



Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi ile İncelenmesi *

[Türkçe okumak için tıklayınız](#)

Analysis of Studies on Mathematics Learning Disabilities Through Document Analysis *

[Click here to read in English](#)

Gönderim Tarihi | Date Received: 29.01.2025

Kabul Tarihi | Date Accepted: 07.07.2025

Erken Görünüm | Online First: 12.11.2025

Hülya Karaağaç



Zeynep Sonay Ay



¹ **Sorumlu Yazar:** Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, E-posta: hulyasaygi97@gmail.com

² Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, E-posta: sonayp@gmail.com

*Makale birinci yazarın, ikinci yazarın danışmanlığında yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

*The article was produced from the master's thesis of the first author under the supervision of the second author.

Yazarların Katkı Düzeyleri | Authors' Contributions

Araştırma problemi ve deseninin belirlenmesi, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama, veri analizi ve raporlaştırma aşamaları Hülya Karaağaç tarafından, Zeynep Sonay Ay'ın danışmanlığında yürütülmüştür. Tez danışmanı olarak Zeynep Sonay Ay, bilgi, beceri ve deneyimlerini paylaşmış; araştırmanın bilimsel ilkelere uygun biçimde yürütülmesi sürecinde rehberlik ve yönlendirme sağlamıştır.

The research problem and design were determined, and the data collection instruments were developed by Hülya Karaağaç under the supervision of Zeynep Sonay Ay. The processes of data collection, data analysis, and reporting were also carried out by Hülya Karaağaç. Zeynep Sonay Ay, as the thesis advisor, provided academic supervision and contributed to the study through her guidance, expertise, and feedback throughout the research process.

Çıkar Çatışması Beyanı | Conflict of Interest

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

The authors declared no conflict of interest.

Yapay Zeka Aracı Kullanımı | Artificial Intelligence Tool Usage

Çalışma metninin tamamının veya bir kısmının çevirisinin gerçekleştirilmesinde veya çevirisinin uygunluğunun kontrolünde kullanılmıştır. (ChatGPT, OpenAI, GPT-5.3)

It has been used for the translation of all or part of the study text, or for verifying the accuracy of its translation. (ChatGPT, OpenAI, GPT-5.3)

Dergimizde yayımlanan çalışmaların telif hakları yazarlara ait olup, ticari kullanım hakkı dergimize aittir. Çalışmalar CC-BY-NC-ND lisansı ile açık erişim olarak yayımlanmaktadır.

The copyrights of the studies published in our journal belong to the authors, and the journal reserves the right to commercial use. These studies are published as open access with the CC-BY-NC-ND license.

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi ile İncelenmesi

Hülya Karaağaç¹



Zeynep Sonay Ay²



¹ Sorumlu Yazar: Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, E-posta: hulyasaygi97@gmail.com

² Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, E-posta: sonayp@gmail.com

Öz

Giriş: Bu araştırmada, 2002-2022 seneleri arasında ülkemizde matematik öğrenme güçlüğü üzerine gerçekleştirilen çalışmalar incelenmiştir.

Yöntem: Çalışmada doküman incelemesi kullanılmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi, TR Dizin, ERIC ve EBSCO veri tabanlarında alan taraması yapılmış; incelemeye alınan veri setini yüksek lisans tezleri ($n = 17$), doktora tezleri ($n = 10$) ve makaleler ($n = 22$) oluşturmuştur. Elde edilen veriler, betimsel analiz ve içerik analizi teknikleriyle çözümlenmiştir.

Bulgular: Araştırma sonuçlarına göre, matematik öğrenme güçlüğüyle ilgili çalışmaların özellikle 2014 yılından itibaren artış gösterdiği ve en yoğun yayın yılının 2019 olduğu saptanmıştır. Makale sayısının tezlere oranla daha fazla olduğu, yöntem bakımından ise hem nitel hem de nicel araştırma desenlerinin sıklıkla tercih edildiği belirlenmiştir. Çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama aracı görüşme, katılımcı grubunun ise genellikle ilkökul düzeyinde, 5-10 yaş aralığındaki öğrenciler olduğu dikkat çekmektedir. Veri setinde yer alan çalışmalar, bulgular, sonuçlar ve öneriler sistematik bir şekilde sınıflandırılmıştır. Çalışmaların veri analizinde çoğunlukla içerik analizi kullanıldığı görülmüştür. Bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin diskalkuli konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları yönündeki sonuçların öne çıktığı görülmektedir. Araştırmalarda, öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim programlarının geliştirilmesi sıkça önerilmiştir. Ayrıca, matematik öğrenme güçlüğü kavramının açıklanmasında sıklıkla Kosc, APA, WHO, DSM-V, Butterworth, Büttner ve Hasselhorn ile Shalev'in kuramsal çerçevelerinden yararlanıldığı belirlenmiştir. Genel olarak, bu alandaki çalışmaların büyük ölçüde öğretimsel uygulamalar ve öğrencilerin bireysel özellikleri üzerine yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Tartışma: Bulgulara göre tutarlı bir örüntü gözlemlenmemiştir. Bu sonuç, ülkemizdeki yüksek lisans programlarının doktora programlarına göre farklı sayıda olmasıyla açıklanabilir. Aradan on bir yıl geçmesine rağmen, zorlukların aynı kaldığı ve önerilerin değişmediği ifade edilmektedir; ancak son çalışmalar, bu sorunları çözmek için hiçbir adım atılmadığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Matematik öğrenme güçlüğü, diskalkuli, özel öğrenme güçlüğü, doküman analizi, ilköğretim, ortaöğretim.

Geliş tarihi: 29.01.2025 **Kabul tarihi:** 07.07.2025 **Erken Görünüm:** 12.11.2025

Atıf bilgisi: Karaağaç, H., & Ay, Z. S. (2026). Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların doküman analizi ile incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 27(2), 215-242.

<https://doi.org/10.21565/oezegeritimdergisi.1629033>

Giriş

Her çocuk kendine has özellikler taşır. Çocukların bedensel, bilişsel ve duyuşsal yönlerden birbirinden ayrıldığı görülmektedir. Bu farklılıklar öğrenme bağlamında ele alındığında, öğrenme farklılıkları kavramı gündeme gelir. Çocukların her birinin özel oluşu, öğrenme biçimlerinin de çeşitlilik göstermesine yol açmıştır (Altun & Uzuner, 2016). Öğrenciler arasındaki bu çeşitlilik arttığında, bazı çocukların bireysel öğrenme programlarına ihtiyaç duyması doğal bir sonuçtur. Bu gereksinime yanıt olarak, bireysel öğrenme farklılıklarını dikkate alan kaynaştırma eğitimi kapsamlı bir yaklaşım olarak geliştirilmiştir. Kaynaştırma uygulamaları ilk olarak 1970’lerde Amerika Birleşik Devletleri’nde başlamış, daha sonra farklı ülkelerde de hayata geçirilmiştir (Sucuoğlu, 2004). Kaynaştırma kavramı; çocuğun akranlarıyla birlikte eğitim görmesi, engeli olmayan yaşlılarının bulunduğu ortamlara dahil edilmesi ve en az kısıtlayıcı ortamda onlarla mümkün olduğunca etkileşim kurması şeklinde tanımlanmaktadır (Eleweke & Rodda, 2002).

Öğrenme güçlüğü, bireyin sözlü ya da yazılı dili kullanma, düşünme, konuşma veya matematiksel işlemleri yapma gibi bilişsel süreçlerinden bir ya da birkaçında görülen yetersizlik olarak tanımlanmaktadır (Kırcaali-İftar, 2002; Özyürek, 2003). Bu güçlüğü sahip öğrenciler, okuma, yazılı ifade (heceleme dahil) ve/veya matematik alanlarında düşük akademik performans sergilemektedir (Büttner & Hasselhorn, 2011). Amerikan Psikiyatri Birliği’nin (2013) Zihinsel Hastalıklar Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı’nın beşinci baskısında (DSM-5) özgül öğrenme güçlükleri; okuma (disleksi), yazma (disgrafi), gelişimsel koordinasyon (dispraksi) ve matematik (diskalkuli) alanlarındaki bozukluklar olarak sınıflandırılmıştır. DSM-5’te yer alan bu sınıflandırma Köroğlu (2008) tarafından da aktarılmaktadır. Özel öğrenme güçlüğü ise, bu güçlüklerden yalnızca birinin veya birkaçının birlikte bulunması şeklinde ifade edilmektedir (Acar & Hiğde, 2018). Bu çalışmada odaklanılan öğrenme güçlüğü türü matematik öğrenme güçlüğüdür. Matematik öğrenme güçlüğüne dair literatürde terminoloji farklılıkları ve tanımla ilgili problemler bulunmaktadır. Bu durumun temel nedeni, söz konusu kavramların psikoloji ve nöroloji gibi farklı disiplinlerden kaynaklanmasıdır (Mutlu, 2020).

Kaynaştırma eğitiminin sunduğu olanaklar sayesinde, diskalkuli yaşayan öğrenciler düzenli okullarda eğitim aldıklarında, uygun öğrenme koşulları oluşturulduğunda ve aile desteği sağlandığında matematiksel becerilerini geliştirebilmektedir (Mutlu, 2020). Bu öğrenciler için uygun öğrenme ortamı olarak çoğunlukla destek eğitim odaları öne çıkmaktadır (Alkan-Nurkan & Yazıcı, 2002). Matematiksel beceriler, birçok akademik disiplinin temelini oluşturmaktadır. Problem çözüme becerisi ise Ulusal Matematik Öğretim Programı’nda (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) tüm eğitim kademelerinde ele alınan ve matematiğin en önemli kazanımlarından biri olarak görülmektedir. Matematik öğrenimini zorlaştıran unsurlar arasında; yetersiz öğretim desteği, olumsuz tutumlar, kaygı düzeyi, yoğun müfredat ve matematiğin soyut doğası yer almaktadır (Mutlu, 2020). Öğrencilerin büyük bir kısmı matematik dersini karmaşık bulmaktadır (Jiménez-Fernández, 2016). Ayrıca, bazı öğrencilerin beklenenden çok daha fazla güçlük yaşadığı da ifade edilmektedir (Jiménez-Fernández, 2016). Bu bağlamda, öğrenme güçlüğü bulunsun ya da bulunmasın tüm öğrencilerin matematik becerilerindeki eksikliklerin tespitine ve bu eksikliklerin nedenlerinin araştırılmasına odaklanan çalışmalar yürütülmektedir (Koç, 2018).

Matematik öğretiminde başarı, diskalkuli belirtileri gösteren öğrencilerin erken dönemde belirlenmesi ve bu öğrencilere uygun öğretim stratejilerinin uygulanmasıyla sağlanabilir (Mutlu ve vd., 2022). Diskalkulili öğrenciler üzerine yapılan araştırmalar, bu öğrencilerin matematik öğrenebildiklerini ortaya koymaktadır (Geary ve vd., 2012). Matematik öğrenmede güçlük yaşayan öğrencilere yönelik olarak strateji öğretimi, doğrudan öğretim ve destekleyici öğretim gibi çeşitli öğretim yaklaşımları önerilmektedir (Gersten ve vd., 2009; Maccini ve vd., 2007). Diskalkulili öğrencilerin günlük yaşamlarını kolaylaştıran matematiksel becerileri kazanmaları, öğretmenlerin bu öğrencilerle özel etkinlikler yürütmelerine bağlıdır (Hacısalıhoğlu-Karadeniz, 2013). Filiz (2021) tarafından gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasının sonuçlarına göre, somut-temsili-soyut öğretim, öz-düzenleme öğretimi, kesir müdahale programları, bireyselleştirilmiş öğretim, şema temelli öğretim ve geliştirilmiş ilişkisel öğretim gibi yöntemlerin, diskalkulili öğrencilerin matematik öğrenmeleri üzerinde anlamlı düzeyde olumlu etkileri bulunmaktadır.

Bütün bu unsurlar göz önüne alındığında, matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin araştırmaların incelenmesinin; uygun öğretim yöntemlerinin ve materyallerin, aile ile öğretmen görüşlerinin yanı sıra öğrencilerin gereksinimlerinin belirlenmesi açısından alanyazına önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir. Matematik öğrenme güçlüğü ya da diskalkuli, okullarda oldukça yaygın biçimde karşılaşılan bir durumdur (Jiménez-Fernández, 2016). İlkokul ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik derslerindeki başarıları incelendiğinde, öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin matematiksel becerilerde zorlandıkları, bu zorlukların diğer akademik performanslarını olumsuz etkilediği ve aynı zamanda stres, endişe ile benlik algısı sorunlarına neden olduğu görülmektedir.

Akademik başarı bağlamında, temel matematik becerileri “çocuğun bağımsız bir yaşam sürdürmesi ve akademik başarısı” açısından büyük önem taşımaktadır (Mutlu vd., 2019, s. 155). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler üzerindeki etkileri oldukça belirgin olmasına rağmen, bu durum birçok kişi, özellikle matematik

öğretmenleri tarafından yeterince bilinmemektedir (Altındağ-Kumaş & Ergül, 2017; Altun & Uzuner, 2016; Baldemir, 2020; Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2013; Kaçar, 2018; Karasakal, 2018; Mutlu vd., 2022; Sezer & Akın, 2011). Ülkemizde, öğrencilerin tanı aldıktan sonra kaynaştırma ortamlarına yerleştirilmeleri ve eğitimsel gereksinimlerinin karşılanması, büyük ölçüde sınıf öğretmenlerinin öğretim uygulamalarını nasıl uyarladıklarına bağlıdır. Bu nedenle, söz konusu uyarlamaların belirlenmesi ve tanımlanması, kapsayıcı eğitimin kalitesini artırmak açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak farkındalık eksikliği yalnızca öğretmenlerden kaynaklanmamaktadır; hizmet öncesi öğretmen eğitiminde öğrenme güçlüklerine yeterli yer verilmemesi ve sınırlı hizmet içi eğitimler, sorunun devam etmesinde önemli bir etkidir. Bunun yanı sıra, ulusal eğitim politikaları ve öğretim programları da öğrenme güçlüklerinin ele alınması konusunda yeterli yönlendirme sağlamamaktadır. Aileler ise erken tanı ve müdahale konusunda gerekli farkındalığa veya kaynaklara sahip olmayabilir. Ayrıca, okul rehber öğretmenleri ve özel eğitim uzmanları gibi, erken tanı ve bireyselleştirilmiş destek açısından kritik konumda olan kişiler, uygulamada çoğu zaman yeterince etkin kullanılmamaktadır. Bu nedenle öğretmenler, diskalkuli yaşayan öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri aşmalarına destek olabilecek rehberlik sınırlıdır (Jiménez-Fernández, 2016). Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenci sayısı oldukça fazla iken, bu alanda yapılan araştırmalar sınırlı düzeydedir (Mutlu, 2016). Bu nedenle mevcut araştırmaların ayrıntılı ve sistematik biçimde incelenmesi gerekmektedir (Doğmaz & Girli, 2019; Şimşek & Arslan, 2022).

Bu araştırmanın amacı, matematik öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bilişsel ve davranışsal özelliklerini, tanısal tanımları ve pedagojik kavramları inceleyerek açıklığa kavuşturmak. Ayrıca, bu kavramların tanımlanması, kullanılan değerlendirme araçlarının incelenmesi ve söz konusu güçlüklerle karşılaşan öğrencileri desteklemeye yönelik öğretim yaklaşımları ile materyallerin gözden geçirilmesi hedeflenmektedir. Araştırma, Türkiye’de yayımlanmış matematik öğrenme güçlüğü üzerine yapılmış çalışmaların doküman analizi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilecek bulgu ve önerilerin, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle çalışan ya da çalışmayan öğretmenler için akademik başarıyı artırmada değerli bir kaynak olması beklenmektedir. Bunun yanı sıra, çalışma, sınıflarında matematik öğrenme güçlüğü ile karşılaşan araştırmacı ve eğitimcilere yol gösterici olmayı ve alanda yapılacak gelecek araştırmalara temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

Bu araştırmada ele alınan problemler aşağıda sıralanmıştır:

1. Türkiye’de Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?

Bu temel araştırma sorusunu daha kapsamlı bir şekilde analiz edebilmek amacıyla çeşitli alt sorular oluşturulmuştur:

- Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımları nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların türlerine göre dağılımı nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri analiz yöntemlerinin dağılımı nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların bulgularının ve sonuçlarının dağılımı nasıldır?
 - İncelenen çalışmaların önerileri nelerdir?
- Matematik öğrenme güçlüğü için yaygın tanım nasıldır?
 - Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalarda anahtar kelimelerin yoğunluğu ve sürekliliği nasıldır?
 - Matematikte öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların temalarına göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Fraenkel ve Wallen (2012), nitel araştırmayı, olguların ya da ilişkilerin doğasını ayrıntılı biçimde incelemeye olanak tanıyan bir yöntem olarak ifade etmektedir. Bu çalışmada, matematik öğrenme güçlüğüne ayrıntılı biçimde anlamak amacıyla, belirli değişkenler ve ölçütlere dayalı araştırmaların incelenmesine olanak sağlayan doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem, araştırma konusuyla ilgili yazılı ve dijital kaynakların sistematik bir şekilde gözden geçirilmesini kapsamaktadır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Kırıl

(2020), doküman analizinin belgelerin bilimsel ilkelere göre analiz edilmesini zorunlu kıldığını belirtmektedir. Bowen (2009) ise, bu yöntemin yalnızca destekleyici bir araç değil, bağımsız bir araştırma yöntemi olarak da kullanılabileceğine dikkat çekmektedir. Benzer biçimde, Sak ve diğerleri (2021) doküman analizinin mevcut literatürün özetlenmesinin ötesine geçerek, içeriğin eleştirel ve yapılandırılmış bir biçimde değerlendirilmesini gerektirdiğini vurgulamaktadır. Doğrudan veri toplamının mümkün olmadığı durumlarda, mevcut belgelerin incelenmesi, konuyla ilgili anlamlı ve düzenli bilgiler sunmaktadır. Çalışmaya dâhil edilecek belgelerin titizlikle seçilmesi, bulguların geçerliliği ve derinliği açısından önemlidir.

Çalışmanın amacı, Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü üzerine yapılmış mevcut araştırmaları sistematik biçimde incelemek olduğundan, doküman analizi en uygun yöntem olarak değerlendirilmiştir. Bu yaklaşım, birincil veri toplamaya gerek duymadan, önceki çalışmalardaki örüntüleri, temaları ve yöntemsel özellikleri inceleme olanağı sağlayarak alandaki mevcut araştırma durumuna ilişkin yapılandırılmış bir anlayış geliştirmeyi mümkün kılmaktadır. Doküman analizinin, dokümanları geniş bir zaman diliminde inceleme ve örnekleme artırma; araştırmacı ile katılımcı arasında gözlem veya görüşmeler sırasında yaşanan etkileşimden kaynaklı geçerlik ve güvenilirlik sorunlarının olmaması gibi olumlu yönleri bulunmaktadır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019).

Veri Kaynakları (Dokümanlar)

Çalışmanın amacı doğrultusunda belirli kriterlere uyan çalışmalar seçilerek konu hakkında derinlemesine bir değerlendirme yapılmıştır. Bu kapsamda, 2002-2022 yılları arasında yapılmış toplam 49 çalışma analiz edilmiştir. Bu çalışmalar, yüksek lisans tezleri ($n = 17$), doktora tezleri ($n = 10$) ve makaleler ($n = 22$) üzere üç farklı türde toplanmıştır. Çalışma sayısının bu şekilde belirlenmesinin nedeni, belirtilen yıllarda daha fazla araştırmaya ulaşılmış olmasına karşın, bazı çalışmaların fizyolojik temelli olup eğitim-öğretim boyutuna odaklanmamasıdır. Bu nedenle matematik eğitimiyle doğrudan ilişkili olmayan araştırmalar değerlendirme dışı tutulmuştur. Araştırmada incelenen lisansüstü tezler, Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi (YÖKTEZ) veri tabanından elde edilmiştir. “Matematik öğrenme güçlüğü”, “diskalkuli” ve “öğrenme güçlüğü” anahtar sözcükleriyle yapılan tarama sonucunda ulaşılan tezler arasından yalnızca eğitimsel yönü ön planda olanlar incelemeye alınmıştır. Bu kapsamda okul öncesinden lisans düzeyine kadar farklı sınıf kademelerindeki öğrenciler ve öğretmen/öğretmen adayları üzerine yapılmış çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmacının diğer veri kaynaklarını meydana getiren makalelere; TR Dizin, ERIC ve EBSCO veri tabanlarından erişilmiştir. Burada da “matematik öğrenme güçlüğü” anahtar kelimesiyle yapılan taramalar sonucunda, yalnızca eğitim-öğretim ile ilgili olan makaleler seçilmiştir. Yapılan alan yazın taramasında, veri setine dahil edilmiş tezlerin bazılarının makale olarak da yayınlandığı tespit edilmiştir. Sadece tez çalışması veri setine dahil edilmiştir (M23, M42 vb.). Alan yazına yönelik kapsamlı bir inceleme sonucunda, toplam 12 çalışma veri setinden çıkarılmıştır. Bu karar, söz konusu çalışmaların İngilizce dilinde yazılmış olması, matematikle doğrudan ilişkili olmamaları ve örneklem gruplarının araştırmacının amaçlarıyla örtüşmemesi gibi gerekçelere dayanmaktadır. Ayrıca, araştırma makalesi niteliği taşımayan yayınlar da çalışmanın veri kaynakları arasından çıkarılmıştır.

İki araştırmacı, dahil etme ve hariç tutma kriterlerini bağımsız olarak uygulamış, ortaya çıkan görüş ayrılıkları ayrıntılı tartışmalar yoluyla giderilmiştir. Seçilen çalışmalar içerik analizi yöntemiyle incelenmiş; veriler belirlenen temalara göre kodlanmıştır. Kodlamanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla çalışmaların %20’si ikinci bir araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmış ve %85’in üzerinde bir görüş birliği sağlanmıştır. Ayrıca, bu araştırma Türkiye eğitim sistemine özgü öğrenme güçlüklerine odaklandığı için yalnızca Türkiye’de yürütülmüş ve Türkçe yayımlanmış çalışmalar dâhil edilmiş; İngilizce ve uluslararası çalışmalar kapsam dışında bırakılmıştır. Araştırma kapsamında olan çalışmaların türlerine göre dağılımı Tablo 1’de özetlenmiştir. Çalışmalara ait kodlara Ek’te yer verilmiştir.

Tablo 1

Veri Kaynaklarının Dağılımı

Dokümanlar	<i>f</i>
Yüksek lisans tezleri	17
Doktora tezleri	10
Makaleler	22
Veri kaynaklarının toplamı	49

Doküman analizi, özellikle tarihsel verileri doğal bağlamı içinde sistematik biçimde inceleme kapasitesi sayesinde, nitel araştırmalarda önemli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntemin kuramsal avantajları doğrultusunda, mevcut çalışmada 2015-2022 yılları arasında yayımlanmış öğretim programı dokümanları ile ilgili resmî raporlar ayrıntılı ve sistematik bir şekilde analiz edilmiştir. Bu dokümanlar aracılığıyla zaman içerisinde eğitim politikalarındaki değişimler nesnel biçimde izlenebilmiş ve içerik açısından ortaya çıkan eğilimler karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmiştir. Ayrıca, doküman analizinin sistematik yapısı ve araştırmacı etkisinden arınmış veri üretme özelliği, çalışmanın genel geçerlik ve güvenilirliğine önemli katkı sağlamıştır.

Böylece, yöntemin kuramsal güçlü yönleri ile bu araştırmadaki pratik uygulaması arasında doğrudan bir bağ kurulmuştur.

Veri Toplama ve Analizi

Çalışmada, Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü konusunda yapılmış çalışmaların incelenmesi hedeflendiğinden, araştırmada nitel yöntem kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda veriler, betimsel analiz veya içerik analizi ile çözümlenmektedir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Bu çalışmada ise her iki analiz yönteminden de yararlanılmıştır. Araştırma problemlerinden ilkinde yanıt aranırken betimsel analiz; diğerlerinde ise hem betimsel hem de içerik analizinden yararlanılmıştır. İçerik analizi, belirli kurallar çerçevesinde kodlama yaparak verileri kategorilere ayıran, insan doğasını dolaylı yollardan incelemeyi mümkün kılan sistematik bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2020). Araştırmacı, elde ettiği betimsel verilerden hareketle konuya ilişkin uzmanlığını kullanarak belirli kategoriler geliştirmektedir (Büyüköztürk vd., 2020). Elde edilen bulguların raporlaştırılmasında ise kapsamlı açıklamalar ve ayrıntılı betimlemelerin sunulması gerekmektedir. Bu durum, matematik öğrenme güçlüğü alanında araştırma yürütecek bilim insanlarına mevcut durumun bütüncül bir çerçevede aktarılmasını sağlamaktadır. Çalışmada belirlenen araştırma problemlerine yönelik kullanılan analiz yöntemleri aşağıda verildiği gibi ayrıntılı biçimde ortaya konulmuştur.

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

Tematik içerik analizi, belirli bir konuya ilişkin gerçekleştirilen araştırmaların ortak temalar çerçevesinde ele alınarak eleştirel bir bakış açısıyla sentezlenmesi ve yorumlanması sürecidir. Bu kapsamda incelenen çalışmalar, bir analiz programı kullanılarak; türü, yayımlandığı yıl, araştırma yöntemi, örneklem büyüklüğü, örneklem grubu, sınıf düzeyi, araştırmanın yürütüldüğü üniversite, konu alanı, matematik dersi öğrenme alanları, veri toplama araçları, tanımlar, anahtar kelime sıklığı, veri analiz teknikleri, elde edilen bulgular ve öneriler gibi başlıklar altında ayrı olarak değerlendirilmiştir. Veri çözümleme sürecinde, her araştırma sorusuna ilişkin verilerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Örneğin birinci araştırma problemi olan “Türkiye’de Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?” araştırma probleminin üçüncü alt problemi “Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların üniversitelere göre dağılımı nasıldır?” için toplamda 27 tez analiz edilmiştir. Bezner şeklinde, “Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların matematik dersi öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?” alt problemine yönelik incelemede; sayılar, kesirlerle işlemler, geometri ve kare prizma gibi konular, sayılar ve geometri öğrenme alanları altında sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte, sayı hissine yönelik araştırmalar bu değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliğin sağlanabilmesi için verilerin inandırıcılığı, açıklık ve tutarlılık, iç geçerlilik ile analiz sürecinin başka araştırmacılar tarafından da teyit edilebilmesi gibi ölçütlerin karşılanması gerekmektedir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Ayrıca, elde edilen veriler üzerinde uzun bir zaman diliminde incele yapılması tavsiye edilmektedir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Oluşturulan kategorilerin, farklı araştırmacılar aynı dokümanı incelediğinde benzer sonuçlara ulaşabilecek kadar açık olması önem taşımaktadır (Büyüköztürk vd., 2020). Bununla birlikte, araştırmada kullanılan kaynakların doğru yorumlanma düzeyi de dikkate alınması gereken bir diğer unsurdur (Sak vd., 2021). Verilerin karşılaştırmalı biçimde sunulması, eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi ve tekrar erişim yoluyla araştırmacıya verileri kontrol etme imkânı sağlaması geçerlik açısından önemlidir (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Kaynaklara yeniden ulaşılabilmesi, belgelerin amaca uygun kullanılması ve olası yanlış ya da eksik yorumların düzeltilmesi de araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini artıran unsurlar arasındadır (Sak vd., 2021). Nitel araştırmalarda iç geçerlik ise, yapılan yorumların gerçek ile örtüşme derecesiyle doğrudan ilişkilidir (Büyüköztürk vd., 2020).

