.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı incelendiğinde; en çok tercih edilen yöntemin nicel yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Nicel yaklaşımların sayısının yaklaşık olarak nitel yaklaşımların iki katı kadar olduğu görülmüştür. Karma deseni benimseyen araştırmaların nicel ve nitel yaklaşımları benimzeyen araştırmalara göre daha az sayıda olduğu görülmüştür. Nicel yöntemlerden deneysel çalışmada 36, nitel yöntemlerden ise durum çalışmasında 19 makaleye ulaşılmıştır.

Veri tabanları incelendiğinde matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların çalışma grupları incelendiğinde; 54 ilkokul, 30 ortaokul öğrencisiyle çalışıldığı görülmüştür. Sadece öğrencilerle değil öğretmenler, öğretmen adayları ve yetişkinler ile yapılan çalışmalar mevcuttur. Matematik öğrenme güçlüğüne yönelik yapılan çalışmalarda en fazla ilkokul öğrencilerinin tercih edildiği görülmektedir.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde veri toplama araçları yönünden çeşitlilik olduğu görülmektedir. 55 farklı veri toplama aracı kullanılırken, en fazla tercih edilen aracın yarı yapılandırılmış görüşme formu ve matematik başarı testi olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmalarda birden fazla veri toplama aracı kullanıldığı tespit edilmiştir.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde veri analiz yöntemleri olarak en fazla ANOVA'nın daha sonra ise betimsel analizin tercih edildiği görülmüştür. Çalışmaların çoğunluğunun nicel yöntem olduğu düşünüldüğünde veri analiz yöntemlerinin bu durumla uyum sağladığı görülmüştür.

Veri tabanlarında ulaşılan makalelerin bağlamları analiz edilerek kategorilere ayrılmıştır. Kategoriler, diskalkuli tanı ve değerlendirme süreçleri, öğretmen ve öğretmen adaylarının diskalkuli konusundaki pedagojik alan bilgisi, diskalkuli müdahale stratejileri ve öğretim yöntemleri, psikososyal boyutlar, bireylerin performans ve bilişsel düzeyleri, öğretmen, öğretmen adayı ve veli bakış açısı olarak belirlenmiştir. Veriler diskalkuli ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğunun bireylerin performans ve bilişsel düzeylerine odaklandığını göstermektedir. Bireylerin psikososyal boyutlarını inceleyen çalışmalar ise diğer kategorilere oranla oldukça düşüktür. Öğretmen ve öğretmen adayı görüşlerinin incelendiği çalışmaların sayıca düşük olması, öğretmen bilgi ve farkındalık seviyelerine çok odaklanılmadığını göstermektedir.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, diskalkulik bireylerin tanılanması için kullanılan yöntemlerin oldukça çeşitli olduğu görülmüştür. 26 farklı tanı yöntemi arasından en sık tercih edilen yöntemler klinik tanılama yöntemleridir. Sonrasında ise sıklıkla kullanılan yöntemler matematik başarı testleri ve zeka testleridir. Bu durum matematik öğrenme güçlüğü'nün tanısında matematik başarısı ve zeka arasındaki tutarsuzluk yönteminin sıklıkla tercih edildiğini göstermektedir.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, diskalkulik bireylere yönelik tercih edilen pedagojik yaklaşımların çok çeşitli olmadığı ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin bu konudaki pedagojik alan bilgilerinde yetersizlik olduğu görülmektedir. Kullanılan öğretim stratejilerinden en sık tercih edilenler teknoloji destekli

müdahale yöntemleri ve bireyselleştirilmiş öğretim stratejileridir. Bu durum dijital araçların matematik öğretiminde giderek artan etkisini göstermektedir. Ayrıca soyut matematiksel kavramların somutlaştırarak öğrenmeyi kolaylaştırmak için de teknoloji destekli yöntemlerin tercih edildiği görülmektedir. Diskalkuli yaşayan bireylerin, bireysel farklılıkları olduğu göz önüne alındığında, bireylerin ihtiyaçlarına uygun bireyselleştirilmiş öğretim stratejilerinin kullanılmasını önemini vurgulamaktadır.

Veri tabanlarında matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerinin analizi sonucunda bilgi ve farkındalık seviyesi, diskalkuli belirtileri, müdahale ve destek, bireylerin normal sınıfta eğitimi, bireylerin sosyal ve psikolojik durumları ve uygun öğrenme ortamı temalar ortaya çıkmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerinin analizi sonucunda, öğretmenlerinin çoğunun diskalkuliye yönelik bilgi ve farkındalıklarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Diskalkuli belirtilerine ilişkin görüşleri incelendiğinde, matematikte yaşanan zorlukları diskalkuli ile karıştırdıkları, diskalkuliyi bir hastalık olarak gördükleri, belirtileri doğru olarak açıklayamadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin diskalkuli tanısı almış öğrencilere yönelik müdahale stratejilerine ilişkin görüşleri incelendiğinde, bu konuyla ilgili bilgilerinin ve eğitimlerinin yetersiz olduklarını söyledikleri, ama genellikle somutlaştırma, öğrenci motivasyonunu yükseltme, oyunlaştırma gibi yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Diskalkuli yaşayan bireylere doğru müdahaleler yapılması için, öğretmenler veli, uzman ve deneyimli öğretmenlerle işbirliğine ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin psikolojik ve sosyal olarak durumlarına yönelik öğretmen görüşleri incelendiğinde, diskalkuli yaşayan bireylerin matematik korkusuna sahip oldukları, çekingen oldukları, özgüven kaybı gibi sorunlar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

5.2 Öneriler

Bu araştırma sonucunda, ailelerle gerçekleştirilen çalışmaların sayısının sınırlılık gösterdiği görülmüştür. Ailelerin farkındalık düzeylerine yönelik daha fazla araştırma yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bununla beraber öğretmen farkındalıkları ve matematik öğrenme güçlüğü'nün tanılanmasına yönelik çalışmalarında artırılması önemlidir.

Öğrenme güçlüklerinin erken çocuklukta belirti göstermesi ve erken tanıdaki önemi vurgulanırken, bu çalışmada okul öncesi dönemde yapılan çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışma grubunda okul öncesi dönemi içeren çalışmalara da odaklanılması önerilmektedir.

Araştırma sonucunda öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmaların sayısının oldukça az olması nedeniyle, bu alanda çalışmaların artırılması önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin üniversitelerde bu alanda eğitim almadıkları, daha sonra herhangi bir eğitim uygulanmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin farkındalık ve bilgi seviyelerinin artırılması, diskalküliyi tanımaları, bireyler için uygun yöntemleri öğrenebilmesi açısından eğitimler verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada matematik öğrenme güçlüğü'nün tanı, müdahale ve psikososyal boyutları üzerin yapılan çalışmalar incelenmiş olup beyin görüntüleme çalışmaları dahil edilmemiştir. Ancak yapılan beyin görüntüleme çalışmaları diskalkülinin nöral boyutlarının önemini göstermektedir. Bu sebeple matematik eğitimi ve nörobilimsel çalışmalarla işbirliği içerisinde çalışmalar yapılması önerilmektedir. Bu tür çalışmaların tanı ve müdahale yöntemleri açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR (APA)

- Abreu-Mendoza, R. A., Chamorro, Y., Garcia-Barrera, M. A., & Matute, E. (2018). The contributions of executive functions to mathematical learning difficulties and mathematical talent during adolescence. *PLoS One*, 13(12), e0209267.
- Acar, E. & Hiğde, A. (2018). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkököl öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119.
- Adıgüzel, H., & Ulum, H. (2024). İlkokulda Matematik Öğrenme Güçlüğüne Web 2.0 Çözümleri: Eylem Araştırması. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 39-51.
- Ahuja, N. J., Thapliyal, M., Bisht, A., Stephan, T., Kannan, R., Al-Rakhani, M. S., & Mahmud, M. (2021). An investigative study on the effects of pedagogical agents on intrinsic, extraneous and germane cognitive load: experimental findings with dyscalculia and non-dyscalculia learners. *IEEE Access*, 10, 3904-3922.
- Akgün, L., & Uygur Toptaş, S. (2023). *The process of diagnosing a dyscalculic student with multiple methods*. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 77-92.
- Aksoy, Ş. G. (2019). Yaşam boyu özgül öğrenme güçlüğü
- Altınışık, S. N. (2023). *Gelişimsel diskalkulisi olan öğrencilerin velilerinin diskalkuli hakkındaki görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi.
- Al-zoubi, S., & Al-adawi, F. A. (2019). Effects of instructional activities based on multiple intelligences theory on academic achievement of Omani students with dyscalculia. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 1-14.
- 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.
- Anca, M., & Hategan, C. (2009). Psycho-Pedagogical Interventions in the Prevention and the Therapy of Learning Difficulties in the Field of Mathematics. *Acta Didactica Napocensia*, 2(3), 101-106.
- Anobile, G., Cicchini, G. M., Gasperini, F., & Burr, D. C. (2018). Typical numerosity adaptation despite selectively impaired number acuity in dyscalculia. *Neuropsychologia*, 120, 43-49.

- Anobile, G., Marazzi, M., Federici, S., Napoletti, A., Cecconi, L., & Arrighi, R. (2022). Unimpaired groupitizing in children and adolescents with dyscalculia. *Scientific Reports*, 12(1), 5629.
- Archibald, L. M., Oram Cardy, J., Joanisse, M. F., & Ansari, D. (2013). Language, reading, and math learning profiles in an epidemiological sample of school age children. *PloS one*, 8(10), e77463.
- Arsic, S., Eminovic, F., & Stankovic, I. (2011). The Ability of Conceptual Monitoring and the Quality of Working Memory at Children With Calculation Difficulties. *Online Submission*, 1(1), 12-17.
- Asfuroğlu, B., & Fidan, S. (2016). Özgöl öğrenme güçlüğü/specific learning disorders. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1).
- Ashkenazi, S., & Hassoun, S. (2024). Short-Term and Long-Term Effects of COVID-19 and Remote Learning: Experiences of Parents Supporting Children with Mathematical Learning Disabilities in Israel. *Education Sciences*, 14(9).
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). *Working memory, math performance, and math anxiety. Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243-248.
- Aunio, P., Korhonen, J., Ragpot, L., Törmänen, M., & Henning, E. (2021). An early numeracy intervention for first-graders at risk for mathematical learning difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, 55, 252-262.
- Aydin, A. (2021). Improving students' mathematics achievements using classroom interventions. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 2(1), 41-46.
- Baccaglini Frank, A., Antonini, S., Robotti, E., & Santi, G. (2014). Juggling reference frames in the microworld Mak-Trace: The case of a student with MLD. In *Proceeding PME 38* (pp. 81-88).
- Baldemir, B., & Çetin, Ö. (2024). Mobil Oyunlarla Dört İşlem Öğretimi Hakkında Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Görüşleri. *The Journal of Academic Social Science*, (151).
- Baldemir, B. ve Tutak, T. (2022). Türkiye'de Diskalkuli İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi
- Baldemir, B., İç, Ü., & Tutak, T. (2022). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 485-505.

- Bastos, J. A., Cecato, A. M. T., Martins, M. R. I., Grecca, K. R. R., & Pierini, R. (2016). The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 74(03), 201-206.
- Baten, E., & Desoete, A. (2019). Metacognition and motivation in school-aged children with and without mathematical learning disabilities in Flanders. *ZDM*, 51, 679-689.
- Benavides-Varela, S., Zandonella Callegher, C., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers & Education*, 157, 103953.
- Berch, D. B., & Mazzocco, M. M. (2007). Why Is Math So Hard for Some Children? The Nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities: ERIC
- Bhatia, P., Delem, M., Léone, J., Boisin, E., Cheylus, A., Gardes, M. L., & Prado, J. (2020). The ratio processing system and its role in fraction understanding: Evidence from a match-to-sample task in children and adults with and without dyscalculia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 73(12), 2158-2176.
- Bhushan, S., Arunkumar, S., Eisa, T. A. E., Nasser, M., Singh, A. K., & Kumar, P. (2024). AI-enhanced dyscalculia screening: A survey of methods and applications for children. *Diagnostics*, 14(1441).
- Branum-Martin, L., Fletcher, J. M., & Stuebing, K. K. (2013). Classification and identification of reading and math disabilities: The special case of comorbidity. *Journal of learning disabilities*, 46(6), 490-499.
- Brankaer, C., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2014). Numerical magnitude processing deficits in children with mathematical difficulties are independent of intelligence. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2603-2613. doi: 10.1016/j.ridd.2014.06.022
- Brankaer, C., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2017). Symbolic magnitude processing in elementary school children: A group administered paper-and-pencil measure (SYMP Test). *Behavior research methods*, 49, 1361-1373.
- Brunn, G., Freise, F., & Doeblner, P. (2022). Modeling a smooth course of learning and testing individual deviations from a global course. *Journal for educational research online*, 14(1), 89-121.
- Butterworth, B. (2000). *The mathematical brain*. Macmillan: London.
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener: Highlighting pupils with specific learning difficulties in maths*. Nelson.

- Butterworth, B., & Laurillard, D. (2010). Low numeracy and dyscalculia: Identification and intervention. *ZDM Mathematics Education*, 42(5), 527-539.
- Butterworth, B. (2018). *Dyscalculia: From science to education*. London: Routledge.
- Büyükkarıcı, A., & Akgün-giray, D. (2023). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğrenme Güçlüğüne (Diskalkuli) Yaklaşımları: Odak Grup Görüşmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (59), 363-375.
- Cangoz, B., Altun, A., Olkun, S., & Kacar, F. (2013). Computer Based Screening Dyscalculia: Cognitive and Neuropsychological Correlates. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(3), 33-38.
- Cangöz, B., Olkun, S., Altun, A. & Salman, F. (2018). 5-9 yaş grubu için tablet tabanlı diskalkuli tarama bataryasının ayırıcı özelliklerini araştırırken iki kesme tabanlı ölçütü karşılaştırma. *Nöropsikiyatri Arşivleri* , 55 (2), 177.
- Castaldi, E., Mirassou, A., Dehaene, S., Piazza, M., & Eger, E. (2018). Asymmetrical interference between number and item size perception provides evidence for a domain specific impairment in dyscalculia. *PloS one*, 13(12), e0209256.
- Castaldi, E., Turi, M., Cicchini, G. M., Gassama, S., & Eger, E. (2022). Reduced 2D form coherence and 3D structure from motion sensitivity in developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, 166, 108140.
- Castaldi, E., Tinelli, F., Filippo, G., Bartoli, M., & Anobile, G. (2024). Auditory time perception impairment in children with developmental dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities*, 149, 104733.
- Chin, K. E., & Fu, S. H. (2021). Exploring the Implementation of an Intervention for a Pupil with Mathematical Learning Difficulties: A Case Study. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 531-546.
- Cicchini, G. M., Anobile, G., & Burr, D. C. (2019). Spontaneous representation of numerosity in typical and dyscalculic development. *Cortex*, 114, 151-163.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). *Parameters of content analysis*. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Decarli, G., Paris, E., Tencati, C., Nardelli, C., Vescovi, M., Surian, L., & Piazza, M. (2020). Impaired large numerosity estimation and intact subitizing in developmental dyscalculia. *PLoS One*, 15(12), e0244578.
- Decarli, G., Sella, F., Lanfranchi, S., Gerotto, G., Gerola, S., Cossu, G., & Zorzi, M. (2023). Severe developmental dyscalculia is characterized by core deficits in both symbolic and nonsymbolic number sense. *Psychological Science*, 34(1), 8-21.

