



Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi
Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education

Erken Görünüm | Advance Online Publication

ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

Gönderim Tarihi | Recieved Date: 13.05.24

Kabul Tarihi | Accepted Date: 21.01.25

Erken Görünüm | Online First: 30.04.25

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Disleksi ve Diskalkuli Hakkındaki Bilgi ve Algılarının Geliştirilmesi

[Türkçe okumak için tıklayınız](#)

Enhancing Pre-Service Primary School Teachers' Knowledge and Perceptions of Dyslexia and Dyscalculia

[Click here to read in English](#)

Hatice Çetin 

Selis Öncel 



Sınıf Öğretmeni Adaylarının Disleksi ve Diskalkuli Hakkındaki Bilgi ve Algılarının Geliştirilmesi

Hatice Çetin ¹

Selis Öncel ²

Öz

Giriş: Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının disleksi ve diskalkuli hakkındaki bilgi ve algılarını değerlendirmek ve bu konudaki eğitimin etkisini incelemektir.

Yöntem: Nicel araştırma yöntemi kapsamında tarama ve zayıf deneysel desende yürütülmüştür. Araştırmanın ilk aşamasında 318 katılımcıdan konuyla ilgili bilgi ve algılarını ölçmek için veri toplanmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise akademik uzmanlar tarafından disleksi ve diskalkuli konusunda eğitim verilmiştir. Diskalkuli eğitimine gönüllü olarak katılan 42 katılımcıdan ve disleksi eğitimine gönüllü olarak katılan 45 katılımcıdan veri toplanmıştır. Analizler ortalama puanları, standart sapmaları ve fark puanlarını içermektedir. Diskalkuli eğitimi verileri için bağımlı örneklem t-testleri ve disleksi eğitimi verileri için Wilcoxon işaretli sıralar testleri kullanılmıştır.

Bulgular: Öğretmenlerin ön bilgi/ön algıları ile son bilgi/son algıları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla, diskalkuli ve disleksi eğitiminin öğretmen adaylarının bilgi ve algılarını geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Tartışma: Disleksi ve diskalkuli gibi öğrenme güçlüğü olan öğrencilerle çalışacak olan sınıf öğretmeni adaylarının bu tür eğitimlere erişiminin sağlanması ve bu konulardaki bilgi ve becerilerinin artırılması önemlidir.

Anahtar kelimeler: Algi, bilgi, diskalkuli, disleksi, öğrenme güçlüğü, öğretmen adayları.

Atıf için: Çetin, H., & Öncel, S. (2025). Sınıf öğretmeni adaylarının disleksi ve diskalkuli hakkında bilgi ve algılarının geliştirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, Erken Görünüm*. <https://doi.org/10.21565/oelegitimdergisi.1483349>

¹**Sorumlu Yazar:** Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, E-posta: haticebts@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0686-8049>

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, E-posta: selis.oncel@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-4446-5069>

Giriş

Eğitim sistemimizin ana hedeflerinden biri, her öğrencinin potansiyelini en üst düzeye çıkarmaktır. Ancak, bu hedefe ulaşılmasını engelleyebilecek bir zorluk, belirli öğrenme güçlüklerinin varlığıdır. Disleksi ve diskalkuli gibi yaygın öğrenme güçlükleri, öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz etkileyen önemli sorunlardır. Hem dünyada hem de Türkiye'de yapılan araştırmalar, öğrenme güçlüklerinin yeterince tanınmadığını ve doğru teşhis edilmediğini göstermektedir (Balcı, 2019b; Fu & Chin, 2017). Öğretmenlerin bilgi ve farkındalık düzeyleri, öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin eğitim yolculuklarında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, öğretmen adaylarının disleksi ve diskalkuli hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları, bu öğrencileri erken teşhis edebilmeleri ve uygun müdahale programlarıyla destekleyebilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Özgül öğrenme güçlüğü, dinleme, düşünme, konuşma, okuma, yazma ya da matematiksel hesaplamalarda görülen dil becerilerini anlama ya da kullanmayı içeren temel psikolojik süreçlerdeki bir bozukluktur (Akçin, 2009). Araştırma sonuçları, öğrencilerin %10 ila %20'sinin öğrenme güçlüğü yaşadığını (Supportive Care ABA, t.y) ancak çoğu durumda bu güçlüklerin ya teşhis edilmediğini ya da yanlış teşhis edildiğini göstermektedir. Özgül öğrenme güçlüğü'nün alt grupları olan disleksi ve diskalkuli de bu orana dahildir. Özgül öğrenme güçlüklerinde genel bozukluk oranları %7.6, yazmada %5.4, aritmetikte %6.0 ve okumada %7.5 olarak bulunmuştur (Fortes vd., 2016). Ülkemizde disleksi oranına ilişkin güvenilir bir veri bulunmamaktadır. Ancak uluslararası çalışmalar genel olarak okul çağındaki çocuklarda ağır disleksi oranının %3-6 arasında olduğunu, hafif disleksi de dahil edildiğinde bu oranın %10 civarında olduğunu göstermektedir (Bingöl, 2003). Balcı (2019a) tarafından yapılan bir çalışmada ise disleksi riski taşıyan öğrencilerin oranı %14.8 olarak bulunmuştur. Diskalkulinin yaygınlığı üzerine yapılan çalışmalar, okul çağındaki çocuklar arasında yaygınlığının %3 ile %7 arasında değiştiğini göstermektedir (Mutlu, 2020). "Milli Eğitim İstatistikleri- Örgün Eğitim 2022-2023" raporuna göre 5 milyon 535 bini ilkokulda olmak üzere toplam 19 milyon 904 bin öğrencinin örgün eğitime kayıtlı olduğu bilinmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2023). Ülke için bu ortalamalar dikkate alındığında, Türkiye'de en az 250 bin disleksi veya diskalkuli olan ilkokul öğrencisi olabileceği tahmin edilmektedir.

Disleksi, normal ya da normalin üzerinde zekâya sahip olunmasına ve herhangi bir duyuşsal, nörolojik, fiziksel, zihinsel ya da kültürel engel bulunmamasına rağmen okuma, yazma, matematik, kendini ifade etme, düşünme, zaman ve mekânda yön bulma gibi bir ya da birden fazla alanda yetersizlikle sonuçlanan bir bozukluktur (Salman vd., 2016). Disleksili bireyler konuşmayı öğrenmede, harfleri ve seslerini öğrenmede, anlayacak kadar hızlı okumada, hecelemede, yabancı dil öğrenmede ve matematiksel işlemleri gerçekleştirmede zorluklar yaşarlar (The International Dyslexia Association [IDA], t.y.). Disleksili çocuklar, normal gelişim gösteren çocuklara kıyasla çok daha düşük okuma becerilerine sahiptir (Lin vd., 2020). Diskalkuli ise normal veya ortalamanın üzerinde zekâya sahip bir bireyin yaşına uygun eğitim almasına rağmen yaşından ve zekâ düzeyinden beklenen matematiksel performansı gösterememesi, sayı hissinden yoksun olması ve yaşlıtlarından yaklaşık iki veya daha fazla yıl geride olmasıdır (Mutlu, 2020). Diskalkulisi olan bireyler basit işlemlerde zorlanır, aritmetik sembollerini tanımaz, çok basamaklı sayıları okumakta güçlük çeker ve sayı atlar (Landerl vd., 2009). Diskalkulik yetişkinlerin temel matematiksel sembollerini (örneğin, eşittir işareti, sıfır, bilinmeyen ifadeler, katsayılar, değişkenler) farklı bir şekilde anladıkları tespit edilmiştir (Lewis vd., 2022). Bu durum, bireyin akademik ve kariyer fırsatlarını önemli ölçüde engelleyebilir.

Diskalkulisi olan 8-12 yaş arası çocuklar ile akranları arasında farklılık gösteren işlevsel beceriler arasında hesaplama, bilgi alma, miktar işleme, miktar-sayı ilişkilendirme, sayısal ilişkiler, görsel-uzamsal ilişkiler ve kısa süreli bellek yer almaktadır (Haberstroh & Schulte-Körne, 2022). Diskalkuliye sahip bireyler, akranlarıyla yaşadıkları farklılıkların yanı sıra matematikte de akranlarının seviyesine ulaşamamaktadır (Nelson & Powell, 2018). Diskalkuli, bireylerin günlük yaşamlarını da etkileyerek günlük işleri doğru sırada yapmalarını zorlaştırır (Andersson & Abdelmalek, 2021). Diskalkuli, bir kişinin hayatını yaşamı boyunca etkiler, bu nedenle müdahaleye ilkokul yıllarında bireysel ortamlarda eğitilmiş uzmanlarla başlanmalıdır (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019). Tanımlarda da belirtildiği gibi, disleksi ve diskalkuli zekadan bağımsızdır. Disleksi ve diskalkulisi olan bireylerin diğer alanlarda iyi bir zekâya sahip olduğu varsayılır (Andersson & Abdelmalek, 2021). Disleksi ve diskalkuli bağımsız olarak ortaya çıkabilse de bir arada bulundukları veya birbirlerini etkiledikleri durumlar da olabilir. Haberstroh ve Schulte-Körne'ye (2019) göre, diskalkulisi olan bireylerde disleksi olması muhtemeldir. Andersson ve Abdelmalek (2021) tarafından yapılan çalışmada, diskalkulik bir birey matematik problemlerini okurken yazılı materyali okuyabildiğini ancak bazen kelimelerin ve harflerin atladığını ve bunun da problem çözmesini etkilediğini bildirmiştir.

Disleksi ve diskalkuli arasındaki ilişkinin anlaşılması, erken teşhis ve müdahalenin önemini vurgulamaktadır. Bu öğrenme güçlükleri benzersiz zorluklar yaratabilirken, erken bir aşamada fark edilmeleri öğrencilerin gelecekteki gelişimlerini önemli ölçüde etkileyebilir. Belirli öğrenme güçlükleri olan öğrencileri erken yaşta tespit etmek gelecekteki yaşamları için çok önemlidir, ancak öğretmenler disleksili öğrencileri tespit etmek, değerlendirmek ve müdahale etmek için gerekli bilgi ve stratejilere sahip değildir (Sónia, 2012). Öğretmenler, yeterli bilgiye sahip oldukları takdirde öğrencilerin gösterdiği okuma ve yazma belirtileri aracılığıyla disleksiye tespit edebilirler (Avloniti vd., 2017). Öğrenme güçlükleri üzerine yapılan araştırmalar, erken teşhis ve eğitimin öğrenme güçlüklerinde önemli sonuçlar doğurduğunu göstermiştir. Erken teşhis, çocuğun ve ailesinin yaşam kalitesini artırmaktadır (Krisztina & Judit, 2015). Öğrencilerin erken teşhis edilmesi ve müdahale edilmesi, sosyal, duygusal ve akademik sorunlarında iyileşmelere yol açabilir ve yaşamlarında anlamlı değişiklikler yapabilir (Asfuroğlu & Fidan, 2016). Özgül öğrenme güçlüğü riski taşıyan çocuklar okul öncesi dönemde tespit edilebilmekte ve uygun müdahale programları uygulandığında tanı alan öğrenci sayısı azalmaktadır (Aslan, 2015). İlkokul öğretmenleri erken tanıda çok önemli bir rol oynamaktadır; yeterli hazır bulunuşluğa sahip olmak, ilkokul öğretmenlerinin disleksi veya diskalkuli olan öğrencileri belirlemesi ve yönlendirmesi için önemlidir. Ancak araştırmalar, ilkokul öğretmenlerinin disleksi ve diskalkuli gibi öğrenme güçlükleri hakkında bilgi ve algılarının düşük olduğunu göstermiştir (Dias vd., 2013; Yangın vd., 2016).

Hazırbulunuşluk, bir etkinliği gerçekleştirmek için bilişsel, duyuşsal, sosyal ve psikomotor olarak hazır olma durumudur ve hazırbulunuşluk düzeyi, bireyin ön bilgi ve tutumunu da içerecek şekilde bireyin konuya giriş düzeyinin bir temsilidir (Yenilmez & Kakmacı, 2008). Bir ilkokul öğretmenin disleksili ya da diskalkulili bir öğrenciyle karşılaştığında hangi öğretim yöntemini uygulayacağını ve bu öğrencilere karşı nasıl davranacağını bilebilmesi, kariyerinin başlangıcındaki hazır bulunuşluğuna bağlıdır. Bu nedenle, ilkokul öğretmenlerinin öğrenme güçlüklerine ilişkin aldıkları eğitimin ölçülmesi ve bu konudaki hazır bulunuşluk düzeylerinin incelenmesi gerekmektedir. Ancak ilkokul öğretmenlerine yeterli bilgi ve beceri kazandırabilecek dersler müfredatta yer almamaktadır. Sınıf öğretmenleri sadece lisans eğitimlerinin dördüncü yılında "Özel Eğitim ve Kaynaştırma" dersini almaktadır. Buna ek olarak, Sınıf Öğretmeni Yetiştirme Programı'nda "Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite" ve "Öğrenme Güçlüğü" gibi seçmeli dersler mevcuttur (YÖK, 2019). Ancak yapılan araştırmalarda bu dersler öğretmenler tarafından yetersiz görülmektedir (Balcı, 2019b). Balcı'ya (2019b) göre, bu dersleri almalarına rağmen, sınıf öğretmenlerinin %95'i üniversite eğitimleri sırasında aldıkları disleksi eğitiminin yetersiz olduğu düşünülmektedir.

Literatür, ilkokul öğretmenlerinin bu alandaki bilgi, yeterlilik ve hazır bulunuşluklarının şu anda yetersiz olduğunu göstermektedir. Balcı'ya (2019a) göre, öğretmenlerin %30'u daha önce disleksiye hiç duymadıklarını belirtmişlerdir. Disleksi konusunda katılımcı öğretmenlerin tamamı hangi eğitim yöntemlerinin kullanılabileceğini bilmediklerini ifade etmişlerdir. Disleksili öğrencilerle ilgili olarak Kaçar'ın (2018) araştırmasına göre, ilkokul öğretmenlerinin %83.54'ü "diskalkuli" terimini hiç duymamış ya da ne anlama geldiğini bilememişlerdir. Karadeniz'e (2013) göre, beş altı öğretmenden biri "diskalkuli" terimini tanımamıştır. Çalışmada, diskalkuli öğretmenlere açıklandığında bu konuda bilgisi olmayan öğretmenler ise ilkokul öğrencilerinin bazılarının diskalkulik olabileceğini belirtmişlerdir. Mutlu ve diğerleri (2022) öğretmenlerin çoğunun disleksi ve diskalkuli hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını bulmuştur, yanlış tanımlar vermiş ve disleksiye diskalkuli ile karıştırmıştır. Öğretmenlerin çoğunluğu disleksiye okuma, yazma ve heceleme açısından ele almış, ancak biyolojik ve bilişsel faktörleri tartışmamıştır (Knight, 2018).