Dâhil etme ölçütleri, araştırma yöntemi, veri toplama süreci ve veri analizine ilişkin ayrıntılar, çalışmaların geçerliliğini güçlendirmek amacıyla açık bir şekilde ortaya konmuştur. Araştırma sorularını yanıtlamak amacıyla, ilgili yıllarda yapılmış tüm tez ve makaleler araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırma kapsamına alınmayan çalışmalar ile bunların dışlanma gerekçeleri ayrıca belirtilmiştir. İncelenen çalışmalar özenle bir veri işleme programına aktarılmış ve gerekli geri bildirimler ile uzman görüşleri alındıktan sonra nihai hâline getirilmiştir. Nitel araştırmalarda güvenilirlik, çalışılan her şeyin veri olarak kaydedilmesi anlamına gelmektedir (Büyüköztürk vd., 2020). Güvenirlik için tutarlılık son derece önemlidir. Nitel çalışmalarda güvenilirliği artırmanın en etkili yolu, katılımcı doğrulamasıdır (Büyüköztürk vd., 2020). Araştırmacı, topladığı verilerin tutarlılığını dâhil

bir bakış açısıyla sorgulanmalıdır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Ayrıca, veri analiz sürecinde elde edilen sonuçların ham verilerle karşılaştırılması ve dış bir araştırmacı ile birlikte doğrulanması güvenilirliği artıracaktır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Bu doğrultuda, iki araştırmacı kodlama sürecini gerçekleştirmiş ve daha sonra karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kodların büyük çoğunluğunda tutarlılık sağlanmış; ortaya çıkan farklılıklar ortak tartışmalarla ele alınmış ve karşılıklı uzlaşi yoluyla fikir birliğine varılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde araştırmanın problemleri ve alt problemlerine yönelik bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

“Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların genel yönelimleri nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

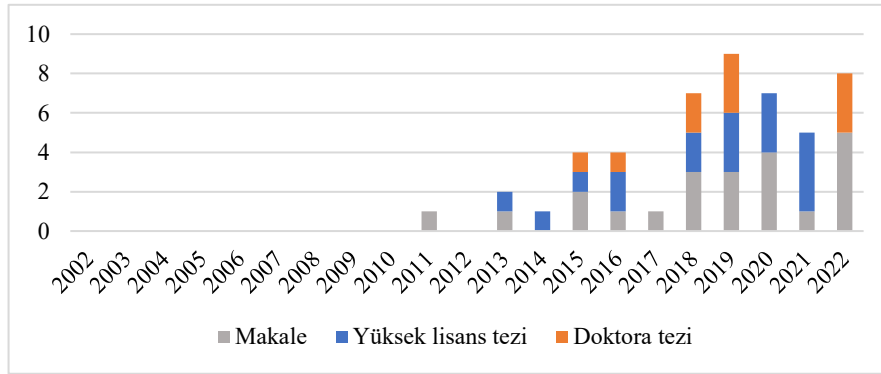
İlk araştırma problemini daha ayrıntılı bir şekilde tanımlamak amacıyla yedi alt problem belirlenmiştir. Bu alt problemler için analizler gerçekleştirilmiş ve bulgular ile yorumlar ayrı ayrı ifade edilmiştir

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımları nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Yıllara ve türlere göre çalışmaların dağılımına ilişkin bulgular Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı



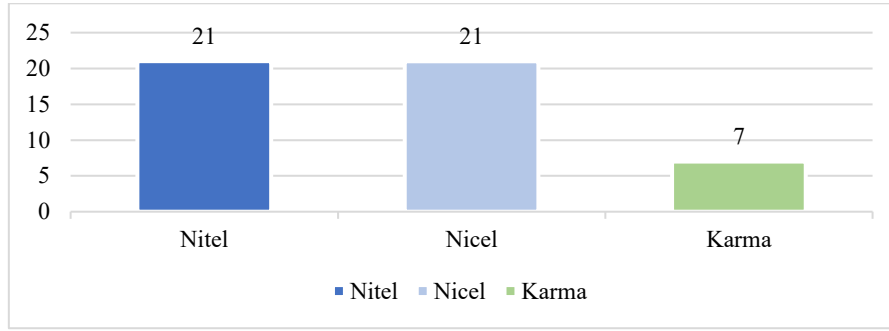
Şekil 1 incelendiğinde, 2002-2022 yılları arasında yayımlanan matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili makale sayısının, yüksek lisans ve doktora tezlerinin sayısını geçtiği görülmektedir. Toplam 49 çalışmanın dağılımına bakıldığında, 22’si makale (%44.9), 17’si yüksek lisans tezi (%34.69) ve 10’u doktora tezi (%20.41) olarak sınıflandırılmıştır. Yüksek lisans ve doktora tezlerinin toplam sayısı 27 olup, makalelerin sayısından fazladır (22). En fazla çalışma 2019 yılında yayımlanmış ve bu yıl 9 çalışma (%18.37) kaydedilmiştir. 2002-2010 ve 2012 yıllarında herhangi bir çalışma yer almamaktadır. 2011, 2014 ve 2017 yıllarında her biri birer çalışma (%2.04) ile temsil edilmektedir. 2013 yılında iki çalışma (%4.08), 2015 ve 2016 yıllarında ise her yıl dört çalışma (%8.16) yayımlanmıştır. 2018 ve 2020 yıllarında her yıl yedi çalışma (%14.29), 2021 yılında beş çalışma (%10.20) ve 2022 yılında sekiz çalışma (%16.33) yayımlanmıştır. Yıllara göre analiz, 2002-2012 döneminde araştırma sayısının az olduğunu, sonrasında ise belirgin bir artış yaşandığını göstermektedir. 2012’den itibaren matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmalar artış göstermiştir. Şekil 1, 2013-2022 yılları arasında bu alandaki çalışmaların sayısında dalgalanmalar olduğunu ortaya koymaktadır. Yüksek lisans ve doktora tezlerinin 2015 yılından itibaren yayımlanmaya başladığı ve en yoğun yılın 2019 olduğu görülmektedir. 2019 yılı çalışmalarının üçü makale, üçü yüksek lisans tezi ve üçü doktora tezi şeklinde dağılım göstermektedir. 2020 ve 2022 yıllarında makale sayısındaki artış dikkat çekicidir.

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu alt probleme yönelik bulgular, araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları veri işlem programı dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. İncelenen çalışmaların bir bölümünde yöntem ya da desen açıkça ifade edilmemiştir. Ancak bu tür araştırmalar, içerik açısından incelenerek ne tür bir yaklaşım izlendiği ortaya konmuş ve uygun yöntem kategorisine dâhil edilmiştir. Aşağıda yer alan Şekil 2 ile yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı sunulmuştur.

Şekil 2

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Çalışmaların Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı



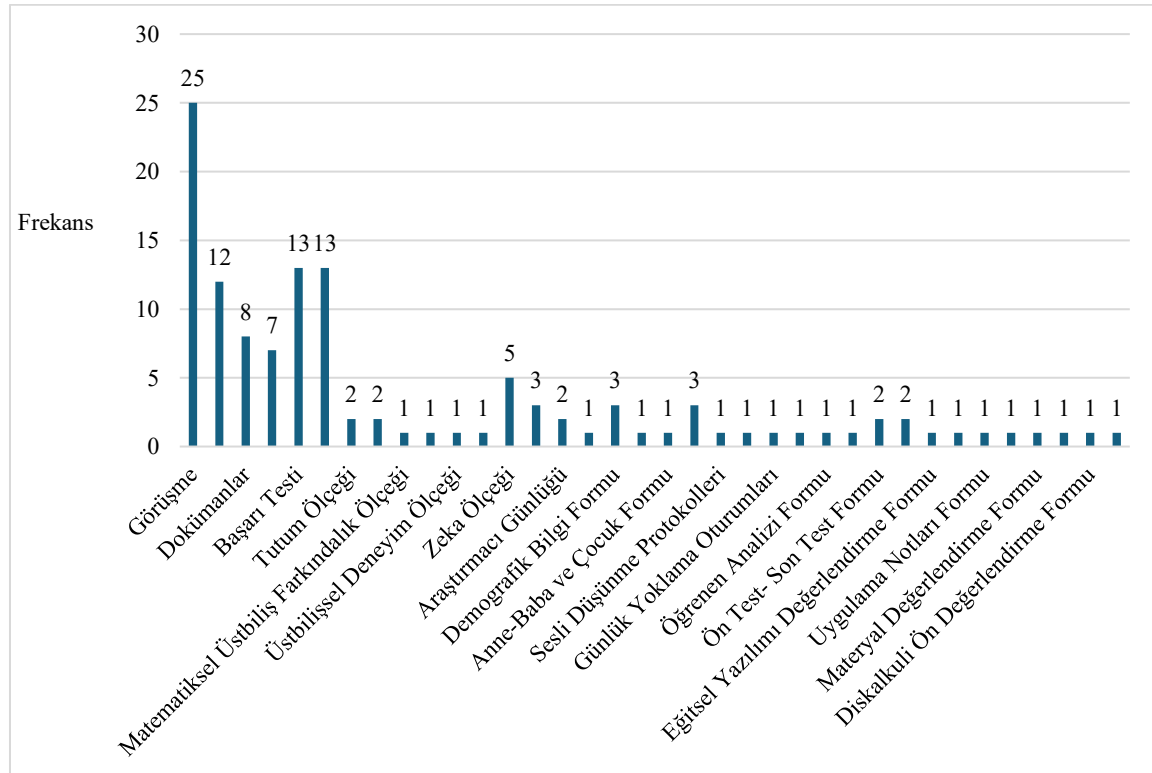
Şekil 2’de görüldüğü gibi, 49 çalışmanın 21’i nitel (%42.86), 21’i nicel (%42.86) ve 7’si (%14.29) karma yöntemle yapılmış çalışmalardır. Bu çalışmada 21 nicel çalışmanın 2’sinde yöntem olarak tarama modeli kullanılmıştır.

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğrenme güçlüğü konusunda yapılan araştırmaların veri toplama araçları incelenirken bir yine işlem programından yararlanılmıştır. Çalışmaların içerikleri taranarak kullanılan veri toplama araçları açık biçimde programa kaydedilmiştir. İnceleme sonucunda, araştırmalarda görüşme/klinik görüşme/mülakat, gözlem, başarı testleri ve formlar gibi çeşitli araçların kullanıldığı belirlenmiştir. Öğrenci defterleri, öğretmen tarafından hazırlanan etkinlikler ve çalışma yaprakları ise “doküman” olarak sınıflandırılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, “görüşme” başlığı altında değerlendirilmiştir. Bunun yanında, bazı çalışmalarda M30’da yer alan nöropsikolojik görevler veya M29’da kullanılan Sembolik Sayı Karşılaştırma (SNC) Testi gibi farklı ölçme araçları da kullanılmıştır. Başarı testleri ise matematik başarısı ve problem çözme başarısını ölçmeye yönelik testleri kapsamaktadır. Bir araştırmada birden fazla veri toplama aracına yer verildiğinde, her araç için frekans değeri bir kez artırılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda, Şekil 3 ile matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı sunulmuştur.

Şekil 3

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı



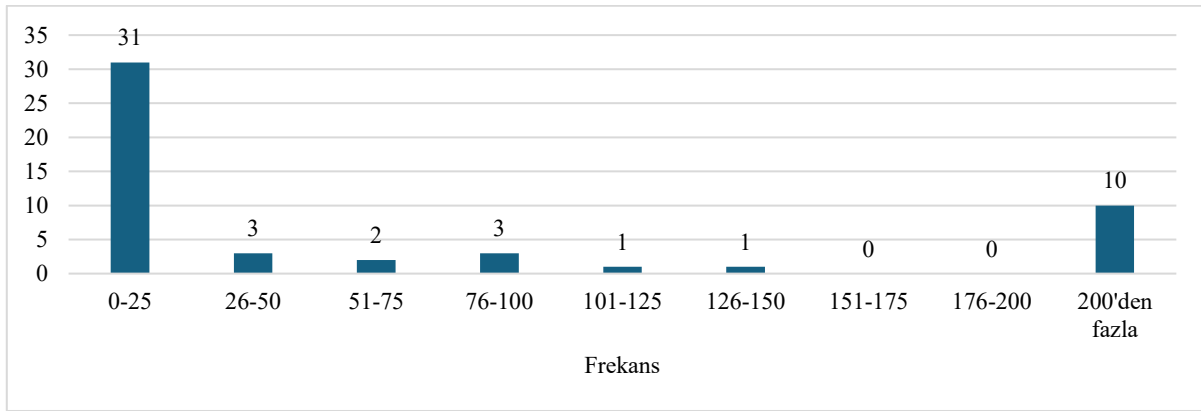
Şekil 3'te görüldüğü üzere, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili incelenen tez ve makalelerde en çok tercih edilen veri toplama aracının görüşme olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, özel eğitim alanındaki çalışmaların doğasından kaynaklanan bir gereklilik olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, araştırmalarda birden fazla veri toplama aracının kullanılması ve bu araçların birbirini desteklemesi, çalışmanın geçerlik ve güvenirliği açısından önemli görülmektedir. Toplamda 25 çalışmada görüşme, bir veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bunu sırasıyla, her biri 13'er çalışmada yer alan diğer testler ve başarı testleri izlemektedir. Gözlem kategorisinde 12 çalışmaya rastlanırken, diskalkuli ön değerlendirme testi ve diskalkuli tarama aracı gibi ölçme araçları "diğer testler" kategorisine örnek olarak gösterilebilir. Doküman kategorisinde 8 çalışma, ölçü/değerlendirme araçları kategorisinde ise 7 çalışma yer almaktadır.

"Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?" Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalar hem örneklem sayısına göre incelenmiş olup hem de çalışmaların hangi gruplarla yapıldığı da şekilde gösterilmiştir. Bu alt problem başlığı altında 3 grafik açıklanacaktır: (1) örneklem sayısı, (2) grup türü, (3) sınıf düzeyi.

Şekil 4

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklem Sayılarına Göre Dağılımı



Şekil 4 incelendiğinde, matematik öğrenme güçlüğü üzerine yapılan araştırmaların çoğunluğunun 0-25 arası örneklem büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Örneklem sayılarına bakıldığında, 200'den fazla katılımcıya sahip bazı çalışmaların bulunması dikkat çekmektedir. Okullarda öğrenme güçlüğü tanısı almış öğrenci sayıları dikkate alındığında, bu yüksek örneklem sayısı şaşırtıcı görünmektedir. Ancak bazı araştırmalarda örneklem yalnızca öğrencilerden oluşmamaktadır. Örneğin, M49 kodlu çalışmada örneklem; 254 ilkökul öğretmen, 130 lise matematik öğretmeni, 53 psikolog, 28 özel eğitim uzmanı ve 24 ortaokul matematik öğretmeninden meydana gelmektedir. Bu nedenle, çalışmanın toplam örneklem sayısı 489 olarak hesaplanmış ve "200'den fazla" kategorisine dahil edilmiştir. 26-50 ve 76-100 aralıklarında her biri 3 çalışmaya, 51-75 aralığında 2 çalışmaya, 101-125 ve 126-150 aralıklarında ise 1'er çalışmaya rastlanmaktadır. 151-175 ve 176-200 aralığında örneklem sayısı olan çalışma bulunmamaktadır. Örneklem büyüklüğüne göre yapılan analizde dikkat çeken bir diğer durum ise M26 kodlu çalışmadır; burada her süzgeçte farklı sayıda katılımcı yer almakta ve örneklem sayıları sırasıyla 75, 82 ve 261 olarak belirtilmiştir. Bu nedenle, frekans her seferinde 1 artırılmış olup toplam çalışma sayısı ile veri kaynaklarının sayısı birebir örtüşmemektedir.

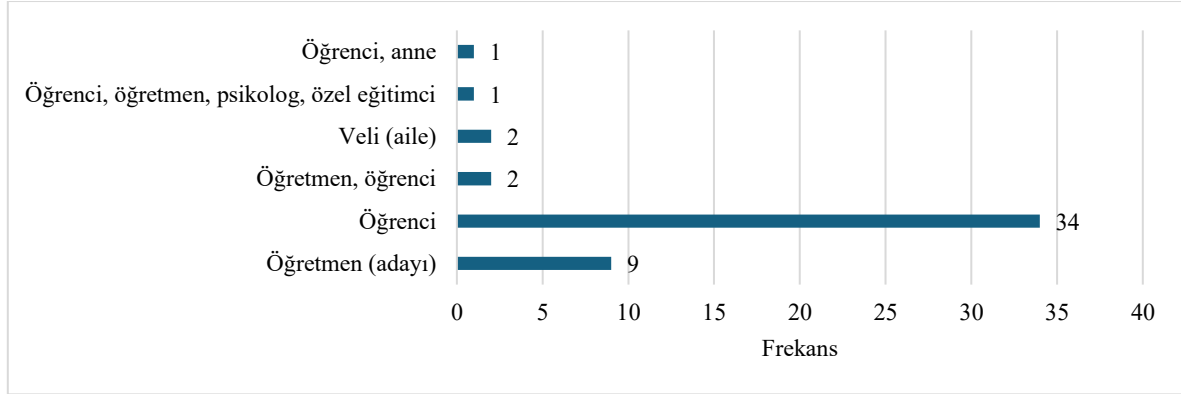
"Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?" alt problemine ilişkin incelenen ikinci husus örneklem grubudur. Çalışmalar, hangi gruplarla yürütüldüğüne göre sınıflandırıldığında; Şekil 5'te görüldüğü üzere altı kategori ortaya çıkmıştır. Bu kategoriler; öğretmen/öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar, öğrencilerle yürütülen çalışmalar hem öğretmen hem öğrenci gruplarını kapsayan çalışmalar, öğrenci aileleri ile yapılan araştırmalar, öğrenci, öğretmen, psikolog ve özel eğitimcilerin birlikte yer aldığı çalışmalar ve son olarak öğrenci ile annesinin birlikte katıldığı çalışmalardır. 2002-2022 yılları arasında yapılan araştırmalarda en yüksek oranın öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmalara ait olduğu görülmektedir (%69,39). Toplam 49 çalışmanın 34'ü öğrencilerle yapılmıştır. İkinci sırada ise 9 çalışma (%18,37) ile öğretmen veya öğretmen adaylarıyla yapılan araştırmalar yer almaktadır. Hem veliyle hem de öğretmen ve öğrenciyle yürütülen çalışmaların sayısı 2'ser (%3,39) iken, en az sayıdaki çalışmalar ise yalnızca 1'er (%2,04) çalışmayla öğrenci-anne ve öğrenci-öğretmen-psikolog-özel eğitimci gruplarında görülmektedir. Öğrencilerle yapılan çalışmaların daha fazla olmasının nedeni, matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin tespit edilmesi, ders sürecinde gözlemlenmesi, problem çözümlerinde verdikleri yanıtların incelenmesi, başarı düzeyleri ve bireysel özelliklerine odaklanan araştırmaların sıklıkla yapılmasıdır. Bunun yanında, öğretmen veya öğretmen adaylarıyla

yapılan çalışmaların ikinci sırada yer alması; öğrenciler hakkında öğretmen görüşlerinin alınması ve öğretmenlerin matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin farkındalıklarının araştırılmasıyla ilişkilidir.

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?” alt problemine yönelik olarak incelenen üçüncü boyut sınıf düzeyidir. Şekil 5’te görüldüğü üzere, örneklemi öğrencilerin oluşturduğu çalışmalar toplamda 39’dur. Bunun dışındaki çalışmalar bu araştırma problemi kapsamında analiz edilmemiştir. Örneğin, T9 kodlu çalışma öğretmen farkındalığına, T16 öğretmen görüşlerine, M9 ve M16 ise velilere odaklanmıştır.

Şekil 5

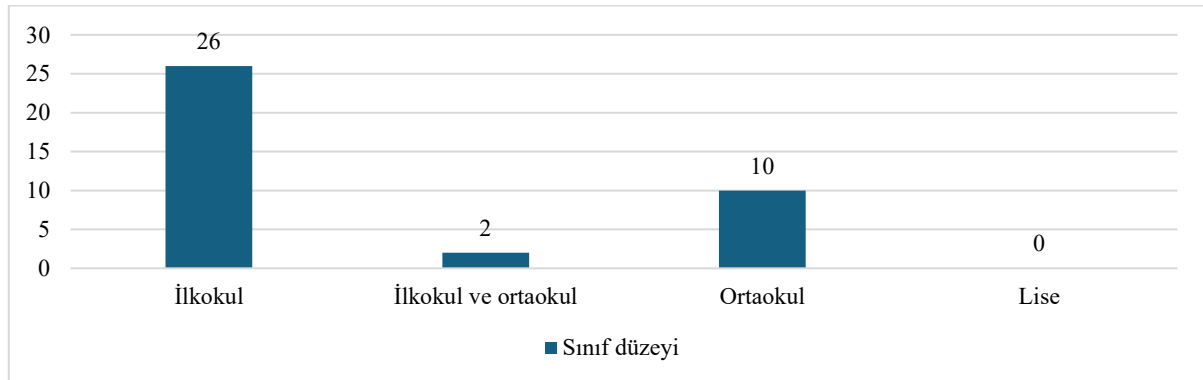
Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklem Grubuna Göre Dağılımı



Öğrencilerden oluşan örneklem grupları ilkökul, ortaokul ve lise olmak üzere üçe ayrılmıştır. İncelenen çalışmalarda kimi zaman öğrencilerin yaş bilgisi, kimi zaman ise doğrudan sınıf düzeyi belirtilmiştir. Bazı araştırmalarda hem ilkökul hem de ortaokul öğrencileri birlikte yer almıştır. Örneğin, T8 ve M20 kodlu çalışmalarda 4. ve 5. sınıf öğrencileri ile birlikte çalışılmıştır. Bu nedenle, birden fazla sınıf düzeyi içeren örneklem (örneğin hem ilkökul hem ortaokul) bu şekilde analiz edilmiştir. Neredeyse tüm araştırmalarda birden fazla sınıf düzeyine sahip örneklem bulunmaktadır. Örneklem sınıflarına göre dağılımında öne çıkan nokta, ilkökoldan liseye kadar farklı sınıf düzeylerinin çeşitlilik göstermesidir. Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların sınıf düzeylerine göre dağılımı Şekil 6’da gösterilmiştir.

Şekil 6

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Yapılan Çalışmaların Örneklemlerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı



Şekil 6 incelendiğinde, çalışmaların büyük bir bölümünün ilkökul öğrencileriyle gerçekleştirildiği görülmektedir. Toplam 26 çalışma ilkökul öğrencileriyle, 10 çalışma ortaokul öğrencileriyle yapılmıştır. Ayrıca 2 çalışmada hem ilkökul hem de ortaokul öğrencileri birlikte yer almıştır. İncelenen 49 çalışma arasında lise öğrencilerini kapsayan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

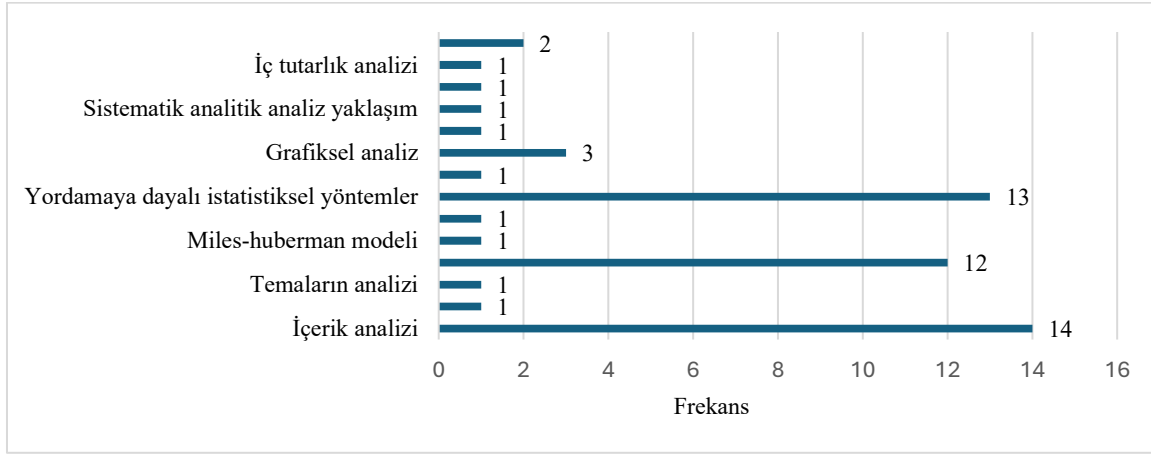
“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların veri analiz yöntemlerinin dağılımı nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımını incelemek amacıyla bir işlem programı kullanılmıştır. İlk adım olarak, araştırmalarda uygulanan veri analiz yöntemleri belirlenmiş ve programa açık bir şekilde aktarılmıştır. İstatistiksel yöntemler arasında t-testi ve korelasyon gibi analizler yer almaktadır. Bazı çalışmalarda hem betimsel analiz hem de içerik analizi bir arada kullanıldığından, frekans her yöntem için ayrı ayrı bir kez artırılmıştır. Bu nedenle, toplam sayı araştırma sayısı ile birebir

örtüşmemektedir. Analiz sürecinde, her çalışmada kullanılan yöntemlere sadık kalınmıştır. Matematik öğrenme güçlüğü araştırmalarının veri analiz yöntemlerine göre dağılımı Şekil 7’de sunulmuştur.