- De Clercq, A., Desoete, A., & Roeyers, H. (2000). EPA2000: A multilingual, programmable computer assessment of off-line metacognition in children with mathematical-learning disabilities. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32, 304-311.
- Dehaene, S., Molko, N., Cohen, L., & Wilson, A. J. (2005). *Arithmetic and the brain. Current Opinion in Neurobiology*, 15(2), 192-197.
- Desoete, A., Praet, M., Titeca, D., & Ceulemans, A. (2013). Cognitive phenotype of mathematical learning disabilities: What can we learn from siblings?. *Research in developmental disabilities*, 34(1), 404-412.
- Devine, A., Soltész, F., Nobes, A., Goswami, U., & Szűcs, D. (2013). Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. *Learning and Instruction*, 27, 31-39.
- Doğan, H. (2012). Özel öğrenme güçlüğü riski taşıyan 5-6 yaş çocukları için uygulanan erken müdahale eğitim programının etkisinin incelenmesi. (Yayımlanmış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Doyle, A. (2010). *Dyscalculia in higher education: A review of the literature* (Yüksek lisans tezi). University of Dublin Trinity College.
- Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implications for psychology, neuroscience, and education*. Psychology Press.
- Duralar, B. (2024). *Matematik eğitiminde yapay zekâ araştırmaları: Sistemik bir inceleme* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Education and Brain Research (EBB). (2001). *Dyscalculia: Understanding the nature and impact of mathematical disabilities*. Education and Brain Research Institute.
- Elastika, R. W., & Dewanto, S. P. (2021). Analysis of Factors Affecting Students' Mathematics Learning Difficulties Using SEM as Information for Teaching Improvement. *International Journal of Instruction*, 14(4), 281-300.
- Eichhorn, M. S. (2016). Haunted by Math: the impact of policy and practice on students with math learning disabilities in the transition to post-secondary education in Mumbai, India. *Global Education Review*, 3(3).
- Erbaş, A. K., Çetinkaya, B., Şendurur, P., & Alper, A. (2006). *Mathematics learning difficulties: Diagnosis and instructional strategies*. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 6(2), 443-449

- Espina, E., Marbán, J. M., & Maroto, A. (2024). The affective domain in mathematics in children with dyscalculia: A systematic review. *Quadrante: Revista de Investigação em Educação Matemática*, 32(2), 106-129.
- Eteng-Uket, S. (2023). The development, validation, and standardization of a new tool: The Dyscalculia Test. *Numeracy*, 16(2), 1.
- Eteng-Uket, S., & Amaechi-udogu, V. C. (2023). Differential Influence of Demographic Variables on Dyscalculia Dimensions. *International Journal of Educational Spectrum*, 5(2), 146-166.
- Fatwana, H., Dasari, D., & Juandi, D. (2023). The use of learning aids for dyscalculia: Systematic literature review. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 15(1), 639-652.
- Fennell, F. (2010). All Means All. NCTM (Ed.), *Achieving Fluency: Special Education and Mathematics*. NCTM. 2010.
- Firat, T., & Erdem, E. (2019). Matematik Öğrenmede Güçlük Yaşayan İlkokul Öğrencilerinin 1. ve 4. Sınıftaki Süreçlerine İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 66-86.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., ve Barnes, M. A. (2006). *Learning disabilities: From identification to intervention*: Guilford press.
- Furman, T., & Rubinsten, O. (2012). Symbolic and non symbolic numerical representation in adults with and without developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 1-15.
- Geary, D. C. (2006). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic mechanisms. *Psychological Bulletin*, 132(6), 703-733.
- Glasziou, P., Irwig, L., Bain, C., & Colditz, G. (2001). *Systematic reviews in health care: A practical guide*. Cambridge University Press.
- Gifford, S. (2006). *A cognitive approach to diagnosing mathematical difficulties in children*. *Educational & Child Psychology*, 23(2), 4-15.
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). *A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies*. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91-108.
- Gut, M., Mańkowska, K., Słupczewski, J., & Matulewski, J. (2022). Heterogeneity of Dyscalculia Risk Dependent on the Type of Number Line Estimation Task and the Number Magnitude. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 6164.

- Güler, E., & Koca, F. (2024). Diskalkuliye Sahip Öğrencilere Yönelik Yöntem Ve Öğretimsel Müdahale Programlarını İnceleyen Araştırmalar. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 73-93.
- Günel, P. T. (2024). *Sınıf, matematik ve rehber öğretmenlerinin diskalkuliye yönelik farkındalıklarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi.
- Hellstrand, H., Korhonen, J., Räsänen, P., Linnanmäki, K., & Aunio, P. (2020). Reliability and validity evidence of the early numeracy test for identifying children at risk for mathematical learning difficulties. *International Journal of Educational Research*, 102, 101580.
- Hellstrand, H., Holopainen, S., Korhonen, J., Räsänen, P., Hakkarainen, A., Laakso, M. J., ... & Aunio, P. (2024). Arithmetic fluency and number processing skills in identifying students with mathematical learning disabilities. Available at SSRN 4641604.
- Holman, K. (2023). Interventions for students with developmental dyscalculia: A systematic literature review. *Insights into Learning Disabilities*, 20(2), 135-151.
- Hughes, E. M. (2019). Point of view video modeling to teach simplifying fractions to middle school students with mathematical learning disabilities. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 17(1), 41-57.
- Huijsmans, M. D., Kleemans, T., & Kroesbergen, E. H. (2022). The cognitive profiles for different samples of mathematical learning difficulties and their similarity to typical development: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214, 105288.
- Jiménez-Fernández, G. (2016). How can I help my students with learning disabilities in Mathematics?. *Journal of Research in Mathematics Education*, 5(1), 56-73.
- Kaçar, A., & Düzalan, N. (2024). A thematic analysis of studies conducted in Turkey on mathematics learning difficulties in the field of education. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 11(4), 150-165.
- Kaufmann, L., & von Aster, M. (2012). *Developmental dyscalculia: Neurocognitive profiles, interventions, and their implications for education*. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-12.
- Kaufmann, L., Vogel, S. E., Starke, M., Kremser, C., Schocke, M. ve Wood, G. 2009. Developmental dyscalculia: compensatory mechanisms in left intraparietal regions in response to nonsymbolic magnitudes. *Behavioral and Brain Functions*, 5: 1-6.

- Karaçam, Z. (2013). *Sistemik derleme ve meta-analiz: Hemşirelik alanında örneklerle birlikte bir rehber*. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 6(2), 26-33.
- Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A., & Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 57.
- Karagiannakis, G. N., Baccaglini-Frank, A. E., & Roussos, P. (2016). Detecting strengths and weaknesses in learning mathematics through a model classifying mathematical skills. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 21(2), 115-141.
- Karadeniz, M. H. (2013). Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Education Sciences*, 8(2), 193-208.
- Karataş , Z.,Yavuzer, Y. (2015). *Bireyi Tanımada Test Dışı Teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kargın, T. (2023). Çalışma bellek düzeyi düşük diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma işlemlerinde muhakeme stratejisi kullanımının öğretimi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi*.
- Kasım, M., & Deringöl, Y. (2024). The impact of technology-assisted mathematical modeling on a 4th grade student with mathematical learning difficulties. *Education and Information Technologies*, 1-28.
- Kestel, E. (2014). Comparison of a Targeted Intervention Program Delivered Face-to-Face and by Personal Videoconferencing for Primary and Middle School Students with Mathematical Learning Difficulties. *Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Koç. B. & Korkmaz, İ. (2019). Okuma yazma bilmeyen diskalkulik bir öğrenciye toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 7(2), 710-737. doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.7c.2s.11m
- Koç, B., & Korkmaz, İ. (2020). A case study of teaching addition and subtraction to a student with dyscalculia. *Psycho-Educational Research Reviews*, 9(3), 40-55.
- Korkmaz, B., Yılmaz, T. Y. & Akbaş, E. T. (2024). An overview of dyscalculia from the perspective of mathematics teachers. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2),551-567
- Kovaleski, J., & Prasse, D. P. (2004). Response to instruction in the identification of learning disabilities: A guide for school teams. *NASP Communiqué*, 32(5), 159- 162.

- Köroğlu, E., 2018. DSM-V-Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı. 5.Baskı, HYB Yayıncılık, İstanbul.
- Kumar, S. P., & Raja, B. (2010). Computer-Supported Instruction in Enhancing the Performance of Dyscalculics. *Journal on School Educational Technology*, 5(3), 36-41.
- Kumar, S. P., & Raja, B. (2012). Remedial Instruction to Enhance Mathematical Ability of Dyscalculics. *Journal on Educational Psychology*, 6(1), 21-28.
- Kumaş, Ö. A., & Ergül, C. (2017). Öğrenme güçlüğü ve matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki hatalarına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 167-190.
- Kunwar, R., & Sharma, L. (2020). Exploring Teachers' Knowledge and Students' Status about Dyscalculia at Basic Level Students in Nepal. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12).
- Kuruyer, H. G., Çakıroğlu, A., & Özsoy, G. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının okuma ve matematik güçlüklerine ilişkin pedagojik farkındalıklarının ve öğretimsel bakış açılarının belirlenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(4), 1659-1678.
- Lai, Y., Zhu, X., Chen, Y., & Li, Y. (2015). Effects of mathematics anxiety and mathematical metacognition on word problem solving in children with and without mathematical learning difficulties. *PLoS ONE*, 10(6), e0130570.
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2003). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8–9-year-old students. *Cognition*, 93(2), 99-125.
- Laurillard, D. (2016). Learning number sense through digital games with intrinsic feedback. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(6).
- Lewis, K. E. (2010). Understanding Mathematical Learning Disabilities: A Case Study of Errors and Explanations. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 8(2), 9-18.
- Lewis, K. E. (2016). Beyond error patterns: A sociocultural view of fraction comparison errors in students with mathematical learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 39(4), 199-212.
- Lewis, K. E., & Lynn, D. M. (2016). Compensation: Rewriting Our Understanding of Math Learning Disabilities. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Lewis, K. E., & Lynn, D. M. (2018). Against the Odds: Insights from a statistician with dyscalculia. *Education Sciences*, 8(2), 63.

- Lewis, K. E., Thompson, G. M., & Tov, S. A. (2022). Screening for Characteristics of Dyscalculia: Identifying Unconventional Fraction Understandings. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 14(3), 243-267.
- Lewis, K. E., Sweeney, G., Thompson, G. M., Adler, R. M., & Alhamad, K. (2022). Dyscalculia in Algebra: A Case Study. *Insights into Learning Disabilities*, 19(1), 3-36.
- Lubin, A., Kana, L., Ducloy, N., Delteil, F., Perdry, H., & Mikaeloff, Y. (2022). Do children with mathematical learning disabilities use the inversion principle to solve three-term arithmetic problems?: The impact of presentation mode. *Journal of Experimental Child Psychology*, 216, 105343.
- Lucangeli, D., Fastame, M. C., Pedron, M., Porru, A., Duca, V., Hitchcott, P. K., & Penna, M. P. (2019). Metacognition and errors: the impact of self-regulatory trainings in children with specific learning disabilities. *ZDM*, 51, 577-585.
- Lunardon, M., Decarli, G., Sella, F., Lanfranchi, S., Gerola, S., Cossu, G., & Zorzi, M. (2023). Low discriminative power of WISC cognitive profile in developmental dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities*, 136, 104478.
- Mammarella, IC, Caviola, S, Giofré, D. & Borella, E (2017) Separating math from anxiety: The role of inhibitory mechanisms. *Applied Neuropsychology: Child*. ISSN 2162-2965
- Mammarella, I. C., Toffalini, E., Caviola, S., Colling, L., & Szűcs, D. (2021). No evidence for a core deficit in developmental dyscalculia or mathematical learning disabilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 62(6), 704-714.
- Martin, R. B., Cirino, P. T., Barnes, M. A., Ewing-Cobbs, L., Fuchs, L. S., Stuebing, K. K., & Fletcher, J. M. (2013). Prediction and stability of mathematics skill and difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 46(5), 428-443.
- Mazzocco, M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). *Child development*, 82(4), 1224-1237.
- Margalef-Ciurana, I., & García-Tamarit, C. (2016). The Application Of A Digital Educational Resource To The Learning Disability Of Subtraction: A Case Study. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 282-303.
- McNeil, S. (2016). Students Experiencing Severe Difficulty in Learning Maths: What Resources are Available to Help These Students? *Kairaranga*, 17(1), 32-35.

- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği*. Resmî Gazete, (30471), 7 Temmuz 2018.
- Miundy, K., Zaman, H. B., Nordin, A., & Ng, K. H. (2019). Screening test on dyscalculia learners to develop a suitable augmented reality (AR) assistive learning application. *Malaysian Journal of Computer Science*, 92-107.
- Molise, D. C., & Kakoma, L. (2024). An overview of the causes of dyscalculia and its impact on learners' arithmetic ability. *The Independent Journal of Teaching and Learning*, 19(1), 1-18.
- Mononen, R., Niemivirta, M., & Korhonen, J. (2022). Predicting mathematical learning difficulties status: The role of domain-specific and domain-general skills. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 14(3), 335-352.
- Monei, T., & Pedro, A. (2017). A systematic review of interventions for children presenting with dyscalculia in primary schools. *Educational Psychology in Practice*, 33(3), 277-293.
- Morsanyi, K., van Bers, B. M., McCormack, T., & McGourty, J. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. *British Journal of Psychology*, 109(4), 917-940.
- Morsanyi, K., van Bers, B., O'Connor, P., & McCormack, T. (2018). Developmental dyscalculia is characterised by order processing deficits: Evidence from numerical and non-numerical ordering tasks. *Developmental Neuropsychology*. Advance online publication.
- Mundia, L. (2012). The Assessment of Math Learning Difficulties in a Primary Grade-4 Child with High Support Needs: Mixed Methods Approach. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(2), 347-366.
- Munro, J. (2003). *Dyscalculia: A unifying concept in understanding mathematics learning disabilities*. Australian Council for Educational Research (ACER).
- Mussolin, C., Mejias, S., & Noël, M. P. (2010). Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. *Cognition*, 115(1), 10-25.
- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). The Effects of Computer Assisted Instruction Materials on Approximate Number Skills of Students with Dyscalculia. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 16(2), 119-136.

