

Diskalkulik Bir Öğrencinin Çoklu Yöntemlerle Tanılama Süreci

Levent AKGÜN^a, Sibel UYGUR TOPTAŞ^b

^aAtatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Erzurum/Türkiye,
levakgun@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1435-1771>

^bMEB, Matematik Öğretmeni, Erzurum/Türkiye,
sibos.mat@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9941-5032>

Anahtar Kelimeler:	Öz
diskalkuli, matematik öğrenme güçlüğü, tanılama yöntemleri Makale Türü: Araştırma	Diskalkuli bireyin matematiksel becerilerini etkileyen matematiğe özgü bir özel öğrenme güçlüğüdür. Evrensel olarak kabul gören bir tanımı yoktur. Bu durum tanılama yöntemlerinde de ortak bir anlayış oluşmamasına sebep olmuştur. Literatürde çok sayıda tanılama yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, hastane raporları doğrultusunda RAM tarafından tanı konulmuş bir 5. sınıf öğrencisinin farklı tanılama yöntemleriyle yeniden değerlendirilmesi yapılmıştır. Bunun için kontrol listesi, matematik başarı testi, öğrenci tanıma fişi, panamath testi, ebeveynlerle görüşme ve tutarsızlık yöntemi kullanılmıştır. Farklı tanılama yöntemlerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada farklı yöntemlerin sonuçlarının birbirini desteklediği görülmüş ve öğrencinin matematik öğrenme güçlüğü yaşadığı kararına ulaşılmıştır.

The Process of Diagnosing a Dyscalculic Student with Multiple Methods

Levent AKGÜN^a, Sibel UYGUR TOPTAŞ^b

^aAtatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Erzurum/Türkiye,
levakgun@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1435-1771>

^bMEB, Matematik Öğretmeni, Erzurum/Türkiye,
sibos.mat@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9941-5032>

Keywords:

dyscalculia,
mathematics
learning disability,
diagnostic methods

Paper Type:

Research

Abstract

Dyscalculia is a specific learning disability that affects an individual's mathematical skills. There is no universally accepted definition. This situation has led to the lack of a common understanding in diagnostic methods. Many diagnostic methods have been used in the literature. In this study, a 5th grade student who was diagnosed by CRC based on hospital reports was re-evaluated with different diagnostic methods. For this purpose, checklist, mathematics achievement test, student identification slip, panamath test, interview with parents and discrepancy method were used. The results of different diagnostic methods were compared. In the study, it was seen that the results of different methods supported each other and it was concluded that the student had math learning difficulties.

Giriş

Diskalkuli, bireysel gelişimin erken evrelerinde ortaya çıkan, yetersiz öğrenme ve çevresel faktörlerle açıklanamayan matematiğe özgü bir öğrenme güçlüğüdür (Kucian & von Aster, 2015; Soares & Patel, 2015; WHO, 2010). Bireyin matematiksel yeteneğini etkileyen bir öğrenme bozukluğudur. Ancak matematikte kötü olmaktan çok daha fazlasıdır ve daha derin ve kökleşmiş bir problemdir (Hornigold, 2015). En genel anlamda diskalkuli, matematiksel ilişkileri kavrama ve hesaplamada, sayısal sembollerini tanıma, kullanma ve yazmada açığa çıkan bozukluk ve yetersizliktir (American Psikiyatri Derneği, 2013; Butterworth, 2003). Bu yetersizliğe sahip öğrenciler arasında yaşa uygun eğitimsel ilerleme beklenenden önemli ölçüde azdır (Mrazik vd., 2019). Matematikte akranlarına göre daha başarısızdırlar (Nelson & Powel, 2018). Diskalkuli; gelişimsel diskalkuli, matematiksel güçlük, sayısal öğrenme bozukluğu, matematik öğrenme güçlüğü gibi matematiksel zorlukların sebep olduğu durumları ifade etmede kullanılan temel bir terimdir (Emerson & Babbie, 2010).