Şekil 7

Matematik Öğrenme Güçlüğü ile İlgili Çalışmaların Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı



Bulgular incelendiğinde, matematik öğrenme güçlüğü üzerine hazırlanan çalışmaların çoğunda içerik analizi yönteminin tercih edildiği görülmüştür. Bu çerçevede 14 çalışma içerik analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bunu izleyen yöntemler arasında istatistiksel analizler yer almakta olup, 13 çalışma bu yöntemlerle incelenmiştir. Betimsel analiz yöntemi ise 12 çalışmada uygulanmıştır. Matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin araştırmaların büyük çoğunluğunun nitel yöntemlerle yürütüldüğü göz önünde bulundurulduğunda, içerik analizi ve betimsel analiz yöntemlerinin diğer yöntemlere göre daha fazla kullanılması beklenen bir durumdur. Ayrıca, 3 çalışmada veri analiz yöntemi grafiksel analiz olarak belirtilmiş, 2 çalışmada ise korelasyon analizi uygulanmıştır.

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların bulgularının ve sonuçlarının dağılımı nasıldır?” Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İncelenen makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinin sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerle Yürütülen Müdahalelerden Elde Edilen Bulgular

	Tema	Etki	Etkilediği alan	f
Öğrencilerle gerçekleştirilen öğretimsel uygulama çalışmaları	RTI model	Pozitif	Matematiksel düşünme becerisi	1
	Gerçek yaşam problemleri	Pozitif	Öğrenme	1
	Somut-yarı somut-soyut stratejisi	Pozitif	Kalıcılık	1
	Artırılmış gerçeklik teknolojisi	Pozitif	Öğrenme	1
	Uyarlanmış Bunu Çöz! stratejisi	Pozitif	Problem çözme performansı	1
	Oyun	Pozitif	Matematik başarısı	1
			Sayı duygusu, öz yeterlik algısı ve üstbilişsel farkındalık	1
	Bilgisayar destekli matematik öğretimi	Pozitif	Teknoloji kullanımı	1
	Çözümlü örneklerden silikleştirme ve açıklayıcı ipucu sunma işlem süreçlerinin bir arada kullanımı	Pozitif	Problem çözme becerisi	1
	Sanal gerçeklik uygulaması	Pozitif	Tutum	1

Tablo 2 incelendiğinde, RTI modelleri, gerçek hayat problemlerinin kullanımı ve artırılmış gerçeklik teknolojisi gibi müdahalelerin diskalkuli ile ilişkili farklı alanlarda olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir. Öğrencilerle gerçekleştirilen diğer çalışmalara ait bulgular ise Tablo 3’te sunulmaktadır.

Tablo 3

Öğrencilerle Yapılan Diğer Çalışmalara Ait Bulguların Dağılımı

	Bulgular	f
Öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmalar	Öğrenciler matematik dersinde; matematik kaygısı, öğretmenin dersi anlatış şekli, başarısızlığın üstesinden gelmek için teşhis ve müdahaleye girişimin olmaması gibi sebeplerden dolayı başarısız olmaktadır.	1
	Öğrencilerin matematik derslerinde katılımlarının çok düşük olduğu, çekindikleri ve tedirginlik yaşadıkları, öğretmenle göz temasından kaçındıkları tespit edilmiştir.	1
	Öğrencilerin geneli okul desteği olmadığından özel ders almaktadırlar.	1
	Aile ve öğretmen ilişkilerinin olumsuz etkilendiği, arkadaş ilişkilerine ve günlük yaşamlarına ise olumsuz bir yansımalarının olmadığını ifade etmişlerdir.	1
	Ortalama başarılı öğrenciler diğer öğrencilere göre daha fazla, düşük başarılı öğrenciler de öğrenme güçlüğü olan öğrencilere göre daha fazla bilişsel-üstbilişsel strateji kullanmışlardır.	1
	Çarpma işlemi akıcılığı kazandırılmasında, birinci ve ikinci öğrencide iki öğretim uygulaması arasında etkililik yönünden anlamlı bir fark yokken, üçüncü öğrencide işlem ailesi öğretim yöntemi biraz daha etkili olmuştur.	1
	Saat okuma ile ilgili olarak; Erkek öğrenciler lehine anlamlı bir fark vardır. Matematik başarısı ile saat okuma becerisi arasında orta düzeyde ilişki vardır. Diskalkulik öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğu analog saat çizebilmiştir. Yarısa ise verilen zamanı saat üzerinde doğru çizebilmiştir. Çocukların çoğu akrep ile yelkovanı karıştırmışlardır.	1
	Dört sınıf düzeyinde matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin en az bir görev türünde ortalamanın altında kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.	1
	Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin sıfıra bölmeye ilişkin kavramsal bilgileri benzerlik göstermektedir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin toplama ve sıfıra çarpma konusunda farklı bir algoritma geliştirdikleri gözlemlenmiştir.	1
	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler uzunluk, yükseklik, çevre, santimetre gibi matematik terimlerini kullanmalarının yanı sıra farklı ve sınırlı bir anlayışa sahip oldukları görülmüştür.	1

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmaların bulguları çeşitlilik göstermektedir. Kaygı, öğretmenin dersi anlatış şekli gibi sebeplerden dolayı öğrenciler başarısız olduğu ve okul desteği olmadığından özel ders aldıkları bulguları birbiriyle tutarlıdır. Öğrenciler belirli matematiksel terimleri kavramada sınırlı anlayışa sahip oldukları, saat çizmede zorlandıkları ve işlem akıcılığı kazandırmada bazı yöntemlerin daha etkili olduğu bulguları benzerdir. Diğer alanlarda gerçekleştirilen çalışmalara ait bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Diğer Alanlarda Gerçekleştirilen Çalışmaların Bulgularının Dağılımı

Çalışmaların kategorileri	Bulgular	f
Öğretmenlerle gerçekleştirilen çalışmalar	Matematik öğrenme güçlüğü öğretmenler tarafından tam olarak bilinmemektedir.	10
	Öğretmenler öğrencilerin hatalarını doğru bir şekilde tanımlayamamıştır.	1
	Öğretmenler diskalkulik çocuklarla başa çıkacak bilgiye sahip değildirler.	5
	Öğretmenler öğrencilerin matematik öğrenmede kayıtsız, çekingen ve endişeli olduklarını belirtmişlerdir.	1
	Öğretmenler öğrencilerin velilerinin ilgisiz olduğunu belirtmiştir.	2
	Öğretmenler öğrencilerin öğretmenle iletişimlerinin zayıf olduğunu belirtmiştir.	1
	Öğretmenlerin, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretmen yeterlikleri cinsiyet, öğrenim durumu, kıdem, öğrenme güçlüğüne yönelik ders alma, öğrenme güçlüğüne yönelik hizmetiçi eğitim alma, geçmişte öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencisi olma ve öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencisi olma değişkenlerine göre farklılık göstermemektedir.	1
	Öğrenciler sosyal çevrede ve günlük hayatta sıkıntı çekmektedirler.	1
	Öğrenciler ilköğretim (ortaokul) matematik dersi öğretim programındaki kazanımları çok düşük seviyede kazanmaktadırlar.	1
	Öğretmenlerin kullandıkları sosyomatematiksel normlar öğrencinin anlamlı öğrenmesine olumlu katkı sağlayacak niteliktedir. Fakat buna karşın süreçten ziyade sonucu önemseyecek nitelikte öğrencinin gelişimine çok da katkısı olmayacak şekilde normların da kullanıldığı belirlenmiştir.	1
Velilerle yapılan çalışmalar	Veliler kendilerini yetersiz görmektedir.	2
	Veliler çocuklarının işlem, problem çözme, zihinden hesap yapma ve çarpım tablosu gibi konularda zorlandıklarını ve ezberleyerek öğrenmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir.	2
	Çocuklar özgüvenleri, matematiğe karşı olumlu yönde tutumları özel eğitime başladıktan sonra artmıştır.	1

Tablo 4 (devamı)

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

Tablo 4 incelendiğinde, sekiz çalışmada matematik öğretmenlerinin diskalkuli kavramını kapsamlı bir şekilde anlamadıkları görülmektedir. Bu oran oldukça yüksektir. Ayrıca, öğretmenlerin diskalkuliye sahip çocuklarla etkili bir şekilde başa çıkmak için yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucuna üç çalışmada ulaşılmıştır. Bu iki bulgu birbirini desteklemektedir. Söz konusu bulguların sayısı diğer bulgulara kıyasla daha fazladır.

“İncelenen çalışmaların önerileri nelerdir?” Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İncelenen çalışmaların önerileri Tablo 5’te sunulmuştur. Önerilerin dağılımına bakıldığında, farklı öneriler yer almakla birlikte aynı önerilerin birçok çalışmada tekrarlandığı görülmektedir. Ayrıca, bazı öneriler farklı yıllarda yeniden dile getirilmiştir. Örneğin, öğrencilerin okullardaki destek eğitim odalarından faydalanması önerisi hem 2014 hem de 2018 yıllarında belirtilmiştir.

Öğretmenlere yönelik öneriler arasında en sık karşılaşılan öneri hizmet içi eğitimlerle ilgilidir. Toplam 14 çalışmada, öğretmenler için hizmet içi programlarının daha etkili hâle getirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. 2011 yılında yapılan bir çalışmadan 2022 yılına kadar hemen her yıl benzer öneriler sunulmuştur. Bu eğitimlerin içeriğinin genişletilerek, öğrenme güçlüğü konusunda öğretmenlerin farkındalıklarını artıracak seminerler ve sanal gerçeklik gibi yenilikçi uygulamaları da kapsamı önerilmektedir.

Hizmet içi eğitimler yalnızca öğretmenleri değil, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin velilerini de kapsamalıdır. Bu öneri 2011, 2013, 2018 ve 2019 yıllarında dört çalışmada yer almıştır. Aynı zamanda veliler ile öğretmenler arasında işbirliğinin artırılması gerektiği, üç çalışmada dile getirilmiştir.

Üniversitelerde, özel eğitim bölümleri de dahil olmak üzere eğitim fakültelerinde özel öğrenme güçlüğü ile ilgili teorik ve uygulamalı dersler verilmelidir. Amaç, yetiştirilen öğretmenlerin niteliğini artırmaktır. Öğretmen adaylarının mezun olmadan önce öğrenme güçlüğü konusunda farkındalık kazanmaları gerekmektedir. Matematik öğretmen adayları, bu tür öğrencilerle karşılaşma olasılığı en yüksek gruplardan biridir. Bu bağlamda, üstün yetenekli öğrenciler veya özel eğitim gereksinimi olan öğrenciler için matematik eğitimi gibi seçmeli dersler hâlihazırda ortaöğretim matematik öğretmenliği programlarında bulunmaktadır. Ancak, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin çoğunlukla ilköğretim ve ortaokul seviyelerinde görülmesi nedeniyle, bu tür derslerin kapsamı ve erişilebilirliği genişletilmelidir. Toplam altı çalışmada bu öneri yer almıştır. İlk olarak 2013 yılında dile getirilen öneri, 2021 yılında yapılan çalışmada tekrar edilmiş ve öğretmenlerin görevdeyken bu öğrencilerle karşılaşabilecekleri göz önüne alınmıştır. Öğretmenler, öğrencilerin özelliklerini, matematik dersinde hangi konularda zorluk yaşayabileceklerini, müdahale yöntemlerini ve uygulanacak programları üniversite eğitimi sırasında öğrenmelidir. Bu nedenle eğitim fakültelerinde ilgili bir dersin yer alması önerilmektedir.

Tablo 5

Çalışmalardan Elde Edilen Önerilerin Dağılımı

	Öneri	f
Test, tanılama ve müdahale ile ilgili öneriler	Değerlendirme amacıyla genel taramalar yapılmalıdır.	2
	Diskalkuli riski taşıma konusunda görüş beyan eden Nöro-Psiko-Pedagojik model çerçevesi kullanılmalıdır.	1
	Öğrencilerin yaşadığı öğrenme güçlükleri tespit edilip müdahale yöntemleri geliştirilmelidir.	2
Öğretmenlere yönelik öneriler	Öğretmenlerin farkındalıkları artırılmalı, öğretim programları, öğretim yöntem ve teknikleri oluşturulmalıdır. (örneğin; Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı/ BEP)	5
	Öğretmenler açık, sade ve anlaşılır bir dille ders işlemelidir.	1
	Öğretmenler küçük grup derslerini matematik dersleri içerisinde gerçekleştirebilirler. Okullarda gerekli olduğunda destek eğitim odaları açılarak öğrencilerin derste öğrendikleri pekiştirilmelidir.	3
	İşlem ailesi ve uyarlanmış oku-yaz-karşılaştır yöntemleri	1
	Somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisi	1
	Matematiksel problem çözme sürecinde diyagram yöntemi	2
	Öğretmenler derslerinde uygulamalıdır:	
	Destekleyici etkinlikler (örneğin somut araçlar, materyaller, üç boyutlu materyaller, sanal manipülatifler)	15
	Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim	1
	Süreç temelli bilişsel strateji öğretimi	2
	Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi	1
	Öğretmenlerin öğrencilere geri dönüşte bulunması ve pekiştireç vermesi gerekir.	1
	Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ortak zevkleri üzerine dersler planlayıp öğrencilerin olumlu tutum göstermeleri sağlanmalıdır. (örneğin; matematik ve oyun)	3
	Strateji öğretiminde akran desteğinden ve aileden de faydalanılmalıdır.	1
	Öğrencilerin belleklerini geliştirici etkinlikler yapılmalıdır. Buna ek olarak dil becerisi, temel, sözel ve görsel sayı işleme ve yürütücü işlevleri becerilerini geliştirmeye yönelik eğitimler uygulanmalıdır.	1
	Öğrencilerin kavram yanılgıları çok olduğundan kavramlar ve kavramlar arasındaki ilişkiler iyi bir şekilde açıklanmalıdır.	1
	Öğretmenler hedef kazanım odaklı günlük matematik alıştırma oluşturmaları oluşturmaları.	3
	Hizmet içi eğitim programları	15

Tablo 5 (devamı)

	Öneri	<i>f</i>
	Problemlerin ve verilen ödevlerin zorluk düzeyi öğrencinin bilişsel düzeylerine uygun olmalıdır. Kaynaştırma öğrencilerine diğer öğrencilerle aynı ödev verilmemelidir. Ayrı sınava tabi tutulmalıdır.	2
	Problem çözmede zorluk yaşayan öğrenciler için gerçek yaşam problemleri oluşturulabilir.	1
	Sınıf içi matematiksel uygulamalar sosyomatematiksel normlar dikkate alınarak hazırlanmalıdır.	1
Velilere yönelik öneriler	Ebeveynleri bilinçlendirmek ve onların endişelerini gidermek amacıyla girişimlerde bulunulmalıdır.	1
	Ebeveynler, sınıf seçerken dikkatli davranmalıdır	1
	Hizmet içi eğitim programları (veya müdahale programı) daha etkin hale getirilmelidir.	4
	Veliler ve öğretmenler, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle daha yakından ilgilenmelidir ve işbirliği içerisinde olmalıdır.	3
	Her okulda rehberlik servisi olmalıdır. Rehberlik çalışmaları yapılmalıdır.	1
	Öğrencilerin kendi okullarında olan destek programlarından faydalandırılmaları sağlanmalıdır.	2
Öğretmenlere ve velilere yönelik öneriler	Öğrenci-öğretmen-aile-rehber öğretmen-RAM işbirliği içerisinde olmalıdır	1
	Farkındalığı artırmak amacıyla deneme sınavlarında, okuma kitaplarında ve soru bankalarında diskalkuli ile ilgili bilgiler yer almalıdır.	1
	Öğretmenler ve rehber öğretmenleri toplantılar yapılmalıdır.	1
	Kaynaştırma öğrencilerinin arkadaşlarıyla sosyal açıdan birliktelikleri sağlanmalıdır. Öğrencilerin derslerde kendini ifade etmeleri ve çekinmemeleri konusunda yardımcı olunmalıdır.	3
	Özel eğitime ihtiyacı olan öğrenciler için sanal sınıf ortamları tasarlanabilir.	1
Üniversitelere yönelik öneriler	Üniversitede özel öğrenme güçlüğü ile ilgili teorik ve uygulama dersleri verilmelidir. Yetiştirilen öğretmen kalitesini artırılmaya çalışılmalıdır. Öğretmen adaylarının farkındalık becerileri artırılmalıdır.	6
	Üniversitelerde özel eğitim ve sınıf öğretmenliği bölümlerinin programlarına bilişsel strateji öğretimi dersi eklenmelidir.	1
	Öğretmen adaylarına öğrenme güçlüğü olan öğrencileri destek eğitim odasında verilen eğitim sırasında gözleme fırsatı verilmelidir.	1

Tablo 5 (devamı)

	Öneri	f
	Çalışmalar artırılmalı ve sonuçlar uygulamaya aktarılmalıdır. Üniversitelerle eğitim kurumları işbirliği içerisinde olmalıdır.	4
	Disiplinler arası bir yaklaşımla RTI modelini Türkçe ve Matematik alanlarında birlikte uygulayarak aradaki etkileşim ortaya çıkarılabilir.	1
	Öğrencilerin sınıf ortamında daha uzun süreli gözlemlerle, aile ve ev yaşantısıyla ilgili bilgilerin de alındığı araştırmalar yapılabilir.	1
	Daha çok katılımcı ile yapılabilir. Farklı gruplara uygulanabilir.	11
	Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik dışında diğer derslerde ailelerin deneyimleri	1
	Daha büyük yaşlardaki ya da farklı yaşlardaki ve okul öncesi dönemdeki matematik öğrenme güçlüğü	1
	Öğretmenlerin diskalkuli ile ilgili farkındalıklarını artırma yolları	1
Araştırmacılara yönelik öneriler	Sayı hissi ile ilgili çalışmalar	1
	Çözümlü örnekler uygulamasının öğrenme güçlüğü olan öğrenciler üzerindeki matematiğe karşı tutumuna etkisi	1
	Saat okuma ile ilgili hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin yaşadıkları zorlukları ortaya koyacak araştırmalar	1
	Türkiye’deki matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin tespiti üzerine, matematik performansları, sorun yaşadıkları konular ve bu sorunların giderilmesi için birtakım araştırmalar yapılabilir.	2
	Destek eğitim odasında çalışmalar yapma	4
	Bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin değerlendirme yöntemi olarak kullanıldığı betimsel çalışmalar yapılabilir.	1
	Matematik öğretmenlerine ve diğer öğretmenlere mesleki gelişim süreci içerisinde problem çözme stratejilerinin öğretilmesiyle ilgili çalışmalar yapılabilir.	1
	Müdahale programlarıyla geleneksel öğretimin matematiksel problem çözme becerisi üzerine etkisini karşılaştırmalı olarak inceleyen araştırmalar yapılabilir.	1
	Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik öğretmen uygulamaları	1
	Öğretmenlerin diskalkuli ile ilgili görüşleri ve öğrencilere yönelik öğretim uygulamaları çalışmaları farklı illerde de araştırılabilir.	1
	Uyarlanmış Bunu Çöz! Stratejisi	1

Tablo 5 (devamı)

	Öneri	<i>f</i>
Pandemi dönemine ilişkin öneriler	Veliler öğrenme güçlüğü ve uzaktan eğitimle ilgili, öğrenciler ve öğretmenler ise dijital okuryazarlıkla ilgili eğitim alabilir.	1
	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için uygun öğretim metodlarını ve materyalleri esas alan çevrimiçi bireysel eğitim programları hazırlanabilir. (örneğin bilgisayar oyunları)	1
	EBA'ya ilişkin bulgular ortaya konulabilir. İnternet erişimi olmayan öğrenciler için EBA destek noktaları kurulabilir.	1
Milli Eğitim Bakanlığı'na yönelik öneriler	Okula başlama yaşı ile ilgili olarak, çocuklar 6 yaşından önce okula başlamamalıdır. Aileler çocuklarının okula erken başlamalarını istiyorsa anaokulu öğretmenin görüşüne başvurmalıdır. Okul yöneticileri 6 yaşından önce okula başlayacak öğrencilere test uygulayabilir. MEB ise okula başlayacak öğrencilere bu testlerin uygulanması hususunda önlem almalıdır.	1
	İlköğretim matematik programının içerisinde sayı hissine yer verilmelidir.	1
Diğer öneriler	Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere klavye aşinalığını kazandırmak için bilgisayarda yazma yazılımı geliştirilebilir.	1

Araştırmacılara yönelik önerilerde, bu alandaki çalışmaların artırılması, bulguların uygulamaya aktarılması ve üniversite ile eğitim kurumları arasındaki işbirliğinin güçlendirilmesi dört çalışmada yer almıştır. On bir çalışmada, araştırmaların daha geniş katılımcı gruplarıyla ve farklı örneklemelerle yürütülmesi önerilmiştir. Pandemi dönemine ilişkin olarak ise, dijital okuryazarlık, EBA, bilgisayar oyunları ve çevrimiçi eğitim programları ile ilgili önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca, Milli Eğitim Bakanlığına yönelik öneriler kapsamında, 2022 yılında ilköğretim matematik programında sayı hissine yer verilmesi önerilmiştir. 2019 yılında yapılan bir çalışmada ise okula başlama yaşıyla ilgili tavsiyede bulunulmuş; çocukların 6 yaşından önce okula başlamaması, bu yaşta okula başlayanlara ise test uygulanarak rehber öğretmene yönlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Bunun yanında, öğrencilerin klavye aşinalığı kazanabilmesi için bilgisayarda yazma yazılımı geliştirilmesi önerilmiştir. Verilen önerilerin, hem ileride yapılacak araştırmalar hem de öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

“Matematik öğrenme güçlüğü için yaygın tanım nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İncelenen çalışmaların bir bölümünde doğrudan matematik alanına (diskalkuli, matematik öğrenme güçlüğü) odaklanıldığı, bazı çalışmaların ise matematiği içermekle birlikte daha çok özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) kavramı çerçevesinde ele alındığı ya da yalnızca ÖÖG tanımına yer verildiği belirlenmiştir. Bu araştırma problemine, alanyazında sıklıkla kullanılan matematik öğrenme güçlüğü tanımlarına odaklanılmış, ayrıca ÖÖG ile matematik öğrenme güçlüğü arasındaki ortak ve farklı yönler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bazı araştırmalarda tanımlardan ziyade matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin özellikleri üzerinde ayrıntılı biçimde durulduğu (M1, M14), birçok çalışmada ise diskalkulinin sözlük anlamından hareketle tanımların yapıldığı (M27) belirlenmiştir. Bunun yanında sözlük temelli açıklamalara ek olarak çeşitli alternatif tanımların sunulduğu çalışmalar da bulunmaktadır (M26). Bu alt problem kapsamında daha çok makaleler incelenmiştir. Bunun nedeni, tezlerde çoğunlukla hemen her tanıma yer verilmesidir. Tanımlamalardaki çeşitlilik Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 5

Diskalkuliyle İlgili Farklı Tanımlamalar

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

Çalışmalardan M10’da Doğan-Temur ve diğerleri (2018), çalışmasında diskalkulinin normal zekaya sahip çocuklarda görüldüğü ifade edilmiştir:

“Matematik öğrenme güçlüğü, normal zekaya sahip çocuklarda görülen aritmetik beceri ve sayısal yeterlilik bozukluğudur” (Temple, 1992, s.127).” Olkun ve diğerleri (2015) çalışmalarında Shalev’in (2004) tanımına yer vererek diskalkulinin beyin temelli bir bozukluk olduğunu şu cümleyle ifade etmişlerdir: “Genetik, nörobiyolojik ve epidemiyolojik bulgular, diskalkulinin diğer öğrenme zorlukları gibi, beyin temelli bir bozukluk olduğuna dikkat çekmektedir (Shalev, 2004).” (s.142)

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

“Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmalarda anahtar kelimelerin yoğunluğu ve sürekliliği nasıldır?” Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Tezlerde en sık kullanılan anahtar kelimenin matematik öğrenme güçlüğü anlamına gelen diskalkuli (dyscalculia) olduğu görülmüştür. Bunu, kullanım sıklığı açısından öğrenme güçlüğü ifadesi takip etmektedir. Matematik öğrenme güçlüğü’nün özel eğitim alanı kapsamında değerlendirilmesi, bu bulgunun beklenen bir durum olduğunu göstermektedir. T1 kodlu çalışmada herhangi bir anahtar kelimeye yer verilmediğinden tabloya dâhil edilmemiştir. Anahtar kelimelerin yoğunluğu ise Şekil 8’de sunulan kelime bulutu aracılığıyla daha açık bir şekilde görülmektedir.

Örneğin, T18 kodlu çalışmada akademik başarı düzeyleri incelenmiş; T1, M19, M28, T14, T21 ve T32 kodlu araştırmalarda ise matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler diğer öğrencilerle karşılaştırılarak öğrencilerin özelliklerine dair bulgular sunulmuştur. Öğretmen farkındalığına odaklanan 7 çalışma bulunmaktadır. T9, M49, M3, M39, T7, M21 ve T16 kodlu araştırmalar bu tema altında değerlendirilmiştir. Ayrıca beceriler ve sayı hissi konularında ikiye çalışmada yer almaktadır. Matematik başarı testi geliştirme, pandemi, matematiksel dil kullanımı ve kaygı temalarına ise birer çalışma ayrılmıştır. Toplam çalışma sayısı ile tema frekanslarının birbir örtüşmemesinin nedeni, bazı çalışmaların birden fazla temada değerlendirilmesidir. Örneğin, M14 kodlu araştırmada problem çözme becerisi öğretiminde çözümlü örneklerin etkililiği incelendiğinden, bu çalışma hem beceriler hem de öğretimsel uygulamalar kategorisine yazılmıştır. Benzer şekilde, M21 kodlu çalışmada öğrencilerle ilgili öğretmen görüşleri alınarak öğrencilerin özellikleri temasına katkı sağlanmış, aynı zamanda öğretmen farkındalığına ilişkin sonuçlar da elde edildiği için bu kategoriye de eklenmiştir. İki temaya birden yazılan diğer çalışmalar ise T26, M37 ve T14'tür.