- Mutlu, Y. (2016). Matematik öğrenme güçlüğü (gelişimsel diskalkuli). E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Eds.) Matematik eğitiminde teoriler içinde, (s.881-889), Ankara: Pegem Akademi.
- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). Matematik öğrenme güçlüğü ve eğitsel nörobilim. Eğitimde Nörobilim ve Uygulamalar, 1134-1146.
- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). Matematik Öğrenme Güçlüğü Tanılamada Yeni Bir Model Önerisi: Çoklu Süzgeç Modeli. İlköğretim Online, 16(3), 1153–1173.
- Mutlu, Y., Akgün, L., & Söylemez, Ğ. (2019). Matematik Öğrenme Güçlüğü Yağayan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bir Durum Çalışması.
- Mutlu, Y. (2019). Math Anxiety in Students with and without Math Learning Difficulties. International Electronic Journal of Elementary Education, 11(5), 471-475.
- 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.
- Mutlu, Y., Çalışkan, E. F., & Yasul, A. F. (2022). We Asked Teachers: Do You Know What Dyscalculia Is?. International Online Journal Of Primary Education (Iojspe) Issn: 1300-915x, 11(2), 361-378.
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2017). *A systematic review of longitudinal studies investigating mathematics difficulty*. Journal of Learning Disabilities, 50(6), 582-597.
- Nurkan, M. A. (2020). Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması. Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi, 7(1), 95-109.
- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G., & Kaya, G. (2016). Psychometric properties of a screening tool for elementary school student's math learning disorder risk. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 15(12), 48-66.
- Olkun, S., Altun, A., Cangöz, B., Gelbal, S., & Sucuoğlu, B. (2012). Developing Tasks for Screening Dyscalculia Tendencies: E-Leader, Berlin.
- Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G., & Denizli, Z. A. (2015). Temel sayı yeterliklerindeki eksiklikler ilköğretim öğrencilerinde düşük matematik başarısına neden olabilir. Eğitim ve Bilim, 40(177).
- Olkun, S., & Akkurt-Denizli, Z. (2015). Temel sayı işleme görevleri kullanılarak matematik bozukluğu riskli öğrencilerin belirlenmesi. Düşünen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences, 28(1), 47-57.

- Olkun, S., Denizli, Z. A., & Şahin, S. G. (2014). Öğrencilerin Diskalkuliye Yatkınlıklarının Belirlenmesinde Nokta Sayılama Ve Sayısal Karşılaştırma Becerileri. *Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counselling* ISSN: 1300-7432, 3(2), 62-71.
- Onyishi, C. N., & Sefotho, M. M. (2021). Differentiating instruction for learners' mathematics self-efficacy in inclusive classrooms: Can learners with dyscalculia also benefit?. *South African Journal of Education*, 41(4).
- Özkaya, A., Yıldırım, A. E. S., Kumaş, Ö. A., Oral, H., & Can, E. (2024). Digital Game Applications on Mathematics Achievement of Students at Risk of Mathematics Learning Difficulty. *Yaşadıkça Eğitim*, 38(1), 54-69.
- Öztürk, M., Durmaz, B. & Can, D. (2019). Sayı konusmalarının diskalkulik ortaokul öğrencilerinin sayı duyularına etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2467-2480. doi:10.24106/kefdergi.3337
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). *Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. Journal of Experimental Child Psychology*, 80(1), 44-57.
- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2004). *Working memory and access to numerical information in children with mathematics disabilities. Journal of Experimental Child Psychology*, 88(4), 348-367.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. Blackwell Publishing.
- Peters, G., De Smedt, B., Torbeyns, J., Verschaffel, L., & Ghesquière, P. (2014). Subtraction by addition in children with mathematical learning disabilities. *Learning and Instruction*, 30, 1-8.
- Peters, L., de Beek, H. O., & De Smedt, B. (2020). Cognitive correlates of dyslexia, dyscalculia and comorbid dyslexia/dyscalculia: effects of numerical magnitude processing and phonological processing. *Research in Developmental Disabilities*, 107, 103806.
- Price, G. R., & Ansari, D. (2013). *Dyscalculia: Characteristics, causes, and treatments. Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-12.

- Raghubar, K., Cirino, P., Barnes, M., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J., & Fuchs, L. (2009). Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of learning disabilities*, 42(4), 356-371.
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (2000). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales*. Section 1: General Overview. Oxford Psychologists Press.
- Räsänen, P., Aunio, P., Laine, A., Hakkarainen, A., Väisänen, E., Finell, J., ... & Korhonen, J. (2021, July). Effects of gender on basic numerical and arithmetic skills: Pilot data from third to ninth grade for a large-scale online dyscalculia screener. In *Frontiers in education* (Vol. 6, p. 683672). Frontiers Media SA.
- Restori, A. F., Katz, G. S., & Lee, H. B. (2009). A critique of the IQ/achievement discrepancy model for identifying specific learning disabilities. *Europe's Journal of Psychology*, 5(4), 128-145.
- Roulstone, A., Morsanyi, K., & Bahnmüller, J. (2024). Performance on curriculum-based mathematics assessments in developmental dyscalculia: the effect of content domain and question format. *Psychological Research*, 88(8), 2444-2454.
- Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain functions*, 6, 1-13.
- Rubinsten, O., & Sury, D. (2011). Processing ordinality and quantity: The case of developmental dyscalculia. *PLoS One*, 6(9), e24079.
- Sai Hoe, F., & Kin Eng, C. (2019). Teaching Number Tracing to At-Risk Dyscalculia Pupil: A Single Case Study in LINUS 2.0 Numeracy Remedial Class in Sandakan, Munro
- Safi, A. (2023). Dyscalculia and other learning disorders: A review of literature of current findings and remedies. *International Journal of Current Science (IJCS PUB)*, 13(2), 673-678.
- Salend, S. J. (1998). *Effective mainstreaming: Creating inclusive classrooms*. Prentice Hall.
- Salihu, L., & Räsänen, P. (2018). Mathematics Skills of Kosovar Primary School Children: A Special View on Children with Mathematical Learning Difficulties. *International electronic journal of elementary education*, 10(4), 421-430.
- Salisa, R. D., & Meiliasari, M. (2023). A literature review on dyscalculia: What dyscalculia is, its characteristics, and difficulties students face in mathematics class. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 5(1), 82-94.
- Santi, G., & Baccaglini-Frank, A. (2015). Forms of generalization in students experiencing mathematical learning difficulties. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 9(3), 217-243.

- Saygı, H. (2023). *Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların doküman analizi ile incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi.
- Saygılı, S. (2017). A Compilation on Coping with Dyscalculia. *The Journal of Limitless Education and Research*, 2(3), 34-56.
- Saymaz, C. B., & Argün, Z. (2022). Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Kesir Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), 333-369.
- Saymaz, C. (2023). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ortaokul öğrencilerinin kesir kavramına yönelik oluşturulan varsayımsal öğrenme yol haritaları aracılığıyla öğretmen adaylarının farkındalıklarının belirlenmesi (Yayınlanmamış doktora tezi). *Gazi Üniversitesi, Ankara*.
- Seeratan, K. L. (2011). Diagnostic Learning Progressions Framework: Developing an Embedded Formative and Summative Assessment System to Improve Learning Outcomes for Elementary and Middle School Students with Mathematics Learning Disabilities. Society for Research on Educational Effectiveness.
- Sella, F., Berteletti, I., Martina, B., Lucangeli, D., & Zorzi, M. (2013). Number Line Estimation in Children with Developmental Dyscalculia. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 11(2), 41-49.
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). 6-14 yaş arası öğrencilerde görülen matematik öğrenme bozukluğuna ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(2), 757-775.
- Skagerlund, K., & Träff, U. (2016). Number processing and heterogeneity of developmental dyscalculia: Subtypes with different cognitive profiles and deficits. *Journal of learning disabilities*, 49(1), 36-50.
- Shalev, R. S. (2001). *Developmental dyscalculia: Prevalence, risk factors, and comorbidity*. *Journal of Learning Disabilities*, 34(6), 520-532.
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric Neurology*, 24(5), 337-342.
- Simms, V., Gilmore, C., Cragg, L., Clayton, S., Marlow, N., & Johnson, S. (2015). Nature and origins of mathematics difficulties in very preterm children: a different etiology than developmental dyscalculia. *Pediatric Research*, 77(2), 389-395.
- Soon, V. K. L., Salim, M., & Chong, A. P. (2024). Teachers' Perspectives on the Use of Basic Mathematical Operations Skills Modules for Dyscalculia Students. *Semarak International Journal of STEM Education*, 4(1), 1-9.

- Sönmez, A. (2019). Çoklu Duyusal Etkinliklerle Ritmik Sayma Öğretimi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 440-457.
- Söylemez, İ. (2024). *Matematik kaygısını gidermeye yönelik etkinliklerin diskalkuli riskli çocukların matematik performansına, matematik kaygısına ve çalışma belleğine etkisi* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi.
- Stanescu-Cosson, R., Pinel, P., van de Moortele, P. F., Le Bihan, D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2000). *Understanding dissociations in dyscalculia: A brain imaging study of the impact of number size on calculation*. **NeuroImage**, 12(4), 381-390.
- Svraka, B., Lasker, J., & Ujma, P. P. (2024). Cognitive, affective and sociological predictors of school performance in mathematics. *Scientific Reports*, 14(1), 26480.
- Swanson, H. L., Ollide, A. F., & Kong, J. E. (2018). Latent class analysis of children with math difficulties and/or math learning disabilities: Are there cognitive differences?. *Journal of Educational Psychology*, 110(7), 931.
- Szucs, D., & Goswami, U. (2013). *Developmental dyscalculia: Fresh perspectives*. *Trends in Neuroscience and Education*, 2(2), 33-37.
- Szucs, D., Devine, A., Soltesz, F., Nobes, A., & Gabriel, F. (2013). Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. *cortex*, 49(10), 2674-2688.
- Şanal, S.Ö. (2023). Matematik öğrenme güçlüğü olan ilkököl öğrencilerinin otantik etkinliklerle öğrenme deneyimlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 17 (1), 46-65.
- Şen, N. (2024). Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere sözlü problem çözme becerisinin öğretiminde sanal-yarı somut-soyut öğretim dizisinin etkililiği: Karma yöntemler araştırması [Yayımlanmamış doktora tezi]. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi*.
- Şehit, A. G. (2023). *Diskalkuli üzerine bir meta-sentez çalışması* (Yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi.
- Şimşek, N., & Arslan, K. (2022). Matematik Öğrenme Güçlüğü İle İlgili Çalışmaların Betimsel Analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449.
- Tecim, G. (2024). *Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) ile ilgili çalışmaların bibliyometrik ve sistematik olarak derlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi.

- Temur, Ö. D., Şahin, H. K., & Özdemir, K. (2019). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenmede Sıkıntı Yaşama Düzeyleri İle Yazma Kalitesi Düzeylerinin İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 65-80.
- Thapliyal, M., & Ahuja, N. J. (2023). Underpinning implications of instructional strategies on assistive technology for learning disability: A meta-synthesis review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 18(4), 423-431.
- Toptaş, S. U., & Akgün, L. (2023). Diskalkulik Bir Öğrencinin Çoklu Yöntemlerle Tanılanma Süreci. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1).
- Ulum, H., Sağlam, Ö., & Koç, A. (2024). Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Bir İlkokul Öğrencisinin Basamak Değeri Kavrayışının Yaratıcı Drama ile Geliştirilmesi: Eylem Araştırması. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 7(2), 111-128.
- Üstün, S., Ayyıldız, N., Vatansever, G., & Çiçek, M. (2019). Sayı Algısı ve Diskalkulinin Nöral Temelleri. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 72(3), 254-261.
- Van Hoof, J., Verschaffel, L., Ghesquière, P., & Van Dooren, W. (2017). The natural number bias and its role in rational number understanding in children with dyscalculia. Delay or deficit?. *Research in Developmental Disabilities*, 71, 181-190.
- Van't Noordende, J. E., van Hoogmoed, A. H., Schot, W. D., & Kroesbergen, E. H. (2015). Number line estimation strategies in children with mathematical learning difficulties measured by eye tracking. *Psychological Research*, 80, 368-378
- Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868-873.
- Wauke, A. P. T., Bedin, L., & Pizzinato, A. (2023). Online Psycho-Educational Intervention in Mathematical Learning Difficulties. *International Journal of Technology in Education and Science*, 7(1), 30-56.
- Wilkey, E. D., Pollack, C., & Price, G. R. (2018). Dyscalculia and typical math achievement are associated with individual differences in number-specific executive function. *Child development*, 91(2), 596-619.
- Winkel, K., & Zipperle, I. (2023). Children with Mathematical Learning Difficulties—How Do Their Working Memory Skills Differ from Typically Developing First Graders?. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 44(2), 417-440.
- Witzel, B. S., & Little, M. E. (2016). *Teaching mathematics to struggling learners*. Guilford Press.

- Yaşar, G. (2024). *Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ortaokul öğrencilerinin matematiksel problem çözme süreçlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Yavuz, B. (2024). *Türkiye'de 2001-2024 yılları arasında yayımlanan diskalkuli (matematik öğrenme güçlüğü) konusu ile ilgili tezlere yönelik bir içerik analizi çalışması* (Yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, T. Y., Ulubaş, S. C., & Gök, M. (2024). Sınıf öğretmenlerinin bakış açısıyla matematik öğrenme güçlüğü (Diskalkuli). *Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 59-83.
- Yusta, N., Karugu, G., Muthee, J., & Tekle, T. (2016). Impact of Instructional Resources on Mathematics Performance of Learners with Dyscalculia in Integrated Primary Schools, Arusha City, Tanzania. *Journal of education and practice*, 7(3), 12-18.
- Ziadat, A. H. (2022). Sketchnote and Working Memory to Improve Mathematical Word Problem Solving among Children with Dyscalculia. *International Journal of Instruction*, 15(1), 509-526.
- Zygouris, N. C., Vlachos, F., Dadaliaris, A. N., Oikonomou, P., Stamoulis, G. I., Vavougiou, D., & Striftou, A. (2017). A neuropsychological approach of developmental dyscalculia and a screening test via a web application. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 7(4), 51-65.