Literatür öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmadığını gösterse de Avloniti ve diğerlerine (2017) göre öğretmenler disleksi konusunda bilgili olma eğilimindedir. İlkokul öğretmenleri öğrenme güçlüğü olan öğrenciler hakkında yeterli bilgiye sahip değildir ve özgül öğrenme güçlüğü olan öğrencileri tespit etmekte zorlanmaktadır. Sonuç olarak, özgül öğrenme güçlüğü olan öğrenciler tespit edilmeden, zamanında teşhis edilmeden veya gerekli eğitimi almadan eğitimlerine devam etmektedir. Sonuç olarak, disleksili öğrenciler eşit muamele görmemekte ve akademik ve sosyal başarılarını destekleyen öğrenme ortamlarından faydalanamamaktadır. Bu öğrenciler doğru desteği alamadıkları takdirde haklarını kullanamamakta ve eğitimde fırsat eşitliğinden yararlanamamaktadır (Cooper, 2023).

Bunun yanı sıra, öğretmenlerin disleksi ve diskalkuli hakkındaki bilgi ve algılarını geliştirmek, bu öğrenme güçlüklerine sahip öğrencileri etkili bir şekilde destekleyen kapsayıcı bir eğitim ortamı oluşturmak için gereklidir. Öğretmenlerin bu zorlukları ele alma konusundaki anlayış ve becerilerini geliştirmek için çeşitli programlar geliştirilmiştir. Mesleki gelişim atölyeleri, öğretmenlerin disleksi ve diskalkuli konusundaki anlayışlarını geliştirmeye yönelik yaygın bir yaklaşımdır. Bu oturumlar genellikle kanıta dayalı uygulamalara,

öğretim stratejilerine ve bu öğrenme güçlükleriyle ilgili en son araştırmalara odaklanır. Örneğin, Mullikin ve diğerleri (2021) disleksi konusunda mesleki gelişim eğitiminin geliştirilmesine duyulan ihtiyacı vurgulayarak öğretmenlerin sertifika alanlarının ve deneyim yıllarının disleksi konusunda doğru bilgiye sahip olmalarını sağlamadığını belirtmiştir. Mohammad (2022) tarafından belirtildiği üzere, özel disleksi eğitimi içeren atölye çalışmalarının, öğretmenlerin disleksik öğrencileri destekleme konusundaki güvenini ve etkinliğini artırdığı gösterilmiştir. Disleksi ve diskalkuli içeriğinin öğretmen eğitimi programlarına entegre edilmesi, geleceğin eğitimcilerini hazırlamak için çok önemlidir. Araştırmalar, birçok öğretmen adayının eğitimleri sırasında yetersiz eğitim nedeniyle disleksi hakkında kapsamlı bir anlayışa sahip olmadığını göstermiştir. Knight (2018), mevcut başlangıç öğretmen eğitimi programlarının genellikle disleksi ile ilişkili bilişsel işlem sorunları hakkında yeterli ayrıntı sağlamadığını ve müfredat reformuna ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Kurumlar, disleksi ve diskalkuli üzerine uzmanlaşmış dersleri öğretmen eğitimi programlarına dahil ederek, geleceğin öğretmenlerini etkilenen öğrencileri desteklemek için gerekli bilgilerle daha iyi donatabilir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, çevrimiçi eğitim programları ve kaynak platformları mesleki gelişim için giderek daha popüler hale gelmiştir. Bu platformlar öğretmenlere disleksi ve diskalkuli ile ilgili eğitim materyallerine, web seminerlerine ve kaynaklara esnek erişim sağlamaktadır. Bu tür programlar, geleneksel eğitim fırsatlarına sınırlı erişimi olan hizmet içi öğretmenler için özellikle faydalı olabilir. Gearin ve diğerleri (2018), öğretmenlerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için çevrimiçi kaynakların ve eğitim modüllerinin kullanımını teşvik eden eyalet düzeyindeki disleksi eğitim yasalarının önemini vurgulamıştır. Öğretmenler arasında iş birliğine dayalı öğrenme topluluklarının kurulması, sürekli mesleki gelişimi ve bilgi paylaşımını teşvik edebilir. Bu topluluklar, eğitimcilerin deneyimlerini tartışmalarına, en iyi uygulamaları paylaşmalarına ve disleksi ve diskalkuli olan öğrencileri destekleme stratejileri üzerinde iş birliği yapmalarına olanak tanır. Araştırmalar, iş birliğine dayalı öğrenme deneyimlerine katılan öğretmenlerin özgüvenlerinin arttığını ve öğretim uygulamalarını geliştirdiklerini göstermiştir (Worthy vd., 2016). Bu tür topluluklar, okul tabanlı profesyonel öğrenme ekipleri veya eğitimciler arasındaki gayri resmi ağlar aracılığıyla etki alanlarını genişletebilirler.

Öğretmenleri disleksi ve diskalkuli konusunda eğitmeyi amaçlayan farkındalık kampanyaları ve bilgilendirme oturumları, bu öğrenme güçlüklerini çevreleyen mitleri ve yanlış anlamaları ortadan kaldırmak için gereklidir. Örneğin, Washburn ve diğerleri (2011) birçok öğretmenin disleksinin doğası hakkında yanlış inançlara sahip olduğunu ve genellikle disleksi fonolojik eksikliklerden ziyade yalnızca görsel işleme sorunlarına bağladığını belirtmiştir. Farkındalık kampanyaları öğretmenlere doğru bilgi ve kaynaklar sağlayarak bu engelle sahip öğrencilere yönelik algı ve tutumların iyileşmesini sağlayabilir. Disleksi ve diskalkuli için değerlendirme ve tarama odaklı eğitim programları, erken teşhis ve müdahale için hayati önem taşımaktadır. Bu öğrenme güçlüklerinin belirtilerini tanıyabilecek bilgi birikimine sahip öğretmenler, etkilenen öğrencilere zamanında destek verilmesini kolaylaştırabilir. Örneğin Indrarathne (2019), diskalkuli kontrol listeleri ve tarama araçlarının geliştirilmesinin, öğretmenlerin ek desteğe ihtiyaç duyan öğrencileri tespit etme becerilerini artırdığını belirtmiştir. Bu araçların kullanımına ilişkin eğitim, öğretmenleri öğrenme güçlüklerini ele alma konusunda proaktif önlemler alma konusunda güçlendirebilir. Öğretmenlerin disleksi ve diskalkuli konusundaki bilgilerini geliştirmek için düzenlenen programlar, mesleki gelişim atölyeleri, üniversite kursları, çevrimiçi eğitim platformları, iş birliğine dayalı öğrenme toplulukları, farkındalık kampanyaları ve değerlendirme eğitimi gibi çeşitli yaklaşımları kapsamaktadır. Eğitimciler bu programları uygulayarak anlayış ve becerilerini geliştirebilir ve nihayetinde öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için daha kapsayıcı bir eğitim ortamını teşvik edebilirler. Kapsamlı eğitim girişimleri için sürekli araştırma ve savunuculuk, öğretmenlerin öğrencilerini etkili bir şekilde desteklemek için iyi hazırlanmış olmalarını sağlamak için gereklidir.

Bu çalışmanın temel çıkış noktası, öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimleri sırasında öğrenme güçlükleri konusunda eğitim almamaları ve literatürde bahsedilen eğitimlerin etkisidir. Bu nedenle, sınıf öğretmeni adaylarının disleksi ve diskalkuli konularındaki bilgi ve algı düzeylerinin ölçülmesi, bu konularda eğitim verilmesi ve bilgi ve algı düzeylerinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu araştırmanın Türkçe, Matematik, Sınıf ve Özel Eğitim gibi çeşitli eğitim alanlarına katkı sağlaması beklenmektedir. Alanda yeterli sayıda çalışma olmaması (ör., Sónia, 2012) nedeniyle disleksi ve diskalkuli olan öğrencilerin tanınmasına, gerekli eğitimin planlanmasına ve öğretmen adaylarının mesleki bilgilerinin artırılmasına katkı sağlayacağı için önemli görülmektedir. Bu bağlamda araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının özel diskalkuli farkındalık programı öncesi ve sonrası bilgi ve algıları farklılaşmakta mıdır?

2. Sınıf öğretmeni adaylarının özel disleksi farkındalık programı öncesi ve sonrası bilgi ve algıları farklılaşmıdır?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırma nicel araştırma yöntemi kapsamında tarama ve zayıf deneysel modeldir. Araştırmanın ilk aşamasında sınıf öğretmeni adaylarından konuya ilişkin bilgi ve algılarını ölçmek amacıyla veri toplanmıştır. Bu kapsamda bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile katılımcıların bir konu ya da olaya ilişkin görüş, ilgi, beceri, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği araştırmalardır (Karasar, 2005). Daha sonra, rastgele seçilen bir grup sınıf öğretmeni adayına uzmanlar tarafından belirtilen öğrenme güçlükleri hakkında eğitim verilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının eğitim öncesi ve sonrası bilgi ve algıları bağımlı örneklem testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Tek gruplu bir deney olması bakımından zayıf bir deneysel desendir (Cohen & Manion, 1997). Tek gruplu öntest- sontest deneysel desen, deneysel desenler arasında en zayıf desenlerden biridir. Creswell'in (2012) de belirttiği gibi, tek gruplu deneysel desenin tercih edilmesi, yeni bir eğitim modülünün geliştirildiği ve uygulandığı araştırmaların doğasından kaynaklanmaktadır. Araştırmada disleksi ve diskalkuli eğitim programı bağımsız değişken, sınıf öğretmeni adaylarının bilgi ve algıları ise bağımlı değişkendir.

Çalışma Grubu

Çalışmaya 255 kadın ve 63 erkek olmak üzere toplam 318 öğretmen adayı katılmıştır. Daha sonra, araştırmanın ikinci aşamasında, anket çalışmasından gönüllü katılımcılar disleksi ve diskalkuli eğitimine katılmıştır. Disleksi eğitimine 7 erkek ve 38 kadın olmak üzere toplam 45 öğretmen adayı katılmıştır. Diskalkuli eğitimine ise 9 erkek ve 33 kadın olmak üzere toplam 42 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcılar ağırlıklı olarak Eğitim Fakültelerinin sınıf öğretmenliği programlarının 2. ve 3. sınıflarında okuyan öğrencilerden oluşmaktadır.

Deneysel Süreç

Disleksi alanında uzmanlaşmış bir Doçent ve diskalkuli alanında uzmanlaşmış bir başka Doçent olmak üzere iki uzman, seçilen gönüllü katılımcılarla her konu için iki saatlik bölümlere ayrılmış toplam dört saatlik bilgilendirici eğitim oturumları gerçekleştirmiştir. Eğitim içeriğini pekiştirmek amacıyla ilgili dokümanlar ve kitaplar uzmanlar tarafından katılımcılarla paylaşılmıştır. Bu oturumlar, her iki öğrenme güçlüğüne de kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlayacak şekilde yapılandırılmış ve eğitim içeriğini desteklemek için ilgili belgeler ve kitaplar sağlanmıştır. Eğitim esnek olacak şekilde tasarlanmış, sorular ve tartışmalar teşvik edilerek katılımcı katılımı ve etkileşimi vurgulanmıştır.

Araştırmacıların rolü gözlem, katılımcı grubunun oluşturulması, veri toplama ve veri analizi ile sınırlı tutularak eğitimin etkisinin objektif bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır. Oturumlar çevrimiçi olarak düzenlenmiş, katılımcılar için etkileşimli ve destekleyici bir öğrenme ortamı sağlanırken daha fazla erişilebilirlik ve katılım sağlanmıştır. Disleksi üzerine çevrimiçi bir oturum için bazı örnek konular şu şekildedir: "Disleksiye Anlamak: Tanım ve Nedenleri", "Disleksi Belirtilerini Tanımak", "Disleksi Hakkında Yaygın Yanlış Anlamaları Ele Almak", "Dislekside Erken Tanı ve Müdahalenin Rolü" ve diskalkuli ile ilgili çevrimiçi bir oturum için bazı örnek konular şunlardır: "Diskalkuli Nedir?", "Tanım ve Nedenleri", "Öğrencilerde Diskalkuli Belirtilerini Tanımlamak", "Diskalkuli Hakkında Yaygın Yanlış Anlamalar".

Veri Toplama

Araştırma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (09/12/2022 tarih ve 2022/469 sayılı karar). Graves ve diğerleri (2018) tarafından Türkçe'ye çevrilen ve dil uzmanları tarafından uyarlanan Diskalkuli Bilgi ve Algı Ölçeği, 19 madde ve beş boyuttan (öğretmen bilgisi/algısı, öğretmen tutumunun doğası, destekler ve müdahaleler, algılanan engeller, öğretmen öz yeterliliği) oluşmaktadır. "Matematik öğrenme güçlüğünün genel eğitim matematik sınıfındaki özel eğitim öğrencileri üzerindeki etkisini anlıyorum.", "Genel eğitim matematik ortamında matematik öğrenme güçlüğü tespit edilen öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek için yeterince hazırlıklıyım.", "Genel eğitim matematik sınıfında matematik öğrenme güçlüğü tespit edilen öğrencileri desteklemek için en iyi uygulama öğretim müdahalelerini biliyorum.", "Matematik öğrenme güçlüğü olan bir kişi temel matematik gerçeklerini hatırlamakta zorlanabilir." ölçeğin örnek maddeleridir.

Orijinal ölçek 23 maddeden oluşmaktadır, ancak 4 madde niteliğinden dolayı çalışmadan çıkarılmıştır. 5'li Likert ölçeği için alfa değeri .770. 6'lı Likert ölçeği için ise .725 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçme aracının iç tutarlılığının yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, birleştirilmiş madde gövdeleri için hesaplanan alfa değeri de .698 olarak belirtilmiş ve ölçme aracının güvenilirliğini daha da desteklemiştir. Dolayısıyla ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği yeterli düzeydedir. Öğretmen adaylarının disleksi hakkındaki bilgi ve algılarını ölçmek için Tosun'un (2019) çalışmasından dil uzmanları tarafından Türkçeye çevrilen ve uyarlanan 56 maddeden ve iki bileşenden (disleksi bilgisi-disleksi algısı) oluşan Disleksi Bilgi ve Algı Anketi kullanılmıştır. "Disleksili bir öğrencinin aynı paragrafı tekrar tekrar okuması gerekir", "Disleksi bir hastalıktır", "Disleksili bir öğrenci diğer öğrencilerle birlikte eğitim almamalıdır" ölçeğin örnek maddeleridir. Bu araştırma kapsamında hesaplanan algı alt ölçeği için Cronbach Alfa katsayısı .81 olup iyi bir iç tutarlılığa işaret etmektedir. Bilgi alt ölçeği için bu araştırma kapsamında hesaplanan Cronbach Alfa katsayısı .89 olup yüksek düzeyde iç tutarlılığa işaret etmektedir. Bu, bu alt ölçekteki maddelerin birbirleriyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğu ve ölçülen kavramı güvenilir bir şekilde yansıttığı anlamına gelmektedir.