Tartışma

Bu araştırmada, Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı incelenmiştir. Bulgular, çalışmaların belirli bir düzen göstermese de son yıllarda artış eğilimi taşıdığını ortaya koymaktadır. Deveci ve Koç (2020), öğrenme güçlüğü alanındaki makale sayısında 2015 sonrasında artış ve azalışların olduğunu belirtmiş; özellikle 2018, 2019, 2020 ve 2022 yıllarında çalışma sayılarında belirgin bir artış olduğunu ifade etmiştir. En yüksek yoğunluğun 2019 yılında olduğu gözlenmiştir. Bu artış, teknolojik eğitim araçlarının yaygınlaşması ve nörobilimsel uygulamaların artan kullanımına bağlanabilir. Beyin görüntüleme teknikleri ve yürütücü işlevlerle ilgili çalışmaların artması, alanın daha disiplinlerarası bir nitelik kazandığını göstermektedir. Ceylan ve diğerleri (2022) ise Türkiye’de öğrenme güçlüğü alanındaki çalışmaların 2014 sonrasında yoğunlaştığını bulmuşlardır. 2002-2010 yılları arasında veri tabanlarında hiç çalışma gözükmemekte, Şimşek ve Arslan da (2022) 2007-2012 arasında çalışmaların sınırlı olduğunu ifade etmektedir. Bu veriler, Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü alanının yaklaşık 11 yıllık bir geçmişe sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışmaların türlerine göre dağılım incelendiğinde, makalelerin sayısının diğerlerine nazaran fazla olduğu görülmektedir. Yüksek lisans tezlerinin de doktora tezlerinden daha fazla olması dikkat çekmektedir; makale sayısı doktora tezlerinin yaklaşık iki katıdır. Bu durum, Türkiye’de yüksek lisans programlarının sayısının doktora programlarına göre daha fazla olmasından ve 2000’li yıllarda sınırlı sayıda özel eğitim bölümünün bulunmasından kaynaklanabilir. 2015 sonrası dönemde doktora ve yüksek lisans tezleri görülmekte; 2020 ve 2022 yıllarında makale sayısı öne çıkmaktadır (Ceylan vd., 2022).

Araştırma yöntemleri açısından değerlendirildiğinde, bazı çalışmaların yöntem veya desenlerini belirtmediği gözlenmiştir; bu durum Şimşek ve Arslan’ın (2022) bulgularıyla örtüşmektedir. 49 çalışmanın 21’i nitel, 21’i nicel, 7’si ise karma yöntemle gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de, bu alanda standart veri toplama araçlarının sınırlı olması, araştırmacıları nitel çalışmalara yönlendirmiş olabilir (Ceylan vd., 2022). Nitel çalışmaların ağırlığı, sınıf gözlemleri, öğretmen görüşleri ve durum çalışmaları aracılığıyla matematiksel öğrenme güçlüklerinin bireysel ve bağlamsal boyutlarını anlamada önemini korumaktadır. Ancak nicel ve deneysel çalışmaların azlığı, neden-sonuç ilişkilerinin yeterince araştırılmadığını ortaya koymaktadır; bu da etkili müdahale programları geliştirmede bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Karma yöntemli çalışmaların artırılması, alana katkı sağlayabilir.

Araştırmalar, özel eğitim alanındaki makale ve tezleri inceleyen çalışmalarda nicel yöntemlerin yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir (Ceylan vd., 2022; Deveci & Koç, 2020). Bu bulgu, mevcut araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstermemektedir. Nitekim özel eğitim alanındaki makaleleri inceleyen bir çalışmada, (Yıldız vd., 2016) yayınların büyük çoğunluğunda yöntem olarak tarama modeli kullanıldığı belirtilmiştir. Buna karşın, bu araştırmada incelenen 21 çalışmadan yalnızca ikisi tarama modeline dayanmaktadır.

Ele alınan araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarının dağılımına bakıldığında en fazla tercih edilen yöntemin görüşme olduğu görülmektedir. Bunu, 13’er çalışma ile diğer testler ve başarı testleri izlemektedir. Gözlem yöntemine 12, doküman incelemesine 8 ve ölçü/değerlendirme araçlarına ise 7 çalışmada yer verilmiştir. Çalışmaların örneklem sayılarına göre dağılımı üç kısımda ele alınmıştır: örneklem büyüklüğü, grup türü ve sınıf düzeyi. Örneklem büyüklüğü açısından yapılan incelemede, en fazla çalışmanın 0-25 katılımcı ile gerçekleştirildiği göze çarpmaktadır. 26-50 ve 76-100 aralığında 3’er çalışma, 51-75 aralığında 2 çalışma, 101-125 ve 126-150 aralığında ise 1’er çalışma olduğu görülür. Bunun yanında, 200’den fazla katılımcıya sahip 10 çalışmanın bulunması dikkat çekicidir. Ancak, öğrenme güçlüğü’nün yaygınlığını konu alan araştırmalar (Barahmand, 2008; Desoete vd., 2004; Kosc, 1974; Reigosa-Crespo vd., 2012) dikkate alındığında bu durum olağan kabul edilebilir. Bu alt problemin ikinci kısmını ise örneklem grubu türü oluşturmaktadır

Çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde, araştırmaların büyük çoğunluğunun öğrencilerle yürütüldüğü görülmektedir. Toplam 35 çalışmada yalnızca öğrenciler örneklem grubunu oluşturmuştur. Bu bulgu, Ceylan ve arkadaşlarının (2022) risk altındaki çocuklar üzerinde daha yoğun araştırma yapıldığı sonucuyla

paralellik göstermektedir. Öğretmen veya öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen 9 çalışma, öğretmen ve öğrencilerin birlikte yer aldığı 2 çalışma, velilerle yürütülen 2 çalışma, öğrenci ve annesinin katıldığı 1 çalışma ve öğrenci, öğretmen, psikolog ile özel eğitimcinin birlikte yer aldığı 1 çalışma bulunmaktadır. Alt problemin üçüncü boyutu olan sınıf düzeyine göre örneklem dağılımı incelendiğinde ise ilkokuldan liseye kadar tüm düzeylerin araştırmalara dahil edildiği belirlenmiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğu ilkokul düzeyindeki öğrencilerle yürütülmüştür. Matematik öğrenme güçlüğünün erken yaşta tanınmasının bireysel başarı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olması, bu durumun olası nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir (Şimşek & Arslan, 2022). Sıralamada, ortaokul düzeyindeki öğrencilerle ve hem ilkokul hem ortaokul düzeyinde gerçekleştirilen araştırmalar yer almaktadır. Lise düzeyinde yürütülmüş bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bununla birlikte, matematiksel öğrenme güçlükleri yaşam boyu sürebilen bir sorun olabilmekte ve bu durum, eğitim politikalarının kademeler arası geçişlerde nasıl düzenlenmesi gerektiğine dair ipuçları sunabilmektedir. Bu bağlamda, daha geniş yaş gruplarını kapsayan boylamsal çalışmaların yapılması uygun olacaktır.

İncelenen çalışmaların veri analiz yöntemleri incelendiğinde, en yaygın olarak içerik analizinin kullanıldığı görülmüştür. 13 çalışmada yordamaya dayalı istatistiksel yöntemler, 12 çalışmada betimsel analiz, 3 çalışmada ise grafiksel analiz benimsenmiştir. Ayrıca, iç tutarlık analizi, niteliksel analiz, sistematik analitik analiz yaklaşımı, tümevarım tekniği, mikro-makro analiz, çapraz durum analizi, Miles-Huberman modeli, temaların analizi ve odak grup analizi yöntemlerinden her biri birer çalışmada uygulanmıştır. Bu durum, veri analiz yöntemlerinin çalışmalar arasında çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin diskalkuli kavramına aşina olmadığını ortaya koyan 8 çalışmaya rastlanmıştır. Benzer şekilde, 3 çalışmada öğretmenlerin diskalkulik çocuklara destek olacak bilgiye sahip olmadığı ifade edilmiştir. Altun ve Uzuner (2016) öğretmenlerin hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerinin yetersiz olması nedeniyle özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere nasıl yaklaşacaklarını bilmediklerini vurgulamaktadır. Saygılı (2017) ise, öğretmenlerin diskalkuliyi bilseler dahi, bu öğrencilere destek olma yollarını ve ilgili kaynaklara ulaşmayı bilmediklerini belirtmektedir. Bu nedenle, öğretmenlerle gerçekleştirilen çalışmaların bu sonuçları oldukça beklenen bir durumdur.

Çalışmaların önerilerine bakıldığında, öğretmenlere, velilere, okul yöneticilerine ve araştırmacılara yönelik çeşitli tavsiyelerin sunulduğu ve bu önerilerin aradan 10 yıl geçmesine rağmen literatürde yer almaya devam ettiği görülmektedir. Öğretim programları ve yöntemlerinin geliştirilmesine ilişkin öneriler beş çalışmada dile getirilmiştir. Aradan yedi yıl geçmesine rağmen aynı önerinin başka bir çalışmada da yinelenildiği tespit edilmiştir. Öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi gerektiği yönündeki öneri ise 2011–2022 yılları arasında neredeyse her yıl tekrar edilmiş olup toplamda 14 çalışmada vurgulanmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin öğrenme güçlüğüne yönelik farkındalık düzeylerinin, öğrencilerin tanılanma sürecine olumlu katkı sağladığı da bir araştırmada ortaya konmuştur (Doğan-Temur & Korkmaz, 2021). Çalışmalarda sunulan öneriler yıllar içerisinde incelendiğinde, aynı önerilerin yinelenildiği görülmektedir. Geçen 11 yıla rağmen sorunların devam ettiği, önerilerin ise değişmeden tekrarlandığı, ancak yeni araştırmalarda bu sorunların çözümüne yönelik kayda değer bir gelişme olmadığı anlaşılmaktadır. Üniversitelerde verilen eğitimin yüzeysel kalması nedeniyle öğretmenlerin, yeterli deneyim sahibi olamadıkları belirlenmiştir (Altun & Uzuner, 2016). Bu durumun temel nedeni olarak ise 2016 yılında YÖK tarafından alınan karar doğrultusunda zihinsel, işitme ve görme engelliler eğitimi anabilim dallarının, üstün zekâlılar eğitimi anabilim dalı ile birlikte özel eğitim anabilim dalı altında birleştirilmesi gösterilmektedir (Ceylan vd., 2022). Bu kararın ardından, Ankara Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi gibi bazı kurumlarda öğrenme güçlüğü, özel eğitimin bir uzmanlık alanı olarak belirlenmiştir. Ancak Türkiye’de pandemi sürecinde öğretmenlerin mesleki gelişimleri için çeşitli eğitimler düzenlenmiş olsa da, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin eğitimine ya da velilerine yönelik herhangi bir uygulamaya yer verilmemiştir (Filiz & Güneş, 2022). Öğretmenlerin diskalkulik öğrencilere yönelik müdahale programları hakkında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından seminerler düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir (Alkan-Nurkan & Yazıcı, 2002). Ayrıca öğretmenlerin bu alandaki akademik çalışmaları takip etmesi önerilmektedir. Bu öneri yalnızca bir çalışmada yer almış olup oldukça sınırlıdır. Bununla birlikte, öğretmenlerin güncel çalışmaları takip etmeleri; farkındalıklarının artması, öğrencileri tanımaları ve karşılaştıkları durumlarda bilinçli hareket edebilmeleri açısından önem taşımaktadır. Öğrenme güçlüğünün tanı kriterleri konusunda yıllar içinde önemli ilerlemeler kaydedilmesine rağmen, Türkiye’de halen çeşitli sorunların yaşandığı görülmektedir (Ceylan vd., 2022). Tanılamada en belirleyici etken, ölçme araçlarının yetersizliğidir (Filiz, 2021). Ayrıca eğitilmiş personel sayısının sınırlı olması ve özellikle tanı açısından kritik bir dönem olan temel eğitim sürecinde görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilgi eksiklikleri çeşitli sorunlara yol açmaktadır (Altun & Uzuner, 2016; Ceylan vd., 2022). Bu durum yalnızca öğretmenler için değil, veliler için de ele alınmış ve dört araştırmada öneri olarak sunulmuştur. Velilerin bilinçlendirilmesi ve eğitim almaları da zorunludur. Öğretmen, öğrenci, veli ve rehberlik biriminin sürekli iletişim içinde olması ve öğrenciyi yakından takip etmesi önem taşımaktadır (Altun & Uzuner, 2016).

İncelenen çalışmalarda, matematik öğrenme güçlüğüne ilişkin tanımların büyük ölçüde benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bu tanımlar, APA, WHO ve DSM-V gibi kurumlar ile Butterworth, Büttner ve Hasselhorn (2011) ve Shalev (2004) tarafından ortaya konmuştur. Matematik öğrenme güçlüğüyle ilgili araştırmalarda

kullanılan anahtar kelimeler değerlendirildiğinde, en sık kullanılan kavramın “diskalkuli” olduğu görülmektedir. Ayrıca kelime bulutunda, “özel öğrenme güçlüğü”, “matematik öğrenme güçlüğü”, “ilkokul” ve “sınıf öğretmeni” kavramlarının öne çıktığı görülmektedir.

Çalışmaların temalarının dağılımı incelendiğinde, en fazla çalışmanın (20 çalışma) matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretimsel uygulamalar üzerine yapıldığı görülmektedir. Örneğin, T25’de gerçekçi matematik eğitimi temel alınarak öğretim yapılmış, T31 kodlu çalışmada ise web tabanlı bir öğrenme sistemi uygulanmıştır. T11’de destek eğitim programı, T6’da toplama-çıkarma öğretimi, T8’de öğretim deneyi ve T19’da “Uyarlanmış Bunu Çöz!” ile öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. T20 kodlu çalışmada ise öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları incelenmiştir. On üç çalışma öğrencilerin özelliklerine odaklanmaktadır; M27’de çekingen davranışlarına, M21’de ise günlük yaşamda yaşadıkları güçlüklerine ilişkin bilgiler sunulmuştur. Yedi çalışmada öğretmen farkındalığı ele alınmış ve öğretmenlerin diskalkuli konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Tanılama süreçlerine yönelik beş çalışma vardır. Öğrenme güçlüğüne erken ve doğru şekilde tanınması büyük önem taşımaktadır (Deveci & Koç, 2020). Bu durum, matematik öğrenme güçlüğü için de geçerlilik taşımaktadır. Dolayısıyla, matematik öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin belirlenmesi ve tanınmasına yönelik çalışmalar, çocukların akademik başarıları açısından kritik bir öneme sahiptir. Çalışma kapsamında sayı hissine ilişkin iki araştırmaya yer verilmiştir. Tanılı öğrencilerde sayı hissi; yazılı işlem yapma, tahmin etme ve zihinden hesaplama becerileri açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu çocuklarda sayı hissini gelişimi, akranlarına göre daha belirsiz ve farklı bir süreç izlemektedir (Doğmaz-Tunalı & Yıldız-Demirtaş, 2022).

İncelenen çalışmalar, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin desteklenmesinde çoğunlukla teknolojik müdahalelere ve araçlara odaklanmakla birlikte, diskalkuli gibi sorunların anlaşılması ve ele alınmasında nörobilimden elde edilen bulguların da dikkate alınması aynı derecede önemlidir. Bilişsel nörobilim alanındaki gelişmeler, matematiksel öğrenmenin ve öğrenme güçlüklerinin altında yatan sinirsel mekanizmaları giderek daha fazla aydınlatarak, hedefe yönelik müdahaleler için biyolojik bir temel sunmaktadır. Nörobilim araştırmaları, matematiksel problem çözmede beyin plastisitesi ile çalışma belleği, dikkat ve yürütücü işlevler gibi bilişsel süreçlerin rolünü vurgulamaktadır. Bu bulguların, yalnızca teknolojik uygulamaların ötesine geçen eğitim stratejileriyle bütünleştirilmesi, müdahalelerin öğrenenlerin nörobilişsel profillerine uyarlanarak daha etkili hâle gelmesini sağlayabilir. Dolayısıyla, Türkiye’de gelecekteki araştırma ve uygulamaların, teknolojik yaklaşımlarla nörobilim temelli yöntemleri bir araya getirerek Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencileri desteklemeye yönelik bütüncül ve kanıta dayalı çerçeveler oluşturmayı hedeflemesi gerekmektedir.

Bu nedenle, diskalkulik çocukların sayı duygusunu geliştirmeye yönelik uygulamalar hem ebeveynler hem de öğretmenler için büyük önem taşımaktadır. Ebeveyn deneyimlerini içeren yalnızca bir çalışma bulunmaktadır. Aileler, matematiksel öğrenme güçlüğüne tanınması ve öğrencilerin eğitim sürecinde önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, gelecekte yapılacak araştırmalarda ailelerin etkisine daha fazla önem verilmesi gerekmektedir (Şimşek & Arslan, 2022). Kaygı ile ilgili bir çalışmada, matematik öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin matematik başarıları ile matematik kaygısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmının genel düzeyde matematik kaygısı yaşadığı gözlemlenmiştir. Araştırmalar, matematik öğrenme güçlüğü bulunan öğrencilerin, normal performans sergileyen akranlarına kıyasla daha yüksek düzeyde kaygı yaşadığını göstermektedir (Mutlu, 2019). Ancak, bu konuya ilişkin yalnızca sınırlı sayıda çalışma bulunması dikkat çekicidir. Matematik dilinin kullanımına ilişkin bir çalışma, pandemi dönemine ilişkin bir çalışma ve matematik başarı testi geliştirmeye yönelik bir çalışma tespit edilmiştir.

Öğrenciler kapsamındaki araştırmalarda geliştirilen öğretimsel uygulamalara bakıldığında, bu tema altında 20 çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmaların birinde gerçekçi matematik eğitimi temel alınarak öğretim tasarımı yapılmış, bir diğerinde destek eğitim programı geliştirilmiş, başka birinde ise uzunluk kavramına ilişkin öğrenme yol haritalarından yararlanılarak öğretim deneyi gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların ortak noktası, öğrencilere geleneksel öğretimden farklı yöntemlerle ders uygulamaları yapmak ve bu uygulamaların sonuçlarını tartışmaktır. Gerçekçi Matematik Eğitimi (GME) destekli ders planlarının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine başka bir çalışmada, uygulamalar sonucunda öğrencilerin kendi sınıf düzeylerinde başarıya ulaştıkları görülmüştür. Bu tür öğretimsel yaklaşımlar, öğrencilerin başarıma duygusunu yaşamalarına ve özgüven kazanmalarına katkı sağlamıştır. Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için matematiğin uygulamalı ve deneyimsel bir ders olması, bu tür öğretimsel uygulamaların kavramların ezbere dayalı olmaksızın içselleştirilmesine olanak tanımaktadır. Matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışan öğretmenler, bu tür öğretim uygulamalarını kendi sınıflarına da yansıtmaktadır. Ülkemizdeki seçme sınavları göz önünde bulundurulduğunda, problem çözme becerileri büyük ehemmiyet kazanmaktadır. Problem çözme, okuduğunu anlama, matematiksel ifadeleri kullanma, simgeleştirme ve aritmetik işlemleri gerçekleştirme gibi bir dizi süreci içermekte olup, öğrenciler açısından zorlayıcı bir yetkinlik olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin akademik başarılarını artırmak açısından büyük öneme sahip olan öğretim uygulamaları ve problem çözme

stratejileri etkin uygulandığında, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları olumlu yönde değişebilir. Ayrıca, akran desteği ve materyal destekli bir sınıf ortamıyla birlikte, öğrencilerin derse katılımı da artabilecektir.

Elde edilen bulgular ışığında, Türkiye'nin yeni uygulamaya koyduğu 'Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde merkezi bir unsur olarak vurgulanan farklılaştırılmış öğretimin, diskalkuli gibi özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin ihtiyaçlarını nasıl karşılayabileceği üzerine de bir tartışma açmak yerinde olacaktır. Modelin esnek içerik sunumu, süreç odaklı öğrenme ve çeşitlendirilmiş değerlendirme uygulamalarına yaptığı vurgu, kapsayıcı ve kişiselleştirilmiş öğrenme ortamlarını giderek daha fazla savunan uluslararası eğilimlerle uyum göstermektedir. Dünya genelinde eğitim sistemleri, nöroçeşitliliği tanıyan ve evrensel tasarım ilkelerini teşvik eden, veri temelli ve öğrenci merkezli yaklaşımlara yönelmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin öğretmen eğitimine, kanıta dayalı sınıf içi stratejilere ve disiplinler arası iş birliğine yatırım yapmaya devam etmesi, diskalkuliye sahip öğrencilerin yalnızca erken dönemde tanılanmasını değil, aynı zamanda genel eğitim sınıflarında etkili biçimde desteklenmesini de sağlayacaktır. Farklılaştırılmış öğretim ilkelerinin hem politika hem de uygulama düzeyinde bütünleştirilmesi, kapsayıcı eğitim idealleri ile fiili uygulamalar arasındaki farkın kapatılmasında kilit rol oynayacaktır.

Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu kısımda araştırmanın sınırlılıkları ve öneriler yer almaktadır.

1. Araştırma, yalnızca ülkemizde yazılmış makaleler, yüksek lisans ve doktora tezlerini kapsamaktadır. Türkiye'de bu alanda yeterli sayıda araştırma bulunmadığı ifade edilmektedir (Şimşek & Arslan, 2022). Dolayısı ile kapsamın geçerliliğini artırmak ve daha ayrıntılı değerlendirmek için ek çalışmalar yapılması önerilmektedir.
2. Raporlar, politika belgeleri ve yayımlanmamış tezler gibi gri literatür kapsam dışı bırakılmıştır.
3. Çalışmaya yalnızca Türkçe yazılmış kaynaklar dâhil edilmiştir. Sonuç olarak, Türkçeye çevrilmemiş uluslararası literatür analize dâhil edilmemiştir.
4. Çalışma yalnızca ilkökul ve ortaokul örnekleriyle sınırlıdır; lise ve okul öncesi düzeydeki çalışmalara yer verilmemiştir.
5. Aile odaklı çalışmalar oldukça sınırlı düzeyde temsil edilmiştir. Bu nedenle, ailelerin rolüne ilişkin çıkarımlar kapsam açısından sınırlı kalmaktadır.
6. Çalışma, 2002-2022 yılları arasındaki yayınları incelemiş; daha güncel yayınlar kapsam dışı kalmıştır. Bu nedenle, en güncel gelişmeler ve yeni yaklaşımlar çalışmaya dâhil edilmemiş olabilir.
7. Analiz, çoğunlukla içerik ve betimsel analiz yöntemleriyle sınırlı kalmıştır. Meta-analiz veya nicel sentez gibi daha kapsamlı yöntemler kullanılmamıştır.
8. Bu sınırlılıkların belirtilmesi, araştırmanın kapsamını ve sonuçların genellenebilirliğini daha doğru değerlendirmek açısından önemlidir. Ayrıca, gelecekte yapılacak araştırmalar için şu öneriler sunulabilir: uluslararası veri tabanlarının ve farklı dillerdeki çalışmaların dâhil edilmesi, nicel ve meta-analitik yöntemlerin kullanılması, öğretmen ve eğitimcilerin deneyimlerinin daha derinlemesine incelenmesi.
9. Diskalkuli terminolojisi farklılıklar göstermektedir; matematik eğitimcilerinin bu konuda fikir birliği sağlaması mümkündür.
10. Diskalkulinin nedenleri henüz tam olarak belirlenmemiştir (Mutlu, 2021). Nedenlerin kesin olarak ortaya konulamaması, geçerli tanı araçları ve etkili müdahale yöntemleri konusunda araştırmacılar arasında fikir birliği oluşturmayı zorlaştırmaktadır. Ayrıca, diskalkuliye ilişkin geçerli araç ve yöntem arayışı literatürde hâlâ tamamlanmamıştır (Faulkenberry & Geye, 2014). Etiyolojinin netleşmemesi, çalışmaların kuramsal çerçeveleri, değerlendirme ölçütleri ve yöntemsel yaklaşımlarında büyük farklılıklara yol açmakta; bu durum, sonuçların karşılaştırılmasını güçleştirmektedir. Ortaya çıkan bu parçalanma, standart uygulamaların ve kanıta dayalı müdahalelerin geliştirilmesini engellemekte; alanda koordineli ve güncel araştırma çalışmalarına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Bu nedenle, ülkemizde bu alanda güncel çalışmalar yapmak üzere bir fikir birliğinin sağlanması gerekmektedir.
11. İncelenen çalışmalarda okul öncesi veya lise düzeyinde örnekleme yer verilmediği görülmüştür. Çocukların erken yaşta sayılarla tanıştığı göz önünde bulundurulduğunda, okul öncesi çocuklarla çalışmalar yapılabilir.
12. Araştırma bulguları, bu alanda çalışan araştırmacılar, eğitimciler, Millî Eğitim Bakanlığı ve öğrenciler açısından önem taşımaktadır. Çalışmada Matematik öğrenme güçlüğü üzerine yapılan araştırmaların dağılımı analiz edilmekle birlikte, hangi tür çalışmalara ihtiyaç duyulduğuna ilişkin ipuçları da

sunulmaktadır. Araştırma sonucunda, ailelerle yürütülen çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmüştür. Ebeveynlerin farkındalığı ve gözlemlerine odaklanan daha fazla çalışma yapılabilir. Araştırmalar, matematiksel öğrenme güçlüğüne yönelik çalışmalarına öncelik verebilir.

13. Çocukların matematiksel akıl yürütme becerilerinin gelişiminde sağlam bir sayı duygusu temeli kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, sayı duygusunu geliştirmeye yönelik müdahale programlarının artırılması gerekmektedir.
14. Öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle çalışan öğretmenler, kuramsal çerçevede yer alan öğretim uygulamalarını kendi programlarına ve öğretim süreçlerine uyarlayabilir.
15. Matematik, öğrenciler arasında kaygıya neden olan bir derstir. Bu durum, diskalkulik öğrenciler düşünüldüğünde daha da zorlayıcı olabilmektedir. Ancak, kaygı konusundaki araştırmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle, bilgisayar teknolojisi gibi modern öğretim yöntemlerinin öğrencilerin kaygı düzeylerine etkisini inceleyen çalışmalar yapılabilir. Bu tür araştırmalar, diskalkulisi olan öğrencilerin deneyimlediği geleneksel öğretim yöntemlerinden farklılaşacaktır.
16. Araştırma bulgularından biri, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının diskalkuli kavramını tam olarak anlamadıklarıdır. Üniversitelerde Matematik Eğitimi, İlköğretim Matematik Eğitimi, Okul Öncesi Eğitimi, Fen Eğitimi ve Fizik Eğitimi gibi çeşitli bölümlerde öğrenme güçlüklerine ilişkin özel eğitim dersleri bulunsa da, matematiksel öğrenme güçlüklerine odaklanan seçmeli dersler matematik öğretmenlerine sunulabilir.
17. Araştırma sonuçlarından çıkarılan en sık önerilerden biri, öğretmenlerin eğitim alması gerektiğidir. Öğretmen eğitimlerinin artırılması ile diskalkulisi olan çocukların akademik başarısının yükselmesi arasında pozitif bir ilişki olabileceği gibi, öğretim müdahalelerine ilişkin eğitimlerin, öğrencilerin matematik kaygısını azaltması arasında da bir ilişki bulunabilir. Bu yönde yapılacak çalışmaları literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.
18. Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için etkinlik temelli öğretim uygulayan öğretmenlerin daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Ancak okullarda materyal eksikliği nedeniyle etkili bir matematik öğretimi sağlanamamaktadır (Sezer & Akın, 2011). Bu nedenle okullar, öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere uygun materyal desteği sunmalıdır. Ezbere dayalı yöntemler yerine, derin öğrenmeyi desteklemek amacıyla Dokun-Say aritmetik tableti, onluk taban blokları ve bilgi-iletişim teknolojileri gibi araçların kullanılması önerilmektedir (Mutlu, 2021).