EKLER

EKLER

EK A: Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Künyesi

Kod	Makale Adı	Yazar- Yıl
M1	Matematik Öğretmenlerinin Perspektifinden Diskalkuliye Genel Bir Bakış	Korkmaz, Yulet Yılmaz, Akbaş (2024)
M2	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Diskalkuliye İlişkin Görüşleri	Baldemir, İç, Tutak (2022)
M3	Comparing Two Cut-Off Based Criteria While Investigating The Discriminatory Characteristics Of A Tablet-Based Dyscalculia Screening Battery For 5–9 Age Group	Cangöz, Olkun, Altun, Salman (2016)
M4	Matematik Öğrenme Güçlüğü Tanılamada Yeni Bir Model Önerisi: Çoklu Süzgeç Modeli	Mutlu, Akgün (2017)
M5	6–14 Yaş Arası Öğrencilerde Görülen Matematik Öğrenme Bozukluğuna İlişkin Öğretmen Görüşleri	Sezer, Akın (2011)
M6	Digital Game Applications On Mathematics Achievement Of Students At Risk Of Mathematics Learning Difficulty	Özkaya, Yıldırım, Kumaş, Oral, Can (2024)
M7	Investigation Of Learning Experiences Of Primary School Students With Mathematics Learning Disability With Authentic Activities	Şanal (2023)
M8	İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenmede Sıkıntı Yaşama Düzeyleri İle Yazma Kalitesi Düzeylerinin İncelenmesi	Temur, Şahin, Özdemir (2019)
M9	Sayı Konusmalarının Diskalkulik Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyularına Etkisi	Öztürk, Durmaz, Can (2019)
M10	Okuma Yazma Bilmeyen Diskalkulik Bir Öğrenciye Toplama Ve Çıkarma Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması	Koç, Korkmaz (2019)
M11	Öğrenme Güçlüğü Ve Matematik Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Toplama Ve Çıkarma İşlemlerindeki Hatalarına İlişkin Öğretmen Görüşleri	Kumaş, Ergül (2017)

M12	Temel Sayı Yeterliklerindeki Eksiklikler İlköğretim Öğrencilerinde Düşük Matematik Başarısına Neden Olabilir	Olkun, Altun, Şahin, Denizli (2015)
M13	Temel Sayı İşleme Görevleri Kullanılarak Matematik Bozukluğu Riskli Öğrencilerin Belirlenmesi	Olkun, Denizli (2015)
M14	Diskalkuli Yaşayan Öğrencilere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi	Karadeniz (2013)
M15	Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli) Farkındalıklarının Belirlenmesine İlişkin Bir Durum Çalışması	Nurkan, Yazıcı (2020)
M16	Sınıf Öğretmenlerinin Bakış Açısıyla Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli)	Yılmaz, Ulubaş, Gök (2024)
M17	Web 2.0 Solutions To Math Learning Disabilities In Primary School: Action Research	Adıgüzel, Ulum (2024)
M18	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğrenme Güçlüğüne (Diskalkuli) Yaklaşımları: Odak Grup Görüşmesi	Büyükkarcı, Giray (2023)
M19	A Case Study Of Teaching Addition And Subtraction To A Student With Dyscalculia	Koç, Korkmaz (2020)
M20	Teachers' Perspectives on the Use of Basic Mathematical Operations Skills Modules for Dyscalculia Students	Soon, Salim, Chong (2024)
M21	Çoklu Duyusal Etkinliklerle Ritmik Sayma Öğretimi	Sönmez (2019)
M22	Öğrencilerin Diskalkuliye Yatkınlıklarının Belirlenmesinde Nokta Sayılama Ve Sayısal Karşılaştırma Becerileri	Olkun, Denizli, Şahin (2014)
M23	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bir Durum Çalışması	Mutlu, Akgün, Söylemez (2019)
M24	Diskalkulik Bir Öğrencinin Çoklu Yöntemlerle Tanılanma Süreci	Akgün, Toptaş (2023)
M25	Matematik Öğrenmede Güçlük Yaşayan İlkokul Öğrencilerinin 1. Ve 4. Sınıftaki Süreçlerine İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri	Fırat, Erdem (2019)

M26	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Okuma Ve Matematik Güçlüklerine İlişkin Pedagojik Farkındalıklarının Ve Öğretimsel Bakış Açılarının Belirlenmesi	Kuruyer, Çakıroğlu, Özsoy (2019)
M27	Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip İlkokul Öğrencisinin Sınıf Ortamında İncelenmesi	Acar, Hiğde (2018)
M28	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Bir İlkokul Öğrencisinin Basamak Değeri Kavrayışının Yaratıcı Drama İle Geliştirilmesi: Eylem Araştırması	Ulum, Sağlam, Koç (2024)
M29	Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Kesir Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi	Saymaz, Argün (2022)
M30	Differential Influence Of Demographic Variables On Dyscalculia Dimensions	Eteng-Uket, Amaechi-Udogu (2023)
M31	Activity For Teaching Mathematics For Students With Learning Disabilities With Analogy Method : Division With And Without A Remainder Topic	Aydın (2021)
M32	Mobil Oyunlarla Dört İşlem Öğretimi Hakkında Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Görüşleri	Baldemir, Çetin (2024)
M33	The Impact Of Technology-Assisted Mathematical Modeling On A 4th Grade Student With Mathematical Learning Difficulties	Kasım, Deringöl (2024)
M34	Diagnostic Learning Progressions Framework: Developing An Embedded Formative And Summative Assessment System To Improve Learning Outcomes For Elementary And Middle School Students With Mathematics Learning Disabilities	Seeratan (2011)
M35	Comparison Of A Targeted Intervention Program Delivered Face-To Face And By Personal Videoconferencing For Primary And Middle School Students With Mathematical Learning Difficulties	Kestel (2014)
M36	Compensation: Rewriting Our Understanding Of Math Learning Disabilities	Lewis, Lynn (2016)

M37	The Application Of A Digital Educational Resource To The Learning Difficulty Of Subtraction: A Case Study	Margalef-Ciurana, García-Tamarit (2016)
M38	Psychometric Properties Of A Screening Tool For Elementary School Student's Math Learning Disorder Risk	Olkun, Şahin, Kaya (2016)
M39	Juggling Reference Frames In The Microworld Mak-Trace: The Case Of A Student With Mld	Baccaglioni Frank, Antonini, Robotti, Santi (2014)
M40	Dyscalculia And Typical Math Achievement Are Associated With Individual Differences In Number-Specific Executive Functio	Wilkey, Pollack, Price (2018)
M41	Effects Of Instructional Activities Based On Multiple Intelligences Theory On Academic Achievement Of Omani Students With Dyscalculia	Al-Zoubi, Al-Adawi (2019)
M42	Understanding Mathematical Learning Disabilities: A Case Study Of Errors And Explanations	Lewis (2010)
M43	Computer Based Screening Dyscalculia: Cognitive And Neuropsychological Correlates	Cangöz, Altun, Olkun, Kaçar (2013)
M44	Number Line Estimation In Children With Developmental Dyscalculia	Sella, Berteletti, Martina, Lucangeli, Zorzi (2013)
M45	Forms Of Generalization In Students Experiencing Mathematical Learning Difficulties	Santi, Baccaglioni-Frank (2015)
M46	The Assessment Of Math Learning Difficulties In A Primary Grade-4 Child With High Support Needs: Mixed Methods Approach	Mundia (2012)
M47	Impact Of Instructional Resources On Mathematics Performance Of Learners With Dyscalculia In Integrated Primary Schools, Arusha City, Tanzania	Yusta, Karugu, Muthee, Tekle (2016)
M48	Understanding The Cognitive Processes And Metacognitive Strategies That Work With Mathematical Learning Disabilities	Rader (2009)

M49	Remedial Instruction To Enhance Mathematical Ability Of Dyscalculics	Kumar, Raja (2012)
M50	Computer-Supported Instruction In Enhancing The Performance Of Dyscalculics	Kumar, Raja (2010)
M51	How Can I Help My Students With Learning Disabilities In Mathematics?	Jimenez-Fernandez(2015)
M52	Haunted By Math: The Impact Of Policy And Practice On Students With Math Learning Disabilities In The Transition To Post-Secondary Education In Mumbai, India	Eichhorn (2016)
M53	Beyond Error Patterns: A Sociocultural View Of Fraction Comparison Errors In Students With Mathematical Learning Disabilities	Lewis (2016)
M54	The Effects Of Computer Assisted Instruction Materials On Approximate Number Skills Of Students With Dyscalculia	Mutlu, Akgün (2017)
M55	Mathematics Skills Of Kosovar Primary School Children: A Special View On Children With Mathematical Learning Difficulties	Salihu, Rasanen (2018)
M56	Against The Odds: Insights From A Statistician With Dyscalculia	Lewis, Lynn (2018)
M57	Point Of View Video Modeling To Teach Simplifying Fractions To Middle School Students With Mathematical Learning Disabilities	Hughes (2019)
M58	Teaching Number Tracing To At-Risk Dyscalculia Pupil: A Single Case Study In Linus 2.0 Numeracy Remedial Class In Sandakan, Sabah	Sai Hoe, Kin Eng (2019)
M59	Math Anxiety In Students With And Without Math Learning Difficulties	Mutlu (2019)
M60	Students Experiencing Severe Difficulty In Learning Maths: What Resources Are Available To Help These Students?	Mcneil (2016)

M61	Investigating Clock Reading Skills Of Third Graders With And Without Dyscalculia Risk	Mutlu, Korkmaz (2020)
M62	Single Subject Research: Use Of Interactive Video In Children With Developmental Disabilities With Dyscalculia To Introduce Natural Numbers	Widodo, Prihatiningsih, Taufiq (2021)
M63	Exploring Teachers' Knowledge And Students' Status About Dyscalculia At Basic Level Students In Nepal	Kunwar, Sharma (2020)
M64	Analysis Of Factors Affecting Students' Mathematics Learning Difficulties Using SEM As Information For Teaching Improvement	Elastika, Dewanto (2021)
M65	Sketchnote And Working Memory To Improve Mathematical Word Problem Solving Among Children With Dyscalculia	Ziadat (2021)
M66	Differentiating Instruction For Learners' Mathematics Self-Efficacy In Inclusive Classrooms: Can Learners With Dyscalculia Also Benefit?	Onyishi, Sefotho (2021)
M67	Predicting Mathematical Learning Difficulties Status: The Role Of Domain-Specific And Domain General Skills	Mononen, Niemivirta, Korhonen (2021)
M68	Screening For Characteristics Of Dyscalculia: Identifying Unconventional Fraction Understandings	Lewis, Thompson, Tov (2022)
M69	Exploring The Implementation Of An Intervention For A Pupil With Mathematical Learning Difficulties: A Case Study	Chin, Fu (2021)
M70	Dyscalculia In Algebra: A Case Study	Lewis, Sweeney, Thompson, Adler, Alhamad (2022)
M71	We Asked Teachers: Do You Know What Dyscalculia Is?	Mutlu, Çalışkan, Yasul (2022)
M72	Online Psycho-Educational Intervention In Mathematical Learning Difficulties	Wauke, Bedin, Pizzinato (2023)
M73	The Development, Validation, And Standardization Of A New Tool: The Dyscalculia Test	Eteng- Uket (2023)

M74	The Ability Of Conceptual Monitoring And The Quality Of Working Memory At Children With Calculation Difficulties	Arsic, Eminovic, Stankovic (2011)
M75	Psycho-Pedagogical Interventions In The Prevention And The Therapy Of Learning Difficulties In The Field Of Mathematics	Anca, Hategan (2009)
M76	Developmental Dyscalculia And Basic Numerical Capacities: A Study Of 8–9-Year-Old Students	Landerl, Bevan, Butterworth (2003)
M77	Impaired Acuity Of The Approximate Number System Underlies Mathematical Learning Disability (Dyscalculia)	Mazzocco, Feigenson, Halberda (2011)
M78	Developmental Dyscalculia Is Related To Visuo-Spatial Memory And Inhibition Impairment	Szucs, Devine, Soltesz, Nobes, Gabriel (2013)
M79	Symbolic And Nonsymbolic Number Comparison In Children With And Without Dyscalculia	Mussolin, Mejias, Noel (2010)
M80	Mathematics Anxiety In Children With Developmental Dyscalculia	Rubinsten, Tannock (2010)
M81	Gender Differences In Developmental Dyscalculia Depend On Diagnostic Criteria	Devine, Soltesz, Nobes, Goswami, Szücs (2013)
M82	Nature And Origins Of Mathematics Difficulties In Very Preterm Children: A Different Etiology Than Developmental Dyscalculia	Simms, Gilmore, Cragg, Clayton, Marlow, Johnson (2015)
M83	Number Processing And Heterogeneity Of Developmental Dyscalculia: Subtypes With Different Cognitive Profiles And Deficits	Skagerlund, Traff (2016)
M84	Language, Reading, And Math Learning Profiles In An Epidemiological Sample Of School Age Children	Archibald, Oram Cardy, Joannis, Ansari (2013)

M85	The Prevalence Of Specific Learning Disorder In Mathematics And Comorbidity With Other Developmental Disorders In Primary School Age Children	Moryansi, Van Bers, McCormack, McGourty (2018)
M86	Processing Ordinality And Quantity: The Case Of Developmental Dyscalculia	Rubinsten, Sury (2011)
M87	Do Children With Mathematical Learning Disabilities Use The Inversion Principle To Solve Three-Term Arithmetic Problems?: The Impact Of Presentation Mode	Lubin, Kana, Ducloy, Perdry, Mikaeloff (2022)
M88	Symbolic Magnitude Processing In Elementary School Children: A group Administered Paper-And-Pencil Measure (SYMP Test)	Brankaer, Ghesquiere, Smedt (2016)
M89	Spontaneous Representation Of Numerosity In Typical And Dyscalculic Development	Cicchini, Anobile, Burr (2019)
M90	An Investigative Study On The Effects Of Pedagogical Agents On Intrinsic, Extraneous And Germane Cognitive Load: Experimental Findings With Dyscalculia And Non-Dyscalculia Learners	Ahuja, Thapliyal, Bisht, Stephan, Kannan, Rakhami, Mahmud (2021)
M91	The Ratio Processing System And Its Role In Fraction Understanding: Evidence From A Match-To-Sample Task In Children And Adults With And Without Dyscalculia	Bhatia, Delem, Leone, Boisin, Cheylus, Gardes, Prado (2021)
M92	Learning Number Sense Through Digital Games With Intrinsic Feedback	Laurillard (2016)
M93	Effects Of Gender On Basic Numerical And Arithmetic Skills: Pilot Data From Third To Ninth Grade For A Large-Scale Online Dyscalculia Screener	Rasanen, Aunio, Laine, Hakkarainen, Vaisanen, Finell, Rajala, Laakso, Korhonen (2021)
M94	Developmental Dyscalculia Is Characterised By Order Processing Deficits: Evidence From Numerical And Non-Numerical Ordering Tasks	Morsanyi, Van Bers, O'Connor, McCormack (2018)