Evrensel olarak kabul gören bir diskalkuli tanımı yoktur. Çok sayıda farklı tanımlamanın yapılmasının sebebi, diskalkulinin nedeninin tam olarak açıklığa kavuşturulamaması ve diskalkulik bireylerin kendi içlerinde heterojen özellikler göstermesi olarak açıklanabilir (Gifford & Rockliffe, 2012; Mutlu vd., 2020). Bu bakımdan diskalkulik bireylerin sahip olduğu belirli karakteristik özellikleri incelemenin bu noktada faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bu öğrenciler zekâ testlerinde normal ve normalin üzerinde bir potansiyele sahipken (Shalev & Gross-Tsur, 2001; Mutlu vd., 2020), standartlaştırılmış başarı testlerinde beklenen performansı gösterememekte ve bu başarı farkı takip eden iki yılda da devam etmektedir (Geary, 2004). Jacobson (2020) diskalkulik çocuklarda gözlemlenen bazı davranışları aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Sayıları tanımda ve hatırlamada güçlük çekerler.
- Sayarken yavaşlar ve bağlantıyı kolayca kaybederler.
- Sayı değeri ile sayısal sembolü ilişkilendirmekte zorlanırlar.
- Hesaplama yapmada sürekli somut ve görsel materyallere ihtiyaç duyarlar.
- Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel matematiksel işlemleri anlamakta ve hatırlamakta güçlük çekerler.
- Sözel problemlerin ve diğer sayısal olmayan matematiksel hesaplamaların gerisindeki ilkeleri anlayamazlar.
- Zamanı tahmin etmede güçlük çekerler.
- Matematik ödevleri, görevleri ve sınavlarıyla sürekli bir mücadele halindedirler.
- Matematikte sınıf düzeyinin gerisinde kalırlar.
- Görsel-uzamsal öğrenmeyi sağlayan grafik ve tabloları anlamakta zorlanırlar.

Diskalkulinin tanımı yanında tanılaması için gereken ölçütler de halen belirsizliğini sürdürmektedir (Mazzocco & Myers, 2003). Doğru bir tanılama için öncelikle hangi özelliklere sahip bireylerin bu sürece dahil edilmesi gerektiği önemli bir noktadır (Mutlu vd., 2020). Dolayısıyla yine diskalkulinin kabul gören genel geçer bir tanımının olmaması durumu karşımıza çıkmaktadır. Diskalkulinin evrensel bir tanımının olmaması tanı kriterlerinde ve beraberinde tanımlama yöntemlerinde büyük farklılıklar oluşturmaktadır. Çünkü ortak noktalar ve bazı istatistiksel önlemler keyfi olarak seçilebilmektedir (Moeller vd., 2012). Literatürde, diskalkuli tanısı koymada çeşitli yöntemlere ve araçlara başvurulmaktadır. Bunlardan bazılarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

Kontrol listeleri: Diskalkulik öğrencilerin tanılanmasında kullanılacak en basit ve pratik araçlardan biri kontrol listeleridir (Glen, 2014; Hornigold, 2015). Diskalkulik öğrencilerde ortak gösterge olarak kabul edebileceğimiz özelliklerden oluşan listelere gözlenen bireylerle ilgili kayıtlar yapılır ve karara

Akgün, L., & Uygur Toptaş, S. (2023). The Process of Diagnosing a Dyscalculic Student with Multiple Methods. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 77-92.

varılmaya çalışılır (Michaelson, 2007). Kontrol listeleri kolay ve hızlı uygulanabilmesi bakımından avantajlı olmasına rağmen öznel ve sadece öğrencinin diskalkulik olup olmadığı hakkında bilgi verir. Teşhis noktasında iyi bir başlangıçtır (Hornigold, 2015). Ancak diskalkulik olmadığı halde öğrenme gecikmeleri yaşayan öğrencilerin de listelenen özellikleri taşıyabilmesi ve kontrol listelerinin öğrenme güçlüğü'nün neden kaynaklandığına ilişkin detaylı bilgi sunmaması dezavantaj olarak ifade edilebilir (Mutlu & Akgün, 2017).