Veri Analizi

Veriler SPSS 25.0 paket programı ile tanımlayıcı istatistikler ve fark testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analizde ortalama puanlar, standart sapmalar ve fark puanları kullanılmıştır. Verilerin normallik varsayımları test edilmiş (Bulgular bölümüne bakınız) ve diskalkuli eğitimi katılımcı verileri için bağımlı örneklem *t*-testleri ve disleksi eğitimi katılımcı verileri için Wilcoxon işaretli sıralar testleri yapılmasına karar verilmiştir.

Bu bulguların geçerliliğini sağlamak için normallik varsayımları Shapiro-Wilk testi kullanılarak test edilmiştir ve bu test 50'den az olan örneklem büyüklüğü göz önüne alındığında uygundur ($N = 42 < 50$). Shapiro-Wilk testinin sonuçları verilerin normal dağıldığını göstermiştir ($p > .05$). Bu normal dağılım, verileri daha fazla analiz etmek için parametrik testlerin kullanılmasına izin vermiştir. Bu nedenle, Diskalkuli Bilgi ve Algısı ön test ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel anlamlılığını belirlemek için parametrik bir test, özellikle de bağımlı örneklem *t*-testi yapılmıştır. Bu test, eğitim müdahalesinin katılımcıların diskalkuli bilgi ve algılarını geliştirmede istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olup olmadığını değerlendirmek için ilgili iki grubun ortalamalarını karşılaştırmaktadır.

Bu bulguların geçerliliğini sağlamak için, örneklem büyüklüğünün 50'den az olması nedeniyle ($N = 45 < 50$) normallik varsayımları Shapiro-Wilk testi kullanılarak test edilmiştir. Sonuçlar verilerin normal dağılmadığını göstermiştir ($p < .05$). Shapiro-Wilk testi özellikle küçük örneklem büyüklükleri için kullanışlıdır ve verilerin normal bir dağılım izleyip izlemediğine dair sağlam bir gösterge sağlar. Bu durumda, *p*-değerinin .05'ten küçük olması normallikten sapma olduğunu gösterir ve bu da daha ileri analizler için parametrik olmayan bir testin kullanılmasını gerektirir. Bu nedenle, Disleksi Bilgi ve Algısı ön test ve son test puanları arasındaki farkı belirlemek için parametrik olmayan bir test, özellikle de Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır. Wilcoxon işaretli sıralar testi, özellikle verilerin parametrik testler için gerekli normallik varsayımlarını karşılamadığı durumlarda, ilişkili iki örnekleme karşılaştırmak için uygundur. Bu test, eşleştirilmiş gözlemler arasındaki farkları sıralayarak puanlarda gözlemlenen değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlenmesini sağlar.

Bulgular

Çalışma kapsamında, öğretmen adayı katılımcıların disleksi ve diskalkuli ile ilgili bilgi ve algılarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle katılımcıların ön bilgi ve algı puanları tespit edilmiştir. Katılımcıların disleksi ve diskalkuli ile ilgili bilgi ve algılarının betimsel istatistikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Disleksi ve Diskalkuli Puanlarının Tanımlayıcı İstatistikleri (Genel Grup)

Değişken	N	E.K.	E.B.	$\bar{X}$	SS	Madde
Diskalkuli	318	42	81	58.74	6.82	19
Disleksi	318	139	232	183.21	15.78	56

Not: E.K. = en büyük; E.B. = en küçük.

Tablo 1'de görüldüğü üzere, katılımcıların disleksi hakkındaki bilgi ve algılarına ilişkin puanları (Ortalama = 183.21; SS = 15.78) ortalamasının oldukça üzerindedir. Bu durum, sınıf öğretmeni adaylarının disleksi konusunda nispeten yüksek bir aşinalık, anlayış ve muhtemelen güven düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Bu yüksek puan, bir öğrenme güçlüğü olarak disleksinin eğitim ve öğretim deneyimlerinde daha belirgin bir

şekilde ele alındığını göstermektedir. Standart sapmanın 15.78 olması da bilgi düzeylerinde bir miktar değişkenlik olduğunu göstermektedir; bu da katılımcıların çoğunun iyi bilgilendirilmiş olmasına rağmen, yine de aralarında bir anlayış aralığı olduğunu göstermektedir.

Buna karşılık, diskalkuli hakkındaki bilgi ve algılarına ilişkin puanlar (Ortalama = 58.74; SS = 6.82) önemli ölçüde daha düşüktür. Bu düşük ortalama puan, öğretmen adayları arasında diskalkuli hakkındaki bilgi ve farkındalıkta önemli bir boşluk olduğunu vurgulamaktadır. Daha küçük olan 6.82'lik standart sapma, bu düşük anlayış düzeyinin katılımcılar arasında daha eşit bir şekilde dağıldığını ve eğitimlerinde diskalkuliye ile ilgili vurgu eksikliği olduğunu göstermektedir.

Disleksi ve diskalkuli arasındaki ortalama puanlar arasındaki önemli fark, öğretmen adaylarının disleksiye çok daha aşina olduğunu göstermektedir. Bu durum, eğitim söyleminde disleksinin yaygınlığı, disleksi ile ilgili kaynakların ve eğitim materyallerinin daha fazla bulunması ve muhtemelen disleksik öğrencilerle daha fazla kişisel veya anekdotsal deneyim gibi çeşitli faktörlere bağlı olabilir. Buna karşılık, diskalkuli aynı düzeyde ilgi görmeyebilir ve bu da daha düşük farkındalık ve anlayışa yol açabilir.

Diskalkuliye ilişkin genel anket sonuçlarının ardından, katılımcıların bir alt kümesi üzerinde daha odaklı ve ayrıntılı bir analiz yapılmıştır. Özellikle, özel bir diskalkuli eğitim programına gönüllü olarak katılmayı tercih eden 42 katılımcının (bulgulara bakınız) bilgi ve algı puanları analiz edilmiştir. Bu alt küme, planlı bir eğitimin diskalkuli anlayışlarını ve algılarını etkili bir şekilde geliştirip geliştiremeyeceğini belirlemek için seçilmiştir.

"Sınıf öğretmeni adaylarının bilgi ve algıları özel diskalkuli farkındalık programından önce ve sonra farklılık gösteriyor mu?" sorusuna ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur. Bu analiz, eğitim programının belirlenen bilgi açığını kapatmadaki etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, eğitim öncesi ve sonrası puanları karşılaştırarak, özel eğitimin öğretmen adaylarının diskalkuli ile başa çıkma konusundaki yetkinliklerini ve güvenlerini artırma üzerindeki etkisini anlamayı amaçlamaktadır. Bu değerlendirme, geleceğin eğitimcilerinin, diskalkuli gibi daha az ele alınan öğrenme güçlükleri olanlar da dahil olmak üzere tüm öğrencileri desteklemek için iyi hazırlanmış olmalarını sağlayan etkili eğitim programları geliştirmek için çok önemlidir.

Tablo 2

Diskalkuli Bilgi ve Algı Puanlarına İlişkin Betimsel Bulgular (Deney Grubu)

Test	$\bar{X}$	N	SS
Ön - test	57.85	42	6.94
Son - test	64.69	42	7.02

Tablo 2'ye göre, katılımcıların diskalkuli hakkındaki bilgi ve algılarına ilişkin ön test puanları, çalışmada daha önce bahsedilen genel anket puanlarından toplanmıştır. Ön test ortalama puanı ($\bar{X}$ = 57.85; SS = 6.94), katılımcıların herhangi bir özel eğitimden geçmeden önce diskalkuli hakkındaki ilk anlayış ve farkındalıklarının temel bir ölçümünü sağlamaktadır. Bu başlangıç puanı, öğretmen adayları arasındaki mevcut bilgi düzeyini yansıtmakta ve hedefe yönelik eğitim müdahalelerine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Son test puanlarının ($\bar{X}$ = 64.69; SS = 7.02) ön test puanlarından önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu artış, katılımcıların özel eğitim programını aldıktan sonra diskalkuli konusundaki bilgi ve algılarında bir iyileşme olduğunu göstermektedir. Ortalama fark, eğitimin katılımcıların diskalkuli anlayışını geliştirmede etkili olduğunu ve onları bu özel öğrenme güçlüğü çeken öğrencileri desteklemek için daha iyi araçlar ve içgörülerle donattığını göstermektedir. Ön testten son teste standart sapmadaki hafif artış (6.94'ten 7.02'ye), genel bilginin artmasına rağmen, puanların değişkenliğinde de hafif bir artış olduğunu ve farklı katılımcıların eğitimden farklı derecelerde faydalanmış olabileceğini göstermektedir.

Tablo 3'te sunulan t-testi bulguları, eğitim programının etkililiğine ilişkin ayrıntılı bir fikir vermekte ve hedeflenen eğitim müdahalelerinin öğretmen adaylarının diskalkulili öğrencileri destekleme konusundaki anlayışlarını ve hazır bulunuşluklarını önemli ölçüde artırabileceğine dair kanıtlar sunmaktadır. Bu sonuçları ayrıntılı bir şekilde analiz ederek, özel eğitim programlarının öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri üzerindeki etkisini daha net bir şekilde anlıyor ve diskalkuli gibi öğrenme güçlüklerinin ele alınmasında sürekli ve hedefe yönelik eğitimin önemini vurguluyoruz.

Tablo 3*Diskalkuli Ön Test ve Son Test Puanları için Bağımlı Örneklem t-Testi Bulguları*

Test	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Ön - test	42	57.85	6.94	-5.741	.000
Son - test	42	64.69	7.02		

Tablo 3'e göre, deneysel işlemin etkisini belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçları, katılımcıların son test puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($t_{41} = -5.741$; $p < .01$). Öğretmen adaylarının ön test puanlarının aritmetik ortalaması 57.85 ($SS = 6.94$) iken, son test puanlarının aritmetik ortalaması 64.69'a ($SS = 7.02$) yükselmiştir. Ortalama puanlardaki bu istatistiksel olarak anlamlı artış, diskalkuli eğitiminin sınıf öğretmen adaylarının diskalkuliye ilişkin bilgi ve algılarını geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. p -değeri 0.01'den küçük olan t -testi sonuçları, gözlemlenen iyileşmenin tesadüfi değil, eğitim müdahalesinin doğrudan bir sonucu olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır.

Eğitim sonrası puanlardaki bu önemli iyileşme, özel diskalkuli eğitim programının öğretmen adaylarının başlangıçta sahip oldukları bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını başarılı bir şekilde ele aldığını göstermektedir. Ortalama puanlardaki artış, katılımcıların diskalkuli hakkında yeni bilgiler ve anlayışlar edindiklerini ve gelecekteki öğretmenlik kariyerlerinde bu öğrenme güçlüğü çeken öğrencileri daha iyi tanıyıp destekleyebildiklerini göstermektedir.

Benzer şekilde, disleksi eğitimine gönüllü olarak katılan 45 katılımcının bilgi ve algı puanları, disleksi için genel anket sonuçları elde edildikten sonra analiz edilmiştir. Bu katılımcılar, anlayış ve algıları üzerindeki etkisini değerlendirmek için özel bir disleksi farkındalık programına tabi tutulmuştur. "Sınıf öğretmen adaylarının özel disleksi farkındalık programı öncesi ve sonrası bilgi ve algıları farklılaşmakta mıdır?" sorusuna ilişkin bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4*Disleksi Bilgi ve Algısı Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel Bulgular*

Test	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Ön - test	42	57.85	6.94	-5.741	.000
Son - test	42	64.69	7.02		

Tablo 4'e göre, son test puanları ($\bar{X} = 186.93$; $SS = 14.79$) ön test puanlarından ($\bar{X} = 179.57$; $SS = 12.49$) önemli ölçüde daha yüksektir. Puanlardaki bu artış, özel eğitim programının ardından katılımcıların disleksi konusundaki bilgi ve algılarında önemli bir iyileşme olduğunu göstermektedir. Eğitimden sonra elde edilen ortalama 186.93 puan, katılımcıların diskalkuli anlayışlarının önemli ölçüde geliştiğini ve eğitim müdahalesinin etkinliğini yansıttığını göstermektedir.

Wilcoxon işaretli sıralar testinden elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur. Sonuçlar, son test puanlarında gözlemlenen iyileşmelerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını ve rastgele varyasyondan kaynaklanıp kaynaklanmadığını doğrulamaya yardımcı olacaktır. Bu analiz, diskalkuli eğitim programının etkililiğine dair sağlam kanıtlar sunması açısından önemlidir.

Ön test ve son test puanlarının detaylı analizi ve yorumlanması, eğitimin öğretmen adaylarının bilgi ve algılarını geliştirme üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Bu tür gelişmeler, geleceğin eğitimcilerini öğrenme güçlüğü çeken öğrencileri daha iyi desteklemeye hazırlamak ve böylece daha kapsayıcı ve etkili öğretim uygulamalarını teşvik etmek için gereklidir. Ön testten son teste standart sapmadaki artış (12.49'dan 14.79'a), genel bilgi seviyesi artarken, katılımcılar arasındaki değişkenlikte hafif bir artış olduğunu ve farklı bireylerin eğitimden farklı derecelerde faydalanmış olabileceğini göstermektedir.

Tablo 5*Disleksi Bilgi ve Algı Ön Test ve Son Test Puanları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları*

Sıralar	N	Ort.S.	S.Top.	Z	p
Negatif sıralar	12	19.29	231.50		
Pozitif sıralar	32	23.70	758.50	-3.076	0.002
T	1				

Not: Ort.S. = ortalama sıra; T = eşit sıralar; S.Top. = sıra toplamı.