M95	Cognitive Correlates Of Dyslexia, Dyscalculia And Comorbid Dyslexia/Dyscalculia	Peters, De Beeck, De Smedt (2020)
M96	Number Line Estimation Strategies In Children With Mathematical Learning Difficulties Measured By Eye Tracking	Van't Noordende, Van Hoogmoed, Schot, Kroesbergen (2015)
M97	Separating Math From Anxiety: The Role Of Inhibitory Mechanisms.	Mammarella, Caviola, Giofre, Borella, (2017)
M98	Impaired Large Numerosity Estimation And Intact Subitizing In Developmental Dyscalculia	Decarli, Paris, Tencati, Nardell, Vescovi, Surlan, Piazza (2020)
M99	Reduced 2D Form Coherence And 3D Structure From Motion Sensitivity In Developmental Dyscalculia	Castaldi, Turi, Cicchini, Gassama, Eger (2022)
M100	An Early Numeracy Intervention For First-Graders At Risk For Mathematical Learning Difficulties	Aunio, Korhonen, Ragpot, Törmanen, Henning (2021)
M101	Low Discriminative Power Of WISC Cognitive Profile In Developmental Dyscalculia	Lunardon, Decarli, Sella, Lanfranchi, Gerola, Cossu, Zorzi (2023)
M102	Auditory Time Perception Impairment In Children With Developmental Dyscalculia	Castaldi, Tinelli, Filippo, Bartoli, Anobile (2024)
M103	Arithmetic Fluency And Number Processing Skills In Identifying Students With Mathematical Learning Disabilities	Hellstrand, Holopainen, Korhonen, Rasanen, Hakkarainen, Laakso, Aunio (2024)

M104	Typical Numerosity Adaptation Despite Selectively Impaired Number Acuity In Dyscalculia	Anobile, Cicchini, Gasperini, Burr (2018)
M105	Performance On Curriculum-Based Mathematics Assessments In Developmental Dyscalculia: The Effect Of Content Domain And Question Format	Roulstone, Morsanyi, BahnmueLLer (2024)
M106	Symbolic And Non Symbolic Numerical Representation In Adults With And Without Developmental Dyscalculia	Furman, Rubinsten (2012)
M107	The Cognitive Profiles For Different Samples Of Mathematical Learning Difficulties And Their Similarity To Typical Development: Evidence From A Longitudinal Study	Huijsmans, Kleemans, Kroesbergen (2022)
M108	Latent Class Analysis Of Children With Math Difficulties And/Or Math Learning Disabilities: Are There Cognitive Differences?	Swanson, Olide, Kong (2018)
M109	Modeling A Smooth Course Of Learning And Testing Individual Deviations From A Global Course	Brunn, Freise, Doebler (2022)
M110	EPA2000: A Multilingual, Programmable Computer Assessment Of Off-Line Metacognition In Children With Mathematical-Learning Disabilities	De Clercq, Desoete, Roeyers (2000)
M111	Numerical Magnitude Processing Deficits In Children With Mathematical Difficulties Are Independent Of Intelligence	Brankaer, Ghesquiere, Smedt (2014)
M112	Severe Developmental Dyscalculia Is Characterized By Core Deficits In Both Severe Developmental Dyscalculia Is Characterized By Core Deficits In Both Symbolic And Nonsymbolic Number Sense	Decarli, Sella, Lanfranchi, Gerotto, Gerola, Cossu, Zorzi (2023)
M113	Cognitive Phenotype Of Mathematical Learning Disabilities: What Can We Learn From Siblings?	Desoete, Praet, Titeca, Ceulemans (2013)

M114	Screening Test On Dyscalculia Learners To Develop A Suitable Augmented Reality (Ar) Assistive Learning Application	Miundy, Zaman, Nordin, Ng (2019)
M115	Short-Term And Long-Term Effects Of COVID-19 And Remote Learning: Experiences Of Parents Supporting Children With Mathematical Learning Disabilities In Israel	Ashkenazi, Hassoun (2024)
M116	Asymmetrical Interference Between Number And Item Size Perception Provides Evidence For A Domain Specific Impairment In Dyscalculia	Castaldi, Mirassou, Dehaene, Piazza, Eger (2018)
M117	Heterogeneity Of Dyscalculia Risk Dependent On The Type Of Number Line Estimation Task And The Number Magnitude	Gut, Ma'Nkowska, Slupczewski, Matulewski (2022)
M118	The Prevalence Of Developmental Dyscalculia In Brazilian Public School System	Bastos, Cecato, Martins, Grecca, Pierini (2016)
M119	Detecting Strengths And Weaknesses In Learning Mathematics Through A Model Classifying Mathematical Skills	Karagiannakis, Baccaglini-Frank, Roussos (2016)
M120	No Evidence For A Core Deficit In Developmental Dyscalculia Or Mathematical Learning Disabilities	Mammarella, Toffalini, Caviola, Colling, Szücs (2021)
M121	The Natural Number Bias And Its Role In Rational Number Understanding In Children With Dyscalculia. Delay Or Deficit?	Van Hoof, Verschaffel, Ghesquiere, Van Dooren (2017)
M122	Errors In Multi-Digit Arithmetic And Behavioral Inattention In Children With Math Difficulties	Raghubar, Cirino, Barnes, Ewing-Cobbs, Fletcher, Fuchs (2009)
M123	Prediction And Stability Of Mathematics Skill And Difficulty	Martin, Cirino, Barnes, Ewing-

		Cobbs,Fuchs, Stuebing, Fletcher (2013)
M124	Classification And Identification Of Reading And Math Disabilities: The Special Case Of Comorbidity	Branum-Martin, Fletcher, Stuebing (2013)
M125	Subtraction By Addition In Children With Mathematical Learning Disabilities	Peters, De Smedt, Torbeyns, Verschaffel, Ghesquiere (2014)
M126	A Neuropsychological Approach Of Developmental Dyscalculia And A Screening Test Via A Web Application	Zygouris, Vlachos, Dadaliaris, Oikonomou, Stamoulis, Vavougios, Striftou (2017)
M127	Thecontributions Of Executive Functions To Mathematical Learning Difficulties And Mathematical Talent During Adolescence	Abreu-Mendoza, Chamorro, Garcia- Barrera, Matute (2018)
M128	Reliability And Validity Evidence Of The Early Numeracy Test For Identifying Children At Risk For Mathematical Learning Difficulties	Hellstrand, Korhonen, Rasanen, Linnanmaki, Aunio (2020)
M129	Metacognition And Motivation In School-Aged Children With And Without Mathematical Learning Disabilities In Flanders	Baten, Desoete (2019)
M130	Metacognition And Errors: The Impact Of Self-Regulatory Trainings In Children With Specific Learning Disabilities	Lucangeli, Fastame, Pedron, Porru, Duca, Hitchcott, Penna (2019)

M131	Children With Mathematical Learning Difficulties— How Do Their Working Memory Skills Differ From Typically Developing First Graders?	Winkel, Zipperle (2023)
M132	Unimpaired Groupitizing In Children And Adolescents With Dyscalculia	Anobile, Marazzi, Federici, Napoletti, Cecconi, Arrighi (2022)
M133	Cognitive, Affective And Sociological Predictors Of School Performance In Mathematics	Svraka, Lasker, Ujma (2024)

EK B: Çalışma Künyesi Formu

Çalışmanın Künyesi	
Makale No: Yıl: Ülke:	Çalışmanın Adı: Yazarları:
Araştırma Yaklaşımları: Nitел Nicel Karma	Örneklem: İlkokul Ortaokul Lise Lisans Yetişkin Öğretmen Öğretmen Adayı
Veri Analiz Yöntemi Nicel Nitel	
Veri Toplama Araçları Başarı testi Görüşme Gözlem Diğer:	
Genel Sonuçları	
Öneriler	

EK C: Araştırmada İncelenen Makalelerin Bağlıları

Kod	Makale Adı	Bağlam
M1	Matematik Öğretmenlerinin Perspektifinden Diskalkuliye Genel Bir Bakış	Diskalkulik öğrencilerinin olduğunu düşünen matematik öğretmenlerinin ortak deneyimlerinin incelenmesi
M2	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Diskalkuliye İlişkin Görüşleri	Diskalkuli hakkında derinlemesine araştırma yaparak farkındalık oluşturmak ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşlerini ortaya çıkarma
M3	Comparing Two Cut-Off Based Criteria While Investigating The Discriminatory Characteristics Of A Tablet-Based Dyscalculia Screening Battery For 5–9 Age Group	Türkiye'deki okul çağı çocuklarında Tablet-PC Tabanlı Diskalkuli Tarama Bataryası'nın (TAB DSB) üç alt testine (Kanonik Nokta Sayma, Sembolik Sayı Karşılaştırma ve Zihinsel Sayı Doğrusu) dayalı iki farklı kesme kriterini karşılaştırmaktır. Başka bir deyişle, üç alt testte diskalkuli eğilimi olan öğrencilerin ayırt edilmesinde hangi kesme temelli kriterin en iyi ayırt edici özellik vereceğinin gösterilmesi beklenmektedir.
M4	Matematik Öğrenme Güçlüğü Tanılamada Yeni Bir Model Önerisi: Çoklu Süzgeç Modeli	MÖG yaşayan öğrencilerin belirlenmesi için bir model oluşturmak ve modelin MÖG yaşayan öğrencilerin belirlenmesindeki güçlü ve zayıf yönlerini tartışmak
M5	6–14 Yaş Arası Öğrencilerde Görülen Matematik Öğrenme Bozukluğuna İlişkin Öğretmen Görüşleri	İlköğretim matematik öğretmenlerinin görüşleriyle matematik öğrenme bozukluğu yaşayan öğrencilerin genel durumunu belirlemek ve ilköğretim okullarında matematik öğrenme

		bozukluğuna dair durumu ortaya koyarak eksikliklerin nasıl giderilebileceği hakkında çözüm önerileri oluşturmak
M6	Digital Game Applications On Mathematics Achievement Of Students At Risk Of Mathematics Learning Difficulty	Matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan öğrencilere dijital tabanlı müdahalenin etkisinin incelenmesi
M7	Investigation Of Learning Experiences Of Primary School Students With Mathematics Learning Disability With Authentic Activities	Matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin öğrenme deneyimlerinin otantik bağlamda incelenmesi
M8	İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğrenmede Sıkıntı Yaşama Düzeyleri İle Yazma Kalitesi Düzeylerinin İncelenmesi	Herhangi bir öğrenme güçlüğü tanısı konulmayan ancak sınıf içerisinde matematikte başarı gösteremeyen öğrencilerin matematik öğrenmede yaşadıkları sıkıntı düzeyi ile yazma kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi
M9	Sayı Konuşmalarının Diskalkulik Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Duyularına Etkisi	Sayı konuşmalarının matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı duyusuna etkisinin incelenmesi
M10	Okuma Yazma Bilmeyen Diskalkulik Bir Öğrenciye Toplama Ve Çıkarma Öğretimine Yönelik Bir Eylem Araştırması	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin toplama çıkarma becerilerini nasıl kazandığını incelemek, uygulanan planla çalışma öncesi ve sonrası durumlarını ortaya koymak bununla birlikte bu öğrenciler toplama çıkarma becerilerini kazanabilirler mi, bu beceriler nasıl daha kolay kazandırılır, öğrenciler sosyal ve psikolojik olarak ne tür

		sıkıntılar yaşamaktadır sorularına cevap arama
M11	Öğrenme Güçlüğü Ve Matematik Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Toplama Ve Çıkarma İşlemlerindeki Hatalarına İlişkin Öğretmen Görüşleri	Öğrencilerin toplama çıkarma işlemine ilişkin yaptıklarını hataları belirleyebilme ve sınıf öğretmenlerin bu hataları ne düzeyde belirlediğini ortaya koyma
M12	Temel Sayı Yeterliklerindeki Eksiklikler İlköğretim Öğrencilerinde Düşük Matematik Başarısına Neden Olabilir	1. Sınıftan 4. Sınıfa kadar olan süreçte, temel sayısal yeterliklerle sayı öğrenme alanındaki matematik başarısı arasındaki karmaşık ilişkiyi ortaya koymaktır. 1. Temel sayı yeterlikleri testleri ilköğretim öğrencilerinin matematik başarılarını açıklamada kullanılabilir mi? 2. Temel sayı yeterlikleri testleri ilköğretim öğrencilerinin matematik başarılarına göre öğrencileri çok düşük, düşük, orta ve yüksek olarak ayırt edebilir mi?
M13	Temel Sayı İşleme Görevleri Kullanılarak Matematik Bozukluğu Riskli Öğrencilerin Belirlenmesi	Matematik bozukluğu riski olabilecek, ilkökul 1-4. Sınıf öğrencilerinin; nokta sayılama, sayısal karşılaştırma ve sayı doğrusunda tahmin görevlerindeki performansları, sınıf ortalamalarına göre karşılaştırılması ve bu görevlerin matematik bozukluğu riski taşıyan öğrencileri belirlemedeki etkisi
M14	Diskalkuli Yaşayan Öğrencilere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi	Sınıf öğretmenlerinin görüşlerine göre “Diskalkuli” yaşayan öğrencilerin genel durumu incelemek, “Diskalkuli” konusunda ilköğretim (ortaokul) okullarındaki mevcut durumu ortaya koymak, “Diskalkuli” yaşayan

		<p>öğrencilere nasıl yaklaştıklarını ve sınıftaki rollerinin neler olduğunu belirlemektir. Bu kapsamda öğretmenlerin diskalkuli kavramına ilişkin görüşleri, bireylerin özelliklerine ilişkin görüşleri, diskalkulik öğrencilere matematik öğretmeye yönelik görüşleri, matematik bozukluklarına ilişkin görüşleri, öğrencilerin kazanımlara ulaşmasına yönelik görüşleri, alan uzmanlarından destek alma, aile katılımına yönelik görüşleri incelenmesi</p>
M15	<p>Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli) Farkındalıklarının Belirlenmesine İlişkin Bir Durum Çalışması</p>	<p>Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin farkındalıklarının tespit edilmesi</p>
M16	<p>Sınıf Öğretmenlerinin Bakış Açısıyla Matematik Öğrenme Güçlüğü (Diskalkuli)</p>	<p>Sınıf öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğüne yönelik bakış açılarını ortaya çıkarmak Sınıf öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğüne dair görüşlerini, matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan bir öğrenciyi belirleme kriterlerini, bu öğrenciler için nasıl bir öğretim süreci izlediklerini ortaya koymak</p>
M17	<p>Web 2.0 Solutions To Math Learning Disabilities In Primary School: Action Research</p>	<p>Matematik öğrenme güçlüğü riski taşıyan öğrencilere uygulanan Web 2.0 araçlarının öğrenci başarısını arttırmadaki etkisi ve öğrenci görüşleri</p>