Tutarsızlık modeli: Bireyin zekası ile başarısı arasındaki farkın öğrenme güçlüğü'nden kaynaklanabileceğini savunan bu model özel öğrenme güçlüklerinin tespit edilmesinde kullanılan en yaygın yöntemdir (Ihori & Olvera, 2015). Özel öğrenme güçlüğü olduğu düşünülen bireye zekâ ve başarı testi uygulanır. Zekâ testi uygulanarak sürece başlanır. IQ puanı normal ya da normalin üzerindeyse okuma, yazma ve aritmetik becerileri ölçen testler uygulanarak sonuçlar beklenen başarı düzeyine göre değerlendirilir. Yaygın olarak kullanılan bir model olmasının yanında modele çeşitli eleştiriler yapılmaktadır. Düşük başarıya sahip öğrencileri diskalkulik öğrencilerden ayıramaması (Flanagon & Alfonso, 2011; Fletcher & Miciak, 2019), zekanın başarı için önemli bir gösterge olarak görülmesi (Flanagon & Alfonso, 2011), tutarsızlıkların gözlemlenebilmesi için belirli bir sınıf düzeyine kadar beklenmesi ve öğrenci akademik başarısızlık yaşamayana kadar herhangi bir müdahalede yapılmadığından, erken müdahaleyi desteklememesi (Fletcher vd., 2004; Vaughn & Fuchs, 2003), müdahale hakkında bilgi vermemesi yani neyin nasıl öğretileceği noktasında anlamlı bilgi sağlamaması (Vaughn & Fuchs, 2006) bunlardan birkaç tanesidir.

Müdahaleye yanıt yöntemi (MYE): Tutarsızlık modeline alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu yöntem tanılamada kullanıldığı gibi müdahale hizmetlerinde de önemli bir yere sahiptir (Fuchs & Fuchs, 2006). MYE özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tanılanmasında kullanılan çok aşamalı bir yöntem ve öğrencilerin eğitimine nitelikli müdahalelerle iyileştirme yapılmasını sağlayan bir çerçeve olarak ifade edilebilir (Tackett vd., 2009). MYE tüm öğrencilere yapılan tarama ve yüksek kalitede öğretim ile başlar (Batsche vd., 2005; Gersten vd., 2009). Tüm öğrencilere tarama yapılarak geleneksel olarak fark edilmemiş öğrencilerin göz ardı edilmesinin önüne geçilmiş olur ve akademik başarısı düşük öğrenciler tanılanır. Böylece tutarsızlık modelinin aksine öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle düşük başarıya sahip öğrencileri ayırt etmeyi sağlar (Fuchs vd., 2003; Gardenhour, 2016; Vaughn & Fuchs, 2003). Yine erken tanılama ve yoğunlaştırılmış müdahaleler bu yöntemin avantajları olarak görülebilir (O'Connor & Sanchez, 2011). Bunun yanında özel öğrenme güçlüğü'nün tanılanması için MYE'nin uygulanmasında yasal, etik ve pratik zorluklar devam etmektedir (Burns vd., 2007; Reynolds & Shaywitz, 2009).

Üç bileşenli kombine model: Öğrenme güçlüğü'nün tespitinde sadece akademik başarısızlığa odaklanmaz. Bir akademik becerinin yeterli ya da yetersiz gelişimi ile bağlantılı olarak işleme fonksiyonlarındaki eksiklikleri odak olarak kabul eder (Flanagan vd., 2010).

Güçlü ve zayıf yönlerin örüntüsü: Tutarsızlık modeline ilişkin eleştiriler sonucu sunulmuştur. Bu modelde performansta, başarıda ya da her ikisinde birden yaşa veya bulunduğu sınıf düzeyinde sahip olması gereken gelişim özelliklerine göre güçlü ve zayıf yönlerinin bir örüntü oluşturmasıyla öğrencinin özel öğrenme güçlüğü'ne sahip olduğu yönünde karar verilebilir (IDEA, 2004). Bilişsel ve akademik beceriler arasındaki ilişkiyi deneysel çalışmalarla ortaya koyarak değerlendirme ve metodolojiye kuramsal bir boyut kazandırmıştır (Johnson vd., 2010). Tutarsızlık modelinde ve müdahaleye yanıt yönteminde olduğu gibi değerlendiriciler arası güvenirliliğin nasıl sağlanacağı konusunda bir açıklama bulunmamaktadır (Mutlu vd., 2020).