Tablo 5'e göre, öğretmen adaylarının Disleksi Bilgi ve Algı ölçeğinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z = -3.076$; $p < .05$). Birbiriyle ilişkili iki örnekleme, eşleştirilmiş çiftleri veya tek bir örneklem üzerinde tekrarlanan ölçümleri karşılaştırarak bunların popülasyon ortalama sıralarının farklı olup olmadığını değerlendirmek için kullanılan parametrik olmayan bir istatistiksel test olan Wilcoxon işaretli sıralar testi, verilerin normal olmayan dağılımı göz önüne alındığında bu analiz için özellikle uygun olmuştur.

Fark puanlarının sıra ortalamaları ve sıra toplamaları dikkate alındığında, bu farkın pozitif sıralar lehine, yani son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Spesifik olarak, pozitif sıralar (ortalama sıra = 23.70; sıra toplamı = 758.50) negatif sıralardan (ortalama sıra = 19.29; sıra toplamı = 231.50) önemli ölçüde daha yüksektir ve bu da çoğu katılımcının son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksek olduğunu göstermektedir. -3.076'lık Z-değeri ve buna karşılık gelen .002'lik p-değeri, gözlemlenen farklılıkların rastgele şansa bağlı olmadığına, bunun yerine disleksi eğitiminin ardından bilgi ve algılarda gerçek bir iyileşmeyi yansıttığına dair istatistiksel kanıtlar sunmaktadır.

Bu anlamlı fark, özel disleksi eğitiminin öğretmen adaylarının disleksiye ilişkin bilgi ve algılarını geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Eğitim muhtemelen katılımcılara disleksi konusunda gelişmiş anlayış, pratik stratejiler ve artan farkındalık sağlamış, böylece onları gelecekteki sınıflarında bu öğrenme güçlüğüne sahip öğrencileri daha iyi tespit etmek ve desteklemek için gerekli becerilerle donatmıştır. Analiz ayrıca, son test puanlarının ön test puanlarından düşük olduğu 12 durum (negatif sıralamalar), son test puanlarının ön test puanlarından yüksek olduğu 32 durum (pozitif sıralamalar) ve herhangi bir değişikliğin olmadığı 1 durum olduğunu ortaya koymuştur. Olumlu sıralamaların olumsuz sıralamalara kıyasla daha yüksek olması, katılımcıların çoğunluğunun eğitimden fayda sağladığı sonucunu desteklemektedir.

Tartışma

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının disleksi ve diskalkuli hakkındaki bilgi ve algılarını değerlendirmek ve bu konulardaki eğitimin etkisini incelemektir. Araştırma sonuçlarına göre, katılımcıların disleksi hakkındaki bilgilerinin diskalkuliye kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sınıf öğretmeni adaylarına disleksi ve diskalkuli konusunda verilen eğitim, bu durumlara ilişkin bilgi ve algılarını geliştirmede etkili olmuştur. Katılımcıların ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Literatür, öğretmenlerin disleksi konusunda yetersiz bilgiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Washburn ve diğerleri (2017) 271 öğretmenle yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin disleksi hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğunu ve %54'ünün disleksi ile ilgili yanlış ifadeler kullandığını tespit etmiştir. Benzer şekilde, Lemperou ve diğerleri (2011), öğretmenlerin disleksinin farkında olmalarına rağmen, disleksili öğrenciler için uygun öğretim yaklaşımları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir. Mutlu ve diğerleri (2022) tarafından yapılan çalışmada, çoğu öğretmenin disleksi ve diskalkuli hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığı, yanlış tanımlamalar yaptığı ve disleksiye diskalkuli ile karıştırdığı bulunmuştur. Altındağ-Kumaş ve diğerleri (2021), 40 ilkökul öğretmeniyle yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin disleksi hakkında kavram yanlışlarına sahip olduklarını ve her öğrenci için aynı okuma yaklaşımını tercih ettiklerini bulmuşlardır. Bu bulgular diğer çalışmaların sonuçlarıyla tutarlıdır (Balcı, 2019b; Nascimento vd., 2018). Ancak, bu sonuçların aksine, Solheim ve diğerleri (2023) öğretmenlerin disleksi hakkında iyi bilgiye sahip olduğunu bulmuştur.

Diskalkuli ile ilgili literatürde de disleksi çalışmalarında olduğu gibi benzer bulgulara ulaşılmıştır. Öğretmenlerin diskalkuli konusundaki bilgilerinin de yetersiz olduğu bulunmuştur (Fu & Chin, 2017). Kunwar ve Sharma (2020) 80 öğretmenle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin %57.5'inin diskalkuli hakkında bilgi sahibi olmadığını bulmuştur. Kacar (2018) tarafından 50 ilkökul öğretmeni ile yapılan çalışmada, öğretmenlerin diskalkuli hakkındaki bilgilerinin yetersiz olduğu bulunmuştur. Bu bulgular diğer çalışmaların sonuçlarıyla da tutarlıdır (Kacar, 2018; Karasakal, 2018; Sousa vd., 2017). Hem disleksi hem de diskalkuli eğitim programlarından elde edilen sonuçlar analiz edildiğinde, hedeflenen eğitim müdahalelerinin öğretmen adaylarının belirli öğrenme güçlüğü alanlarındaki yeterliliklerini nasıl önemli ölçüde artırabileceği ortaya çıkmaktadır. Bulgular sadece bu tür eğitim programlarının önemini vurgulamakla kalmıyor, aynı zamanda öğretmen eğitimi müfredatına öğrenme güçlükleriyle ilgili kapsamlı modüllerin dahil edilmesi ihtiyacının da altını çiziyor. Bu, geleceğin eğitimcilerinin disleksi ve diskalkuli olanlar da dahil olmak üzere tüm öğrencileri desteklemek için gerekli bilgi ve becerilerle donatılmasını sağlayacak ve böylece kapsayıcı ve etkili öğretim uygulamalarını teşvik edecektir.

Ön test ve son test puanlarının ayrıntılı bir şekilde karşılaştırılması, eğitimin etkisinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlayarak yapılandırılmış ve odaklanmış eğitim müdahalelerinin öğretmen hazırlığında nasıl anlamlı gelişmelere yol açabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, özellikle standart öğretmen eğitimi programlarında genellikle yeterince temsil edilmeyen alanlarda olmak üzere, eğitim alanında sürekli mesleki gelişim ve uzmanlık eğitiminin kritik rolünü pekiştirmektedir. Katılımcıların puanlarında gözlemlenen önemli değişiklikler, eğitimin etkinliğinin altını çizmekte ve bu tür programların öğrenme gücünü çeken öğrencilerin eğitim çıktılarında önemli bir fark yaratma potansiyelini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada, disleksi ve diskalkuli konusunda eğitim alan öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Eğitim sonrasında öğretmen adaylarının disleksi ve diskalkuli hakkındaki bilgi ve algı düzeyleri artmıştır. Bu bulgulara paralel olarak, Kızılkaya (2021) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlere disleksi konusunda verilen eğitim programının öğretmenlerin disleksi ile başa çıkma becerilerinde artışa yol açtığı bulunmuştur. Benzer şekilde, Onyishi ve Sefotho (2021), diskalkuli konusunda eğitim alan öğretmenlerden ders alan öğrencilerin öz yeterliliklerinin arttığını bulmuştur. Kurniawati ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlere verilen eğitim programının öğretmenlerin özel eğitim ihtiyaçlarına ilişkin tutumları ve bilgileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Büyükkarıcı ve Akgün-Giray (2023) sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının matematik öğrenme güçlüklerinin farkında olduklarını, bu konuda çalışmaya istekli olduklarını ancak bilgi ve uygulama desteğine ihtiyaç duyduklarını tespit etmişlerdir. Tüm bulgular göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının daha donanımlı olmaları ve öğrencilerine daha etkili destek sağlayabilmeleri için eğitim programlarının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Özellikle disleksi ve diskalkuli gibi öğrenme gücünü çeken öğrencilerle çalışacak öğretmen adaylarının bu tür eğitimlere erişiminin sağlanması ve bu konulardaki bilgi ve becerilerinin artırılması elzemdir.

Bu bulguların öğretmen eğitimi programları için önemli sonuçları vardır. Disleksi gibi öğrenme güçlüklerine ilişkin kapsamlı eğitimin müfredata dahil edilmesinin öneminin altını çizmektedir. Eğitim kurumları, hedeflenen eğitim yoluyla öğretmen adaylarının bilgi ve algılarını geliştirerek, geleceğin eğitimcilerinin öğrencilerinin farklı ihtiyaçlarını karşılamaya daha iyi hazırlanmalarını sağlayabilir ve daha kapsayıcı ve destekleyici öğrenme ortamlarını teşvik edebilir.

Ayrıca, bu sonuçlar öğretmenler için sürekli mesleki gelişimin değerini vurgulamaktadır. Eğitim uygulamaları ve öğrenme güçlüklerine ilişkin anlayış geliştikçe, öğretmenlerin yetkinliklerini korumak ve geliştirmek için sürekli eğitim ve öğretim çok önemlidir. Bu çalışma, nispeten kısa, odaklanmış bir eğitim programının bile öğretmenlerin bilgi ve algılarında önemli gelişmelere yol açabileceğini göstermekte ve düzenli, sürekli mesleki gelişim fırsatlarının daha da derin etkilere sahip olabileceğini düşündürmektedir. Wilcoxon işaretli sıralar testinden elde edilen bulgular, özel disleksi eğitiminin öğretmen adaylarının bilgi ve algılarını önemli ölçüde geliştirdiğine dair ikna edici kanıtlar sunmaktadır. Bu gelişme, disleksili öğrencilerin etkili bir şekilde desteklenmesi ve dahil edilmesi için gereklidir ve sonuçta tüm öğrenciler için daha iyi eğitim çıktılarına katkıda bulunur.

Diğer çalışmalarla doğrudan karşılaştırmaların ötesine bakarak, bu bulguları daha geniş bir eğitim ve toplum bağlamına yerleştirmek önemlidir. Disleksi ve diskalkuli gibi öğrenme güçlüklerinin ele alınmasında öğretmenlerin bilgi ve hazırlık düzeylerinin artırılması, daha kapsayıcı sınıfların oluşmasına ve öğrenci çıktılarının iyileşmesine yol açabilir. Bu, modern eğitimin taleplerinin öğretmenlerin farklı öğrenme ihtiyaçlarını etkili bir şekilde ele almasını gerektirdiği bir çağda özellikle önemlidir. Öğretmen eğitimi programları sadece teorik bilgiye odaklanmamalı, aynı zamanda pratik, uygulamalı deneyimleri de içermelidir. Öğretmen adaylarına staj imkanı sağlamak ve öğrenme gücünü çeken öğrencileri içeren gerçek hayattan öğretim senaryolarına maruz bırakmak teori ve pratik arasındaki boşluğu doldurabilir.

Ayrıca, sürekli mesleki gelişim çok önemlidir. Öğretmenler, bilgilerini güncel tutmak ve yeni metodolojilere uyum sağlamak için yaşam boyu öğrenmeye teşvik edilmelidir. Okullar ve eğitim kurumları hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin karmaşıklığını anlamalarını sağlamak için çalıştaylar, seminerler ve farkındalık kampanyaları düzenleyerek çok önemli bir rol oynayabilir. Öğretmenlerin disleksi ve diskalkuli konusundaki bilgilerini artırmak için tasarlanan programlar, mesleki gelişim atölyeleri, üniversite kursları, çevrimiçi eğitim platformları, iş birliğine dayalı öğrenme toplulukları, farkındalık kampanyaları ve değerlendirme eğitimi gibi çeşitli yaklaşımları kapsamaktadır (Gearin vd., 2018; Indrarathne, 2019; Mohammad, 2022). Eğitimciler bu programlara katılarak anlayış ve becerilerini geliştirebilir ve nihayetinde öğrenme gücünü çeken öğrenciler için daha kapsayıcı bir öğrenme ortamını teşvik edebilirler.

Çalışmanın sınırlılıklarından biri, öğretmen adayları hakkında cinsiyetleri ve sınıf düzeylerinin ötesinde demografik bilgi sağlayamamasıdır. Bir diğer sınırlılık ise öğretmenlere yönelik çevrimiçi oturumların kısıtlı bir zaman dilimi içerisinde planlanmasıdır. Bu nedenle, gelecekteki çalışmalar için atölye çalışmaları, pratik uygulamalar, taramalar ve tanı koymaya yönelik eğitimleri içeren daha kapsamlı programların uzun bir süre boyunca düzenlenmesi ve bunların etkililiğinin araştırılması önerilmektedir. Gelecekteki araştırmalar, öğretmen eğitimi programlarının hem öğretim kalitesi hem de öğrenci çıktıları üzerindeki uzun vadeli etkilerini daha derinlemesine incelemelidir. Öğretmenlerden düzenli olarak geri bildirim toplanması ve bunların eğitim stratejilerinin geliştirilmesine entegre edilmesi dinamik, duyarlı bir eğitim sistemi yaratabilir. Bu yaklaşım sadece öğretmenlerin uzmanlığını zenginleştirmekle kalmayacak, aynı zamanda öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin akademik ve sosyal gelişimlerinin desteklendiği bir ortam yaratacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma disleksi ve diskalkuli konusunda öğretmen adaylarına yönelik eğitim programlarının içerik ve kapsamının genişletilmesinin önemini vurgulamaktadır. Öğretmenleri hem teorik bilgi hem de pratik becerilerle donatmak, destekleyici bir öğrenme ortamını teşvik etmek için gereklidir. Bu sayede öğretmenler, öğrenme güçlüklerinin yarattığı zorlukları etkili bir şekilde ele alabilir ve nihayetinde eğitimde eşitliği ve öğrenci başarısını artırabilir.