M18	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğrenme Güçlüğüne (Diskalkuli) Yaklaşımları: Odak Grup Görüşmesi	Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin bilgi ve kavramalarının ne düzeyde olduğu ve görüşlerini incelemek
M19	A Case Study Of Teaching Addition And Subtraction To A Student With Dyscalculia	Bu çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen bir senaryo üzerinden, matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrenciye, büyük sayıyı cebe koyma ve küçük sayıyı parmak kullanarak üzerine toplama yöntemi ile toplama becerisi öğretilmiştir. Öğrencinin toplama ve çıkarma becerilerini nasıl kazandığını ve öğrencinin çalışma öncesi ve sonrası sahip olduğu bilgi ve becerileri incelemek
M20	Teachers' Perspectives on the Use of Basic Mathematical Operations Skills Modules for Dyscalculia Students	Özel olarak tasarlanmış Temel Matematiksel İşlemler Becerileri Modüllerinin, diskalkuli tanısı konmuş öğrenciler için kullanımına ilişkin öğretmenlerin bakış açılarını araştırmaktır. Bu kapsamda, modüllerin diskalkuli öğrencilerine matematik öğretiminde nasıl kullanıldığını belirlemek, modüllerin öğrencilerin temel matematik becerilerini geliştirmedeki etkinliğini değerlendirmek ve öğretmenlerin bu modülleri kullanırken karşılaştıkları zorlukları tespit etmek
M21	Çoklu Duyusal Etkinliklerle Ritmik Sayma Öğretimi	Çoklu duyusal etkinliklerle üçer, dörder ritmik sayma becerisi kazanımı sürecinin nasıl gerçekleştiğinin incelenmesi

M22	Öğrencilerin Diskalkuliye Yatkınlıklarının Belirlenmesinde Nokta Sayılama Ve Sayısal Karşılaştırma Becerileri	Araştırmada, geliştirilen testlerin, diskalkuliye yatkınlığı belirlemede etkili olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Öğrenme güçlüğüne neden olan iki hipotezin (çekirdek yetersizlik problemi, sembole erişim engeli) çokluk sayılama ve sembolik sayı karşılaştırma görevleriyle test edilmesi
M23	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bir Durum Çalışması	Bu araştırmanın temel amacı, matematik öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin matematikte başarısız olma nedenleri, başarısızlığın üstesinden gelmeye dair teşhis ve müdahaleye türleri ve matematikteki başarısızlığın yaşam kalitelerine etkilerinin öğrenci görüşleri doğrultusunda incelemektir
M24	Diskalkulik Bir Öğrencinin Çoklu Yöntemlerle Tanılanma Süreci	RAM tarafından tanı konulmuş (hastane raporları doğrultusunda) diskalkulik bir öğrencinin çok sayıda tanılama yöntemi kullanılarak yeniden değerlendirilmesi ve sonuçların karşılaştırılarak birbiriyle uyumunun tespit edilmesidir.
M25	Matematik Öğrenmede Güçlük Yaşayan İlkokul Öğrencilerinin 1. Ve 4. Sınıftaki Süreçlerine İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Görüşleri	Sınıf öğretmenlerine göre matematik öğrenmede güçlük yaşayan öğrencilerin ilkokul birinci ve dördüncü sınıfta ne tür güçlükler yaşadıkları incelenerek; Matematik öğrenmede güçlük yaşayan öğrencilerin ilkokul birinci sınıfta matematik öğrenirken yaşamış

		oldukları güçlüklerin, aynı öğrencilerin ilkokul dördüncü sınıfta matematik öğrenirken yaşadıkları güçlüklerin neler olduğunu yaşanan güçlükler süreç içerisinde devam edip etmediğini veya çeşitlenme durumunu incelemeyi amaçlamıştır
M26	Sınıf Öğretmeni Adaylarının Okuma Ve Matematik Güçlüklerine İlişkin Pedagojik Farkındalıklarının Ve Öğretimsel Bakış Açılarının Belirlenmesi	Araştırma yalnızca sınıf öğretmeni adayları ve bu öğretmen adaylarının okuma ve matematik güçlüklerine ilişkin pedagojik farkındalıklarını ve öğretimsel bakış açılarını belirlemek amacıyla sınırlandırılmıştır
M27	Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip İlkokul Öğrencisinin Sınıf Ortamında İncelenmesi	Matematik öğrenme güçlüğü çeken bir öğrencinin matematik dersindeki davranışları, matematik problemlerini çözme potansiyelleriyle bağlantılı olarak, bulunduğu sınıfın iklimini nasıl etkilediğinin incelenmesi
M28	Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Bir İlkokul Öğrencisinin Basamak Değeri Kavrayışının Yaratıcı Drama İle Geliştirilmesi: Eylem Araştırması	Yaratıcı drama yöntemi esas alınarak hazırlanan eylem planları aracılığıyla matematikte öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul üçüncü sınıf öğrencilerinin “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanı “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanında üç basamaklı doğal sayıları ve üç basamaklı doğal sayılarda basamak değeri kavramını öğrenmeleri amaçlanmıştır. Yaratıcı drama yöntemiyle işlenen matematik dersinde öğrencinin matematiğe yönelik algısı ve basamak değeri kavrayışının arttırılıp arttırılamayacağı incelenmiştir

M29	Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Kesir Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi	Araştırmanın amacı matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilköğretim öğrencilerinin kesir kavramına ilişkin düşüncelerini, kavrayışlarını ve anlayışlarını derinlemesine incelemektir
M30	Differential Influence Of Demographic Variables On Dyscalculia Dimensions	Cinsiyet ve yaşın diskalkuli üzerindeki etkini incelemek
M31	Activity For Teaching Mathematics For Students With Learning Disabilities With Analogy Method : Division With And Without A Remainder Topic	Matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere yönelik analogi yöntemiyle bölme işlemi etkinliğinin geliştirilmesi
M32	Mobil Oyunlarla Dört İşlem Öğretimi Hakkında Matematik Öğrenme Güçlüğü Yaşayan Öğrencilerin Görüşleri	Bu çalışmada, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin dört işlem öğretiminde kullanılan mobil matematik oyunları hakkında görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır
M33	The Impact Of Technology-Assisted Mathematical Modeling On A 4th Grade Student With Mathematical Learning Difficulties	Teknoloji destekli matematiksel modelleme yönteminin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul dördüncü sınıf öğrencisinin matematik becerilerine etkisini incelemek
M34	Diagnostic Learning Progressions Framework: Developing An Embedded Formative And Summative Assessment System To Improve Learning Outcomes For Elementary And Middle School Students With Mathematics Learning Disabilities	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için kavramların anlaşılmasını sağlamayabilmek amacıyla bir değerlendirme sistemi geliştirmek

M35	Comparison Of A Targeted Intervention Program Delivered Face-To Face And By Personal Videoconferencing For Primary And Middle School Students With Mathematical Learning Difficulties	MLD'li ilkokul ve ortaokul öğrencileri için matematikte temel becerilerle sayı duyusunu ve akıcılığını geliştirmeyi amaçlayan, hedefe yönelik, kavramsal öğretime dayalı, bireysel bir eğitim programının etkililiğinin araştırılması, internet tabanlı BİT kullanarak uzman desteği sağlamanın etkinliğine ilişkin kanıt sağlamaktı- yüzyüze ve kişisel video konferansa göre etkileri
M36	Compensation: Rewriting Our Understanding Of Math Learning Disabilities	MLD'li öğrenciler için öğretim tasarımını bilgilendirmek için belirli telafi edici stratejileri belirlemek
M37	The Application Of A Digital Educational Resource To The Learning Difficulty Of Subtraction: A Case Study	Bu çalışmada, çıkarma işlemine odaklanan bir dijital eğitim kaynağının kullanılmasının, öğrencinin bu işlemdeki performansını artırmaya katkısını incelemek
M38	Psychometric Properties Of A Screening Tool For Elementary School Student's Math Learning Disorder Risk	Matematik öğrenme güçlüğü eğilimini belirleme amacıyla tablet tabanlı tarama aracı geliştirilmesi(Temel Sayı İşleme Testi ile diskalkuli tarama aracının sonuçları karşılaştırılıyor.)
M39	Juggling Reference Frames In The Microworld Mak-Trace: The Case Of A Student With Mld	MLD'li öğrenciler için farklı türdeki iyileştirici müdahalelerin nitel etkilerini araştırmak, Logo benzeri bir mikro dünya olan Mak-Trace'de çalışırken, MLD'nin bilişsel süreçlerine sahip bir öğrenciyi incelemek
M40	Dyscalculia And Typical Math Achievement Are Associated With Individual Differences In Number-Specific Executive Functio	ANS(yaklaşık sayı sistemi) işlevi, yürütücü işlev ve matematik başarısı arasındaki ilişkiyi, sembolik olmayan

		sayı karşılaştırma görevindeki performansı incelemek
M41	Effects Of Instructional Activities Based On Multiple Intelligences Theory On Academic Achievement Of Omani Students With Dyscalculia	Çoklu zeka kuramına dayalı öğretim etkilerinin diskalkuli yaşayan öğrenciler üzerindeki etkisini incelemek
M42	Understanding Mathematical Learning Disabilities: A Case Study Of Errors And Explanations	Öğrencilerin yaptıkları hatalar matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için oluşturulan kalıplarla eşleşiyor mu, öğrenciler çarpma işlemlerini nasıl yapıyorlar, hataları nelerdir, bilgisayar destekli programda çarpma işlemindeki hataları,
M43	Computer Based Screening Dyscalculia: Cognitive And Neuropsychological Correlates	Yazılımın ve bilişsel görevlerin kısa bir açıklaması sunularak, diskalkuli taraması için kullanılan bilgisayar tabanlı bilişsel görevlerin nöral korelasyonları ile DD'deki nöro-yapısal ve nörofonksiyonel görüntüleme bulguları hakkındaki bulguların incelenmesi
M44	Number Line Estimation In Children With Developmental Dyscalculia	Diskalkulisi olan ve olmayan öğrencilerin sayı konumlandırma görevlerine göre aralarındaki farklılıkların incelenmesi
M45	Forms Of Generalization In Students Experiencing Mathematical Learning Difficulties	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin problem çözme süreçlerinin incelenmesi amacıyla logo-like mak-trace (şema temelli demek mi?)
M46	The Assessment Of Math Learning Difficulties In A Primary Grade-4	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencinin matematikteki problemleri tam olarak nelerdir, sorunların tekrar

	Child With High Support Needs: Mixed Methods Approach	etmesinin nedenleri nelerdir, bu sorunlar nasıl giderilebilir sorularına cevap aranmış
M47	Impact Of Instructional Resources On Mathematics Performance Of Learners With Dyscalculia In Integrated Primary Schools, Arusha City, Tanzania	Entegre(kaynaştırma) okullarındaki matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim kaynaklarının türlerini ve yeterliliği belirlemek
M48	Understanding The Cognitive Processes And Metacognitive Strategies That Work With Mathematical Learning Disabilities	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin temel becerilerdeki eksikliklerini ortaya koymak ve farklı öğretim stratejilerinin etkisini incelemek
M49	Remedial Instruction To Enhance Mathematical Ability Of Dyscalculics	İyileştirici eğitim öncesi ve sonrası matematik testi puanları arasındaki farklılıkları incelemek, yaşa,cinsiyete göre farklılıkları incelemek
M50	Computer-Supported Instruction In Enhancing The Performance Of Dyscalculics	Diskalkulik öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim yoluyla matematiksel kavramları anlama düzeyindeki etkisini incelemek
M51	How Can I Help My Students With Learning Disabilities In Mathematics?	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik sayı duyusunu ve problem çözme becerilerine odaklanan bir çerçeve sunmak
M52	Haunted By Math: The Impact Of Policy And Practice On Students With Math Learning Disabilities In The Transition To Post-Secondary Education In Mumbai, India	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin lise ve üniversite eğitiminde yaşadıkları zorlukları incelemek. MİD'li öğrenciler, lise ve yükseköğrenim süreçlerinde hangi düzenlemelerden ve desteklerden faydalanmaktadır, üniversite düzeyindeki matematik politikaları ve

		prosedürleri, mld'li öğrencileri nasıl etkilemektedir.
M53	Beyond Error Patterns: A Sociocultural View Of Fraction Comparison Errors In Students With Mathematical Learning Disabilities	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin hatalarını derinlemesine incelemek, kesir konusundaki öğrenme deneyimlerini analiz ederek, hataların ortaya çıkma nedenini ne neden kalıcı olabileceğini açıkamak
M54	The Effects Of Computer Assisted Instruction Materials On Approximate Number Skills Of Students With Dyscalculia	Diskalkulisi olan öğrencilerin yaklaşık sayı becerilerine bilgisayar destekli öğretim materyallerinin etkisini incelemek
M55	Mathematics Skills Of Kosovar Primary School Children: A Special View On Children With Mathematical Learning Difficulties	Çalışmada ilkökulda örgün matematik eğitimi alan dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik beceri gelişimlerinin cinsiyet, yaşanan alan, sosyo-ekonomik durum (SES) ve başarı düzeyi dikkate alınarak incelenmesi, Matematik yeteneği kısıtlı olan çocukların matematiksel gelişimlerinde matematik başarısı düşük olan çocuklardan farklı olup olmadığı
M56	Against The Odds: Insights From A Statistician With Dyscalculia	Diskalkuli, bireyin içindeki doğuştan gelen bilişsel eksikliklerden kaynaklanır; Diskalkulisi olan öğrenciler daha üst düzey matematik öğrenemez veya yapamazlar, Öğrenciler, üst düzey matematikte başarılı olmak için "temel bilgilere" hakim olmalıdır; Matematikte başarılı olmak için hız ve verimlilik önemlidir görüşlerine karşılık matematik