Bilgisayar tabanlı tanılama araçları: Bilgisayar tabanlı tanılama araçlarından en yaygın olanı Butterworth (2003) tarafından 6-14 yaş grubu için tasarlanan diskalkulik tarayıcıdır. Discalculia Screener olarak adlandırılan bu tanılama aracının diskalkulik öğrenciler ile başarı düzeyi düşük öğrencileri ayırt ettiği savunulmaktadır. Tepki süresi, nokta sayımı, sayıları karşılaştırma, aritmetik başarı testi şeklinde aşamaları olan süreli bir testtir.

TSİTAPP (Temel Sayı İşleme Testi Uygulaması) bilgisayar destekli tanılama araçlarından biri olup ana sınıftan sekizinci sınıfa kadar öğrencilerin temel sayı işleme becerilerini ölçmek üzere tasarlanmış bir uygulamadır. Tam Sayı Sistemi (TSS), Sembole Erişim Sistemi (SES) ve Yaklaşık Sayı Sistemi (YSS) şeklinde temel sayı işleme çekirdek becerilerini ölçen üç ana test bulunmaktadır. İlk üç test ana sınıfa, ilk dört test 1. ve 2. sınıflara, tüm testler yani beş test de 3. sınıftan 8. sınıfa kadar uygulanmaktadır (Mutlu vd., 2020).

Bilgisayar destekli tanılama araçlarından bir diğeri ise Panamath programıdır. Panamath programı, sayı duyarlılığını ölçmek için iki grup nokta yığınının (sarı ve mavi) karşılaştırmasına dayalı görevler içermektedir. Panamath'taki temel görev, iki nokta dizisinden hangisinin sayıca daha büyük olduğunu ayırt etmektir. Bu testte bireyin sayı duyarlılığı hakkında karar vermede weber kesri kullanılır. Weber kesri birbirine yakın sayıda iki nesne topluluğunu birbirinden ayırt edebilme performansından ortaya çıkmış bir orandır (Dehaene, 2003). Nesne topluluğundaki sarı/mavi oranı weber kesri olarak yorumlanmaktadır. Panamath testinde ne kadar başarılı olunduğunu tam olarak değerlendirebilmek için, tepki verme süresini de (bireyin her denemede karar vermesinin ne kadar sürdüğünü) dikkate almak gerekir. Bazı bireyler daha isabetli olmak için her denemede daha fazla zaman ayırmayı tercih ederken, diğerleri testi çabuk geçmek için daha hızlı gitmeyi tercih eder. Bu kişisel bir seçimdir ve bireyin temel sayı temsillerinin ne kadar kesin olduğundan bağımsızdır.