Kaynaklar

- Acar, E., & Hiğde, A. (2018). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilköğretim öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-119. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/40423/391776>
- Akgün, L. (2021). Diskalkulik çocuklara problem çözme öğretimi. Y. Mutlu (Ed.), *Diskalkuli-matematik öğrenme güçlüğüne sahip çocuklara matematik öğretimi* içinde (ss. 233-260). Vizetek Yayıncılık.
- Alkan-Nurkan, M., & Yazıcı, E. (2002). Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 95-109. <https://dergipark.org.tr/en/pub/cybd/issue/53990/696220>
- Altındağ-Kumaş, Ö., & Ergül, C. (2017). Öğrenme güçlüğü ve matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki hatalarına ilişkin öğretmen görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 167-190. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/317639>
- Altun, T., & Uzuner, F. G. (2016). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitimine yönelik görüşleri. *International Journal of Social Science*, 44, 33-49.
- American Psychiatric Association (2013). *American psychiatric association diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Association. <https://www.appi.org/products/dsm-manual-of-mental-disorders>
- Baldemir, B. (2020). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşleri* (Tez Numarası: 638770) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Barahmand, U. (2008). Arithmetic disabilities: Training in attention and memory enhances arithmetic ability. *Research Journal of Biological Sciences*, 3(11), 1305-1312. <https://doi.org/rjbsci.2008.1305.1312>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 75-87. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.548476>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç- Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (29. baskı). Pegem.
- Ceylan, M., Çetin, E., & Karadaş, C. (2022). What do theses and dissertations tell us about learning disabilities? *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(1), 308-332. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1575/759>
- Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 50-61. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010601>
- Deveci, M., & Koç, E. (2020). Öğrenme güçlüğü konusunda yayınlanmış makalelerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi, WOS ve TR Dizin örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(5), 4088-4120. <http://www.itobiad.com.tr/pub/issue/57287/774509>
- Doğan-Temur, Ö., & Korkmaz, N. (2021). Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların matematik öğrenme sürecine ilişkin veli deneyimleri: Bir durum çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(3), 591-609. <https://doi.org/10.21565/oezelegitimdergisi.729195>
- Doğan-Temur, Ö., Turgut, S., & Özdemir, K. (2018). Teachers and parents' perception about learning difficulties in mathematics: A case study. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(4), 126-148. <https://doi.org/10.15345/iojes.2018.04.007>
- Doğmaz, S., & Girli, A. (2019). Türkiye'de matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli)'ne ilişkin yapılan araştırmaların betimsel analizi. 27. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi* (15 Ocak 2019, Antalya), 1293-1303. [10.14527/9786052414743](https://doi.org/10.14527/9786052414743)
- Doğmaz-Tunalı, S., & Yıldız-Demirtaş, V. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ve sayı hissi. *EDUCATIONE*, 1(1), 105-127. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akuned/article/1076977>
- Eleweke, C. J., & Rodda, M. (2002). The challenge of enhancing inclusive education in developing countries. *International Journal of Inclusive Education*, 6(2), 113-126. <https://doi.org/10.1080/13603110110067190>

- Faulkenberry, T. J., & Geye, T. L. (2014). The cognitive origins of mathematics learning disability: A review. *The Rehabilitation Professional*, 22(1), 9-16.
- Filiz, T. (2021). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretimsel müdahalelerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 1-31. <https://doi.org/10.21565/oelegitimdergisi.713496>
- Filiz, T., & Güneş, G. (2022). Öğrenme güçlüğü yaşayan ilkökul öğrencilerinin pandemi sürecindeki matematik öğrenme ve öğretme deneyimlerine bir bakış. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(1), 20-50. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.990761>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2012). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five-year prospective study. *Journal of Educational Psychology*, 104(1), 206. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0025398>
- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: Meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79(3), 1202-1242. <https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2013). Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Education Sciences*, 8(2), 193-208. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2013.8.2.1C0581>
- Jiménez-Fernández, G. (2016). How can I help my students with learning disabilities in Mathematics? *REDIMAT*, 5(1), 56-73. <https://doi.org/10.17583/redimat.2016.1469>
- Kaçar, H. (2018). *İlkökul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğüünün sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre* (Tez Numarası: 493092) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karasakal, M. (2018). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin diskalkuli farkındalığı* (Tez Numarası: 534719) [Yüksek lisans tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/susbid/article/727462>
- Kırcaali-İftar, G. (2002). Öğrenme güçlükleri. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim içinde* (ss. 57-68). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Koç, B. (2018). *Diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması* (Tez Numarası: 493085) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7(3), 164-177. <https://doi.org/10.1177/002221947400700309>
- Köroğlu, E. (2008). *DSM-IV-tanı ölçütleri başvuru kitabı* (4. baskı). HYB Yayıncılık.
- Maccini, P., Mulcahy, C. A., & Wilson, M. G. (2007). A follow-up of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Practice*, 22(1), 58-75. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00231.x>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkökul ve ortaökul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB Basımevi.
- Mutlu, Y. (2016). Matematik öğrenme güçlüğü (gelişimsel diskalkuli). E. Bingölbalı, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Eds.) *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (1. baskı, ss. 881-899). Pegem Akademi.
- Mutlu, Y. (2019). Math anxiety in students with and without math learning difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471- 475. <http://dx.doi.org/10.26822/iejee.2019553343>
- Mutlu, Y., Akgün, L., & Söylemez, G. (2019). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ortaökul öğrencilerine yönelik bir durum çalışması. *4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURCOMAT 2019)*, İzmir, Türkiye.
- Mutlu, Y., Çalışkan, E. F., & Yasul, A. F. (2022). We asked teachers: Do you know what dyscalculia is? *International Online Journal of Primary Education*, 11(2), 361-378.

- Mutlu, Y. (2020). Gelişimsel diskalkuli nedir? Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgun, & M. H. Sarı (Eds.), *Diskalkuli matematik öğrenme güçlüğü tanımı, özellikleri, yaygınlığı* içinde (ss. 1-10). Pegem Akademi
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Özkubat, U., Sanır, H., & Özmen, E. R. (2021). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik yapılan öğretimsel uyarlamalara ilişkin öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 881-900.
- Özyürek, M. (2003). Öğrenme güçlüğü gösteren çocuklar. A. Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş* içinde (ss. 217-230). Gündüz Eğitim Yayınları.
- Reigosa-Crespo, V., Valdés-Sosa, M., Butterworth, B., Estévez, N., Rodríguez, M., Santos, E., Torres, P., Suárez, R. & Lage, A. (2012). Basic numerical capacities and prevalence of developmental dyscalculia: The Havana Survey. *Developmental Psychology*, 48(1), 123. <https://doi.org/10.1037/a0025356>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren-Şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-250. <https://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Saygılı, S. (2017). Diskalkuli ile baş etme üzerine bir derleme. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 2(3), 34-56. <https://doi.org/10.29250/sead.337315>
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). Teachers' opinions about dyscalculia seen in the students between the ages of 6-14. *Elementary Education Online*, 10(2), 757-775. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/90676>
- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 765-771. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100601>
- Sucuoğlu, B. (2004). Türkiye'de kaynaştırma uygulamaları: Yayınlar/araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 5(2), 15-23. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_00000000083
- Şimşek, N., & Arslan, K. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların betimsel analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449. <https://doi.org/10.51460/baebd.983453>
- Yıldız, N. G., Melekoğlu, M. A., & Paftalı, A. T. (2016). Türkiye'de özel eğitim araştırmalarında eğilimler. *İlköğretim Online*, 15(4). <https://doi.org/10.17051/io.2016.06677>

Ek
Çalışmaların Kodu

Çalışma kodu	Çalışmaların başlığı	Yazar(lar)
T1	Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları	Özlem Altındağ-Kumaş
T2	Rtı modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. Sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğinin incelenmesi	Yusuf Ölmez
T3	İlköğretim birinci kademedeki matematikte öğrenme güçlüklerinin taranması amacıyla matematik başarı test bataryasının geliştirilmesi	Veli Emre Kurtça
T4	Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi	Yılmaz Mutlu
T5	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram yöntemi kullanımının etkililiği	Sıla Doğmaz
T6	Diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması	Beyza Koç
T7	İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğünün sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre incelenmesi	Hakan Kaçar
T8	Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin uzunluk kavramına ilişkin öğrenme yol haritaları: öğretim deneyi	Dilşad Güven-Akdeniz
T9	Promoting primary school teachers' awareness of dyscalculia	Meltem Karasakal
T11	Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için destek eğitim programı geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması	Neşe Uygun
T12	Destek eğitim odasında görev alan öğretmenlerin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle yaptıkları eğitim öğretime ilişkin görüş ve önerileri	Rabia Aydın-Dalga
T13	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımı	Duygu Işık
T14	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile düşük ve ortalama başarılı olan öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları bilişsel stratejiler ile üstbilişsel işlevler arasındaki ilişkilerin incelenmesi	Ufuk Özkubat
T15	Matematik öğrenme güçlüğüne sahip bireylerin belirlenmesine yönelik model geliştirme çalışması	Serkan Coştu
T16	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşleri	Bilal Baldemir
T17	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ilkökul öğrencilerine yönelik öğretim uygulamalarının değerlendirilmesi	Alperen Avcı
T18	Özel öğrenme güçlüğü olan ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometri öğrenme alanındaki akademik başarı düzeylerinin incelenmesi	Emrullah Sevinç
T19	Uyarlanmış bunu çöz! Stratejisi'nin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme becerisindeki etkisi	Nurgül Gencan
T20	Özel öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu kaynaştırma sınıflarında ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarının incelenmesi	Derya Kasap-Erdal
T21	5. Sınıf matematik öğretmenlerinin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler ve normal öğrenciler için sınıfta oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematiksel normlar	Hava Öksüz
T23	Özgül öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çarpma işlemi akıcılığı becerisinde işlem ailesi ve oku-yaz-karşılaştırmalı öğretim yöntemlerinin etkililik ve verimliliklerinin karşılaştırılması	Ömer Faruk Sertdemir
T24	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kesirlerin öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği	Hasan Hüseyin Yıldırım
T25	Matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrenciler için gerçekçi matematik eğitimi ile öğretim tasarımı modeli geliştirme, uygulama ve değerlendirme	Tunahan Filiz
T26	Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üstbiliş farkındalık ve öz yeterlilik algısı üzerindeki etkililiği	Sıla Doğmaz
T31	Öğrenme güçlüğü yaşayan 1.-3. sınıf öğrencileri için web destekli uyarlanabilir öğrenme sistemi geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi	Sinan Hopcan
T32	Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) hastaları ve sağlıklı kontrollerde sayı işleme performansının değerlendirilmesi	İpek Çelikağ
T40	Sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik başarılarına etkisi	Adile Değirmenci-Kurt
M1	Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkökul öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi	Esin Acar Aylin Hiğde
M3	Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması	Melike Alkan-Nurkan Ersen Yazıcı
M9	Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların matematik öğrenme sürecine ilişkin veli deneyimleri: bir durum çalışması	Özlem Doğan-Temur, Nurdan Korkmaz

Çalışma kodu	Çalışmaların başlığı	Yazar(lar)
M10	Teachers and parents' perception about learning difficulties in mathematics: a case study	Özlem Doğan-Temur, Sedat Turgut, Kemal Özdemir
M14	Öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilere problem çözme becerilerinin öğretiminde çözümlü örnekler uygulamasının etkililiği	Deniz Dağseven Emecen
M16	Öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul öğrencilerinin pandemi sürecindeki matematik öğrenme ve öğretme deneyimlerine bir bakış	Tunahan Filiz, Gönül Güneş
M18	Öğrenme güçlüğüne sahip ve işitme engelli öğrencilerin açığa kavrayışları	Dilşad Güven-Akdeniz, Nejla Güreffe, Ahmet Arıkan
M19	Zero in arithmetic operations: a comparison of students with and without learning disabilities	Dilşad Güven-Akdeniz, Esra Selcen Yakıcı Topbaş, Ziya Argün
M20	Mathematical language of students with learning disabilities in the context of length	Dilşad Güven, Ziya Argün
M21	Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi	Mihriban Hacısalihoğlu-Karadeniz
M26	Matematik öğrenme güçlüğüne tanılama yeni bir model önerisi: çoklu süzgeç modeli	Yılmaz Mutlu, Levent Akgün
M27	Matematik öğrenme güçlüğüne yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik bir durum çalışması	Yılmaz Mutlu, İhsan Söylemez, Levent Akgün
M28	Investigating clock reading skills of third graders with and without dyscalculia risk	Yılmaz Mutlu, Ebru Korkmaz
M29	Temel sayı işleme görevleri kullanılarak matematik bozukluğu riskli öğrencilerin belirlenmesi	Sinan Olkun, Zeynep Akkurt-Denizli
M30	Temel sayı yeterliklerindeki eksiklikler ilköğretim öğrencilerinde düşük matematik başarısına neden olabilir	Sinan Olkun, Arif Altun, Sakine Göçer Şahin, Zeynep Akkurt-Denizli
M31	Psychometric properties of a screening tool for elementary school student's math learning disorder risk	Sinan Olkun, Arif Altun, Sakine Göçer-Şahin, Galip Kaya
M37	Developing number sense in students with mathematics learning disability risk	Mehmet Hayri Sarı, Sinan Olkun
M39	Teachers' opinions about dyscalculia seen in the students between the ages of 6–14	Sinem Sezer, Ayça Akın
M44	5-9 yaş grubu için tablet bilgisayar destekli diskalkuli tarama bataryası'nın ayırt ediciliği incelenirken kesme puanı temelli iki kriterin karşılaştırılması	Banu Cangöz, Sinan Olkun, Arif Altun, Funda Salman
M45	Using computer for developing arithmetical skills of students with mathematics learning difficulties	Yılmaz Mutlu, Levent Akgün
M48	Math anxiety in students with and without math learning difficulties	Yılmaz Mutlu
M49	We asked teachers: Do you know what dyscalculia is?	Yılmaz Mutlu, Emir Feridun Çalışkan, Ali Fuad Yasul

Analysis of Studies on Mathematics Learning Disabilities Through Document Analysis

Hülya Karaağaç¹



Zeynep Sonay Ay²



¹ **Corresponding Author:** PhD student, Hacettepe University, Ankara, Türkiye, E-mail: hulyasaygi97@gmail.com

² Assoc. Prof., Hacettepe University, Ankara, Türkiye, E-mail: sonayp@gmail.com

Abstract

Introduction: This study examined studies on mathematics learning disabilities conducted in our country between 2002 and 2022.

Method: The study employs document analysis. In line with the specified purpose, a field search was conducted in the Council of Higher Education Thesis Center, TR Index, ERIC, and EBSCO databases. The dataset comprised master's theses ($n = 17$), doctoral theses ($n = 10$) and articles ($n = 22$). The obtained data were analyzed using descriptive and content analysis techniques.

Findings: According to the research findings, it was determined that studies on mathematics learning difficulties have increased especially since 2014, and the most intense publication year was 2019. It was determined that the number of articles was higher than the theses, and in terms of method, both qualitative and quantitative research designs were frequently preferred. It is noteworthy that the most commonly used data collection tool in studies is interview, and the participant group is generally primary school students between the ages of 5-10. The studies in the data set were have been classified in detail concerning findings, results, and recommendations. It was observed that content analysis was the predominant method used in data analysis. An examination of the findings highlights the lack of sufficient knowledge of teachers regarding dyscalculia. Research frequently recommends developing in-service training programs for teachers. Furthermore, it was determined that the theoretical frameworks of Kosc, APA, WHO, DSM-V, Butterworth, Büttner, Hasselhorn, and Shalev are frequently utilized in explaining the concept of mathematics learning disability. In general, studies in this area have largely focused on instructional practices and individual student characteristics.

Discussion: There is no consistent pattern. This result could be explained by the difference in the number of master's programs compared to doctoral programs in our nation. Despite eleven years passing, it has been expressed that the challenges remain the same, and the recommendations have not changed; however, recent studies show no actions have been taken to address these issues.

Keywords: Mathematical learning disabilities dyscalculia, specific learning disabilities, document analysis, primary education, secondary education.

Date Received:29.01.2025 **Date Accepted:** 07.07.2025 **Online First:** 12.11.2025

Citation: Karaağaç, H., & Ay, Z. S. (2026). Analysis of studies on mathematics learning disabilities through document analysis. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 27(2), 215-242.

<https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1629033>

Introduction

Every child is unique. Children possess distinct physical, cognitive, or emotional characteristics. When considering these differences in the context of learning, they can be referred to as learning differences. The uniqueness of each child leads to the conclusion that their learning structures also differ (Altun & Uzuner, 2016). When these differences among children are significant, it becomes inevitable that some students will require individualized learning programs. In response to the need for addressing individual learning differences among students, inclusive education has been introduced as a comprehensive educational approach. The adoption of inclusive education practices, initially developed in the United States in the 1970s, later expanded to numerous other nations (Sucuoğlu, 2004). The concept of inclusion refers to the child's receipt of education alongside their peers, placement with non-disabled peers, and the opportunity to interact in the least restrictive environment as much as possible (Eleweke & Rodda, 2002).

Learning disabilities can be defined as a impairment in at least one of the processes related to the use of verbal/written language, thinking, speaking, or performing mathematical operations (Kırcaali-İftar, 2002; Özyürek, 2003). Children with learning disabilities exhibit decreased performance levels in reading, writing (including spelling), and mathematics (Büttner & Hasselhorn, 2011). Within the American Psychiatric Association (2013) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5th ed.; DSM-5), specific learning difficulties are categorized as reading disability (dyslexia), writing disability (dysgraphia), developmental coordination disorder (dyspraxia), and mathematical learning disability, also known as dyscalculia (Köroğlu, 2008). Dyslexia is the presence of one or more of these difficulties occurring together (Acar & Hıgde, 2018). This study examines the concept of a mathematics learning disability (MLD) as a specific form of learning challenge. There are numerous terminological differences and definitional problems related to mathematics learning disabilities. This mainly stems from the fact that these terms originate from disciplines such as neurology and psychology (Mutlu, 2020).

With the support of inclusive education, children with dyscalculia can enhance their mathematical skills by receiving regular instruction at school, being provided with appropriate learning environments, and receiving support at home (Mutlu, 2020). Special education support rooms are suitable learning environments for students (Alkan-Nurkan & Yazıcı, 2002). Mathematical skills play a fundamental role in many academic disciplines. Solving problems is considered a crucial skill at every level in the National Mathematics Curriculum (MoNE, 2018). Factors that hinder mathematical learning include insufficient pedagogical support, negative attitudes towards mathematics, anxiety, overwhelming content, and abstract mathematics (Mutlu, 2020). Most students find mathematics classes complex (Jiménez-Fernández, 2016). However, some students experience greater difficulties than expected (Jiménez-Fernández, 2016). Therefore, studies emphasize the need to identify the deficiencies in the mathematical skills of all students, whether they have learning difficulties or not, and to explore the underlying causes of these deficiencies (Koç, 2018).

The successful instruction of mathematics can be achieved by promptly detecting students who display symptoms of dyscalculia and applying appropriate teaching strategies (Mutlu et al., 2022). When examining the research conducted on students with dyscalculia, it is evident that they can learn mathematics (Geary et al., 2012). Studies suggest various instructional strategies aimed at students experiencing difficulties in learning mathematics, such as strategy instruction and direct and supportive teaching (Gersten et al., 2009; Maccini et al., 2007). Acquiring mathematical skills that facilitate the daily lives of students with dyscalculia depends on teachers engaging in specific activities with these students (Hacısalıhoğlu-Karadeniz, 2013). According to the results of a meta-analysis conducted by Filiz (2021), concrete-representational-abstract instruction, self-regulation instruction, fraction intervention programs, individualized instruction, schema-based instruction, and enhanced relational teaching significantly impact the mathematical instruction of students with dyscalculia.

This study on MLD aims to contribute to the field by examining research, proposing suitable teaching methods and materials, considering the perspectives of families and teachers, and identifying the specific needs of students. MLD, or dyscalculia, is commonly observed in schools (Jiménez-Fernández, 2016). When analyzing the academic achievements of students encountering learning difficulties in elementary and secondary schooling, it becomes apparent that these students encounter obstacles in their mathematical abilities, which subsequently hinder their performance in other subjects, resulting in heightened levels of stress, anxiety, and self-concept concerns.

Given the academic performance of these students, it is essential to note that "*basic mathematical skills are necessary for a child to lead an independent life and achieve academic success*" (Mutlu et al., 2019, p. 155). While the significant impacts of MLD on students are evident, this issue remains under-recognized by many, including mathematics teachers (Altındağ-Kumaş & Ergül, 2017; Altun & Uzuner, 2016; Baldemir, 2020; Hacısalıhoğlu-Karadeniz, 2013; Kaçar, 2018; Karasakal, 2018; Mutlu et al., 2022; Sezer & Akın, 2011). In our country, the immediate placement of students with learning disabilities into inclusive settings following diagnosis, and the meaningful response to their educational needs, depend largely on how classroom teachers adapt their

instructional practices. Therefore, identifying and describing these adaptations is crucial for informing and improving inclusive education efforts. However, this lack of awareness cannot be attributed solely to teachers. The limited emphasis on MLD in pre-service teacher education and the scarcity of targeted in-service training play a significant role in perpetuating the issue. In addition, national education policies and curricula often fall short of offering sufficient guidance or prioritization for addressing learning difficulties. Families may also lack the awareness or resources necessary for early recognition and intervention. Furthermore, the roles of school counselors and special education professionals-key figures in early identification and individualized support-are often underutilized in practice. Therefore, teachers lack sufficient guidance to support students with dyscalculia in overcoming the difficulties they face (Jiménez-Fernández, 2016). Despite the large number of students with learning difficulties in mathematics in Türkiye, studies in this area are limited (Mutlu, 2016). Therefore, a detailed and systematic review of existing research is necessary (Doğmaz & Girli, 2019; Şimşek & Arslan, 2022).

The main objective of this research is to examine and clarify the cognitive and behavioral characteristics of students with MLD, diagnostic definitions, and pedagogical concepts related to MLD. Additionally, the study aims to define these concepts, explore the assessment tools used, and review the teaching approaches and materials designed to support students facing these difficulties. This is accomplished through a document analysis of qualitative studies on MLD published in Türkiye. The findings and recommendations of this research are expected to support teachers working with both students experiencing MLD and those who do not, serving as a valuable resource to enhance the academic success of students with MLD. Additionally, this study aims to provide guidance for researchers and educators dealing with MLD in their classrooms and may lay the foundation for future investigations in this field. The research problems are outlined as follows:

1. What are the general trends of studies conducted on MLD in Türkiye?

To provide a more comprehensive analysis of this primary research question, several sub-questions have been formulated:

- a. What is the distribution of studies conducted on MLD categorized according to their types over the years?
 - b. What is the distribution of studies conducted on MLD according to their research methods?
 - c. What is the distribution of studies conducted on MLD according to their data collection tools?
 - d. What are studies on MLD distributed according to their sample sizes?
 - e. What is the distribution of the data analysis methods used in studies related to MLD?
 - f. What are the findings and conclusions of studies related to MLD distributed?
 - g. What are the suggestions of the studies examined?
2. What is the common definition of MLD?
 3. What is the density and continuity of keywords in studies related to MLD?
 4. What is the distribution of studies related to MLD according to their themes?

Method

Design of the Study

Fraenkel and Wallen (2012) define qualitative research as a methodology that examines the nature of situations or relationships in depth. In this study, document analysis was employed to gain a detailed understanding of MLD by reviewing studies based on specific variables and criteria. This method involves the systematic examination of written or digital sources relevant to the research topic (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Kırıl (2020) emphasizes that this technique requires analyzing documents according to scientific principles. Bowen (2009) notes that it can serve as an independent research method, not just a supporting tool. Similarly, Sak et al. (2021) underline that it should not be limited to summarizing existing literature but should involve a critical and structured evaluation of the content. Especially when direct data collection is not possible, reviewing existing documents offers meaningful and organized information related to the subject. The selection of the documents to be included in the study is also crucial, as it directly affects the validity and depth of the findings.

Since the aim of this study is to systematically examine existing qualitative research on MLD in Türkiye, document analysis was deemed the most appropriate method. This approach enables the researcher to explore patterns, themes, and methodological features across previously conducted studies, offering a structured understanding of the current state of research without the need for primary data collection. Document analysis has positive aspects such as examining documents over a longer period of time and increasing the sample size; and the

absence of validity and reliability problems arising from the interaction between the researcher and the participant during observations or interviews (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019).

Data Sources (Documents)

In line with the purpose of the study, an in-depth evaluation of the topic was carried out by selecting studies that fit certain criteria. In this direction, a total of 49 studies, including master's theses ($n = 17$), doctoral theses ($n = 10$) and articles ($n = 22$) conducted between 2002 and 2022 were analyzed. The reason for selecting 17 master's theses, 10 doctoral dissertations, and 22 articles from the chosen studies is that, although more research on learning difficulties in mathematics was accessible during the period from 2002 to 2022, a detailed examination of these studies revealed that some were related to physiology rather than education and teaching. Consequently, studies unrelated to mathematics education have been excluded from this research. The graduate theses, which constitute the data sources of the research, were obtained through the Council of Higher Education database. Only those with an educational focus were selected from the abstracts found as a result of the search using the keywords "mathematics learning difficulties," "dyscalculia," and "learning difficulties." In this context, studies conducted on students and teacher/teacher candidates at different grade levels from preschool to undergraduate level are included in the research.

Articles constituting the other data sources for the study were accessed from the TR Dizin, ERIC, and EBSCO databases. Searches were conducted using the keywords "mathematics learning difficulties" in these databases. Among the studies obtained from this search, those related to education and teaching were examined and included in the research. The literature review revealed that some of the theses included in the data set had also been published as articles, and only theses were included in the data set (e.g., M23, M42). After conducting a thorough analysis of the research literature, a total of 12 studies were excluded from the dataset utilized in the study. This decision was made based on the English language format of the studies, their lack of relevance to Mathematics, and the sample group's lack of congruence with the objectives of this study. Subsequently, articles other than research articles were also eliminated from the study's data sources.

Two researchers independently applied inclusion and exclusion criteria, and disagreements were resolved through detailed discussions. The selected studies were analyzed using content analysis; data were coded according to identified themes. To ensure coding reliability, 20% of the studies were independently coded by a second researcher, with an agreement rate exceeding 85%. Furthermore, since this research focuses on learning difficulties specific to the Turkish education context, only studies conducted in Türkiye and published in Turkish were included, while English-language and international studies were excluded to limit the scope. Table 1 summarizes the distribution of studies included in the research according to their types. The codes of the studies are provided in Appendix.