Yazarların Katkı Düzeyleri

Araştırma problem durumunun belirlenmesi, araştırmaya yön verilmesi, yöntem tasarımı, deneysel sürecin planlanması, verilerin analizi ve raporlama kısımlarına 1. yazar katkı sağlamıştır. Literatür taraması, veri toplama ve katılımcıların sürece dahil edilmesi kısımlarına 2. yazar katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenen bir araştırma projesinin çıktılarından oluşmaktadır. Bu araştırmanın gerçekleştirilmesine sağladığı katkılar için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akçin, N. (2009). Characteristics of learning disabled children on the writing process. *Marmara University Atatürk Education Faculty Journal of Education Sciences*, 29, 5-18.
- Altındağ-Kumaş, Ö. A., Sümer-Dodur, H. M. S., & Yazıcıoğlu, T. (2021). Teachers' knowledge about dyslexia and reading models. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(3), 3096-3121. <https://ijci.globets.org/index.php/IJCI/article/view/804/398>
- Andersson, E., & Abdelmalek, S. (2021). Dyscalculia/dyslexia: A dichotomy?. *Foundations of Science*, 26(4), 847-858. <https://doi.org/10.1002/dys.426>
- Asfuroğlu, B., & Fidan, S. (2016). Özgül öğrenme güçlüğü. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1), 49-54. <https://doi.org/10.20515/otd.17402>
- Aslan, K. (2015, 11-13 Mayıs). Özgül öğrenme güçlüğüne erken dönem belirtileri ve erken müdahale uygulamalarına dair derleme [Sözlü bildiri]. 3rd National Congress of Child Development and Education (International Participations), Ankara, Türkiye.
- Avloniti, O., Zafiri, M., & Pliogou, V. (2017). Early detection of dyslexia in the first grade of primary school. *Multilingual Academic Journal of Education and Social Sciences*, 5(1), 29-43. <https://dx.doi.org/10.46886/MAJESS/v5-i1/2427>
- Balcı, E. (2019a). Percentage and some characteristic of dyslexia in primary and secondary schools students. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 717-736.
- Balcı, E. (2019b). Teachers' opinions about dyslexia and the challenges they face. *Ege Journal of Education*, 20(1), 162-179. <https://doi.org/10.12984/eggefd.453922>
- Bingöl, A. (2003). Ankara'daki ilkökul 2. ve 4. sınıf öğrencilerinde gelişimsel disleksi oranı. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 56(2), 67-82. https://doi.org/10.1501/Tipfak_0000000053
- Büyükkarcı, A., & Akgün-Giray, D. (2023). Approaches of primary teacher candidates to mathematics learning disability (dyscalculia): Focus group interview. *SDU Faculty of Arts And Sciences Journal of Social Sciences*, 59, 363-375.
- Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge.
- Cooper, A. (2023). Equitable treatment of students with dyslexia. *Georgia Educational Researcher*, 20(1), 97-106. <https://doi.org/10.20429/ger.2023.200103>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.
- Dias, M. D. A. H., de Britto-Pereira, M. M., & Van-Borsel, J. (2013). Assessment of the awareness of dyscalculia among educators. *Audiology-Communication Research*, 18(2), 93-100. <https://doi.org/10.1590/S2317-64312013000200007>
- Fortes, I. S., Paula, C. S., Oliveira, M. C., Bordin, I. A., de Jesus-Mari, J., & Rohde, L. A. (2016). A cross-sectional study to assess the prevalence of DSM-5 specific learning disorders in representative school samples from the second to sixth grade in Brazil. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25, 195-207. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0708-2>
- Fu, S. H., & Chin, K. E. (2017). An online survey research regarding awareness of dyscalculia among educators in Sandakan district, Sabah. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 6(2), 1-10. <https://doi.org/10.6007/IJARPEd/v6-i2/2891>
- Gearin, B., Turtura, J., Kame'enui, E. J., Nelson, N. J., & Fien, H. (2018). A multiple streams analysis of recent changes to state-level dyslexia education law. *Educational Policy*, 34(7), 1036-1068. <https://doi.org/10.1177/0895904818807328>
- Graves, T. L. (2018). *Teacher knowledge and perception of mathematics disabilities and dyscalculia* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Wyoming.
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(7), 107-116. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107>

- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2022). The cognitive profile of math difficulties: A meta-analysis based on clinical criteria. *Frontiers in Psychology*, 13, 842391. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.842391>
- Indrarathne, B. (2019). Accommodating learners with dyslexia in English language teaching in Sri Lanka: Teachers' knowledge, attitudes, and challenges. *TESOL Quarterly*, 53(3), 630-654. <https://doi.org/10.1002/tesq.500>
- Kaçar, H. (2018). *İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğüünün sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre incelenmesi* (Tez Numarası: 493092) [Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karadeniz, M. H. (2013). Assessment of teachers' views on students with the disorder of "dyscalculia. *Education Sciences*, 8(2), 193-208.
- Karasakal, M. (2018). İlköğretim matematik öğretmenlerinin diskalkuli farkındalığı (Tez Numarası: 534719) [Yüksek lisans tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayıncılık.
- Kızılkaya, H. (2021). Disleksili öğrencilerle çalışan öğretmenler için geliştirilen eğitim programının öğretmen yeterliklerine etkisinin incelenmesi (Tez Numarası: 658793) [Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Knight, C. (2018). What is dyslexia? An exploration of the relationship between teachers' understandings of dyslexia and their training experiences. *Dyslexia*, 24(3), 207-219. <https://doi.org/10.1002/dys.1593>
- Krisztina, T., & Judit, B. (2015). A korai diagnózis és intervenció jelentősége olvasási nehézséggel diagnosztizált gyermekeknél- Esetismertetések [The importance of early diagnosis and intervention in children diagnosed with reading disorder- Case studies]. *Neuropsychopharmacol Hung*, 17(2), 99-103.
- Kunwar, R., & Sharma, L. (2020). Exploring teachers' knowledge and students' status about dyscalculia at basic level students in Nepal. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), 1-12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8940>
- Kurniawati, F., De Boer, A. A., Minnaert, A. E. M. G., & Mangunsong, F. (2017). Evaluating the effect of a teacher training programme on the primary teachers' attitudes, knowledge and teaching strategies regarding special educational needs. *Educational Psychology*, 37(3), 287-297. <https://doi.org/10.1080/01443410.2016.1176125>
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309-324. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.006>
- Lemperou, L., Chostelidou, D., & Griva, E. (2011). Identifying the training needs of EFL teachers in teaching children with dyslexia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 410-416. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.113>
- Lewis, K. E., Sweeney, G., Thompson, G. M., Adler, R. M., & Alhamad, K. (2022). Dyscalculia in algebra: A case study. *Insights into Learning Disabilities*, 19(1), 3-36. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1341307.pdf>
- Lin, Y., Zhang, X., Huang, Q., Lv, L., Huang, A., Li, A., & Huang, Y. (2020). The prevalence of dyslexia in primary school children and their Chinese literacy assessment in Shantou, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7140. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197140>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). Millî eğitim istatistikleri: Örgün eğitim 2022/23. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/29151106_meb_istatistikleri_organ_egitim_2022_2023.pdf
- Mohammad, Z. (2022). Investigating teachers of english knowledge and awareness of dyslexia: A case study in Primary Iraqi Schools. *Arab World English Journal*, 13(4), 341-354. <https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol13no4.22>

- Mullikin, K., Stransky, M., Tendulkar, S., Casey, M., & Kosinski, K. (2021). Informal preparation and years of experience: Key correlates of dyslexia knowledge among Massachusetts early elementary teachers. *Dyslexia*, 27(4), 510-524. <https://doi.org/10.1002/dys.1701>
- 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., Olkun, S., Akgün, L., & Sarı, M. H. (Eds.). (2020). *Diskalkuli: Matematik öğrenme güçlüğü tanımı, özellikleri, yaygınlığı, nedenleri ve tanınması*. Pegem Akademi.
- Nascimento, I. S. D., Rosal, A. G. C., & Queiroga, B. A. M. D. (2018). Elementary school teachers' knowledge on dyslexia. *Revista Cefac*, 20, 87-94. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182019117>
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 51(6), 523-539. <https://doi.org/10.1177/0022219417714773>
- Onyishi, C. N., & Sefotho, M. M. (2021). Differentiating instruction for learners' mathematics self-efficacy in inclusive classrooms: Can learners with dyscalculia also benefit? *South African Journal of Education*, 41(4) 1-15. <https://doi.org/10.15700/saje.v41n4a1938>
- Salman, U., Özdemir, S., Salman, A. B., & Özdemir, F. (2016). Özel öğrenme güçlüğü "Disleksi". *İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi*, 2(2), 170-176.
- Solheim, O. J., Arntzen, J., & Foldnes, N. (2024). Norwegian classroom teachers' and specialized "resource" teachers' dyslexia knowledge. *Reading and Writing*, 37(10), 2619-2641.
- Sónia, L. (2012). Dyslexia through the eyes of primary school teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.381>
- Sousa, P., Dias, P. C., & Cadime, I. (2017). Predictors of primary school teachers' knowledge about developmental dyscalculia. *European Journal of Special Needs Education*, 32(2), 204-220. <https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1216635>.
- Supportive Care ABA. (t.y.). *Learning disabilities statistics*. <https://www.supportivecareaba.com/statistics/learning-disabilities>
- The International Dyslexia Association. (t.y.). *Dyslexia basics*. <https://dyslexiaida.org/dyslexia-basics/>
- Tosun, D. (2019). Development of a scale on primary school teachers knowledge and perception of dyslexia [*İlköğretim öğretmenlerinin disleksi bilgisi ve algısı üzerine ölçek geliştirme*] (Tez Numarası: 580768) [Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Washburn, E. K., Joshi, R. M., & Binks-Cantrell, E. S. (2011). Teacher knowledge of basic language concepts and dyslexia. *Dyslexia*, 17(2), 165-183. <https://doi.org/10.1002/dys.426>
- Washburn, E. K., Mulcahy, C. A., Musante, G., & Joshi, R. (2017). Novice teachers' knowledge of reading-related disabilities and dyslexia. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 15(2), 169-191.
- Worthy, J., DeJulio, S., Svrcek, N., Villarreal, D. A., Derbyshire, C., LeeKeenan, K., Wiebe, M. T., Lammert, C., Rubin, J. C., & Salmerón, C. (2016). Teachers' understandings, perspectives, and experiences of dyslexia. *Literacy Research: Theory, Method, and Practice*, 65(1), 436-453. <https://doi.org/10.1177/2381336916661529>.
- Yangın, S., Yangın, N., Önder, V., & Şavlığ, A. (2016). Classroom student teachers and academicians' awarenesses about of various learning disabilities. *Education Sciences*, 11(4), 243-266. <http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.4.1C0664>
- Yenilmez, K., & Kakmacı, Ö. (2008). The level of the readiness of seventh grade students in mathematics. *Kastamonu Education Journal*, 16(2), 529-542.
- Yükseköğretim Kurulu. (2019). *Sınıf öğretmenliği lisans programı*. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-YetistirmeLisans_Programlari/Sinif_Ogretmenligi_Lisans_Programi09042019.pdf



Enhancing Pre-Service Primary School Teachers' Knowledge and Perceptions of Dyslexia and Dyscalculia

Hatice Çetin ¹

Selis Öncel ²

Abstract

Introduction: This study aimed to evaluate the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers regarding dyslexia and dyscalculia, and to examine the impact of education on these topics.

Method: Within the scope of the quantitative research method, the study took the form of a survey with a weak experimental design. In the first stage of the research, the researchers collected data from 318 participants to measure their knowledge and perceptions of the subject in question. In the second stage of the research, training on dyslexia and dyscalculia was provided by academic experts. The researchers collected data from 42 participants who voluntarily participated in dyscalculia training and 45 participants who voluntarily participated in dyslexia training. The analysis focused on mean scores, standard deviations, and difference scores. The study used dependent sample t-tests for the dyscalculia training data and Wilcoxon signed-rank tests for the dyslexia training data.

Findings: There was a significant difference between the teachers' pre-knowledge/pre-perceptions and post-knowledge/post-perceptions. The training on dyscalculia and dyslexia was thus effective in improving the knowledge and perceptions of the pre-service teachers.

Discussion: It is essential to provide access to such training for pre-service primary school teachers who are going to work with students with learning difficulties such as dyslexia and dyscalculia, and to increase their knowledge and skills in these areas.

Keywords: Perception, knowledge, dyscalculia, dyslexia, learning disorder, pre-service teachers.

To cite: Çetin, H., & Öncel, S. (2025). Enhancing pre-service primary school teachers' knowledge and perceptions of dyslexia and dyscalculia. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, Advance Online Publication. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1483349>

¹**Corresponding Author:** Assoc. Prof. Necmettin Erbakan University, E-mail: haticebts@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0686-8049>

²Master Student, Necmettin Erbakan University, E-mail: selis.öncel@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-4446-5069>

Introduction

One of the main goals of our education system is to maximize the potential of every student. However, the presence of specific learning difficulties is a challenge that can hinder the achievement of this goal. Common learning difficulties such as dyslexia and dyscalculia are significant issues that negatively affect students' academic success. Research conducted both globally and in Türkiye shows that learning difficulties are not adequately recognized and properly diagnosed (Balci, 2019b; Fu & Chin, 2017). The knowledge and awareness of teachers play a critical role in the educational journeys of students with learning difficulties. Therefore, it is of great importance for pre-service teachers to have sufficient knowledge about dyslexia and dyscalculia so that these students can be identified at an early stage and supported with appropriate programs.

Specific learning difficulty is a disorder in basic psychological processes involving understanding or using language skills; it is seen in thinking listening, speaking, reading, and writing, as well as in difficulties making mathematical calculations (Akçin, 2009). Research has indicated that 10% to 20% of students experience learning difficulties, but that in many cases, these difficulties are either not diagnosed or are misdiagnosed. Dyslexia and dyscalculia, which are subgroups of specific learning difficulties, are included in this percentage. The general disorder rates in specific learning difficulties have been found to be 7.6%, 5.4% in writing, 6.0% in arithmetic, and 7.5% in reading (Fortes et al., 2016). There is no reliable data on the rate of dyslexia in Türkiye. However, international studies generally indicate that the rate of severe dyslexia in school-age children is between 3-6%, and when mild dyslexia is included, this rate is around 10% (Bingöl, 2003). In a study by Balci (2019a), the rate of students at risk of dyslexia was found to be 14.8%. Studies on dyscalculia have indicated that its prevalence among school-age children ranges from 3% to 7% (Mutlu, 2020). According to the "National Education Statistics: Formal Education 2022-2023" report, a total of 19.904.000 students are enrolled in formal education, with 5.535.000 students in primary schools (Ministry of National Education, 2023). Given these numbers, there could be at least 250.000 primary school students with dyslexia or dyscalculia in Türkiye.

Dyslexia is a disorder that results in inadequacy in one or more areas, including reading, writing, mathematics, expressing oneself, thinking, orienting in time and space, despite having normal or above-normal intelligence and without the presence of any sensory, neurological, physical, mental, or cultural disability (Salman, et al., 2016). Individuals with dyslexia experience difficulties in learning to speak, learning letters and their sounds, reading fast enough to understand, spelling, learning a foreign language, and performing mathematical operations (The International Dyslexia Association [IDA], n.d.). Children with dyslexia have much lower reading abilities compared to normally developing children (Lin et al., 2020). Dyscalculia, on the other hand, is the inability of an individual with normal or above-average intelligence, despite receiving age-appropriate education, to achieve the mathematical performance expected for their age and intelligence level. Such individuals lack a sense of number and are approximately two or more years behind their peers (Mutlu, 2020). Individuals with dyscalculia struggle with simple operations, do not recognize arithmetic symbols, have difficulty reading multi-digit numbers, and skip numbers (Landerl et al., 2009). Dyscalculic adults have been found to have a different understanding of basic mathematical symbols (e.g., the number zero, the equals sign, unknown expressions, coefficients, variables) (Lewis et al., 2022). This condition can significantly hinder an individual's academic and career opportunities.