Literatür ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin tanılanmasında farklı kriterlerin ve yöntemlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Jitendra ve Hoff (1996) matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerle yürüttükleri çalışmada katılımcıları yalnızca öğretmen görüşü doğrultusunda belirlemişlerdir. Naglieri ve Gottling (1997), zekâ ve başarı tutarsızlığı yöntemini kullanarak matematikte güçlük yaşayan öğrencileri katılımcı olarak çalışmalarına dahil etmişlerdir. Maccini ve Ruhl (2000) yaptıkları çalışmada uygun katılımcıları (matematik öğrenme güçlüğüne sahip) belirleyebilmek adına sırasıyla öğrenme güçlüğü teşhisi konulmuş olmasını (IQ testi sonuçları ve BEP planlarındaki güçlü ve zayıf yönler), ön test (başarı testi) çıktılarını dikkate almışlardır. Xin vd. (2005) çalışmasında matematik öğrenme güçlüğü olan 3 öğrenciyi belirlerken öğretmen görüşü, ön test çıktıları, IQ puanı, demografik bilgileri ve standartlaştırılmış matematik başarı puanlarını göz önünde bulundurmuşlardır. Garderen (2007) Wechsler Zekâ Ölçeği (WISC-III; Wechsler) ve öğretmen gözlemlerinden faydalanmıştır. Na (2009) gerçekleştirdiği çalışmada 5 öğrenciyi uzman görüşleri ve BEP raporları doğrultusunda belirlemiştir. Manel (2011) matematik öğrenme güçlüğüne dair Okul Disiplin Kurulu görüşlerini aldıktan sonra Wechsler Independent Achievement Test (WIAT-2) ve Kaufman Test of Educational Achievement testleriyle katılımcılarını belirlemiştir. Freeman (2013) güçlük yaşayan öğrencilerin tespitinde uzmanların psikoeğitimsel değerlendirmeleri, ön test sonuçları, standart bir matematik testi sonuçları, devam-devamsızlık durumu, öğretmen görüşleri doğrultusunda karar vermiştir. Zerafa (2014) yaptığı çalışmada diskalkulik çocukları belirlemek için bilgisayar destekli tanılama araçlarından Diskalkuli Tarayıcı (Butterworth, 2003)'yü kullanmıştır. Tarayıcıdan elde edilen sonuçların doğrulanması için ebeveyn görüşlerine başvurmuştur. Locke (2016) kriter olarak okuldaki Çocuk Çalışma Ekibi değerlendirmeleri ve BEP raporlarını yeterli görmüştür. Mutlu (2016) yaptığı çalışmada katılımcıları belirlemek amacıyla geliştirdiği çoklu süzgeç modelinden faydalanmıştır. Bu modelde Öğretmen Görüşü, Diskalkuli Ön Değerlendirme Formu, Diskalkuli Tarama Aracı (DTA), Öğrenci Tanıma Formu ve WISC-R zekâ testi birer süzgeç olarak kullanılmıştır. Ayrıca Mutlu ve Akgün (2016) yaptıkları çalışmada çoklu süzgeç modelinin diskalkuli tanısı koymada etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada ise, tanılama yöntemlerinin her birinin dezavantajları, yöntemlerin birbirine göre eksik tarafları ve bu yöntemlere yapılan eleştiriler göz önünde bulundurulduğunda, dezavantajları minimuma indirebilmek adına birden fazla yöntem kullanılması uygun görülmüştür.

Öğrenme güçlüklerinde erken tanılama önemlidir. Erken tanılama ile sorunlara daha önce müdahale edilerek nitelikli eğitimlerle ileri de yaşanacak güçlükler için de önlem alınabilmektedir. Erken tanılamayla birlikte tanılamamanın doğru bir şekilde yapılması da önemlidir. Dolayısıyla birçok tanılama

yönteminin bir arada kullanılması ve bu yöntemlerin sonuçlarının karşılaştırılmasıyla daha doğru ve geçerli sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı; RAM tarafından tanı konulmuş (hastane raporları doğrultusunda) diskalkulik bir öğrencinin çok sayıda tanılama yöntemi kullanılarak yeniden değerlendirilmesi ve sonuçların karşılaştırılarak birbiriyle uyumunun tespit edilmesidir.

Yöntem

Diskalkuli tanılama yöntemlerinin sonuçlarının, hastane ve Rehberlik Araştırma Merkezi' nin rapor sonuçlarıyla karşılaştırılması ve sonuçların birbirini ne derece desteklediğini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın katılımcısı Erzurum ili Aziziye ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunun 5. sınıfında kaynaştırma öğrencisi olarak öğrenim gören, 11 yaşında bir beşinci sınıf öğrencisidir. Öğrencinin iletişim becerileri oldukça iyi, konuşması akıcı ve düzgün, okuma becerileri yeterli düzeyde ve sözel derslerde ortalamanın üzerinde performans sergilemektedir. Matematik dersinde sınıf ortalamasının altında başarı göstermektedir.

Araştırmaya başlayabilmek adına öğrenci hakkında sınıf öğretmeni ve matematik dersi öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Sınıf öğretmeni, bu güçlüğün matematik öğrenme güçlüğü olabileceği yönünde düşüncelerini belirtmiştir. Bunu da öğrencinin sözel ders başarısı ortalamanın üzerindeyken yalnızca matematik dersinde zorlanması ve düşük başarı göstermesine dayandırmıştır. Matematik öğretmeni de öğrencinin okuma ve konuşma becerileri yeterli düzeydeyken matematikte akranlarının gerisinde kaldığını belirtmiştir. Öğrencinin ders notları incelendiğinde öğretmenlerin görüşleriyle paralel bir durum olduğu görülmüştür (Şekil 1). Not ortalamaları incelendiğinde her ne kadar Türkçe ve Matematik ortalamaları yakın gibi görünse de bu durumun öğretmenlerin kullandığı ders içi etkinlik notundan etkilendiği görülmektedir. Matematikte ders içi etkinlik notlarının ilk ikisi 100 olduğu için ortalamayı yukarı çekerken, Türkçe dersinde ders içi etkinlik notu 50'dir.