Table 1

Distribution of the data sources

Documents	<i>f</i>
Master's theses	17
Doctoral dissertations	10
Articles	22
Sum of the data sources	49

Document analysis is an important qualitative research method, especially because it allows for the systematic examination of historical data within their natural context. Reflecting the theoretical strengths of this approach, the present study systematically and thoroughly analyzed curriculum documents and relevant official reports published between 2015 and 2022. Through these documents, it was possible to objectively trace changes in educational policies over time and to comparatively assess content-related trends. Moreover, the systematic nature of document analysis and its ability to yield data free from researcher interference have contributed to the overall validity and reliability of the study. Thus, a direct connection has been established between the theoretical strengths of the method and its practical implementation in this research.

Data Collection and Analysis

Qualitative research methods were utilized in this study to analyze studies on MLD published in Türkiye. Qualitative data are examined through descriptive or content analysis (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). This study utilized both descriptive and content analysis methods. To address the four research problems, descriptive analysis was applied for the first research problem, while both descriptive and content analysis were employed for the others. Content analysis is a systematic data analysis technique that summarizes by categorizing with coding rules, allowing for determining human nature through indirect means (Büyüköztürk et al., 2020). The researcher generates categories with an in-depth understanding of the subject, along with the descriptive information obtained (Büyüköztürk et al., 2020). The reporting of the results obtained should be rich in explanations and descriptions.

This way, it aims to portray the current state for researchers conducting studies related to mathematical learning difficulties. The analysis methods used for the research problems identified in the study are presented in detail as given below.

1. A descriptive analysis was used for the research question, "What are the general trends in studies conducted on MLD in Türkiye?"
2. Content analysis was performed for the study's second research problem: "What is the common definition of MLD?"
3. Content analysis was also used for the third research problem of the study, which is "What is the density and continuity of keywords in studies related to MLD?"
4. The thematic content analysis was used for the fourth research problem of the study: "What is the distribution of studies related to MLD according to themes?"

Thematic content analysis involves synthesizing and interpreting research conducted on the same topic by creating themes and adopting a critical perspective. During the examination of the studies, several aspects were analyzed separately within a processing program, including type, year, method, sample size, sample type, grade level, publishing university, subject, areas of mathematics learning, data collection tools, definitions, keyword density, data analysis methods, findings, and recommendations. As the data were analyzed, variability was observed for each research problem. For instance, a total of 27 theses were analyzed for the third sub-problem of the first research problem: "What are the general trends of studies conducted on learning difficulties in mathematics in Türkiye?" Additionally, for the sub-problem of "What is the distribution of studies related to learning difficulties in mathematics according to the areas of mathematics learning," topics such as numbers, operations with fractions, geometry, and square prisms were evaluated within the categories of number and geometry learning areas. However, studies related to number sense were not examined in this section.

In qualitative research, ensuring validity and reliability requires criteria such as the credibility of the data, clarity and consistency, internal validity, and the ability of another researcher to confirm the analysis process (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). It is also recommended that the collected data be examined for an extended period of time (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Categories must be sufficiently clear to enable other researchers to reach the same conclusions when reviewing the same document (Büyüköztürk et al., 2020). In addition to this, the level of correct interpretation of the sources used in the research is another element that should be taken into consideration (Sak et al., 2021). It is important for validity that the data is presented in a comparative manner, evaluated from a critical perspective, and provided to the researcher to check the data through re-access (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). The accessibility of primary sources, appropriate utilization of documents, and rectification of incorrect or incomplete interpretations enhance validity and reliability (Sak et al., 2021). In qualitative research, internal validity depends on how well interpretations match up with the actual fact (Büyüköztürk et al., 2020).

The details of the inclusion criteria, research methodology, data collection process, and data analysis have been explicated to bolster the validity of the studies. To address the research questions, all relevant articles and theses in related years were incorporated into the study. The studies not included in the research and the reasons for their exclusion have been explained. The studies analyzed in the research have been meticulously transferred to a processing program, and after receiving necessary feedback and expert opinions, they were finalized for use in the study. In qualitative research, reliability means recording everything that is studied as data (Büyüköztürk et al., 2020). From a reliability consistency is crucial. In qualitative studies, the most effective method to improve reliability is through member checking (Büyüköztürk et al., 2020). The researcher should question the consistency of the collected data with an external perspective (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). Furthermore, comparing and verifying the results obtained during the data analysis process with raw data alongside an external researcher will increase reliability (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019). In this direction, two researchers carried out the coding process and then compared them. In this direction, two researchers carried out the coding process and then compared them. As a result of this comparison, consistency in the majority of codes was achieved. These differences were discussed collaboratively, and consensus was reached through mutual negotiation.

Findings

This section presents the findings and interpretations related to the research problems and sub-problems.

Findings Related to the Research Problem: "What are the general trends of studies conducted on MLD in Türkiye?"

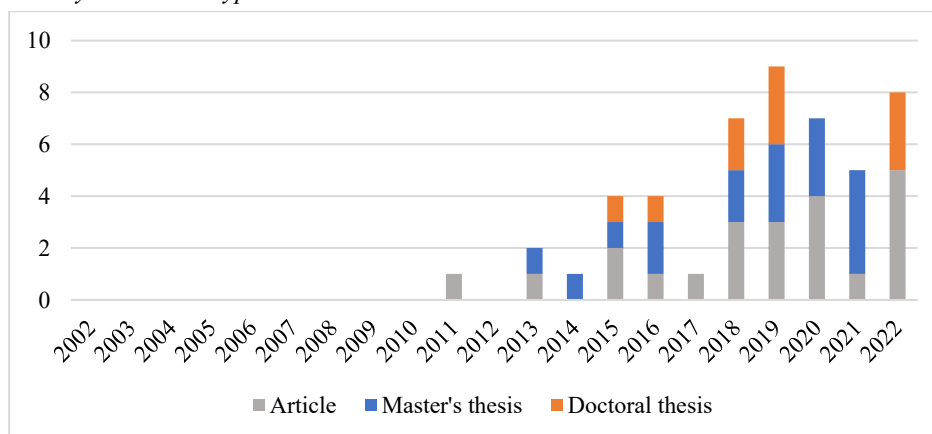
Seven sub-problems were identified to conduct a more detailed descriptive analysis of the first research problem. Analyses were conducted for these sub-problems, and the findings and interpretations are expressed separately.

Findings Related to the Sub-Problem: "How is the distribution of studies conducted on MLD categorized according to their types over the years?"

The findings related to the distribution of studies by year and type are presented in Figure 1.

Figure 1

Studies On MLD By Years and Type

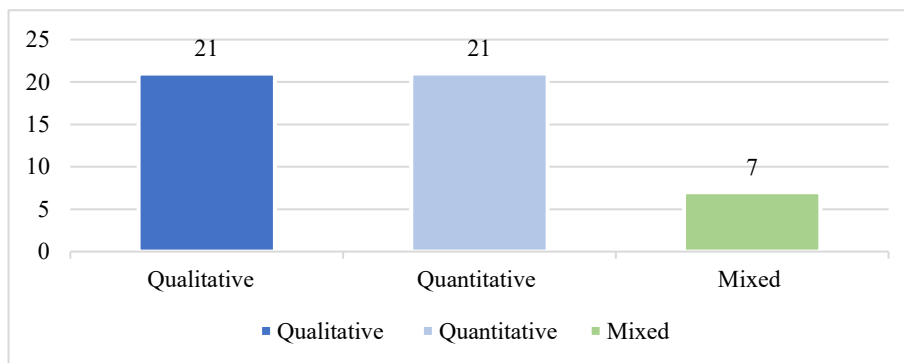


Upon examining Figure 1, the number of articles concerning MLD published from 2002 to 2022 surpasses the number of master's theses and doctoral dissertations. Out of a total of 49 studies reviewed, 22 are articles (44.9%), 17 are master's theses (34.69%), and 10 are doctoral dissertations (20.41%). The total number of theses is 27, greater than the number of articles (22). Among the 49 studies related to math learning disabilities, the highest number was published in 2019, with 9 studies (18.37%) recorded for that year. No studies were found for the years 2002-2010 and 2012. In 2011, 2014, and 2017, one study (2.04%) was published in each of those years. Two studies (4.08%) were published in 2013. In 2015 and 2016, four studies (8.16% each) were published each year. In 2021, five studies (10.20%) were published. In 2022, eight studies (16.33%) were published, while seven studies (14.29%) were published in both 2018 and 2020. Analyzing the studies by year reveals that although few investigations were conducted between 2002 and 2012, there has been a marked increase in research on mathematics learning disabilities in recent years. Since 2012, the number of studies focusing on MLD has steadily risen. Examination of the distribution of studies over the years indicates a scarcity of significant research between 2002 and 2012. As illustrated in Figure 1, the number of studies conducted on mathematics learning disabilities between 2013 and 2022 shows fluctuations, with both increases and decreases. Furthermore, it is evident that master's and doctoral dissertations began to appear from 2015 onward. The peak in the number of studies occurred in 2019, which included three articles, three master's theses, and three doctoral dissertations. The notable rise in articles published in 2020 and 2022 is also worth highlighting.

Findings Related to the Sub-Problem: "How is the distribution of studies conducted on MLD according to their research methods?"

The findings regarding the distribution of studies on MLD according to research methods have been categorized using a data collection tool and a processing program. Some studies on mathematical learning difficulties have not specified the method or design. However, these studies were examined in terms of content to determine the approach employed and were then included in the appropriate method category. Figure 2 below shows the distribution of studies by research method.

Figure 2
Studies' Research Methods



As shown in Figure 2, out of the 49 studies, 21 were qualitative (42.86%), 21 were quantitative (42.86%), and 7 (14.29%) employed a mixed-methods approach. Of the 21 quantitative studies, 2 utilized a survey design as their methodology.

Findings Related to the Sub-Problem: "How is the distribution of studies conducted on MLD according to their data collection tools?"

A processing program was used to examine data collection tools for studies on MLD. The content of the studies was scanned, and the data collection tools used were clearly recorded in the program. The review determined that various tools, such as interviews/clinical interviews, observations, achievement tests, and forms, were used in the studies. Student notebooks, teacher-prepared activities, and worksheets were classified as "documents." Semi-structured interviews were evaluated under the heading "interview." In addition, some studies used different measurement tools, such as the neuropsychological tasks in M30 or the Symbolic Number Comparison (SNC) Test used in M29. Achievement tests, on the other hand, include tests aimed at measuring mathematical achievement and problem-solving success. When more than one data collection tool was used in a study, the frequency value for each tool was incremented once. Based on the data obtained, Figure 3 presents the distribution of studies on mathematics learning disabilities by data collection tool.

Figure 3
Data Collection Tools Used in Studies on MLD

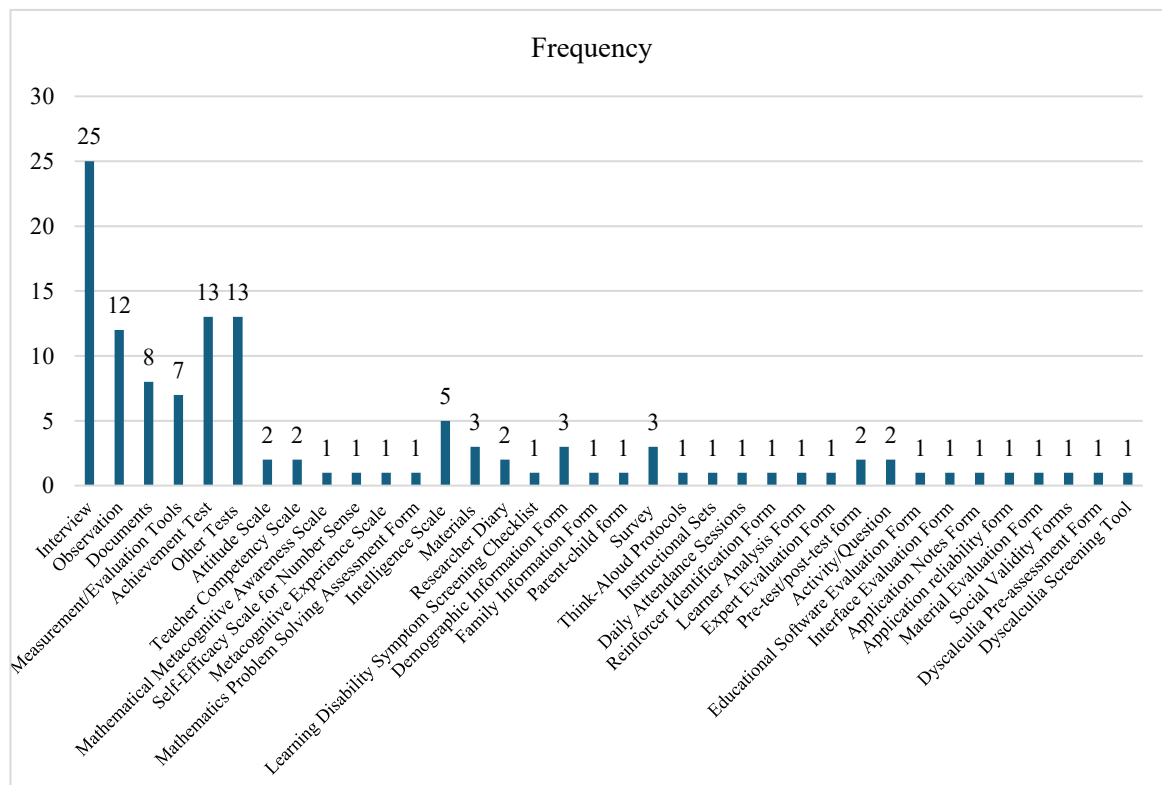


Figure 3 shows a greater tendency to utilize interviews as a data collection tool in the theses and articles related to the examined mathematics learning difficulties. This situation is a necessity in special education practices. The use of multiple data collection tools in studies is also important for the validity and reliability of the research, as these tools can support one another. Interviews have been used as a data collection tool in 25 studies. Following this, 13 studies in the category of other tests and achievement tests correspond to each. The observation category includes 12 studies. Examples of data collection tools in other tests may include the preliminary assessment test for dyscalculia and the dyscalculia screening tool. In the document category, there are eight studies. Seven studies have used Measurement and evaluation tools as data collection instruments.

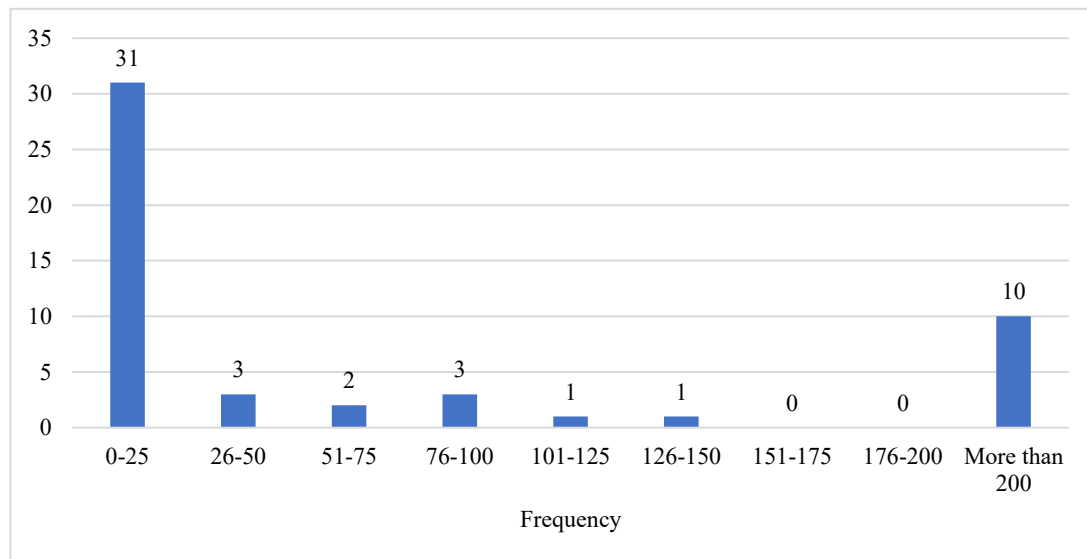
Findings Related to the Sub-Problem: "How are studies on MLD distributed according to their sample sizes?"

Studies related to MLD have been examined according to the sample size and the specific groups with which the studies were conducted. Under this subproblem heading, three graphs will be explained: (1) sample size, (2) group type, and (3) class level.

As illustrated in Figure 4, studies on MLD mostly involve sample sizes ranging from 0 to 25 participants. Notably, there are also several studies with more than 200 participants. Given the prevalence of students diagnosed with learning disabilities in schools, the large sample sizes may seem surprising. However, some studies include participants beyond just students. For example, in the study coded M49, the sample comprised 254 elementary school teachers, 130 high school mathematics teachers, 53 psychologists, 28 special education specialists, and 24 middle school mathematics teachers. For this reason, when analyzing the sample in this study, the total was aggregated to reach 489, thus qualifying it for the "over 200" category. There are three studies with sample sizes in the range of 26-50 and 76-100 each, while two studies belong to the range of 51-75. Furthermore, there is one study each in the ranges of 101-125 and 126-150. No studies exist within the ranges of 151-175 and 176-200. Another striking point while analyzing studies based on sample size is that the M26 coded study included varying numbers of samples in each filter mentioned. The sample sizes were 75, 82, and 261, resulting in a frequency increase of 1 each time. Consequently, the total number of studies does not overlap with the number of data sources in this study. The second issue examined regarding this sub-problem is the sample group.

Figure 4

Studies' Sample Sizes

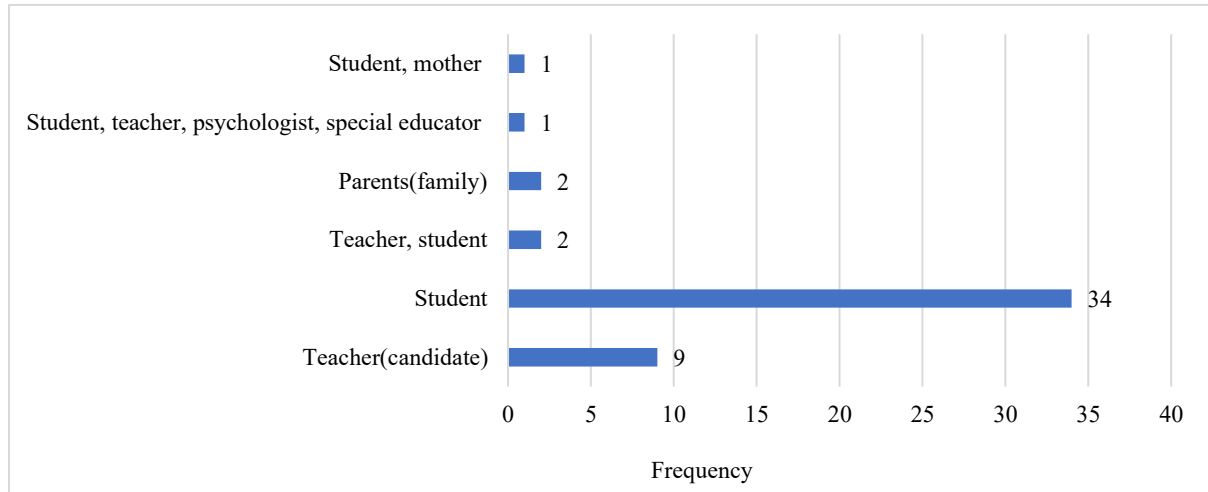


When the studies were classified according to the groups they were conducted with, six categories emerged, as seen in Figure 5. These categories are: studies conducted with teachers/teacher candidates, studies conducted with students, studies involving both teacher and student groups, studies conducted with student families, studies involving students, teachers, psychologists, and special educators together, and finally, studies involving students and their mothers together. Between 2002 and 2022, most studies related to mathematical learning difficulties were conducted with students (69.39%). Out of the 49 studies, 34 were carried out with students. Following this, nine studies (18.37%) involved teachers or teacher candidates. The categories of studies conducted with parents, teachers, and students included two studies (3.39%). The smallest number of studies involved students and their mothers and included students, teachers, psychologists, and special education professionals, each constituting one study (2.04%). The reason for the greater number of studies conducted with students is that they identify students with learning difficulties in mathematics, observe them during the lesson,

examine their problem-solving responses, and frequently conduct research focusing on their achievement levels and individual characteristics. Furthermore, the second-highest ranking of studies conducted with teachers or prospective teachers stems from gathering teachers' opinions about students and exploring teachers' awareness of mathematics learning difficulties.

Figure 5

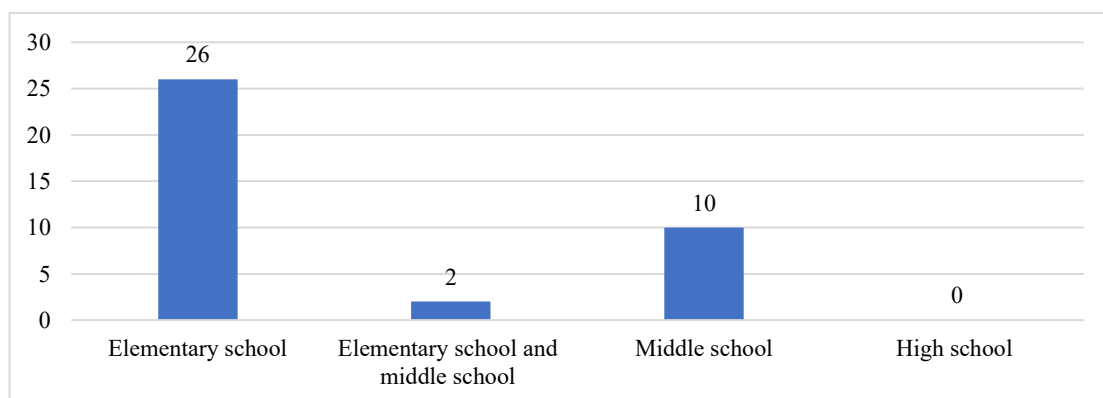
Studies' Sample Group



The third issue examined concerning this sub-problem is the grade level. In the previous figure (Figure 5), the distribution of studies related to mathematical learning difficulties according to the sample group reveals that there are a total of 39 studies that include students in their sample. Other studies have not been analyzed for this research problem. For instance, the study coded T9 pertains to teacher awareness, T16 pertains to teacher opinions, and M9 and M16 are studies conducted with parents. The sample group is categorized into elementary, middle, and high school. When examining the studies, some provide age information about the students while others specify the grade level. Some studies consist of participants who are elementary and middle school students. For example, the studies coded T8 and M20 involved both 4th and 5th-grade students. Therefore, such studies have been analyzed as samples containing multiple grade levels; for instance, both elementary and middle school. Virtually every study has a sample with multiple grade levels. A noteworthy point in the distribution of samples according to grade levels is the variety demonstrated from elementary to high school. The distribution of samples in studies related to mathematical learning difficulties according to grade levels is presented in Figure 6.

Figure 6

Studies Samples' Grade Level



Upon reviewing Figure 6, it can be observed that most studies focused on elementary school students. A total of 26 studies were carried out with elementary school students, 10 were conducted with middle school students, and two involved both elementary and middle school students. Of the 49 studies examined, none specifically focused on the demographic of high school students.

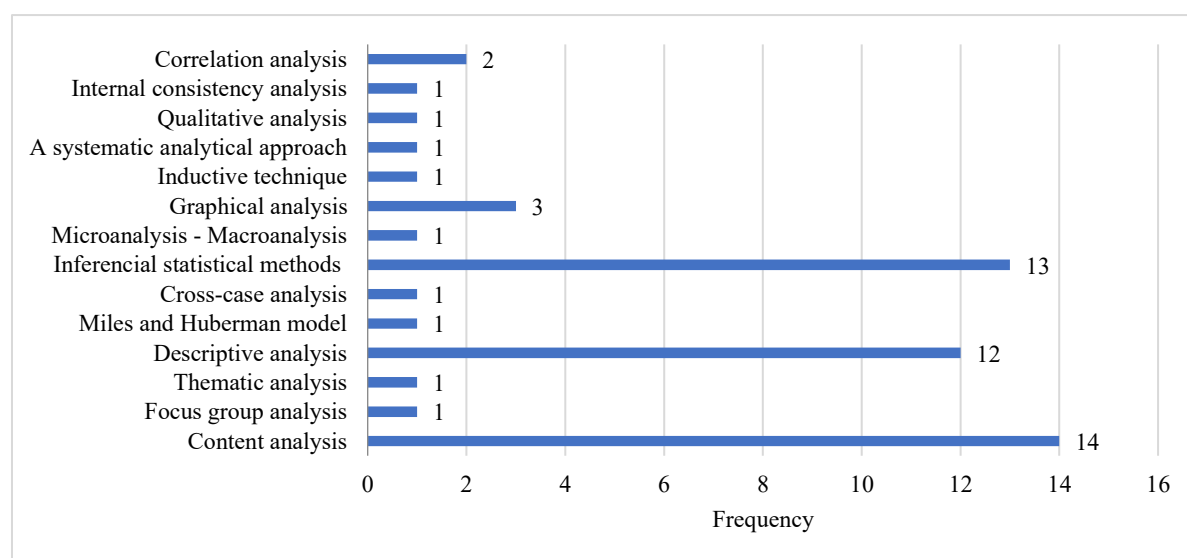
Findings Related to the Sub-Problem: "What is the distribution of the data analysis methods used in studies related to MLD?"

A software was employed to examine the prevalence of data analysis methods in research on mathematical learning challenges. The data analysis methods employed in the studies were first examined and then systematically integrated into the program. Statistical methods included analyses such as t-tests and correlations. In some studies, descriptive and content analyses were employed, leading to an increase of 1 in frequency for each. Therefore, the total number does not reflect the number of studies. The methods utilized in the study were adhered to. Figure 7 illustrates the distribution of data analysis methods utilized in research pertaining to difficulties in learning mathematics.

The findings indicate that studies addressing MLD predominantly utilize content analysis methods. A total of 14 studies were analyzed using the content analysis approach. Following this, methods based on inferential statistics are next in frequency, with 13 studies analyzed through statistical methods. Twelve studies employed descriptive analysis methods. Since most studies on mathematical learning difficulties are conducted using qualitative research methods, the findings are expected to reveal a higher prevalence of content analysis and descriptive analysis methods than other analytical methods. Three studies specified data analysis through graphical analysis. Correlation analysis was conducted in two studies.

Figure 7

Data Analysis Methods



Findings Related to the Sub-Problem: "How are the findings and conclusions of studies related to MLD distributed?"