The functional abilities that differ between 8-12-year-old children with dyscalculia and their peers include calculation, information retrieval, quantity processing, quantity-number association, numerical relationships, visual-spatial relationships, and short-term memory (Haberstroh & Schulte-Körne, 2022). In addition to the differences experienced with their peers, individuals with dyscalculia are not able to reach the same level as their peers in mathematics (Nelson & Powell, 2018). Dyscalculia also affects individuals' daily lives, making it difficult for them to perform daily tasks in the correct order (Andersson & Abdelmalek, 2021). Dyscalculia affects a person throughout their lifetime, so intervention should be initiated in primary school years with trained specialists in individual settings (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019). As noted in the definitions above, both dyslexia and dyscalculia are independent of intelligence. Individuals with dyslexia and dyscalculia are assumed to have good intelligence in other areas (Andersson & Abdelmalek, 2021). Although dyslexia and dyscalculia can occur independently, there may be situations where they coexist or affect each other. According to Haberstroh and Schulte-Körne (2019), individuals with dyscalculia are likely to have dyslexia. In the study by Andersson and Abdelmalek (2021), a dyscalculic individual reported that while looking at math problems, they could read the written material but that sometimes the words and letters “jumped around”, affecting their ability to solve the problems.

Understanding the relationship between dyslexia and dyscalculia highlights the importance of early identification and intervention. While these learning difficulties can present unique challenges, recognizing them at an early stage can significantly influence students' future development. It is crucial to quickly identify students with specific learning difficulties in order to prepare them as well as possible for their future lives, but teachers do not have the necessary knowledge and strategies to identify, assess, and intervene in students with dyslexia (Sónia, 2012). If teachers have sufficient knowledge, they can identify dyslexia through the difficulties students have with reading and writing (Avloniti et al., 2017). Research on learning difficulties has shown that early diagnosis and education lead to significant outcomes in learning difficulties. Early diagnosis improves the quality of life for the child and their family (Krisztina & Judit, 2015). Identifying students and making the appropriate interventions can lead to improvements in their social, emotional, and academic problems and bring about meaningful changes in their lives (Asfuroğlu & Fidan, 2016). Children at risk of specific learning difficulties can be identified in the preschool period, and the number of diagnosed students decreases when appropriate intervention programs are applied (Aslan, 2015). Primary school teachers play a crucial role in early diagnosis; having sufficient readiness is important for primary school teachers to identify and direct students with dyslexia or dyscalculia. However, studies have shown that primary-school teachers have low awareness and knowledge about learning difficulties such as dyslexia and dyscalculia (Dias et al., 2013; Yangın et al., 2016).

Readiness is the cognitive, affective, social, and psychomotor preparedness to perform an activity and the level of preparedness is a representation of the individual's ability to engage with topic, which also includes the individual's prior knowledge and attitude (Yenilmez & Kakmacı, 2008). A primary school teacher's ability to know what teaching method to apply when encountering a student with dyslexia or dyscalculia and how to behave towards these students depends on their readiness at the start of their career. Therefore, it is necessary to measure the education received by primary school teachers regarding learning difficulties and to examine their readiness with regard to this topic. However, courses that could provide primary school teachers with sufficient knowledge and skills are not currently included in the curricula. Primary school teachers only take the "Special Education and Inclusion" course in the fourth year of their undergraduate education. Elective courses such as "Attention Deficit and Hyperactivity" and "Learning Difficulty" are available in the Primary school Teacher Training Program (YÖK, 2019). However, these courses have been deemed insufficient by teachers (Balci, 2019b). According to Balci (2019b), despite taking these courses, 95% of primary school teachers believe that the dyslexia education they received during their university education was insufficient.

The literature indicates that primary school teachers' knowledge, competence, and readiness in this field are at present insufficient. According to Balci (2019a), 30% of teachers stated that they had never previously heard of dyslexia. All the teachers participating stated that they did not know which educational methods could be used with students with dyslexia. According to Kaçar's (2018) article, 83.54% of primary school teachers indicated that they had never heard the term "dyscalculia" or did not know what it meant. According to Karadeniz (2013), five out of six teachers did not recognize the term "dyscalculia". In the study, when dyscalculia was explained to the teachers who did not know about it, they stated that some of their primary school students might be dyscalculic. Mutlu et al. (2022) found that most teachers did not have sufficient knowledge about dyslexia and dyscalculia, provided incorrect definitions of them, and confused dyslexia with dyscalculia. The majority of teachers explained dyslexia in terms of reading, writing, and spelling, but did not frequently discuss the biological and cognitive factors involved (Knight, 2018).

Although much of the literature shows that teachers do not have sufficient knowledge, according to Avloniti et al. (2017) teachers tended to be more knowledgeable about dyslexia. Primary-school teachers in general do not have sufficient knowledge about students with learning difficulties and have difficulty identifying students with specific learning difficulties. As a result, students with specific learning difficulties may continue their education without being identified, diagnosed in a timely manner, or receiving the necessary support. Consequently, students with dyslexia do not receive equal treatment and do not benefit from learning environments that support their academic and social success. If these students do not receive the correct support, they cannot exercise their rights or benefit from equal opportunities in education (Cooper, 2023).

Improving teachers' knowledge and perceptions of dyslexia and dyscalculia is thus essential for creating an inclusive educational environment that effectively supports students with these learning disabilities. Various programs have been developed to enhance teachers' understanding and skills in addressing these challenges. Professional development workshops are a common approach to improving teachers' awareness and knowledge of dyslexia and dyscalculia. These sessions often focus on evidence-based practices, instructional strategies, and the latest research related to these learning disabilities. For instance, Mullikin et al. (2021) emphasized the need for

improved professional development instruction on dyslexia, highlighting that the skills required to become a certified teacher and years of experience do not necessarily predict accurate knowledge of dyslexia. Workshops that include specific dyslexia instruction increase teachers' confidence and effectiveness in supporting dyslexic learners, as noted by Mohammad (2022). Integrating dyslexia and dyscalculia content into teacher education programs is crucial for preparing future educators. Studies have indicated that many prospective teachers lack a comprehensive understanding of dyslexia due to insufficient training during their education. Knight (2018) noted that current initial teacher training (ITT) programs often do not provide adequate detail on the cognitive processing issues associated with dyslexia, suggesting a need for curriculum reform. By incorporating specialized courses on dyslexia and dyscalculia into teacher education programs, institutions can better equip future teachers with the knowledge necessary to support students who are affected.

With the rise of technology, online training programs and resource platforms have become increasingly popular for professional development. These platforms provide teachers with flexible access to training materials, webinars, and resources related to dyslexia and dyscalculia. Such programs can be particularly beneficial for in-service teachers who may have limited access to traditional training opportunities. Gearin et al. (2018) highlighted the importance of state-level dyslexia education laws that encourage the use of online resources and training modules to improve teachers' knowledge and skills. Establishing collaborative learning communities among teachers can foster ongoing professional development and knowledge sharing. These communities allow educators to discuss their experiences, share best practices, and collaborate on strategies for supporting students with dyslexia and dyscalculia. Research has shown that teachers who engage in collaborative learning experiences report increased confidence and improved instructional practices (Worthy et al., 2016). Such communities can be formalized through school-based professional learning teams or informal networks among educators.

Awareness campaigns and information sessions aimed at educating teachers about dyslexia and dyscalculia are essential for dispelling the myths and misconceptions surrounding these learning disabilities. For instance, Washburn et al. (2011) indicated that many teachers hold incorrect beliefs about the nature of dyslexia, often attributing it solely to visual processing issues rather than phonological deficits. Awareness campaigns can provide teachers with accurate information and resources, ultimately leading to improved perceptions and attitudes towards students with these disabilities. Training programs focused on assessment and screening for dyslexia and dyscalculia are vital for early identification and intervention. Teachers equipped with the knowledge to recognize the signs of these learning disabilities can facilitate timely support for students affected. For example, Indrarathne (2019) noted that the development of dyscalculia checklists and screening tools has been shown to enhance teachers' ability to identify students in need of additional support. Training on the use of these tools can empower teachers to take proactive measures in addressing learning difficulties. The programs organized to improve teachers' knowledge of dyslexia and dyscalculia encompass a variety of approaches, including professional development workshops, university courses, online training platforms, collaborative learning communities, awareness campaigns, and assessment training. By implementing these programs, educators can enhance their understanding and skills, ultimately fostering a more inclusive educational environment for students with learning disabilities. Continued research and advocacy for comprehensive training initiatives are essential to ensure that teachers are well-prepared to support their students effectively.

The main starting point of this study was the lack of training on learning disabilities for pre-service teachers during their education and the effect of the training mentioned in the literature. The aim was thus to measure the knowledge and perception of pre-service primary school teachers, provide training on dyslexia and dyscalculia, and increase their knowledge and awareness of these topics. This research is expected to contribute to various educational fields such as Turkish, Mathematics, Primary-School Education, and Special Education. Due to the insufficient number of studies (e.g., Sónia, 2012) in the field, it is considered important as it will contribute to the ability to diagnose students with dyslexia and dyscalculia, help in planning the necessary educational measures, and enhance the professional knowledge of pre-service teachers. In this context, the research questions are as follows:

1. Do the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers differ before and after the special dyscalculia awareness program?
2. Do the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers differ before and after the special dyslexia awareness program?

Method

Research Model

This research took the form of a survey with a weak experimental model within the scope of the quantitative research method. In the first stage of the research, data were collected from pre-service primary school teachers to measure their knowledge and perceptions regarding the topic in question. Researchers use general surveys in studies in which the views, interests, skills, attitudes, etc., of participants on a subject or event are determined in order to reach a general judgment about a universe consisting of a large number of elements (Karasar, 2005). Subsequently, a group of pre-service primary school teachers selected randomly was provided with expert training on the specified learning difficulties. The knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers before and after the training were analyzed using dependent sample tests. The study has a weak experimental design in terms of being a single-group experiment (Cohen & Manion, 1997). A single-group pretest-posttest experimental design is one of the weakest designs. Nevertheless, as Creswell (2012) also stated, a single-group experimental design was chosen due to the nature of research, in which a new educational module was developed and implemented. In the research, the dyslexia and dyscalculia training program was the independent variable, while the knowledge and perceptions of the pre-service primary school teachers were the dependent variables.

Study Group

A total of 318 pre-service teachers, 255 women and 63 men, participated in the study. Subsequently, in the second stage of the research, volunteers who had answered the survey went on to participate in the dyslexia and dyscalculia training. A total of 45 pre-service teachers, seven men and 38 women, participated in the dyslexia training. A total of 42 pre-service teachers, nine men and 33 women, participated in the dyscalculia training. The participants mainly consisted of students studying in the second and third years of primary-school teaching programs in Faculties of Education.

Experimental Process

Two experts, an Associate Professor specializing in dyslexia and another Associate Professor specializing in dyscalculia, conducted a total of four hours of training sessions, divided into two-hour segments for each topic, with the selected voluntary participants. Relevant documents and books were shared with the participants by the experts to reinforce the training content. These sessions were structured to ensure a comprehensive understanding of both learning difficulties. The training was designed to be flexible, emphasizing engagement and interaction by encouraging questions and discussions among the participants.

The role of the researchers was limited to observation, forming the participant group, data collection, and data analysis, ensuring an objective evaluation of the training's impact. The sessions were organized online, allowing for greater accessibility and participation while maintaining an interactive and supportive learning environment for the participants. Topics for the online sessions about dyslexia included: "Understanding Dyslexia: Definition and Causes", "Recognizing the Symptoms of Dyslexia", "Addressing Common Misconceptions About Dyslexia", "The Role of Early Diagnosis and Intervention in Dyslexia". Topics for the online sessions about dyscalculia included: "What is Dyscalculia?", "Definition and Causes", "Identifying the Symptoms of Dyscalculia in Students", "Common Misconceptions about Dyscalculia".

Data Collection

Ethical approval for the research was obtained from the Ethics Committee of Social and Humanities Scientific Research in Necmettin Erbakan University (Decision No: 2022/469, Date: 09/12/2022). The Dyscalculia Knowledge and Perception scale, translated and adapted into Turkish by language experts from Graves et al. (2018), was used. It consists of 19 items and five dimensions (teacher knowledge/perception, nature of teacher attitude, supports & interventions, perceived barriers, teacher self-efficacy). It includes the following items: "I understand the impact that a mathematical learning disability has on special education students in the general education math classroom"; "I am adequately prepared to support the learning of students identified with mathematical learning disabilities within the general education math setting"; "I know best practice teaching interventions to support students who are identified with a mathematical learning disability in my general education math class"; and "A person with a math learning disability may struggle with remembering basic math facts".

The original scale consisted of 23 items but four items were excluded from the study due to their qualitative nature. The explanations regarding the title levels are given below. The alpha value for the 5-point

Likert scale was calculated as .770, while for the 6-point Likert scale it was .725. These values indicate that the internal consistency of the measurement tool was at an adequate level. Additionally, the alpha value calculated for combined item scale was .698, further supporting the reliability of the measurement tool. Therefore, the scale's validity and reliability were at an adequate level. To measure the knowledge and perceptions of pre-service teachers regarding dyslexia, the Dyslexia Knowledge and Perception Questionnaire translated and adapted into Turkish by language experts from Tosun (2019) was used. This questionnaire consists of 56 items and two components (knowledge of dyslexia and perceptions of dyslexia). Items include: "A student with dyslexia needs to read the same paragraph again and again"; "Dyslexia is a disease"; and "A student with dyslexia should not receive an education with other students". The Cronbach's alpha coefficient for the perception subscale calculated within the scope of this research was .81, indicating good internal consistency. The Cronbach's alpha coefficient for the knowledge subscale calculated within the scope of this research was .89, indicating a high level of internal consistency. This means that the items in this subscale are strongly related to each other and reliably reflect the measured concept.

Data Analysis

We analyzed the data with the SPSS 25.0 package program, using descriptive statistics and difference tests. The analysis included mean scores, standard deviations, and difference scores. We tested normality assumptions (see the Findings section), and decided to perform the dependent sample *t*-tests for the dyscalculia training participants' data and the Wilcoxon signed-rank tests for the dyslexia training participants' data.