DERSLER	Sınav Puanları		Projeler		Ders Etkinliklerine Katılım			Proje/Ders Etk	Puan / Muaf	
	1	2	1	2	1	2	3	Ort.	Puan	Muaf
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR	85	95			100	100		100	93,3333	-
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ VE YAZILIM	80	70			100	100		100	83,3333	-
DİN KÜLTÜRÜ VE AHLAK BİLGİSİ	59	76			80	80		80	71,6667	-
FEN BİLİMLERİ	66	52			70	70	70	70	62,6667	-
GÖRSEL SANATLAR	85				90	100		95	90	-
MATEMATİK	10	45			100	100	60	86,6667	47,2222	-
MÜZİK	100	100			100	100		100	100	-
SEÇMELİ KUR`AN-I KERİM	59	70			100	100		100	76,3333	-
SEÇMELİ PEYGAMBERİMİZİN HAYATI	73	45			85	85		85	67,6667	-
SEÇMELİ ŞEHİRİMİZ	70	100			100	100		100	90	-
SOSYAL BİLGİLER	42	47			70	70		70	53	-
TÜRKÇE	43	45			50	50	50	50	46	-
YABANCI DİL	90	85			80	80	80	80	85	-

Not Hesaplama Yöntemi

Şekil 1. Öğrencinin 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı 1. Dönem Ders Notları

Bu zaman diliminde öğrenci okul rehberlik servisi tarafından RAM'a yönlendirilmiştir. RAM'dan gelen rapor da sınıf öğretmenin görüşlerini destekler nitelikte olmuştur. Raporda öğrenciye özel öğrenme güçlüğü tanısı konmuştur. Araştırmacılar raporun detayına ulaşabilmek adına veli izni aldıktan sonra hastaneye başvurmuştur. Hastaneden alınan raporlarda öğrenciye LD bataryası uygulandığı görülmüştür. Doktora raporu nasıl yorumladığı sorusu sorulduğunda matematik öğrenme güçlüğü

olduğu şekilde bir açıklamada bulunmuştur. Rapor incelendiğinde; LD bataryasında Matematik testi, okuma testi, yazı testi, saat çizimi testi, sağ-sol ayırt etme testi, Harris lateralleşme testi, öncelik sonralık ilişkilendirme testi ve Gessell figürleri testi yer almaktadır.

LD bataryası matematik testi sonuçlarında, öğrencinin zihinden yapması istenen basit problemleri, toplama ve çıkarma işlemlerini yapabildiği ancak bazı işlemlerde hata yaptığı, çarpım tablosuna yönelik bazı soruları yanlış cevaplandığı ve çarpma işlemlerini yanlış yaptığı belirtilmiştir. Ayrıca bölme işlemi bilmediği ve daha fazla basamaklı sayıları okumakta zorlandığı tespit edilmiştir.

Öncelik sonralık ilişkilendirme testinde günleri, ayları sırasıyla bilmediği ve öncelik-sonralık kavramına ilişkin soruların bazılarını yanlış cevaplandığı not edilmiştir.

Gessell figürleri testinde durma noktası 7 yaş çizimi olarak belirtilmiştir. Öğrencinin akranlarının 3 yıl gerisinden geldiği söylenebilir.

Öğretmen görüşleri, tıbbi tanılamayı yapan hastane raporları ve hastane raporları doğrultusunda eğitsel tanıyı koyan RAM raporlarının birbirini destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Tüm bu çıktılar, öğrenciye konulan özel öğrenme güçlüğü tanısının matematik öğrenme güçlüğü olduğu yönündedir. Dolayısıyla bu öğrenci üzerinden araştırmanın yürütülmesine karar verilmiştir.