		<p>öğrenme güçlüğü yaşayan bir istatistikçinin deneyimlerini inceleyerek Diskalkuliye yönelik yetersizlik odaklı yaklaşımları eleştirmek ve durumu bilişsel bir farklılık olarak yeniden çerçevlemek amacıyla</p>
M57	<p>Point Of View Video Modeling To Teach Simplifying Fractions To Middle School Students With Mathematical Learning Disabilities</p>	<p>Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için video tabanlı görevleri kullanarak, kesirler konusunda somut temsillerin kullanılması, poin-of-wiev video modeling (bakış açısı video modelleme). Bu müdahale ile kesirleri sadeleştirme becerisi geliştirilebilir mi, kazanılan beceri sözel problemlere transfer edilebilir mi , hata analizleri kesirlere yönelik bilişsel anlayışları ortaya çıkarabilir mi, öğrenciler bu müdahaleden keyif alacaklar mı sorularına cevap aranmıştır</p>
M58	<p>Teaching Number Tracing To At-Risk Dyscalculia Pupil: A Single Case Study In Linus 2.0 Numeracy Remedial Class In Sandakan, Sabah</p>	<p>Diskalkulik bir öğrenciye yönelik öğrenmeyi yeniden bağlama- aracılı sayı yazma yönteminin nasıl uygulandığının açıklanması ve bu yöneme dair görüşlerin incelenmesi</p>
M59	<p>Math Anxiety In Students With And Without Math Learning Difficulties</p>	<p>Öğrencilerin matematik kaygıları ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin boyutlarını matematik başarı düzeyine göre belirlemek</p>
M60	<p>Students Experiencing Severe Difficulty In Learning Maths: What Resources Are Available To Help These Students?</p>	<p>Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin karşılaştıkları zorlukları anlamak ve öğretmenlerin bu</p>

		öğrencilere nasıl destek olabileceğini değerlendirmek
M61	Investigating Clock Reading Skills Of Third Graders With And Without Dyscalculia Risk	Diskalkuli riski taşıyan ve taşımayan öğrencilerin analog saat okuma becerilerinin incelenmesi, saat okuma becerileri cinsiyete göre farklılıklarının, matematik başarısı ve saat okuma arasında bir ilişkinin, diskalkuli riski taşıyan öğrencilerin saat okuma becerilerinin düzeylerinin incelenmesi
M62	Single Subject Research: Use Of Interactive Video In Children With Developmental Disabilities With Dyscalculia To Introduce Natural Numbers	Diskalkulisi olan zihinsel engelli öğrencilerin eğitici videolar şeklinde materyaller ile doğal sayıları tanıma becerilerindeki artışı incelemek
M63	Exploring Teachers' Knowledge And Students' Status About Dyscalculia At Basic Level Students In Nepal	Temel düzeydeki öğretmenlerin diskalkuli öğrencileri ile ilgili bilgilerini öğrenmek, öğretmenlerin bilgilerini cinsiyet, okul türü, eğitim niteliği ve öğretmenlik deneyimlerine göre incelemek,
M64	Analysis Of Factors Affecting Students' Mathematics Learning Difficulties Using SEM As Information For Teaching Improvement	Yapısal eşitlik modeliyle matematik öğrenme gücünü etkileyen faktörlerin incelenmesi
M65	Sketchnote And Working Memory To Improve Mathematical Word Problem Solving Among Children With Dyscalculia	Diskalkulisi olan öğrencilerin çalışma belleğini geliştirme ve eskiz notları müdahale yöntemlerinin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirmedeki etkililiğinin incelenmesi

M66	Differentiating Instruction For Learners' Mathematics Self-Efficacy In Inclusive Classrooms: Can Learners With Dyscalculia Also Benefit?	Farklılaştırılmış eğitimin öğrencilerin matematik öz yeterliliği üzerindeki etkisini incelemek
M67	Predicting Mathematical Learning Difficulties Status: The Role Of Domain-Specific And Domain General Skills	Birinci sınıfta ölçülen alan-özü (örneğin, sayısal büyüklük işleme ve sayma becerileri) ve alan-genel (örneğin, hızlı otomatikleştirilmiş adlandırma, çalışma belleği, sözel akıl yürütme) becerilerin üçüncü sınıfta matematik öğrenme güçlükleri (MLD) durumunu nasıl öngördüğünü incelemeyi amaçlamaktadır
M68	Screening For Characteristics Of Dyscalculia: Identifying Unconventional Fraction Understandings	Geleneksel olmayan kesir anlayışları, grup halinde uygulanan yazılı bir değerlendirme ile tespit edilebilir mi, diskalkuli taramasında yüksek puan alan öğrenciler klinik görüşmelerde aynı alışılmadık anlayışları gösteriyorlarmı, alışılmadık anlayışları gösteren ve puanları yüksek olan bu öğrenciler DSM-5 diskalkuli kriterlerini karşılıyormu
M69	Exploring The Implementation Of An Intervention For A Pupil With Mathematical Learning Difficulties: A Case Study	Öğretmen, risk altındaki diskalkulik öğrenciye saymayı öğretmek için yeniden bağlanma stratejisini nasıl uygular, bu strateji öğrenme kazanımını nasıl desteklemektedir
M70	Dyscalculia In Algebra: A Case Study	Diskalkuli yaşayan bir yetişkinin cebir konusundaki zorluklarını ve matematiksel anlayışlarını incelemek ve bu problemle başa çıkabilmek için

		bireyselleştirilmiş tasarım deneyinin değerlendirilmesi
M71	We Asked Teachers: Do You Know What Dyscalculia Is?	Öğretmenlerin diskalkuli ve diskalkulik öğrencilere ilişkin farkındalıklarının incelenmesi
M72	Online Psycho-Educational Intervention In Mathematical Learning Difficulties	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için bireyselleştirilmiş bir müdahale programı geliştirmeyi ve uygulamanın etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır
M73	The Development, Validation, And Standardization Of A New Tool: The Dyscalculia Test	Matematik öğrenme güçlüğü tanısını desteklemek ve etkili bir değerlendirme sağlamak amacıyla diskalkuli testinin geliştirilmesi ve doğrulanması
M74	The Ability Of Conceptual Monitoring And The Quality Of Working Memory At Children With Calculation Difficulties	Kavramsal izleme becerisi ile matematikte iyileşme arasındaki ilişkiyi aynı zamanda çalışma belleğinin kalitesi ile matematikteki iyileşme arasındaki ilişkiyi belirleme
M75	Psycho-Pedagogical Interventions In The Prevention And The Therapy Of Learning Difficulties In The Field Of Mathematics	Matematik öğrenme güçlüklerinin önlenmesi ve terapisi amacıyla bireyselleştirilmiş müdahaleler geliştirmek ve uygulamak
M76	Developmental Dyscalculia And Basic Numerical Capacities: A Study Of 8–9-Year-Old Students	Matematik öğrenme güçlüğü olan çocukların temel sayısal becerilerini incelemeyi ve bu becerilerdeki eksikliklerin diğer bilişsel eksikliklerden bağımsız olarak değerlendirilmesini amaçlamaktadır
M77	Impaired Acuity Of The Approximate Number System Underlies Mathematical Learning Disability (Dyscalculia)	Öğrencilerin matematiksel başarı düzeyleri ile bilişsel becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek ve matematik öğrenme güçlüğü yaşayan

		öğrencilerde bu ilişkinin nasıl farklılaştığını anlamak. Böylelikle matematik öğrenme güçlüğü'nün nedenlerini ortaya koymayı amaçlamaktadır
M78	Developmental Dyscalculia Is Related To Visuo-Spatial Memory And Inhibition Impairment	Gelişimsel diskalkulinin (matematik öğrenme güçlüğü) temel nedenlerini anlamak ve bu durumun bilişsel süreçlerle, özellikle görsel-uzamsal hafıza ve inhibisyon işlevleriyle nasıl ilişkili olduğunu belirlemek
M79	Symbolic And Nonsymbolic Number Comparison In Children With And Without Dyscalculia	Diskalkuli (matematik öğrenme güçlüğü) olan çocukların bilişsel ve matematiksel performanslarını incelemek ve bu çocukların matematik öğrenme süreçlerinde yaşadıkları zorlukların temel nedenlerini anlamaktır. Ayrıca, diskalkuli olan ve olmayan çocuklar arasındaki bilişsel farklılıkları belirlemek ve bu farklılıkların matematiksel başarının hangi yönlerini etkilediğini ortaya koymak hedeflenmiştir.
M80	Mathematics Anxiety In Children With Developmental Dyscalculia	Matematik kaygısının gelişimsel diskalkulisi olan çocuklar üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Matematik kaygısının diskalkulik öğrencilerin sayısal işlem becerileri üzerindeki doğrudan etkisini ve kontrol gurubundaki öğrencilere göre farklılıklarını incelemek

M81	Gender Differences In Developmental Dyscalculia Depend On Diagnostic Criteria	Gelişimsel diskalkulinin tanılanmasında kullanılan farklı tanı kriterlerinin, diskalkulinin yaygınlığı ve cinsiyetler üzerindeki etkilerini incelemek, bu bağlamda matematik ve okuma becerilerindeki performans farklılıkları ile cinsiyetler arası farklılıkların nasıl şekillendiğini araştırmak
M82	Nature And Origins Of Mathematics Difficulties In Very Preterm Children: A Different Etiology Than Developmental Dyscalculia	Erken doğmuş çocuklarda matematik zorluklarının doğasını ve kökenini araştırmak, bu zorlukların diskalkuliden farklı bir etiolojiye sahip olup olmadığını belirlemek, erken doğmuş çocukların matematik başarısındaki düşüklüklerin görsel-uzamsal işlemler ve çalışma belleği gibi bilişsel beceri eksiklikleriyle ilişkili olup olmadığını incelemek
M83	Number Processing And Heterogeneity Of Developmental Dyscalculia: Subtypes With Different Cognitive Profiles And Deficits	Matematiksel yetersizlik profilleri farklı olan çocuklarda gelişimsel diskalkulinin aynı mı yoksa farklı kökenlere mi sahip olduğunu araştırmak, yaklaşık sayı sistemi hipotezi, erişim yetersizliği hipotez, aritmetik bilgi diskalkulisi olan çocuklar işe genel diskalkulisi olan çocuklar üzetine bu durumu test etmek
M84	Language, Reading, And Math Learning Profiles In An Epidemiological Sample Of School Age Children	Dil, okuma ve matematik öğrenme profilleri incelemek, bu alanlardaki öğrenme bozukluklarının bireysel veya birbiriyle ilişkili şekilde nasıl ortaya çıktığını anlamaya çalışmak, bu

		bozuklukların farklı bilişsel süreçlerle bağlantılarını incelemek
M85	The Prevalence Of Specific Learning Disorder In Mathematics And Comorbidity With Other Developmental Disorders In Primary School Age Children	Matematik öğrenme bozukluğunun yaygınlık oranı, cinsiyet farklılıklarını ve en sık görülen diğer gelişimsel bozuklukları incelemek,
M86	Processing Ordinality And Quantity: The Case Of Developmental Dyscalculia	Gelişimsel diskalkulisi olan bireylerin matematiksel işlem becerilerini ve bilişsel profillerini incelemek, bu özelliklerin öğrenme güçlüğü olmayan bireylerden nasıl farklılaştığını belirlemek
M87	Do Children With Mathematical Learning Disabilities Use The Inversion Principle To Solve Three-Term Arithmetic Problems?: The Impact Of Presentation Mode	Gelişimsel diskalkuli olan çocukların matematiksel performanslarını ve bilişsel profillerini incelemek, bu özelliklerin tipik gelişim gösteren çocuklara göre nasıl farklılıklar gösterdiğini anlamayı hedeflemektedir.
M88	Symbolic Magnitude Processing In Elementary School Children: A group Administered Paper-And-Pencil Measure (SYMP Test)	Çocukların sembolik büyüklük karşılaştırma becerilerini ölçmeyi, matematiksel öğrenme güçlüğü veya diskalkuli riski taşıyan çocukları tespit etmeyi ve bu becerilerin matematik başarısıyla ilişkisini incelemeyi hedefleyen SYMP testini geliştirmek ve değerlendirmek.
M89	Spontaneous Representation Of Numerosity In Typical And Dyscalculic Development	Sayısal algının doğrudan bir sayı hissi ile mi yoksa yoğunluk alan gibi diğer görsellerden türetilerek mi oluştuğunu anlamaya çalışmak amacıyla, Diskalkuliye sahip bireylerde sayısal

		algının farklılıklarını ortaya koymak ve sayı algısının matematik başarısıyla ilişkisini incelemek amaçlanmıştır
M90	An Investigative Study On The Effects Of Pedagogical Agents On Intrinsic, Extraneous And Germane Cognitive Load: Experimental Findings With Dyscalculia And Non-Dyscalculia Learners	Pedagojik ajanların öğrenme ortamındaki etkilerini ve bunların diskalkuliye sahip ve sahip olmayan bireylerdeki bilişsel yük türleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Özellikle, öğretim tasarımı ve pedagojik ajanların varlığının öğrenme kazançları, bilgi tutma ve bilişsel yük üzerindeki etkileri araştırılmıştır
M91	The Ratio Processing System And Its Role In Fraction Understanding: Evidence From A Match-To-Sample Task In Children And Adults With And Without Dyscalculia	Diskalkuli tanısı alan bireylerin sembolik ve sembolik olmayan oran büyüklüklerine duyarlılıklarını araştırmak ve oran işleme sisteminin sembolik kesir işleme üzerindeki potansiyel katkılarını değerlendirmek
M92	Learning Number Sense Through Digital Games With Intrinsic Feedback	Matematikte düşük başarı gösteren öğrencilere yardım etmek için yapılandırıcı görevler temelinde uyarlanabilir bir dijital oyunun araştırma temelli tasarımını ve kullanıcı testlerini raporlama
M93	Effects Of Gender On Basic Numerical And Arithmetic Skills: Pilot Data From Third To Ninth Grade For A Large-Scale Online Dyscalculia Screener	Öğrencilerin aritmetik becerileri ve problem çözme becerilerini ve bu becerilerle ilgili faktörlerin(cinsiyet,dil, okul seviyesi) nasıl değiştiğini anlamak, temel matematik becerileri ile matematik öğrenme zorluklarını incelemek amacıyla