Findings and comments related to this sub-problem are presented. The results of the examined master's and doctoral theses are provided in Table 2.

Table 2

The Findings From Interventions Conducted With Students

	Theme	Impact	Impact area	f
Studies conducted with students by interventions	RTI model	Positive	Mathematical thinking skills	1
	Real-life problem usage	Positive	Learning	1
	Concrete-semi-concrete-abstract strategy	Positive	Persistence	1
	Augmented reality technology	Positive	Learning	1
	Adapted solve this! strategy	Positive	Problem-solving performance	1
	Game	Positive	Mathematics achievement	1
	Computer-assisted mathematics instruction	Positive	Number sense, perceived self-efficacy, and metacognitive awareness	1
			Use of technology	1
	The practices of reducing solved examples and offering explanatory hints.	Positive	Problem-solving skills	1
	Virtual reality application	Positive	Attitude	1

When examining the table, it can be seen that implications such that RTI Models, real-life problem usage, and augmented reality technology have positive effects on a different areas related to dyscalculia. The other findings of the studies conducted with students are presented in Table 3.

Table 3

Distribution According To The Other Findings Conducted With Students

	Findings	<i>f</i>
Studies conducted with students	Students in mathematics class fail due to math anxiety, the difficulty of the teacher explaining the lesson, and the lack of diagnosis and intervention to overcome failure.	1
	Students' participation in mathematics lessons has been determined to be very low; they are shy and anxious and avoid eye contact with the teacher.	1
	Most students take private lessons due to the lack of school support.	1
	They stated that the relationships between family and teachers were negatively affected, but there was no adverse reflection on friendships and daily lives.	1
	Average successful students have utilized more cognitive-metacognitive strategies than other students while low-achieving students have employed more cognitive-metacognitive strategies than students with learning difficulties.	1
	In enhancing the fluency of multiplication operations, there was no significant difference in effectiveness between the two instructional implementations for the first and second students, while for the third student, the operational family teaching method proved to be somewhat more effective.	1
	Regarding reading the clock: There is a significant difference in favor of male students. There is a moderate relationship between mathematical success and clock reading skills. In interviews conducted with dyscalculic students, most students could draw an analog clock. Half of them could correctly indicate the given time on the clock. Most of the children confused the hour hand with the minute hand.	1
	It has been concluded that students at four different grade levels who are at risk of having difficulties in learning mathematics perform below average in at least one type of task.	1
	Students with and without learning difficulties demonstrate similar conceptual knowledge regarding division by zero. It has been observed that students with learning difficulties develop a distinct algorithm for addition and multiplication by zero.	1
	Students with learning difficulties have been observed to possess a different and limited understanding, in addition to using mathematical terms such as length, height, circumference, and centimeter.	1

When Table 3 is examined, it is seen that the findings of the studies conducted with students show considerable variation. The findings indicating that students fail due to factors such as anxiety and the teacher's way of presenting the lesson, and that they take private lessons because of the lack of school support, are consistent with each other. Similarly, the results showing that students have a limited understanding of certain mathematical terms, experience difficulties in drawing clocks, and that some methods are more effective in improving computational fluency, are comparable.

Table 4

Distribution According To The Other Findings Of Studies Conducted In Other

Studies categories	Findings	<i>f</i>
Studies conducted with teachers	Teachers possess knowledge about dyscalculia.	10
	Teachers do not use the correct terminology in relation to dyscalculia	1
	Teachers are not adequately skilled in diagnosis and intervention	5
	Teachers have indicated that students are indifferent, reluctant, and anxious about learning mathematics.	1
	Teachers have noted that the parents of the students are indifferent.	2
	Teachers have indicated that students' communication with the teacher is weak.	1
	Teachers' competencies regarding students with learning difficulties do not vary based on gender, educational background, seniority, taking courses on learning difficulties, receiving in-service training related to learning difficulties, having been a student with learning difficulties in the past, or currently having students with learning difficulties.	1
	Students are experiencing difficulties in their social environments and daily lives.	1
	Students acquire the learning outcomes outlined in the primary (middle school) mathematics curriculum at a very low level.	1
	The socio-mathematical norms employed by teachers positively contribute to students' meaningful learning. However, it has been determined that when prioritized for results rather than the process, these norms do not significantly contribute to the student's development.	1

Table 4 (continued)

Studies categories	Findings	<i>f</i>
Studies conducted with parents	Parents perceive themselves as inadequate.	2
	Parents have expressed that their children struggle with topics such as operations, problem-solving, mental calculations, and the multiplication table and that they are attempting to learn these through memorization.	2
	Children's self-confidence and positive attitude towards mathematics have increased after special education.	1
Studies on the pandemic period	Classroom teachers and parents have been unable to secure support for the mathematics education of students with learning difficulties.	1
	Teachers have supported the parents; however, they have not received support from the parents.	1
	Teachers have utilized concrete materials, while parents have arranged private lessons for the students.	1
	Parents followed the lessons on EBA while teachers prepared individual student activities.	1
	Teachers' and parents' digital literacy levels fell short during the pandemic. They experienced inadequate Internet infrastructure and a lack of technological tools.	1
		1
Results related to tests	The BNPT Basic Number Processing Test can be used as a screening tool to identify students at risk of mathematical learning difficulties.	1
	Low achievement in mathematics results either from the core number systems or the access systems for numbers.	1
	The developed mathematics achievement test possesses reliability and validity characteristics.	1

When examining Table 4, the results indicate that mathematics teachers do not comprehensively understand the concept of dyscalculia in eight studies. This ratio is quite high. Furthermore, teachers do not possess adequate knowledge to deal effectively with children with dyscalculia. This finding is present in a total of three studies. These two findings support each other. The number of these results is greater than that of other findings.

Findings Related to the Sub-problem: "What are the suggestions of the studies examined?"

The suggestions of the studies examined are presented in Table 5. The distribution table of suggestions shows that while there are various recommendations, many of the same suggestions have been presented in multiple studies. Furthermore, the same recommendation has been reiterated across different years. For instance, suggestions for students to benefit from the support education room in schools were made in 2014 and 2018.

One of the most frequently suggested recommendations for teachers is in-service training. In 14 studies, it has been noted that in-service programs aimed at teachers need to be made more effective. Moreover, from a study conducted in 2011 to one conducted in 2022, the same recommendation has been made almost every year. It is recommended that the content of in-service training be expanded to include seminars that enhance teachers' awareness regarding learning difficulties and training in areas such as virtual reality.

In-service training should be directed toward teachers and the parents of students with learning difficulties. Four studies present this suggestion, which was made in 2011, 2013, 2018, and 2019. It is surprising that the same suggestion continues to be made across studies even after 8 years. Additionally, parents and teachers should collaborate. Three studies provide this suggestion.

The faculties of education in universities, including the special education department, should offer theoretical and practical courses related to specific learning difficulties (SLD). The aim here is to enhance the quality of the teachers being trained. Teacher candidates should possess awareness skills regarding learning disabilities before graduating from university. Prospective mathematics teachers are among those most likely to encounter students with mathematical learning difficulties. In this regard, elective courses addressing diverse learner needs-such as mathematics education for gifted students or for those with special educational needs-are already included in secondary school mathematics teacher education programs. However, considering that students with learning difficulties are more commonly encountered at the primary and lower secondary levels, it is essential to expand the availability and scope of such elective courses to better prepare teacher candidates for inclusive classroom settings. This recommendation has been proposed in six studies. Firstly, it was mentioned in a study conducted in 2013. Despite eight years passing, the same suggestion was reiterated in a study from 2021. It should be considered that when teachers begin their duties, they may also have students with learning disabilities. Teachers need to be informed about the characteristics of these students, the challenges they might face in mathematics classes, the necessary interventions, and the type of programs that should be implemented for these students; these are essential pieces of knowledge that must be acquired during university education. Therefore, there should be a course related to this topic in the faculties of education at universities.

Table 5

Distribution Of The Recommendations From The Studies

	Suggestion	<i>f</i>
Suggestions regarding testing, diagnosis and intervention	General screenings should be conducted for assessment purposes.	2
	The neuro-psychopedagogical model framework should be utilized.	1
	Intervention methods should be developed.	2
Suggestions for teachers	Teachers' awareness should be enhanced, and educational programs, teaching methods, and techniques should be developed. (for example, Individualized Education Plan/IEP)	5
	Teachers should conduct lessons in clear, simple, and understandable language.	1
	Teachers can conduct small group lessons within mathematics classes. Support education rooms should be opened in schools to reinforce what students have learned in class.	3
	The family of operations and adapted read-write-compare strategies	1
	Concrete-semi-concrete-abstract teaching strategies	1
	In their lessons, teachers should implement	2
	The diagram method in the mathematical problem-solving process	15
	Supportive activities (concrete tools, virtual manipulatives)	1
	Instruction supported by realistic mathematics education	2
	Process-based cognitive strategy instruction	1
	Methods such as the Adapted Solve This! Strategy.	1
	Teachers must provide feedback to students and offer reinforcement.	1
	Lessons should be planned around the common interests of students with learning difficulties to ensure they exhibit positive attitudes (e.g., mathematics and games)	3
	Peer support and family involvement should also be utilized in the teaching of strategy.	1
	Activities that enhance students' memory should be conducted. In addition, training aimed at developing language skills, basic verbal and visual number processing, and executive function skills should be implemented.	1
	Concepts and the relationships between concepts must be clearly explained to students.	1
	Teachers should create daily mathematics exercises that focus on targeted learning outcomes.	3
	Participation in in-service training programs	15
	The difficulty level of problems and assignments must be suitable for the students' cognitive levels. Inclusive education students should not be given the same assignments as other students. They should be subjected to separate examinations.	2
	Real-life problems can be created for students who struggle with problem-solving.	1
	Classroom mathematical applications should be prepared with consideration of sociomathematical norms.	1

Table 5 (Continued)

	Suggestion	<i>f</i>
Suggestions for parents	Initiatives should be undertaken to educate parents and address their concerns.	1
	Parents should exercise caution when choosing a class.	1
Suggestions for parents and teachers	In-service training programs (or intervention programs) should be made more effective.	4
	Parents and teachers should engage more closely with students and work collaboratively.	3
	Every school should have a guidance service. Guidance activities should be carried out.	1
	Students should be ensured access to support programs.	2
	Collaboration among students, teachers, families, guidance counselors, and the RAM is essential.	1
	Information regarding dyscalculia should be included in reading materials to raise awareness.	1
	Teachers and guidance counselors should hold meetings.	1
	Students' social integration with their peers must be ensured. Students should be provided with assistance to help them express themselves in class and feel comfortable doing so.	3
Suggestions for universities	Virtual classroom environments can be designed for students with special educational needs.	1
	Courses on special learning difficulties should be offered at the university level, both theoretically and practically. Efforts should be made to enhance the quality of the teachers being trained and improve the awareness skills of teacher candidates.	6
	Courses on teaching cognitive strategies should be included in special education programs and classroom teacher departments at universities.	1
	Teacher candidates should be allowed to observe the training provided to students with learning difficulties in the support education room.	1
Suggestions for research topics aimed at researchers	Studies should be intensified, and results must be implemented. Universities should collaborate with educational institutions.	4
	The RTI model can be applied jointly in Turkish and Mathematics by employing an interdisciplinary approach, thereby revealing their interactions.	1
	Research can be conducted with longer-term observations in the classroom environment, incorporating information related to family and home life.	1
	Implementation of the study with a larger number of participants across different groups.	11
	Investigating families' experiences with students with specific learning disabilities in subjects beyond mathematics.	1
	Mathematics learning difficulties in older age groups or in individuals of various ages during the preschool period.	1
	Ways to enhance teachers' awareness of dyscalculia	1
	Studies on number sense	1
	The impact of the application of solved examples on the attitudes of students with learning difficulties towards mathematics.	1
	Research highlights the challenges faced by both teachers and students regarding reading.	1
	The identification of students in Türkiye who experience difficulties in learning mathematics, their mathematical performance, the topics they struggle with, and the solutions to these issues.	2
	Conducting activities in the support education room	4
	Descriptive studies can be conducted using cognitive and metacognitive strategies as a method of evaluation	1
	Studies on teaching problem-solving strategies to mathematics teachers and other educators during the professional development process	1

Table 5 (Continued)

	Suggestion	<i>f</i>
	Research can be conducted to comparatively examine the impact of intervention programs on mathematical problem-solving skills in traditional education.	1
	Implementing teacher practices for students with learning difficulties	1
	The opinions of teachers regarding dyscalculia and their teaching practices aimed at students can be researched in various regions as well	1
	Adapted solve this! strategy	1
Suggestions for the pandemic period	Parents can receive training related to learning difficulties and distance education, while students and teachers can receive education regarding digital literacy.	1
	Online individualized education programs that focus on appropriate teaching methods and materials for students with learning difficulties can be developed. (for example, computer games)	1
	Findings regarding EBA can be presented. Support points for EBA can be established for students without internet access.	1
Suggestions to the Ministry of National Education	Regarding the starting age for school, children should not begin school before the age of 6. If families wish for their children to start school early, they should consult the opinion of the preschool teacher. School administrators may administer tests to students who start school before age 6. The Ministry of National Education should take measures concerning the application of these tests to students who will be starting school.	1
	The elementary mathematics curriculum should incorporate a sense of numbers.	1
Other suggestions	Software can be developed for computer typing to help students with learning difficulties become familiar with the keyboard.	1

When examining the recommendations for researchers, it is noted that studies in this field need to be increased, and suggestions regarding the transfer of results into practice and the collaboration between universities and educational institutions are present in four studies. Eleven studies suggested that the research could be carried out with larger participant groups and across different populations. Recommendations related to the pandemic period predominantly encompass digital literacy, the EBA (Education Information Network), computer games, and online educational programs. One study was examined within the scope of other recommendations. In the 2022 study directed at the MoNE, it was suggested that the primary education mathematics curriculum should focus on number sense.

Findings Related to the Research Problem “What is the common definition of MLD?”

In the body of literature reviewed, certain studies focused explicitly on mathematics (e.g., dyscalculia, mathematics learning difficulties), whereas others, although incorporating mathematics, were primarily situated within the broader framework of specific learning disabilities (SLD) or included only a general definition of SLD. Within the scope of this research problem, attention has been directed to the commonly employed definitions of mathematics learning difficulties, with an emphasis on delineating both the shared and distinctive aspects of SLD and mathematics learning difficulties. In some studies, rather than providing explicit definitions, detailed attention was given to the characteristics of students experiencing mathematics learning difficulties (e.g., M1, M14). A considerable number of studies drew upon the lexical meaning of dyscalculia as a basis for definition (e.g., M27), while others extended these explanations by incorporating alternative definitional perspectives (e.g., M26). For the purposes of this research problem, the analysis primarily concentrated on journal articles, as dissertations tend to present an extensive range of definitions. The diversity of definitions identified is summarized in Table 6.

Table 6

Different Definitions Related to Dyscalculia

Definition	<i>f</i>
It is a brain-based disorder that involves mathematical cognition of the brain.	2
It is a disorder of number perception.	1
It is not a deficiency of intelligence.	2
It is not a sensory disorder or an emotional disorder.	1
It is not derived from socio-cultural and economic disadvantages.	1
It is not caused by insufficient education.	1
It is genetic (a structural disorder).	1
It is a defect in basic arithmetic skills or counting abilities.	5
It is at the behavioral, cognitive/neuropsychological, and neurological levels (a multidimensional disorder).	1
It is an unexpectedly low success/performance in mathematics.	1

In the study by Doğan-Temur et al. (2018) in M10, it was stated that dyscalculia is observed in children with normal intelligence. “Mathematical disability, as a disorder of numerical competence and arithmetical skill is manifest in children of normal intelligence” (Temple, 1992, p. 127). In the study by Olkun et al. (2015), the authors reference Shalev's (2004) definition to express that dyscalculia is a brain-based disorder with the following statement: "Genetic, neurobiological, and epidemiological evidence suggests that dyscalculia, like other learning difficulties, is a brain-based disorder (Shalev, 2004)."

When examining the definitions of mathematical learning difficulties used in studies, it is noted that Kosci first established the definition in 1974. These definitions were articulated by major institutions, including the APA, WHO, and DSM-V, as well as by scholars such as Butterworth, Büttner and Hasselhorn (2011), and Shalev (2004).

Findings Related to the Research Problem; "How are the Density and Continuity of Keywords in Studies Related to MLD?"

The term 'dyscalculia,' which refers to mathematics learning difficulties, appears most frequently in the theses. Following that, the term "learning difficulties" is the next most commonly used. Since mathematics learning difficulties fall within the realm of special education, this finding is to be expected. There is no key term present in T1; therefore, it has not been included in the table. Figure 8 features a word cloud where the density of key terms can be clearly observed.

of T20 pertains to teachers' classroom practices. T40 is related to virtual reality. All of these studies have been written under the theme of instructional practices. Subsequently, 13 studies concentrated on student characteristics. For example, in the study coded T18, students' academic achievement levels were analyzed within the context of this theme. The studies coded T1, M19, M28, T14, T21, and T32 have compared students with MLD to other students, providing insights into the characteristics of these students. Therefore, this theme category has been evaluated under this context. There are seven studies related to teacher awareness. Studies coded T9, M49, M3, M39, T7, M21, and T16 yield results concerning teacher awareness. There are two studies related to skills and number sense. There is one study related to the themes of mathematical achievement test development, the pandemic, mathematical language usage, and anxiety. The discrepancy between the total number of studies and the sum of frequencies is due to some studies being categorized under both themes. For example, M14 examines the effectiveness of using solved examples in teaching problem-solving skills. This study has been evaluated in both the skills and instructional practices categories. In the other study coded M21, teacher opinions about students and information regarding student characteristics were collected. As a result, it has been classified under the theme of student characteristics. Additionally, since results related to teacher awareness were also revealed, the frequency in the teacher awareness category has been increased by 1. Other studies categorized under both themes include T26, M37, and T14.

Discussion

This research examined the distribution of studies related to MLD by year. Although there has been an increase in the number of studies in recent years, no consistent patterns have been observed. Deveci and Koç (2020) also state in their study that there have been fluctuations in published articles on learning difficulties after 2015. It is noteworthy that the number of studies increased in 2018, 2019, 2020, and 2022, with 2019 recording the highest number of studies. This increase can be attributed to the more widespread use of technological education and the increasing distribution of neuroscientific applications. It is seen that the time spent on brain imaging techniques and executive activities has increased, and the field has become more interdisciplinary. This situation shows that not only pedagogical but also therapeutic and neuropsychological perspectives have become important in the field. Ceylan et al. (2022) found upon examining studies on learning difficulties in Türkiye by year that there has been a concentration of research in this field since 2014. No studies are recorded in the specified databases between 2002 and 2010. Şimşek and Arslan (2022) also indicated a lack of studies between 2007 and 2012. As a result, it can be said that difficulties in learning mathematics have an 11-year history in Türkiye.

When the distribution of studies by type was examined, it has been seen that the number of articles is higher than that others. It was noteworthy that master's theses also outnumber doctoral theses; the number of articles is approximately twice that of doctoral theses. This might be due to the fact that the number of master's programs in Turkey is higher than that of doctoral programs and the limited number of special education departments in the 2000s. Doctoral and master's theses were seen in the period after 2015, with the number of articles becoming more prominent in 2020 and 2022 (Ceylan et al., 2022).

Upon analyzing the distribution of research methods utilized in the literature under study, it was noted that certain authors did not provide details regarding the research methods or designs implemented in their research. This result is consistent with the findings of Şimşek and Arslan (2022). This situation, categorized as a methodological deficiency, is thought to have arisen from researchers' lack of knowledge or failure to give necessary importance (Şimşek & Arslan, 2022). Of the 49 studies, 21 were qualitative, 21 were quantitative, and 7 were conducted using a mixed method. The limitations of standard data collection tools in evaluating academic skills related to learning difficulties in our country may have directed researchers toward qualitative studies (Ceylan et al., 2022). When examined from the perspective of research methods, it was observed that qualitative approaches were predominant, with most studies being carried out through classroom observations, teacher interviews, or case studies. This situation shows that qualitative data is still important in understanding the individual and contextual dimensions of mathematical learning difficulties. However, the scarcity of quantitative and especially experimental studies reveals that cause-effect relationships related to MLG have not been investigated sufficiently. However, in order to develop effective intervention programs, causal relationships need to be revealed more clearly. In this context, increasing mixed-method studies can make significant contributions to the field.

Research suggests that quantitative methodologies are commonly used in studies investigating articles and theses within special education (Ceylan et al., 2022; Deveci & Koç, 2020). This discovery is inconsistent with the outcomes of the present study. In another study focusing on articles in the field of special education (Yıldız et al., 2016), a predominant number of publications were found to employ a survey model as their primary research methodology. Nevertheless, out of 21 studies surveyed, only 2 utilized the survey model.

In analyzing data collection tool distribution in the reviewed studies, interviews were the most frequently utilized method. Following this, 13 studies were categorized under tests and achievement tests. In the observation

category, there are 12 studies; in the documents category, there are 8 studies; and in the measurement/evaluation tools category, there are 7 studies. The distribution of the studies based on sample sizes has been analyzed in three sections: sample size, group type, and class level. When studies related to mathematical learning difficulties are examined based on sample sizes, it is noticeable that the majority have sample sizes ranging from 0 to 25. There are 3 studies, each with sample sizes between 26-50 and 76-100; 2 studies with sample sizes between 51-75; 1 study each with sample sizes between 101-125 and 126-150; and 10 studies with sample sizes exceeding 200. The prevalence of studies with sample sizes greater than 200 is noteworthy. On the other hand, considering the studies conducted on the prevalence of learning difficulties (Barahmand, 2008; Desoete et al., 2004; Kosci, 1974; Reigosa-Crespo et al., 2012), this number is quite normal. The second part of this subproblem pertains to the type of sample group.

Upon analyzing the samples from the studies concerning the group composition, it was noted that most of them were carried out with student participants. The sample of 35 studies consisted solely of students. This finding aligns with the study by Ceylan et al. (2022), which indicated that more research had been conducted on at-risk children. There are 9 studies involving teachers or teacher candidates, 2 studies that included both teachers and students, 2 studies with parents, 1 study involving a student and a mother, and 1 study that consisted of a student, a teacher, a psychologist, and a special education professional.

The vast majority of studies were conducted with primary school students. One possible reason for this is that identifying mathematics learning disabilities at an early age has a significant impact on individual achievement (Şimşek & Arslan, 2022). The ranking includes studies conducted with secondary school students and at both primary and secondary school levels. No studies were found at the high school level. However, mathematical learning difficulties can be a lifelong problem and this situation can provide clues about how education policies should be organized in transitions between levels. In this context, it would be appropriate to conduct longitudinal studies covering wider age groups.

Upon reviewing the data analysis methods used in the studies, it can be observed that the majority were analyzed through content analysis. Statistical methods based on inference were utilized in 13 of them. Descriptive analysis was conducted in 12 studies. Graphical analysis was utilized in three studies. There is one study each pertaining to internal consistency analysis, qualitative analysis, systematic analytical approach, inductive technique, micro-macro analysis, cross-case analysis, Miles-Huberman model, theme analysis, and focus group analysis methods. This indicates a considerable diversity in the data analysis methods across the studies. Regarding the findings from the reviewed studies, eight studies indicate that teachers are unaware of the concept of dyscalculia. A similar finding was noted in three studies, which stated that teachers lack the knowledge to address dyscalculic children. Due to insufficient training before and during their service, teachers are unsure how to respond to specific learning difficulties (Altun & Uzuner, 2016). Furthermore, Saygılı (2017) highlights that even when teachers understand what dyscalculia is, they often do not know how to support affected students or access relevant resources. Thus, the findings of these studies conducted with educators are considered typical.

When examining the distribution of recommendations from the studied works, it is evident that various suggestions have been made for teachers, parents, school administrators, and researchers working in the field, and these recommendations continue to be included in studies even ten years later. Recommendations for the development of curricula and teaching methods appeared in five studies. Despite the passage of seven years, the same recommendation was made in another study. The suggestion for in-service teacher training has been present in nearly every study conducted between 2011 and 2022, with fourteen works including this recommendation. A study indicated that teachers with a high awareness of learning difficulties positively affected the diagnosis process (Doğan-Temur & Korkmaz, 2021). When looking at the recommendations given in the studies over the years, it is noteworthy that the same suggestions are still being made. Despite eleven years passing, it has been expressed that the challenges remain the same, and the recommendations have not changed; however, recent studies show no actions have been taken to address these issues. Due to the superficiality of the education received at the university level, it has been observed that teachers lack experience when encountering students with specific learning difficulties (Altun & Uzuner, 2016). This was attributed to a decision made by the Council of Higher Education in 2016, which consolidated the fields of education for mentally, hearing, and visually impaired individuals, along with the education of gifted students, under the umbrella of special education departments (Ceylan et al., 2022).

Consequently, Ankara University and Eskişehir Osmangazi University have established specialized expertise in addressing specific learning difficulties in special education. On the other hand, despite various training being provided for the professional development of teachers during the pandemic in Türkiye, no activities have been undertaken regarding the education of students with learning difficulties or their parents (Filiz & Güneş, 2022). The Ministry of National Education should organize seminars for teachers on intervention programs for students with dyscalculia (Alkan-Nurkan & Yazıcı, 2002). Educators are encouraged to stay informed on advancements in this field. This suggestion was part of a study with a comparatively small sample size. It is crucial for teachers to stay informed about developments in their field in order to enhance their awareness, recognize their

students, and act consciously in any situation. Significant developments have occurred over the years regarding the diagnostic criteria for learning difficulties; however, problems still persist in Türkiye (Ceylan et al., 2022). The lack of measurement tools in diagnostics is the most significant factor contributing to this situation (Filiz, 2021). The shortage of trained staff, especially the limited expertise of classroom teachers working in the early education years-critical for diagnosis-creates additional challenges (Altun & Uzuner, 2016; Ceylan et al., 2022). This recommendation was made not only for teachers but also for parents in four studies. It is essential for parents to receive education and enhance their awareness. The teacher must constantly communicate with the student, parents, and guidance services while closely attending to the student (Altun & Uzuner, 2016).

In the studies examined, it has been determined that similar definitions are used in most works when examining the distribution of definitions of mathematics learning difficulties. These definitions have been defined by the APA, WHO, DSM-V, Butterworth, Büttner, Hasselhorn (2011), and Shalev. When analyzing the density of keywords, the term "dyscalculia" has been used most frequently. In the findings section, upon examining the word cloud, the terms "specific learning disability," "mathematics learning disability," "primary school," and "class teacher" stand out prominently.