Bunun için aşağıdaki aşamalar sırasıyla uygulanmıştır:

1. Sınıf içinde öğretmenlerin de kolay ve pratik bir şekilde uygulayabileceği başarı testi, öğrenci tanıma fişi ve kontrol listelerinden faydalanılmıştır. Öncelikle öğrenciye Balcı ve Özsoy (2021) tarafından 3. Sınıflar için geliştirilen matematik başarı testi uygulanmıştır. Mutlu vd. (2020) diskalküliyi tanımlarken “akranlarından yaklaşık iki veya daha fazla yıl geride olması durumu” şeklinde bir ifadeye yer vermişlerdir. Dolayısıyla 3. Sınıflar için geliştirilmiş olan bu testin kullanılması uygun görülmüştür.

Zekâ geriliği, duyu bozukluğu, duygusal bozukluk, kültürel yoksunluk, yetersiz eğitim (Büttner ve Hasselhorn, 2011) ve sosyo-kültürel faktörler (Mutlu vd., 2020) diskalkülik öğrencilerde öğrenme güçlüğünde etkili faktörlerin kapsamı dışındadır. WHO (2010) diskalküliyi zekâ yetersizliği, düşük sosyal çevre veya yetersiz eğitimden bağımsız bir şekilde, aritmetik becerilerde görülen bir bozukluk olarak açıklamaktadır. Dolayısıyla öğrenci matematik başarı testinde düşük performans sergilemesine rağmen, bu durumun duygusal, duygusal, sosyo-kültürel vb. sebeplerden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek gerekir. Bu amaçla rehberlik servisinden alınan öğrenci tanıma fişi öğrenciye doldurtulmuştur. Tanıma fişinde öğrencinin yaşı, sürekli bir hastalığı olup olmadığı, kardeş sayısı, anne-babanın ayrılık-birliktelik durumları, anne-baba kayıpları, aylık gelirleri, evdeki çalışma ortamı ve duygusal bazı durumları yer almaktadır. Şekil 2’ de öğrenci tanıma fişine ait sayfalara yer verilmiştir. Bunun yanında okul idaresinden öğrenciye ait devam-devamsızlık çizelgesi alınarak öğrencinin akademik performansında böyle bir faktörün etkisi sorgulanmıştır.

Chinn (2020) ve Hannel’ dan (2005) esinlenerek araştırmacılar tarafından kontrol listesi geliştirilmiştir. Kontrol listesi, ritmik sayma, basamak kavramı, toplama ve çıkarma işlemi gibi temel becerilere vurgu yapan 33 maddeden oluşmaktadır.

2. Tutarsızlık yöntemi ile öğrenci hakkında tanılama çalışması yapılmıştır. RAM’ da uzmanlar tarafından ASIS (Anadolu Sak Zekâ Ölçeği) uygulanmıştır. Araştırmacılar tarafından daha önce uygulanan matematik başarı testi sonuçları ile karşılaştırma yapılmıştır.

3. Bilgisayar Destekli Araçlar yoluyla tanılama yapılmıştır. Panamath testi uygulanmıştır. Bu test sarı ve mavi noktalardan oluşan çokluklardan hangisinin daha fazla olduğunu belirlemesine yönelik bir testtir. Panamath performansın iki temel göstergesini takip eder. Sarı ve mavi noktalar arasındaki oranın bir fonksiyonu olarak, hangi renk noktaların daha fazla olduğuna karar vermedeki kesinlik ve cevaba karar vermedeki tepki süresi dikkate alınır.

4. Öğrenci hakkında ebeveynlerle görüşmeler yapılmıştır.