To ensure the validity of these findings, we tested normality assumptions using the Shapiro-Wilk test, which was appropriate given the sample size was less than 50 ($n = 42 < 50$). The results of the Shapiro-Wilk test showed that the data were normally distributed ($p > .05$). This normal distribution allowed for the use of parametric tests to further analyze the data. A parametric test, specifically the dependent samples *t*-test, was thus conducted to determine the statistical significance of the difference between the pre-test and post-test scores for the Dyscalculia Knowledge and Perception Questionnaire. This test compared the means of the two related groups to assess whether the training intervention had a statistically significant effect on improving the participants' knowledge and perceptions of dyscalculia.

To ensure the validity of these findings, we tested normality assumptions using the Shapiro-Wilk test because the sample size was less than 50 ($n = 45 < 50$). The results showed that the data were not normally distributed ($p < 0.05$). The Shapiro-Wilk test is particularly useful for small sample sizes and provides a robust indication of whether the data follow a normal distribution. In this case, the *p*-value being less than .05 indicated a deviation from normality, which necessitated the use of a non-parametric test for further analysis.

A non-parametric test, specifically the Wilcoxon signed-rank test, was thus conducted to determine the difference between the pre-test and post-test scores of Dyslexia Knowledge and Perception Questionnaire. The Wilcoxon signed-rank test is appropriate for comparing two related samples, particularly when the data do not meet the assumptions of normality required for parametric tests. This test ranks the differences between paired observations, allowing the determination of whether the observed changes in scores are statistically significant.

Findings

Within the scope of the study, it was aimed to improve the knowledge and perceptions of pre-service teacher participants about dyslexia and dyscalculia. In this direction, firstly, the participants' prior knowledge and perception scores were determined. Descriptive statistics of the participants' knowledge and perceptions about dyslexia and dyscalculia are presented in Table 1.

Table 1

Descriptive Statistics of Dyslexia and Dyscalculia Scores (General Group)

Variable	<i>N</i>	Min	Max	$\bar{X}$	<i>SD</i>	Item
Dyscalculia	318	42	81	58.74	6.82	19
Dyslexia	318	139	232	183.21	15.78	56

As seen in Table 1, the participants' scores related to their knowledge and perceptions of dyslexia (Mean = 183.21; *SD* = 15.78) were notably above average. This indicates that the pre-service primary-school teachers had a relatively high level of familiarity, understanding, and, possibly, confidence with regard to dyslexia. This higher score suggests that dyslexia had been more prominently addressed as a learning difficulty in their training

and educational experiences. The standard deviation of 15.78 also shows some variability in knowledge levels, indicating that while most participants were well-informed, there was still a range of understanding among them.

In contrast, the scores related to their knowledge and perceptions of dyscalculia (Mean = 58.74; $SD = 6.82$) were significantly lower. This lower mean score highlights a considerable gap in knowledge and awareness about dyscalculia among the pre-service teachers. The smaller standard deviation of 6.82 suggests that this lower level of understanding was more uniformly distributed among the participants, indicating a general lack of exposure to or emphasis on dyscalculia in their training.

The substantial difference in the mean scores between dyslexia and dyscalculia suggests that the pre-service teachers were much more familiar with dyslexia. This could be due to several factors, such as the prevalence of dyslexia in the general educational discourse, the greater availability of resources and training materials on dyslexia, and, possibly, more personal or anecdotal experiences with dyslexic students. In contrast, dyscalculia might not receive the same level of attention, leading to lower awareness and understanding.

Following the general survey results for dyscalculia, a more focused and detailed analysis was conducted on a subset of participants. Specifically, the knowledge and perception scores of the 42 participants who voluntarily chose to participate in a specialized dyscalculia training program were analyzed. This subset was selected to determine whether targeted, intensive training could effectively enhance their understanding and perceptions of dyscalculia.

Table 2 shows the findings related to the question "Do the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers differ before and after the special dyscalculia awareness program?". This analysis aimed to evaluate the effectiveness of the training program in bridging the identified knowledge gap. By comparing the pre- and post-training scores, the study sought to understand the impact of specialized training on improving pre-service teachers' competence and confidence in dealing with dyscalculia. This evaluation is crucial for developing effective training programs that ensure future educators are well-prepared to support all students, including those with less commonly addressed learning difficulties like dyscalculia.

Table 2

Descriptive Findings of Dyscalculia Knowledge and Perception Scores (Experimental Group)

Test	$\bar{X}$	N	SD
Pre-test	57.85	42	6.94
Post-test	64.69	42	7.02

As seen in Table 2, the pre-test scores of the participants' knowledge and perceptions of dyscalculia were collected from the general survey scores mentioned above. The pre-test mean score (Mean = 57.85; $SD = 6.94$) provides a baseline measurement of the participants' initial understanding and awareness of dyscalculia before they underwent any specialized training. This baseline score reflects the existing knowledge level among the pre-service teachers, highlighting the need for targeted educational interventions.

The post-test scores (Mean = 64.69; $SD = 7.02$) were significantly higher than the pre-test scores. This increase indicates an improvement in the participants' knowledge and perceptions about dyscalculia after they had received the specialized training program. The mean difference suggests that the training was effective in enhancing the participants' understanding of dyscalculia, equipping them with better tools and insights to support students with this specific learning difficulty. The slight increase in the standard deviation from pre-test to post-test (6.94 to 7.02) suggests that while overall knowledge improved, there was also a slight increase in the variability of scores, indicating that different participants may have benefited to varying degrees from the training.

The t-test findings, presented in Table 3, provide a detailed insight into the effectiveness of the training program, offering robust evidence that targeted educational interventions can significantly enhance pre-service teachers' understanding and readiness to support students with dyscalculia.

By thoroughly analyzing these results, we can gain a clearer understanding of the impact of specialized training programs on the professional development of pre-service teachers, emphasizing the importance of continuous and targeted education in addressing learning difficulties like dyscalculia.

Table 3

Dependent Samples T-Test Findings for Dyscalculia Pre-Test and Post-Test Scores

Test	N	$\bar{X}$	SD	t	p
Pre-test	42	57.85	6.94	-5.741	.000
Post-test	42	64.69	7.02		

As seen in Table 3, the results of the dependent samples t-test, which was conducted to determine the effect of the experimental procedure, indicate that there was a significant difference between the post-test scores and the pre-test scores of the participants ($t_{41} = -5.741$; $p < .01$). The arithmetic mean of the pre-test scores of pre-service teachers was 57.85 ($SD = 6.94$), while the arithmetic mean of the post-test scores increased to 64.69 ($SD = 7.02$). This statistically significant increase in the mean scores demonstrates that the dyscalculia training was effective in enhancing the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers regarding dyscalculia. The t-test results, with a p-value less than 0.01, provide strong evidence that the improvement observed was not random, but rather a direct result of the training intervention.

This significant improvement in scores post-training suggests that the specialized dyscalculia training program successfully addressed the knowledge gaps and misconceptions that the pre-service teachers initially had. The increase in mean scores indicates that participants were able to acquire new information and understanding about dyscalculia, enabling them to better recognize and support students with this learning difficulty in their future teaching careers.

Similarly, we analyzed the knowledge and perception scores of the 45 participants who voluntarily participated in dyslexia training after the general survey results for dyslexia were obtained. These participants took part in a specialized dyslexia awareness program to assess its impact on their understanding and perceptions. Table 4 demonstrates the findings related to the question "Do the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers differ before and after the special dyslexia awareness program?".

Table 4

Descriptive Findings of Dyslexia Knowledge and Perception Pre-Test and Post-Test Scores

Test	N	$\bar{X}$	SD
Pre-test	45	179.57	12.49
Post-test	45	186.93	14.79

As seen in Table 4, the post-test scores (Mean = 186.93; $SD = 14.79$) were notably higher than the pre-test scores (Mean = 179.57; $SD = 12.49$). This increase in scores suggests there was a significant improvement in the participants' knowledge and perceptions of dyslexia following the specialized training program. The mean score of 186.93 after the training indicates that the participants' understanding of dyscalculia had been substantially enhanced, reflecting the effectiveness of the educational intervention.

Table 5 depicts the findings from the Wilcoxon signed-rank test. These results help to confirm whether the improvements observed in the post-test scores were statistically significant and not due to random variation. This analysis is crucial in providing robust evidence for the effectiveness of the dyscalculia training program.

The detailed analysis and interpretation of the pre-test and post-test scores highlight the impact of the training on enhancing the knowledge and perceptions of the pre-service teachers. Such improvements are essential for preparing future educators to better support students with learning difficulties, thereby promoting more inclusive and effective teaching practices. The increase in the standard deviation from pre-test to post-test (12.49 to 14.79) also suggests that while the overall knowledge level improved, there was also a slight increase in variability among the participants, indicating that different individuals may have benefited to varying extents from the training.

Table 5

Wilcoxon Signed-Rank Test Findings for Dyslexia Knowledge and Perception Pre-Test and Post-Test Scores

Ranks	N	Mean rank	Sum of ranks	Z	p
Negative ranks	12	19.29	231.50	-3.076	0.002
Positive ranks	32	23.70	758.50		
Ties	1				

As seen in Table 5, the Wilcoxon signed-rank test found a significant difference between the pre-test and post-test scores of pre-service teachers on the Dyslexia Knowledge and Perception scale ($Z = -3.076$; $p < 0.05$). The Wilcoxon signed-rank test, which is a non-parametric statistical test used to compare two related samples, matched pairs, or repeated measurements on a single sample to assess whether their population mean ranks differ, was particularly suitable for this analysis given the non-normal distribution of the data.

With regard to the mean ranks and sum of ranks of the difference scores, the difference was in favor of the positive ranks, meaning in favor of the post-test scores. Specifically, the positive ranks (mean rank = 23.70; sum of ranks = 758.50) were substantially higher than the negative ranks (mean rank = 19.29; sum of ranks = 231.50), indicating that most participants' post-test scores were higher than their pre-test scores. The z-value of -3.076 and the corresponding p-value of 0.002 provide robust statistical evidence that the observed differences were not random, but rather reflect a true improvement in knowledge and perceptions following the dyslexia training.

This significant difference suggests that the specialized dyslexia training was effective in improving the knowledge and perceptions of the pre-service teachers regarding dyslexia. The training likely provided participants with enhanced understanding, practical strategies, and increased awareness of dyslexia, thereby equipping them with the skills necessary to better identify and support students with this learning difficulty in their future classrooms. The analysis also revealed that there were 12 instances where the post-test scores were lower than the pretest scores (negative ranks), 32 instances where the post-test scores were higher than the pre-test scores (positive ranks), and 1 instance where there was no change (a tie). The higher number of positive ranks compared to negative ranks further supports the conclusion that the majority of participants benefited from the training

Discussion

This study aimed to evaluate the knowledge and perceptions of pre-service primary school teachers regarding dyslexia and dyscalculia and to examine the impact of education on these topics. The results of the research revealed that the participants' knowledge about dyslexia was greater than their knowledge of dyscalculia. The education provided to the pre-service primary school teachers on dyslexia and dyscalculia was effective in improving their knowledge and awareness of these conditions. There was a significant difference between the pre-test and post-test scores of the participants.

The literature reveals that teachers have inadequate knowledge about dyslexia. Washburn et al. (2017) found in their study with 271 teachers that the teachers held various misconceptions about dyslexia, with 54% of them using incorrect statements related to dyslexia. Similarly, Lemperou et al. (2011), indicated that although teachers were aware of dyslexia, they lacked sufficient knowledge about appropriate teaching approaches for students with dyslexia. The study by Mutlu et al. (2022) found that most teachers did not have sufficient knowledge about dyslexia and dyscalculia, made incorrect definitions, and confused dyslexia with dyscalculia. Altındağ-Kumaş, et al. (2021), found in their study with 40 primary school teachers that the teachers held misconceptions about dyslexia and preferred the same reading approach for every student. These findings are consistent with the results of other studies (Balci, 2019b; Nascimento et al., 2018). However, contrary to these results, Solheim, et al. (2023) found that teachers had good knowledge about dyslexia.

Similar findings to those for dyslexia have been reached in the literature regarding dyscalculia. One study found that teachers' knowledge about dyscalculia was also insufficient (Fu & Chin, 2017). In their study with 80 teachers, Kunwar and Sharma (2020) found that 57.5% of the teachers did not have any knowledge about dyscalculia. In the study by Kacar (2018) with 50 primary school teachers, it was found that teachers' knowledge about dyscalculia was insufficient. These findings are consistent with the results of other studies (Kacar, 2018; Karasakal, 2018; Sousa et al., 2017). Analyzing the results from both dyslexia and dyscalculia training programs, it is evident that targeted educational interventions can significantly enhance pre-service teachers' competencies in specific areas of learning difficulties. These findings not only highlight the importance of such training programs but also underscore the need for incorporating comprehensive modules on learning difficulties into teacher education curricula. This will ensure that future educators are well-equipped with the necessary knowledge and skills to support all students, including those with dyslexia and dyscalculia, thereby promoting inclusive and effective teaching practices.

The detailed comparison of pre-test and post-test scores allows for a thorough understanding of the impact of training, illustrating how structured and focused educational interventions can lead to meaningful improvements in teacher preparedness. These results reinforce the critical role of continuous professional development and specialized training in the field of education, particularly in areas that are often underrepresented in standard

teacher training programs. The significant changes observed in the participants' scores underline the effectiveness of the training and highlight the potential for such programs to make a substantial difference in educational outcomes for students with learning difficulties.

In this study, a significant difference was found between the pre-test and post-test scores of the pre-service teachers who received training on dyslexia and dyscalculia. After the training, the knowledge and perception levels of pre-service teachers about dyslexia and dyscalculia increased. Parallel to these findings, in the study by Kızılkaya (2021), it was found that a training program provided to teachers on dyslexia led to an improvement in teachers' ability to deal with dyslexia. Similarly Onyishi and Sefotho (2021) found that the self-efficacy of students taking lessons from teachers who had received training on dyscalculia increased. The study by Kurniawati, et al. (2017) found that a training program provided to teachers had a positive impact on their attitudes and knowledge about special education needs.

Büyükkarcı and Akgün-Giray (2023), in their study with pre-service primary school teachers, found that the pre-service teachers were aware of mathematical learning difficulties and were willing to work on this topic but needed information and support for how to proceed. Considering all the findings, it is clear that educational programs are important for pre-service teachers to be better equipped and to provide more effective support to their students. In particular, it is essential to provide access to such training for pre-service teachers who will work with students with learning difficulties such as dyslexia and dyscalculia and to increase their knowledge and skills in these areas.