Upon examination of the distribution of themes in the reviewed studies, it was found that the most common type of study, with 20 instances, focused on instructional interventions for students with mathematical learning disability. In the study coded T31, a web-supported learning system was implemented, while in the study coded T25, instructional design was conducted using realistic mathematics education. In T11, a supportive education program was implemented; in T8, an instructional experiment was conducted; in T6, teaching focused on addition and subtraction was carried out; and in T19, instructional applications were based on the Adapted Solve This! strategy. T20 examined teachers' practices in the classroom. Thirteen studies related to student characteristics were identified. M21 provided information indicating that students experience difficulties in daily life, while M27 highlighted their tendencies to behave submissively. Seven studies focused on teacher awareness. It was revealed that teachers lack sufficient knowledge regarding dyscalculia. There are five studies concerning diagnosis. It is important to consider several key points, such as early and accurate diagnosis, in identifying learning disabilities (Deveci & Koç, 2020). Therefore, the same can be said for MLD. Consequently, studies focused on identifying students with MLD are also significant for children's academic success. Two studies pertained to skills. There are two studies related to number sense. Number sense in children with dyscalculia is crucial for performing calculations in writing, making estimates, and carrying out mental arithmetic. Nevertheless, the progression of number sense understanding in diagnosed student tends to be more unpredictable in comparison to their typically developing peers (Doğmaz-Tunalı & Yıldız-Demirtaş, 2022).

While the reviewed studies predominantly focus on technological interventions and tools in supporting students with learning difficulties, it is equally important to consider insights from neuroscience in understanding and addressing challenges such as dyscalculia. Advances in cognitive neuroscience have increasingly illuminated the neural mechanisms underlying mathematical learning and difficulties, providing a biological basis for targeted interventions. Neuroscientific studies highlight the importance of brain plasticity and cognitive processes, including working memory, attention, and executive functions, in mathematical problem-solving. Integrating these findings with educational strategies beyond mere technological applications can enhance the effectiveness of interventions by tailoring them to the neurocognitive profiles of learners. Therefore, future research and practice in Türkiye should aim to bridge technological approaches with neuroscience-informed methods to create holistic, evidence-based frameworks for supporting students with MLD.

For this reason, interventions designed to improve the number sense of children with dyscalculia are crucial for both parents and teachers. There is only one study that incorporates parental experiences. Families play a significant role in the diagnosis of mathematical learning disability and in the education of students. Therefore, future studies should provide more emphasis on families (Şimşek & Arslan, 2022). One study related to anxiety examined the relationship between the mathematical success of students with and without MLD and their mathematical anxiety. It is a fact that the vast majority of students experience general mathematical anxiety. Research shows that children with mathematical learning disability experience more anxiety compared to students who perform normally (Mutlu, 2019). However, it is noteworthy that only one study regarding this topic was found in the databases reviewed. There is one study related to the use of mathematical language. One study was conducted concerning the pandemic. Additionally, there is one study aimed at developing a mathematics achievement test.

In the analysis of instructional strategies designed for students, it was observed that twenty studies are categorized within this theme. One study designed instruction supported by realistic mathematics education. In another study, a support training program was developed. In yet another study, an instructional experiment was conducted based on learning roadmaps related to length. The common goal of these studies is to implement alternative teaching methods distinct from traditional instruction and to discuss the results. Lesson plans supported by realistic mathematics education have been proven effective. Another study observed that students succeeded at their respective grade levels due to the application. Such methods have helped students experience a sense of

accomplishment and build self-confidence. Since mathematics can be learned through experiential and practical application, even children with learning difficulties can internalize mathematical concepts without relying solely on memorization. Teachers of students with MLD should also incorporate such instructional practices into their classrooms. Especially considering the selection examination system in our country, problem-solving skills are of great importance. Students often struggle with problem-solving, which encompasses many processes such as reading comprehension, using mathematical expressions, symbolizing, and performing arithmetic operations. Therefore, effective implementation of instructional practices and problem-solving strategies, which are crucial for improving students' academic success, can positively change students' attitudes toward mathematics. This approach can foster peer collaboration and, alongside a materials-supported classroom climate, ensure that students remain actively engaged in the learning process.

In light of the findings, it is also worth opening a discussion on how differentiated instruction-highlighted as a central element in Türkiye's newly introduced "*Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli*"- can address the needs of students with specific learning difficulties such as dyscalculia. The model's emphasis on flexible content delivery, process-oriented learning, and diversified assessment practices aligns with international trends that increasingly advocate for inclusive and personalized learning environments. Worldwide, educational systems are moving toward data-driven, learner-centered approaches that acknowledge neurodiversity and encourage the implementation of universal learning design. In this context, Türkiye must continue to invest in teacher training, evidence-based classroom strategies, and inter-professional collaboration to ensure that students with dyscalculia are not only identified early but also supported effectively within mainstream classrooms. Integrating the principles of differentiated instruction into both policy and practice will be key in closing the gap between inclusive ideals and actual implementation.

Limitations and Recommendations

This section outlines the study's limitations and provides recommendations.

1. This study is confined to articles, master's theses, and doctoral dissertations in our country. It can be noted that research on MLD in Türkiye is still limited (Şimşek & Arslan, 2022). Therefore, conducting additional studies in this field is recommended to increase the validity of the scope and to present a more comprehensive understanding of the issue.
2. Grey literature, such as reports, policy documents, and unpublished theses, was excluded.
3. This study included only sources written in Turkish. As a result, relevant international literature that has not been translated into Turkish was excluded from the analysis.
4. The research focused exclusively on primary and lower secondary school samples. Studies involving high school and preschool populations were excluded.
5. Family-oriented studies were only minimally represented. Therefore, conclusions regarding the role of families remain limited in scope.
6. The study examined publications from 2002 to 2022, and more recent publications were not included. Therefore, the most up-to-date developments and new approaches may fall outside the scope of the study.
7. The analysis was mostly limited to content and descriptive analysis methods. More comprehensive methods, such as meta-analysis or quantitative synthesis, were not utilized.
8. Identifying these limitations is important for a more accurate assessment of the research scope and the generalizability of the findings. Furthermore, future research could consider the following recommendations: incorporating international databases and studies in various languages, employing quantitative and meta-analytic methods, and conducting a more in-depth investigation of teachers' and educators' experiences.
9. There are terminological differences related to dyscalculia. Mathematics educators can reach a consensus on this matter.
10. The causes of dyscalculia have not yet been fully determined (Mutlu, 2021). The lack of a definitive understanding of the causes of dyscalculia complicates the establishment of a consensus among researchers regarding valid diagnostic tools and effective intervention methods. Additionally, the search for valid tools and methods related to dyscalculia in the literature is not yet complete (Faulkenberry & Geye, 2014). Without clarity on its etiology, studies may vary widely in their theoretical frameworks, assessment criteria, and methodological approaches, leading to inconsistencies and difficulties in comparing results across research. This fragmentation hinders the development of standardized practices and evidence-based interventions, underscoring the need for coordinated and up-to-date research efforts in the field. Therefore, our country should have a consensus to conduct up-to-date studies in this field.

11. Upon reviewing the studies, it was found that none included samples from preschool or high school. Since children are introduced to numbers early, studies can be conducted with preschool children.
12. The findings of this research are significant for researchers, educators, the Ministry of National Education, and students engaged in this field of study. Although the results analyze the distribution of studies conducted on mathematical learning difficulties, they also provide clues regarding which studies are needed. Due to the research, the number of studies conducted with families has been limited. More studies can be conducted focusing on parents' awareness and observations. Research can prioritize work related to the diagnosis of mathematical learning difficulties.
13. A strong foundation in number sense is crucial for children's mathematical reasoning development. Therefore, intervention programs aimed at developing number sense need to be increased.
14. Teachers who work with students with learning difficulties can adapt the instructional practices within the theoretical framework to their programs and teaching processes.
15. Mathematics is a subject that causes anxiety among students. This situation can be even more challenging when considering students with dyscalculia. However, there is a perceived scarcity of research on the topic of anxiety. As a result, studies can be executed to examine the effects of modern teaching methods, like computational technology, on the levels of anxiety in students. This research moves away from the traditional teaching methods experienced by students with dyscalculia.
16. One of the research findings was that teachers or teacher candidates do not fully understand the concept of dyscalculia. Despite special education courses related to learning difficulties in various departments, such as Mathematics Education, Primary School Mathematics Education, Preschool Education, Science Education, and Physics Education, in universities, courses specifically focused on mathematical learning difficulties could be offered as elective courses for mathematics educators.
17. Among the most frequently suggested recommendations derived from the results is that teachers should receive training. There may be a positive correlation between increasing teacher training and enhancing children's academic success with dyscalculia. Furthermore, there could be a relationship between teachers receiving training on instructional interventions and reducing students' math anxiety. Conducting studies in this direction could contribute to the literature.
18. Teachers are more successful when they implement activity-based mathematics instruction for students with MLD. However, they cannot provide effective mathematics instruction due to a lack of materials in schools (Sezer & Akm, 2011). Schools should provide material support for students with learning difficulties. To facilitate deep learning without rote memorization, materials such as the TouchSay arithmetic tablet, base-ten blocks, and information-communication technology should be utilized (Mutlu, 2021).

References

- Acar, E., & Hiğde, A. (2018). Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkököl öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi [The examination of an elementary school student having dyscalculia in classroom environment]. *Journal of Western Anatolia Educational Sciences*, 9(2), 102-119. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/40423/391776>
- Akgün, L. (2021). Diskalkulik çocuklara problem çözme öğretimi [Teaching problem solving to children with dyscalculia]. In Y. Mutlu (Ed.), *Dyscalculia - Teaching mathematics to children with mathematical learning difficulties* (pp. 233-260). Vizetek Yayıncılık.
- Alkan-Nurkan, M., & Yazıcı, E. (2002). Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması [A case study on determining mathematics teachers' awareness of mathematical learning difficulties (dyscalculia)]. *Journal of Contemporary Management Sciences*, 7(1), 95-109. <https://dergipark.org.tr/en/pub/cybd/issue/53990/696220>
- Altındağ-Kumaş, Ö., & Ergül, C. (2017). Öğrenme güçlüğü ve matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki hatalarına ilişkin öğretmen görüşleri [View of teachers about computation errors of students learning disabilities and mathematic disabilities]. *Journal of Uludağ University Faculty of Education*, 30(1), 167-190. <https://doi.org/10.19171/uefad.323405>
- Altun, T., & Uzuner, F. G. (2016). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitime yönelik görüşleri [Views of primary school teachers about education of students with specific learning difficulties]. *International Journal of Social Science*, 44, 33-49. <https://doi.org/10.9761/JASSS3366>
- American Psychiatric Association (2013). *American psychiatric association diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. American Psychiatric Association. <https://www.appi.org/products/dsm-manual-of-mental-disorders>
- Baldemir, B. (2020). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşleri [Opinions of elementary mathematics teacher candidates on discalculia]* (Tez Numarası: 638770) [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Barahmand, U. (2008). Arithmetic disabilities: Training in attention and memory enhances arithmetic ability. *Research Journal of Biological Sciences*, 3(11), 1305-1312. <https://doi.org/rjbsci.2008.1305.1312>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 75-87. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2011.548476>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods in education]* (29th ed.). Pegem Akademi.
- Ceylan, M., Çetin, E. & Karadaş, C. (2022). What do theses and dissertations tell us about learning disabilities? *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 9(1), 308-332. <https://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/1575/759>
- Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2004). Children with mathematics learning disabilities in Belgium. *Journal of Learning Disabilities*, 37(1), 50-61. <https://doi.org/10.1177/00222194040370010601>
- Deveci, M., & Koç, E. (2020). Öğrenme güçlüğü konusunda yayınlanmış makalelerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi, WOS ve TR dizin örneği [A comparative analysis of articles published on learning difficulties, WOS and TR dizin example]. *Journal of the Human and Social Science Researches*, 9(5), 4088-4120. <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/57287/774509>
- Doğan-Temur, Ö., & Korkmaz, N. (2021). Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların matematik öğrenme sürecine ilişkin veli deneyimleri: Bir durum çalışması [Parent experiences of children with special learning difficulties about mathematics learning process: a case study]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(3), 591-609. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.729195>
- Doğan-Temur, Ö., Turgut, S., & Özdemir, K. (2018). Teachers and parents' perception about learning difficulties in mathematics: a case study. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(4), 126-148. <https://doi.org/10.15345/ijoes.2018.04.007>

- Doğmaz, S., & Girli, A. (2019). Türkiye’de matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli)’ne ilişkin yapılan araştırmaların betimsel analizi [A descriptive analysis of studies conducted in Turkey on mathematical learning difficulties (dyscalculia)]. *27th International Congress on Educational Sciences* (January 15, 2019, Antalya), 1293-1303. [10.14527/9786052414743](https://doi.org/10.14527/9786052414743)
- Doğmaz- Tunalı, S., & Yıldız Demirtaş, V. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ve sayı hissi [Mathematics learning disability and number sense]. *EDUCATIONE*, 1(1), 105-127. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akuned/issue/71400/1076977>
- Eleweke, C. J., & Rodda, M. (2002). The challenge of enhancing inclusive education in developing countries. *International Journal of Inclusive Education*, 6(2), 113-126. <https://doi.org/10.1080/13603110110067190>
- Faulkenberry, T. J., & Geye, T. L. (2014). The cognitive origins of mathematics learning disability: A review. *The Rehabilitation Professional*, 22(1), 9-16.
- Filiz, T. (2021). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilere yönelik öğretimsel müdahalelerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi [The effects of instructional interventions on the academic achievement of students with mathematical learning difficulties]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 1-31. <https://doi.org/10.21565/oezegitimdergisi.713496>
- Filiz, T., & Güneş, G. (2022). Öğrenme güçlüğü yaşayan ilkökul öğrencilerinin pandemi sürecindeki matematik öğrenme ve öğretme deneyimlerine bir bakış [A view at the experiences of primary school students with learning disabilities in learning and teaching mathematics in the pandemic process]. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(1), 20-50. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.990761>
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2012). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Bailey, D. H. (2012). Mathematical cognition deficits in children with learning disabilities and persistent low achievement: A five-year prospective study. *Journal of Educational Psychology*, 104(1), 206. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0025398>
- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P., & Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: Meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79(3), 1202-1242. <https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2013). Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi [Assessment of teachers’ views on students with the disorder of “dyscalculia”]. *Education Sciences*, 8(2), 193-208. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2013.8.2.1C0581>
- Jiménez-Fernández, G. (2016). How can I help my students with learning disabilities in Mathematics? *REDIMAT*, 5(1), 56-73. <https://doi.org/10.17583/redimat.2016.1469>
- Kaçar, H. (2018). *İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğüne sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre incelenmesi [Analysis of primary school students’ mathematics learning difficulties according to teachers’ observations and experiences]* (Tez Numarası: 493092) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karasakal, M. (2018). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin diskalkuli farkındalığı [Promoting primary school teachers’ awareness of dyscalculia]* (Tez Numarası: 534719) [Yüksek lisans tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt University Journal of Social Sciences Institute*, 8(15), 170-189. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/susbid/issue/54983/727462>
- Kırcaali-İftar, G. (2002). Öğrenme güçlükleri [Learning difficulties]. In S. Eripek (Ed.), *Special education* (pp. 57-68). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Koç, B. (2018). *Diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması [An action research on teaching addition and subtraction to students with dyscalculia]* (Tez Numarası: 493085) [Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kosc, L. (1974). Developmental dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, 7(3), 164-177. <https://doi.org/10.1177/002221947400700309>
- Köroğlu, E. (2008). *DSM-IV-tanı ölçütleri başvuru kitabı [Diagnostic and statistical manual of mental disorders]* (4th ed.). HYB Yayıncılık.

- Maccini, P., Mulcahy, C. A., & Wilson, M. G. (2007). A follow-up of mathematics interventions for secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Practice*, 22(1), 58-75. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00231.x>
- Milli Eğitim Bakanlığı [Ministry of National Education]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1-8. sınıflar)* [Mathematics curriculum for primary and middle school (grades 1-8)]. MEB Press.
- Mutlu, Y. (2016). Matematik öğrenme güçlüğü (gelişimsel diskalkuli) [Mathematical learning difficulties (developmental dyscalculia)]. In E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Eds.), *Matematik eğitiminde teoriler* [Theories in mathematics education] (1st ed., pp. 881-899). Pegem Akademi.
- Mutlu, Y. (2019). Math anxiety in students with and without math learning difficulties. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5), 471-475. <http://dx.doi.org/10.26822/iejee.2019553343>
- Mutlu, Y., Akgün, L., & Söylemez, İ. (2019). *Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik bir durum çalışması* [A case study on middle school students with mathematical learning difficulties]. 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education.
- Mutlu, Y., Çalışkan, E. F., & Yasul, A. F. (2022). We asked teachers: do you know what dyscalculia is? *International Online Journal of Primary Education*, 11(2), 361-378.
- Mutlu, Y. (2020). Gelişimsel diskalkuli nedir?. In Y. Mutlu, S. Olkun, L. Akgun, & M. H. Sarı (Eds.), *Diskalkuli matematik öğrenme güçlüğü tanımı, özellikleri, yaygınlığı* [Dyscalculia: Definition, characteristics, prevalence of mathematical learning difficulties] (pp. 1-10). Pegem Akademi
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri* [Research methods in education]. Pegem Akademi.
- Özkubat, U., Sanır, H., & Özmen, E. R. (2021). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik yapılan öğretimsel uyarlamalara ilişkin öğretmen görüşleri [Teachers' views on instructional adaptations for students with learning difficulties]. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 881-900.
- Özyürek, M. (2003). Öğrenme güçlüğü gösteren çocuklar [Children with learning difficulties]. In A. Ataman (Ed.), *Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitime giriş* [Children with special needs and introduction to special education] (pp. 217-230). Gündüz Eğitim Yayınları.
- Reigosa-Crespo, V., Valdés-Sosa, M., Butterworth, B., Estévez, N., Rodríguez, M., Santos, E., Torres, P., Suárez, R. & Lage, A. (2012). Basic numerical capacities and prevalence of developmental dyscalculia: The Havana Survey. *Developmental Psychology*, 48(1), 123. <https://doi.org/10.1037/a0025356>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi [Document analysis as a research method]. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-250. <https://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- Saygılı, S. (2017). Diskalkuli ile baş etme üzerine bir derleme [A review on coping with dyscalculia]. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 2(3), 34-56. <https://doi.org/10.29250/sead.337315>
- Sezer, S., & Akın, A. (2011). Teachers' opinions about dyscalculia seen in the students between the ages of 6-14. *Elementary Education Online*, 10(2), 757-775. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/90676>
- Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 765-771. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100601>
- Sucuoğlu, B. (2004). Türkiye'de kaynaştırma uygulamaları: Yayınlar/araştırmalar [Inclusive education practices in Turkey: Publications/research]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 5(2), 15-23. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000083
- Şimşek, N., & Arslan, K. (2022). Matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili çalışmaların betimsel analizi [Descriptive analysis of studies on mathematical learning difficulties]. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 433-449. <https://doi.org/10.51460/baebd.983453>
- Yıldız, N. G., Melekoğlu, M. A., & Paftalı, A. T. (2016). Türkiye'de özel eğitim araştırmalarında eğilimler [Trends in special education research in Turkey]. *İlköğretim Online*, 15(4). <https://doi.org/10.17051/io.2016.06677>

Appendix
Study Code

Study code	Title of the studies	Author(s)
T1	Öğrenme güçlüğü olan ve olmayan öğrencilerin toplama ve çıkarma işlemlerindeki performansları	Özlem Altındağ-Kumaş
T2	Rtı modelinin özel eğitime gereksinimi olan 5. Sınıf öğrencilerinin matematik öğrenmeleri üzerindeki etkililiğinin incelenmesi	Yusuf Ölmez
T3	İlköğretim birinci kademedede matematikte öğrenme güçlüklerinin taranması amacıyla matematik başarı test bataryasının geliştirilmesi	Veli Emre Kurtça
T4	Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılayma becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi	Yılmaz Mutlu
T5	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin iki basamaklı matematiksel rutin problem çözme performanslarını geliştirmede diyagram yöntemi kullanımının etkililiği	Sıla Doğmaz
T6	Diskalkulik öğrencilere toplama ve çıkarma öğretimine yönelik bir eylem araştırması	Beyza Koç
T7	İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğünün sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre incelenmesi	Hakan Kaçar
T8	Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin uzunluk kavramına ilişkin öğrenme yol haritaları: öğretim deneyi	Dilşad Güven-Akdeniz
T9	Promoting primary school teachers' awareness of dyscalculia	Meltem Karasakal
T11	Matematik öğrenme güçlüğü risk grubu olan bir dördüncü sınıf öğrencisi için destek eğitim programı geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması	Neşe Uygun
T12	Destek eğitim odasında görev alan öğretmenlerin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle yaptıkları eğitim öğretime ilişkin görüş ve önerileri	Rabia Aydın-Dalga
T13	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitiminde artırılmış gerçeklik teknolojisiyle zenginleştirilmiş içeriklerin kullanımı	Duygu Işık
T14	Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile düşük ve ortalama başarılı olan öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları bilişsel stratejiler ile üstbilişsel işlevler arasındaki ilişkilerin incelenmesi	Ufuk Özkubat
T15	Matematik öğrenme güçlüğüne sahip bireylerin belirlenmesine yönelik model geliştirme çalışması	Serkan Coştu
T16	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin görüşleri	Bilal Baldemir
T17	Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan ilkökul öğrencilerine yönelik öğretim uygulamalarının değerlendirilmesi	Alperen Avcı
T18	Özel öğrenme güçlüğü olan ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometri öğrenme alanındaki akademik başarı düzeylerinin incelenmesi	Emrullah Sevinç
T19	Uyarlanmış bunu çöz! Stratejisi'nin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme becerisindeki etkisi	Nurgül Gencan
T20	Özel öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerin bulunduğu kaynaştırma sınıflarında ortaokul matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarının incelenmesi	Derya Kasap-Erdal
T21	5. Sınıf matematik öğretmenlerinin kesirlerle işlemler alt öğrenme alanında öğrenme güçlüğüne sahip öğrenciler ve normal öğrenciler için sınıfta oluşturmayı amaçladıkları sosyomatematiksel normlar	Hava Öksüz
T23	Özgül öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çarpma işlemi akıcılığı becerisinde işlem ailesi ve oku-yaz-karşılaştırm öğretim yöntemlerinin etkililik ve verimliliklerinin karşılaştırılması	Ömer Faruk Sertdemir
T24	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere kesirlerin öğretiminde somut-yarı somut-soyut öğretim stratejisinin etkililiği	Hasan Hüseyin Yıldırım
T25	Matematik öğrenme güçlüğü riski olan öğrenciler için gerçekçi matematik eğitimi ile öğretim tasarım modeli geliştirme, uygulama ve değerlendirme	Tunahan Filiz
T26	Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sayı hissi, matematiksel üstbiliş farkındalık ve öz yeterlilik algısı üzerindeki etkililiği	Sıla Doğmaz
T31	Öğrenme güçlüğü yaşayan 1.-3. sınıf öğrencileri için web destekli uyarlanabilir öğrenme sistemi geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi	Sinan Hopcan
T32	Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) hastaları ve sağlıklı kontrollerde sayı işleme performansının değerlendirilmesi	İpek Çelikağ
T40	Sanal gerçeklik uygulamalarının öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin matematik başarılarına etkisi	Adile Değirmenci-Kurt
M1	Matematik öğrenme güçlüğüne sahip ilkökul öğrencisinin sınıf ortamında incelenmesi	Esin Acar
M3	Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması	Aylin Hiğde Melike Alkan-Nurkan
M9	Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların matematik öğrenme sürecine ilişkin veli deneyimleri: bir durum çalışması	Ersen Yazıcı Özlem Doğan-Temur, Nurdan Korkmaz

Study code	Title of the studies	Author(s)
M10	Teachers and parents' perception about learning difficulties in mathematics: a case study	Özlem Doğan-Temur, Sedat Turgut, Kemal Özdemir
M14	Öğrenme güçlüğü gösteren öğrencilere problem çözme becerilerinin öğretiminde çözümlü örnekler uygulamasının etkililiği	Deniz Dağseven Emecen
M16	Öğrenme güçlüğü yaşayan ilkokul öğrencilerinin pandemi sürecindeki matematik öğrenme ve öğretme deneyimlerine bir bakış	Tunahan Filiz, Gönül Güneş
M18	Öğrenme güçlüğüne sahip ve işitme engelli öğrencilerin açığa kavrayışları	Dilşad Güven-Akdeniz, Nejla Güreffe, Ahmet Arıkan
M19	Zero in arithmetic operations: a comparison of students with and without learning disabilities	Dilşad Güven-Akdeniz, Esra Selcen Yakıcı Topbaş, Ziya Argün
M20	Mathematical language of students with learning disabilities in the context of length	Dilşad Güven, Ziya Argün
M21	Diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi	Mihriban Hacısalıhoğlu-Karadeniz
M26	Matematik öğrenme güçlüğünü tanılamada yeni bir model önerisi: çoklu süzgeç modeli	Yılmaz Mutlu, Levent Akgün
M27	Matematik öğrenme güçlüğünü yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik bir durum çalışması	Yılmaz Mutlu, İhsan Söylemez, Levent Akgün
M28	Investigating clock reading skills of third graders with and without dyscalculia risk	Yılmaz Mutlu, Ebru Korkmaz
M29	Temel sayı işleme görevleri kullanılarak matematik bozukluğu riskli öğrencilerin belirlenmesi	Sinan Olkun, Zeynep Akkurt-Denizli
M30	Temel sayı yeterliklerindeki eksiklikler ilköğretim öğrencilerinde düşük matematik başarısına neden olabilir	Sinan Olkun, Arif Altun, Sakine Göçer Şahin, Zeynep Akkurt-Denizli
M31	Psychometric properties of a screening tool for elementary school student's math learning disorder risk	Sinan Olkun, Arif Altun, Sakine Göçer-Şahin, Galip Kaya
M37	Developing number sense in students with mathematics learning disability risk	Mehmet Hayri Sarı, Sinan Olkun
M39	Teachers' opinions about dyscalculia seen in the students between the ages of 6–14	Sinem Sezer, Ayça Akın
M44	5-9 yaş grubu için tablet bilgisayar destekli diskalkuli tarama bataryası'nın ayırt ediciliği incelenirken kesme puanı temelli iki kriterin karşılaştırılması	Banu Cangöz, Sinan Olkun, Arif Altun, Funda Salman
M45	Using computer for developing arithmetical skills of students with mathematics learning difficulties	Yılmaz Mutlu, Levent Akgün
M48	Math anxiety in students with and without math learning difficulties	Yılmaz Mutlu
M49	We asked teachers: Do you know what dyscalculia is?	Yılmaz Mutlu, Emir Feridun Çalışkan, Ali Fuad Yasul