		FUNA diskalkuli tarama aracının geliştirilmesi
M94	Developmental Dyscalculia Is Characterised By Order Processing Deficits: Evidence From Numerical And Non-Numerical Ordering Tasks	Diskalkulisi olan bireylerin sıra işleme hipotezini test etmek, diskalkulisi olan bireylerin sayısal ve sayısal olmayan sıralama görevlerindeki sorunların nasıl ortaya çıktığını incelemek
M95	Cognitive Correlates Of Dyslexia, Dyscalculia And Comorbid Dyslexia/Dyscalculia	Diskalkuli ve disleksiye sahip olan ve olamayan çocukların bilişsel yetersizliklerinin karşılaştırılması, sayısal büyüklük işleme, fonolojik işleme, uzamsal ve sözel becerilerin değerlendirilmesi
M96	Number Line Estimation Strategies In Children With Mathematical Learning Difficulties Measured By Eye Tracking	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarla matematik öğrenme güçlüğü yaşamayan çocukların sayı doğrusu tahmin stratejilerindeki farklılıkların göz takibi yöntemiyle incelenmesi
M97	Separating Math From Anxiety: The Role Of Inhibitory Mechanisms.	Yürütücü işlevlerdeki eksikliklerin matematik kaygısı veya gelişimsel diskalkuli yaşayan çocuklarda var olduğu belgelenmiştir. Çalışma belleği ile ilgili engelleme işlevleri açısından bu profillerin özgülüne daha fazla ışık tutmak
M98	Impaired Large Numerosity Estimation And Intact Subitizing In Developmental Dyscalculia	Yaklaşık sayı sistemi ve nesne takip sisteminin diskalkulisi olan öğrencilerde değişiklik gösterip göstermediğinin(nasıl etkilendiğinin) incelenmesi.Bu iki sistemin görsel

		uzamsal kısa süreli bellek gibi genel becerilerle ilişkisinin değerlendirilmesi
M99	Reduced 2D Form Coherence And 3D Structure From Motion Sensitivity In Developmental Dyscalculia	Görsel algısal kapasitelerin herhangi birindeki eksikliklerin özellikle okuma eksikliklerinden bağımsız olarak Diskalkuliyi karakterize edip etmediğini belirleme. Gelişimsel diskalkulisi olan bireylerde 2d form tutarlılığı ve 3d hareketten yapı duyarlılıklarını incelemek ve bireylerin görsel işleme kapasitelerini tanımlayarak aritmetik becerilerle ilişkisini araştırmak
M100	An Early Numeracy Intervention For First-Graders At Risk For Mathematical Learning Difficulties	Matematik öğrenme güçlüğü riski altındaki öğrencilerin erken aritmetik becerilerinin bir müdahale programıyla geliştirilip geliştirilemeyeceğini incelemek
M101	Low Discriminative Power Of WISC Cognitive Profile In Developmental Dyscalculia	Gelişimsel diskalkuli tanısında kullanılan WISC-IV testinin bilişsel profilleri ayırmada yararlı olup olmayacağını test edilmesi
M102	Auditory Time Perception Impairment In Children With Developmental Dyscalculia	Diskalkulisi olan çocukların yaşadıkları zorlukların sayısal alan dışına yayılıp yayılmadığını incelemek, işitsel zaman algılarında bozukluk olup olmadığını incelemek. İşitsel zaman algısının algı eşiği test edilerek diskalkulinin nörobilişsel ve algısal sistemlere etkisi
M103	Arithmetic Fluency And Number Processing Skills In Identifying	Temel sayısal işleme becerilerinin, matematiksel öğrenme güçlüğü olan öğrencileri ve düşük başarı gösteren

	Students With Mathematical Learning Disabilities	öğrencileri sayısal akıcılık temelinde belirlemedeki doğruluğunu değerlendirmek ve bu becerilerin sınıf düzeylerine göre sınıflandırma başarısının değişip değişmediğini araştırmak
M104	Typical Numerosity Adaptation Despite Selectively Impaired Number Acuity In Dyscalculia	Diskalkuli olan bireylerin sayısal algı ve boyut görevlerindeki performanslarını inceleyerek, diskalkulinin genel bir duyuşal bozukluk mu yoksa sayısal bir algı sorunu mu olduğunu incelemek
M105	Performance On Curriculum-Based Mathematics Assessments In Developmental Dyscalculia: The Effect Of Content Domain And Question Format	Gelişimsel diskalkuli tanısı olan çocukların standart müfredata dayalı matematik değerlendirmelerindeki performanslarını incelemek ve bu performansı yaşına uygun matemaetik performans gösteren çocukların performanslarıyla karşılaştırmak, ayrıca müfredattaki sayı algısı aritmetik işlemler ve şekil algısı gibi içeriklerdeki zorlukları belirlemek
M106	Symbolic And Non Symbolic Numerical Representation In Adults With And Without Developmental Dyscalculia	Gelişimsel Diskalkuliye sahip bireylerin sembolik ve sembolik olmayan sayısal temsilleri işleme becerilerini incelemek, diskalkuli bireylerin sayısal bilgi işlemedeki eksikliklerinin sembolik veya sembolik olmayan bir sistemden mi kaynaklandığını anlamayı amaçlamak
M107	The Cognitive Profiles For Different Samples Of Mathematical Learning Difficulties And Their Similarity To	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklar ile tipik gelişim gösteren çocukların matematik performanslarını

	Typical Development: Evidence From A Longitudinal Study	ve bilişsel becerilerini karşılaştırmak, farklı matematik öğrenme güçlüğü seçim kriterleri matematiksel ve bilişsel profilleri nasıl etkilemektedir.
M108	Latent Class Analysis Of Children With Math Difficulties And/Or Math Learning Disabilities: Are There Cognitive Differences?	Matematikte güçlük ve matematik öğrenme bozukluğu riski taşıyan çocukların heterojen bir öğrenci grubunda gizli bir sınıf oluşturup oluşturmadığını belirlemek, bu risk gruplarının bilişsel süreçlerle ilişkisini anlamak
M109	Modeling A Smooth Course Of Learning And Testing Individual Deviations From A Global Course	Bireysel öğrenim süreçlerini değerlendirmek ve bu süreçlerin genel bir referans gruba göre nasıl farklılık gösterdiğini analiz etmek amacıyla rasch modeline dayalı Smooth Growth and Linear Deviations Rasch Model" (SGLDRM) adlı bir model geliştirilmiştir. Model, bireysel öğrenim eğilimlerini değerlendirmek için kullanılan bilgisayar destekli değerlendirme sistemlerinin eksikliklerini gidermeyi amaçlamaktadır
M110	EPA2000: A Multilingual, Programmable Computer Assessment Of Off-Line Metacognition In Children With Mathematical-Learning Disabilities	İlkokul çağındaki matematik öğrenme güçlükleri yaşayan çocukların çevrimdışı ölçülen metabilişsel becerilerini ve aritmetik performanslarını değerlendiren çok dilli ve programlanabilir bir bilgisayar programı olan EPA2000 in geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi

M111	Numerical Magnitude Processing Deficits In Children With Mathematical Difficulties Are Independent Of Intelligence	Sayısal büyüklük işleme ve matematiksel zorluklar arasındaki ilişkinin zekadan bağımsız olup olmadığını anlamak
M112	Severe Developmental Dyscalculia Is Characterized By Core Deficits In Both Severe Developmental Dyscalculia Is Characterized By Core Deficits In Both Symbolic And Nonsymbolic Number Sense	Diskalkulinin sembolik ve sembolik olmayan sayısal işleme becerilerinde temel bir eksiklikle karakterize edilip edilemediğini, bunun alan geneli bilişsel zorluklardan nasıl ayrıldığını incelemek
M113	Cognitive Phenotype Of Mathematical Learning Disabilities: What Can We Learn From Siblings?	Sayı doğrusu tahmininin ve erken matematik becerilerinin ilişkisi, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların kardeşlerinde matematik öğrenme güçlüğü gelişim riskini belirleyebilecek erken becerilerin profilleri araştırılmıştır.
M114	Screening Test On Dyscalculia Learners To Develop A Suitable Augmented Reality (Ar) Assistive Learning Application	Diskalkuli tanısı almış bireylerin ihtiyaçlarına uygun artırılmış gerçeklik tabanlı öğrenme uygulaması geliştirmek, tarama testleriyle diskalkulinin farklı türlerini tespit etmek ve bu öğrenme güçlükleriyle başa çıkmak için uygun teknolojik çözümler tasarlamak
M115	Short-Term And Long-Term Effects Of COVID-19 And Remote Learning: Experiences Of Parents Supporting Children With Mathematical Learning Disabilities In Israel	Matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan çocukların kapanmalarının matematik öğrenme yeteneklerini ebeveyn görüşlerine göre incelemek, kapanma dönemindeki zorluklar çocukların matematiksel becerilerindeki belirli konularla mı genel bilişsel yeteneklerle mi ilgili

		olduğunun ebeveyn görüşlerine göre incelenmesi
M116	Asymmetrical Interference Between Number And Item Size Perception Provides Evidence For A Domain Specific Impairment In Dyscalculia	Yetişkin bireylerde sayısallığın başka bir niceliksel boyutun yargılanmasını ne ölçüde etkileyebileceği incelenmiş
M117	Heterogeneity Of Dyscalculia Risk Dependent On The Type Of Number Line Estimation Task And The Number Magnitude	Diskalkuli riski taşıyan ve tipik gelişim gösteren çocuklar arasındaki sayı doğrusu tahmin görevi performanslarını değerlendirmek ve iki grup arasındaki değişkenleri ve farklılıkları incelemek
M118	The Prevalence Of Developmental Dyscalculia In Brazilian Public School System	Brezilyadaki devlet okullarında gelişimsel diskalkuli yaygınlığını belirlemek.
M119	Detecting Strengths And Weaknesses In Learning Mathematics Through A Model Classifying Mathematical Skills	Matematik öğreniminde güçlük çeken öğrencilerin yeteneklerini değerlendirmek amacıyla geliştirilen dört boyutlu bir modeli test etmek, modeli deneysel olarak incelemek ve modelin matematik öğrenme güçlükleri olan ve olmayan öğrencileri ayırt etme kabiliyetini değerlendirmek, eğitimcilerin matematiksel öğrenme profillerini çizebilmelerine olanak sağlayacak bir araç sunmak
M120	No Evidence For A Core Deficit In Developmental Dyscalculia Or Mathematical Learning Disabilities	Matematiksel öğrenme güçlüğü olan çocuklarda temel bir eksiklik olup olmadığını incelemek. Bu bağlamda matematiksel öğrenme güçlüğü tanılamak için kullanılan ölçütlerin etkinliğini ve bu durumun nüfus

		genelindeki özelliklerle açıklanıp açıklanamayacağını test etmek
M121	The Natural Number Bias And Its Role In Rational Number Understanding In Children With Dyscalculia. Delay Or Deficit?	Diskalkulisi olan öğrencilerin rasyonel sayı kavrayışını incelemek ve bu kavrayışın yaşlarıyla karşılaştırıldığında bir gecikme mi yoksa eksiklik mi olduğunu belirlemek
M122	Errors In Multi-Digit Arithmetic And Behavioral Inattention In Children With Math Difficulties	Matematik güçlüğü yaşayan çocukların çok basamaklı aritmetik işlemlerde yaptıkları hata türlerini sistematik olarak incelemek ve bu hataların okuma becerisi, matematik başarısı ve dikkat eksikliği gibi faktörlerle ilişkisini açıklamak
M123	Prediction And Stability Of Mathematics Skill And Difficulty	Matematik performansındaki değişimlerin zaman içindeki kararlılığını incelemek, matematik performansını etkileyen faktörleri değerlendirmek (demografik, akademik beceriler, bilişsel yeteneklerin matematik performansını nasıl etkilediği)
M124	Classification And Identification Of Reading And Math Disabilities: The Special Case Of Comorbidity	Okuma ve matematik öğrenme güçlüklerini sınıflandırmak, bu güçlüklerin birlikte görülme durumlarını değerlendirmek, okuma ve yazma güçlükleri birlikte mi yoksa tek bir sürekli yetenek durumundan mı kaynaklanmaktadır, birlikte görülme durumlarında okuma ve matematik güçlüğü arasında niteliksel farklılıklar var mıdır.

M125	Subtraction By Addition In Children With Mathematical Learning Disabilities	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan çocukların çok basamaklı çıkarma problemlerini çözmek için kullandıkları stratejileri incelemek
M126	A Neuropsychological Approach Of Developmental Dyscalculia And A Screening Test Via A Web Application	Diskalkuliye sahip çocukların yalnızca aritmetik becerilerini değil, bilişsel yeteneklerini taramak için bilgisayar üzerinden sunulan bir test bataryası geliştirmek
M127	The contributions Of Executive Functions To Mathematical Learning Difficulties And Mathematical Talent During Adolescence	Matematikselsel öğrenme güçlükleri ile matematiksel yeteneklerin aynı yönetici işlevlerle açıklanıp açıklanamayacağını belirlemek, yönetici işlevlerin matematiksel başarıdaki rolünün incelenmesi
M128	Reliability And Validity Evidence Of The Early Numeracy Test For Identifying Children At Risk For Mathematical Learning Difficulties	Matematikselsel öğrenme güçlüğü riski taşıyan çocukları belirlemek için EN testinin geçerlik ve güvenilirliklerini incelemek
M129	Metacognition And Motivation In School-Aged Children With And Without Mathematical Learning Disabilities In Flanders	Matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan çocuklarda motivasyon ve üstbilişin nasıl farklılık gösterdiğini incelemek, matematiksel başarı üzerinde üstbiliş ve motivasyonun etkisini araştırmak
M130	Metacognition And Errors: The Impact Of Self-Regulatory Trainings In Children With Specific Learning Disabilities	Normal dışı matematiksel gelişim gösteren öğrencilere yönelik geliştirilmiş bilişsel ve özdüzenleyici eğitim programının etkisini incelemek. Bu program öğrencilerin çeşitli aritmetik becerilerini, zihinsel ve yazılı hesaplamalarını geliştirmek ve

		özdüzenleyici üstbilişsel kontrol işlevlerini arttırmak amacıyla tasarlanmıştır
M131	Children With Mathematical Learning Difficulties—How Do Their Working Memory Skills Differ From Typically Developing First Graders?	Matematiksel öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklarla tipik gelişim gösteren çocuklar arasındaki farkların incelenmesi. Özellikle bu çocukların çalışma belleği becerilerindeki farklılıklarının incelenmesi
M132	Unimpaired Groupitizing In Children And Adolescents With Dyscalculia	Gruplandırma yönteminin matematiksel becerilerle bağlantısını araştırmak. Diskalkuli tanısı olan ve olmayan öğrencilerde gruplaştırmının etkisini incelemek ve gruplaştırmının matematiksel becerilere bağlı olup olmadığını anlamak
M133	Cognitive, Affective And Sociological Predictors Of School Performance In Mathematics	Matematik performansını etkileyen dört faktörün(zeka,sosyoekonomik durum,matematik kaygısı,matematiksel yetenekler) etkisini doğrudan karşılaştırmak. Araştırma bu faktörlerin matematik notlarını ne derece tahmin edebildiğini anlamayı hedeflemektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Sıdıka Örene

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/İlköğretim Matematik Eğitimi	2025
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi/İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2016
Lise	Rahmi Kula Anadolu Lisesi	2012