The implications of the findings of the present study are significant for teacher education programs. They underscore the importance of including comprehensive training on learning difficulties such as dyslexia within the curriculum. By enhancing pre-service teachers' knowledge and perceptions through targeted training, educational institutions can ensure that future educators are better prepared to meet the diverse needs of their students, fostering more inclusive and supportive learning environments.

Furthermore, these results also highlight the value of continuous professional development for teachers. As educational practices and understanding of learning difficulties evolve, ongoing training and education are crucial for maintaining and improving teachers' competencies. The present study demonstrates that even a relatively short, focused training program can lead to significant improvements in teachers' knowledge and perceptions, suggesting that regular, sustained professional development opportunities could have even more profound impacts. The findings from the Wilcoxon signed-rank test provide compelling evidence that specialized dyslexia training significantly enhances pre-service teachers' knowledge and perceptions. This improvement is essential for the effective support and inclusion of students with dyslexia, ultimately contributing to better educational outcomes for all students.

Looking beyond direct comparisons with other studies, it is essential to place these findings within a broader educational and societal context. The enhancement of teacher knowledge and preparedness in handling learning difficulties such as dyslexia and dyscalculia can lead to more inclusive classrooms and improved student outcomes. This is particularly important in an era where the demands of modern education require teachers to address diverse learning needs effectively. Teacher training programs should not only focus on theoretical knowledge but also incorporate practical, hands-on experiences. Providing pre-service teachers with internship opportunities and exposure to real-world teaching scenarios involving students with learning difficulties can bridge the gap between theory and practice.

Moreover, continuous professional development is crucial. Teachers should be encouraged to engage in lifelong learning to keep their knowledge current and adapt to new methodologies. Schools and educational institutions can play a pivotal role by organizing workshops, seminars, and awareness campaigns to ensure that both teachers and students understand the complexities of learning difficulties. Programs designed to enhance teachers' knowledge of dyslexia and dyscalculia have encompassed various approaches, including professional development workshops, university courses, online training platforms, collaborative learning communities, awareness campaigns, and assessment training (Gearin et al., 2018; Indrarathne, 2019; Mohammad, 2022). By engaging in these programs, educators can improve their understanding and skills, ultimately fostering a more inclusive learning environment for students with learning difficulties.

One of the limitations of the present study is the inability to provide demographic information about the pre-service teachers beyond their gender and year of study. Another limitation is that the online sessions for teachers occurred within a restricted timeframe. Therefore, we recommend that in future studies researchers

organise more comprehensive programs, including workshops, practical applications, screenings, and training on diagnosis over an extended period, and investigate their effectiveness. Future research should also examine more deeply the long-term effects of teacher training programs on both teaching quality and student outcomes. Collecting regular feedback from teachers and integrating it into the development of educational strategies can lead to the development dynamic, responsive educational system. This kind of approach will not only enrich teachers' expertise but also create an environment where students with learning difficulties are supported in their academic and social development.

In conclusion, this study underlines the importance of expanding the content and scope of educational programs for pre-service teachers on dyslexia and dyscalculia. Equipping teachers with both theoretical knowledge and practical skills is essential for fostering a supportive learning environment. By doing so, teachers can effectively address the unique challenges posed by learning difficulties, ultimately enhancing educational equity and student success.

Authors' Contributions

The first author contributed to the identification of the research problem situation, research direction, method design, planning of the experimental process, data analysis and reporting. The 2nd author contributed to the literature review, data collection and inclusion of participants in the process.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest between the authors.

Acknowledgment

This study is based on the research findings of a project supported by The Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) under the 2209-A University Students Research Projects Support Program. We sincerely appreciate TÜBİTAK for their financial support, which contributed significantly to the realization of this research.

References

- Akçin, N. (2009). Characteristics of learning disabled children on the writing process. *Marmara University Atatürk Education Faculty Journal of Education Sciences*, 29, 5-18.
- Altındağ-Kumaş, Ö. A., Sümer-Dodur, H. M. S., & Yazıcıoğlu, T. (2021). Teachers' knowledge about dyslexia and reading models. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 13(3), 3096-3121. <https://ijci.globets.org/index.php/IJCI/article/view/804/398>
- Andersson, E., & Abdelmalek, S. (2021). Dyscalculia/dyslexia: a dichotomy?. *Foundations of Science*, 26(4), 847-858. <https://doi.org/10.1007/s10699-020-09698-6>
- Asfuroğlu, B., & Fidan, S. (2016). Özgül öğrenme güçlüğü [Specific learning disorders]. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1). <https://doi.org/10.20515/otd.17402>
- Aslan, K. (2015, May 11-13). Özgül öğrenme güçlüğüne erken dönem belirtileri ve erken müdahale uygulamalarına dair derleme [Review on early symptoms of specific learning disability and early intervention practices] [Paper presentation]. 3rd National Congress of Child Development and Education (International Participations), Ankara, Türkiye.
- Avloniti, O., Zafiri, M., & Pliogou, V. (2017). Early detection of dyslexia in the first grade of primary school. *Multilingual Academic Journal of Education and Social Sciences*, 5(1), 29-43. <https://dx.doi.org/10.46886/MAJESS/v5-i1/2427>
- Balcı, E. (2019a). Percentage and some characteristic of dyslexia in primary and secondary schools students. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 717-736.
- Balcı, E. (2019b). Teachers' opinions about dyslexia and the challenges they face. *Ege Journal of Education*, 20(1), 162-179. <https://doi.org/10.12984/egjef.453922>
- Bingöl, A. (2003). Ankara'daki ilkököl 2. ve 4. sınıf öğrencilerinde gelişimsel disleksi oranı. [The prevalence of developmental dyslexia among the 2. and 4. grade students in Ankara]. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 56(2), 67-82. https://doi.org/10.1501/Tipfak_0000000053
- Büyükkarcı, A., & Akgün-Giray, D. (2023). Approaches of primary teacher candidates to mathematics learning disability (dyscalculia): Focus group interview, *SDU Faculty of Arts and Sciences Journal of Social Sciences*, 59, 363-375.
- Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge:
- Cooper, A. (2023). Equitable treatment of students with Dyslexia. *Georgia Educational Researcher*, 20(1), 97. <https://doi.org/10.20429/ger.2023.200103>
- Council of Higher Education. (2019). *Sınıf öğretmenliği lisans programı [Elementary teaching undergraduate program]*. https://www.yok.gov.tr/Documents/Kurumsal/egitim_ogretim_dairesi/Yeni-Ogretmen-YetistirmeLisansProgramlari/Sinif_Ogretmenligi_Lisans_Programi09042019.pdf
- Creswell, J W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.
- Dias, M. D. A. H., de Britto Pereira, M. M., & Van Borsel, J. (2013). Assessment of the awareness of dyscalculia among educators. *Audiology-Communication Research*, 18(2), 93-100. <https://doi.org/10.1590/S2317-64312013000200007>
- Fortes, I. S., Paula, C. S., Oliveira, M. C., Bordin, I. A., de Jesus Mari, J., & Rohde, L. A. (2016). A cross-sectional study to assess the prevalence of DSM-5 specific learning disorders in representative school samples from the second to sixth grade in Brazil. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25, 195-207. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0708-2>
- Fu, S. H., & Chin, K. E. (2017). An online survey research regarding awareness of dyscalculia among educators in Sandakan district, Sabah. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 6(2), 1-10. <https://doi.org/10.6007/IJARPE/v6-i2/2891>

- Gearin, B., Turtura, J., Kame'enui, E. J., Nelson, N. J., & Fien, H. (2018). A multiple streams analysis of recent changes to state-level dyslexia education law, *Educational Policy*, 34(7), 1036-1068. <https://doi.org/10.1177/0895904818807328>
- Graves, T. L. (2018). *Teacher knowledge and perception of mathematics disabilities and dyscalculia* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Wyoming.
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(7), 107. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0107>
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2022). The cognitive profile of math difficulties: A meta-analysis based on clinical criteria. *Frontiers in Psychology*, 13, 842391. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.842391>
- Indrarathne, B. (2019). Accommodating learners with dyslexia in English language teaching in Sri Lanka: Teachers' knowledge, attitudes, and challenges. *Tesol Quarterly*, 53(3), 630-654. <https://doi.org/10.1002/tesq.500>
- Kaçar, H. (2018). *İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme güçlüğüünün sınıf öğretmenlerinin gözlem ve deneyimlerine göre incelenmesi* [Analysis of primary school students' mathematics learning disabilities according to their teachers' observations and experiences] (Tez Numarası: 493092) [Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karadeniz, M. H. (2013). Assessment of teachers' views on students with the disorder of "dyscalculia. *Education Sciences*, 8(2), 193-208.
- 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.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemleri* [Scientific research methods]. Nobel.
- Kızılkaya, H. (2021). *Disleksili öğrencilerle çalışan öğretmenler için geliştirilen eğitim programının öğretmen yeterliklerine etkisinin incelenmesi* [The effectiveness of training program developed for teachers working with dyslexic students on their competencies] (Tez Numarası: 658793) [Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Knight, C. (2018). What is dyslexia? An exploration of the relationship between teachers' understandings of dyslexia and their training experiences. *Dyslexia*, 24(3), 207-219. <https://doi.org/10.1002/dys.1593>
- Krisztina, T., & Judit, B. (2015). A korai diagnózis és intervenció jelentősége olvasási nehézséggel diagnosztizált gyermekeknél-Esetismertetések [The importance of early diagnosis and intervention in children diagnosed with reading disorder- Case studies]. *Neuropsychopharmacol Hung*, 17(2), 099-103.
- Kunwar, R., & Sharma, L. (2020). Exploring teachers' knowledge and students' status about dyscalculia at basic level students in nepal. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(12), 1-12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8940>
- Kurniawati, F., De Boer, A. A., Minnaert, A. E. M. G., & Mangunsong, F. (2017). Evaluating the effect of a teacher training programme on the primary teachers' attitudes, knowledge and teaching strategies regarding special educational needs. *Educational Psychology*, 37(3), 287-297. <https://doi.org/10.1080/01443410.2016.1176125>
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309-324. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.006>
- Lemperou, L., Chostelidou, D., & Griva, E. (2011). Identifying the training needs of EFL teachers in teaching children with dyslexia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 410-416. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.113>
- Lewis, K. E., Sweeney, G., Thompson, G. M., Adler, R. M., & Alhamad, K. (2022). Dyscalculia in algebra: A case study. *Insights into Learning Disabilities*, 19(1), 3-36. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1341307.pdf>
- Lin, Y., Zhang, X., Huang, Q., Lv, L., Huang, A., Li, A., & Huang, Y. (2020). The prevalence of dyslexia in primary school children and their Chinese literacy assessment in Shantou, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7140. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197140>

- Ministry of National Education. (2023). *Millî eğitim istatistikleri: Örgün eğitim 2022/'23 [National education statistics: Formal education 2022/'23]*. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/29151106_meb_istatistikleri_organ_egitim_2022_2023.pdf
- Mohammad, Z. (2022). Investigating teachers of english knowledge and awareness of dyslexia: A case study in Primary Iraqi Schools. *Arab World English Journal* 13(4), 341-354 <https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol13no4.22>
- Mullikin, K., Stransky, M., Tendulkar, S., Casey, M., & Kosinski, K. (2021). Informal preparation and years of experience: Key correlates of dyslexia knowledge among Massachusetts early elementary teachers. *Dyslexia*, 27(4), 510-524. <https://doi.org/10.1002/dys.1701>
- 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., Olkun, S., Akgün, L., & Sarı, M. H. (Eds.). (2020). *Diskalkuli: Matematik öğrenme güçlüğü tanımı, özellikleri, yaygınlığı, nedenleri ve tanılanması [Dyscalculia: Mathematics learning disability definition, characteristics, prevalence, causes and diagnosis]*. Pegem Akademi.
- Nascimento, I. S. D., Rosal, A. G. C., & Queiroga, B. A. M. D. (2018). Elementary school teachers' knowledge on dyslexia. *Revista Cefac*, 20, 87-94. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182019117>
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*, 51(6), 523-539. <https://doi.org/10.1177/0022219417714773>
- Onyishi, C. N., & Sefotho, M. M. (2021). Differentiating instruction for learners' mathematics self-efficacy in inclusive classrooms: Can learners with dyscalculia also benefit? *South African Journal of Education*, 41(4), 1-15. <https://doi.org/10.15700/saje.v41n4a1938>
- Salman, U., Özdemir, S., Salman, A. B., & Özdemir, F. (2016). Özel öğrenme güçlüğü "Disleksi" ["Dyslexia", the specific learning difficulty]. *İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi*, 2(2), 170-176.
- Solheim, O. J., Arntzen, J., & Foldnes, N. (2023). Norwegian classroom teachers' and specialized "resource" teachers' dyslexia knowledge. *Reading and Writing*, 1-23.
- Sónia, L. (2012). Dyslexia through the eyes of primary school teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.381>
- Sousa, P., Dias, P. C., & Cadime, I. (2017). Predictors of primary school teachers' knowledge about developmental dyscalculia. *European Journal of Special Needs Education*, 32(2), 204-220. <https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1216635>
- Supportive Care ABA. (n.d.). *Learning disabilities statistics*. <https://www.supportivecareaba.com/statistics/learning-disabilities>
- The International Dyslexia Association. (n.d.). *Dyslexia basics*. <https://dyslexiaida.org/dyslexia-basics/>
- Tosun, D. (2019). *Development of a scale on primary school teachers knowledge and perception of dyslexia* (Tez Numarası: 580768) [Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Washburn, E. K., Joshi, R. M., & Binks-Cantrell, E. S. (2011). Teacher knowledge of basic language concepts and dyslexia. *Dyslexia*, 17(2), 165-183. <https://doi.org/10.1002/dys.426>
- Washburn, E. K., Mulcahy, C. A., Musante, G., & Joshi, R. (2017). Novice teachers' knowledge of reading-related disabilities and dyslexia. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 15(2), 169-191.
- Worthy, J., DeJulio, S., Svrcek, N., Villarreal, D. A., Derbyshire, C., LeeKeenan, K., Wiebe, M. T., Lammert, C., Rubin, J. C., & Salmerón, C. (2016). Teachers' understandings, perspectives, and experiences of dyslexia. *Literacy Research: Theory, Method, and Practice*, 65(1), 436-453. <https://doi.org/10.1177/2381336916661529>
- Yangın, S., Yangın, N., Önder, V., & Şavlıg, A. (2016). Classroom student teachers and academicians' awarenesses about of various learning disabilities. *Education Sciences*, 11(4), 243-266. <http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.4.1C0664>
- Yenilmez, K., & Kakmacı, Ö. (2008). The level of the readiness of seventh grade students in mathematics. *Kastamonu Education Journal*, 16(2), 529-542.