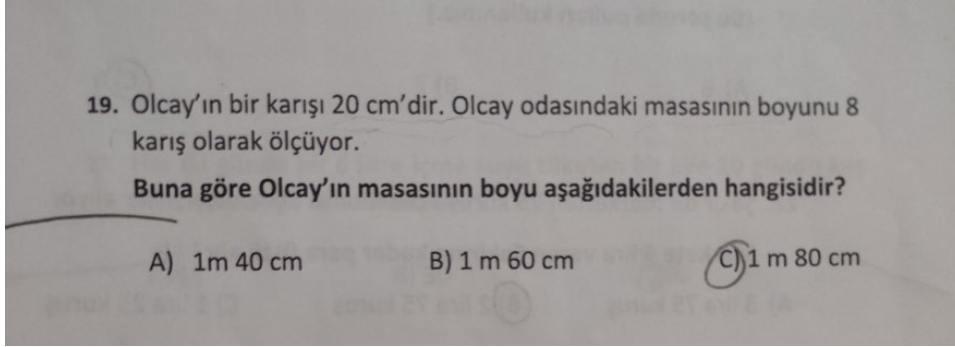
Çalışmada uygulanan tüm bu tanılama yöntemlerinin sonuçları ile RAM tarafından yapılan tanılama işlemlerinin sonuçlarının benzerlik gösterip göstermediği incelenmiştir.

ÖĞRENCİ TANIMA FORMU							FOTOĞU
T.C. kimlik No:							
Adı ve soyadı							
Okulu							
Sınıf ve No/.....	Sınıf Öğretmeni:					
Doğum tarihi ve Yeri							
Baba adı:			Anne adı:				
Ev adresi							
Ev Telefon No	Veli CepEv Tel:.....					
BABAYA AİT BİLGİLER							
Babanızın Yaşı:							
Babanız	Sağ ()	Ölü ()					
Babanız Ölmüşse ölüm tarihi							
Babanız Öz mü, üvey mi?	Öz ()	Üvey ()					
Babanızın Mesleği ve işi nedir?							
Babanızın aylık geliri ne kadar?							
Babanızın İş adresi							
Babanızın Öğrenim durumu							
ANNEYE AİT BİLGİLER							
Annenizin Yaşı:							
Anneniz	Sağ ()	Ölü ()					
Anneniz Ölmüşse ölüm tarihi							
Anneniz Öz mü, üvey mi?	Öz ()	Üvey ()					
Annenizin aylık geliri ne kadar?							
Annenizin Mesleği ve işi nedir?							
İş adresi							
Annenizin Öğrenim durumu							
KARDEŞLERİNİZ: En büyüğünden başlayarak (kendinizi hariç) en küçüğüne kadar yaş sırasına göre aşağıdaki bilgileri veriniz.							
	ADI	YAŞ	KIZ ER	ÖZ ÜVEY	SINIFI	EVLİ BEKAR	MESLEĞİ
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
10							
EV DURUMU:							
Kendinizin mi, kira mı?							
Kaç odalı / Aynı odanız var mı?	/						
Aynı evde kaç kişi oturuyor?							
Kendinize ait ders çalışma odanız var mı?							
Geçiminizi kim sağlıyor?							
Ailenizin aylık geliri ne kadar							
KENDİ DURUMUNUZ:							
Sağlık durumunuz nasıldır?	İyi ()		Orta ()		Zayıf ()		
Boy ve kilonuz	Boy ()		Kilo ()				
Geçirdiğiniz hastalıklar varsa neler?							
Geçirdiğiniz kazalar varsa neler							
Hastalık yüzünden okula gidemediğiniz oldu mu?	Sık sık ()		Nadiren ()		Hiç ()		
Görmeniz nasıldır?	İyi ()		Orta ()		Zayıf ()		
Gözlük kullanıyor musunuz? Numarası	Evet ()		Numarası ()		Hayır ()		
İşitmeniz nasıldır?	İyi ()		Orta ()		Zayıf ()		
Herhangi bir özür veya sakatlığınız var mı?	Evet ()		Hayır ()				
OKUL DURUMU							
Okul hayatınızda en çok sevdiğiniz derslerin adını yazınız.							
Okul hayatınızda en az sevdiğiniz veya hiç sevmediğiniz derslerin adını yazınız.							
Arkadaşlarınızla iletişim kurarım.	Kolayca ()		Orta ()		Güçlükle ()		
Okul hayatınızda ders dışı etkinliklere katılır mısınız? Hangilerine?							
Dershaneye gidiyor musunuz?							
Boş zamanlarda en çok nelerle uğraşmayı seversiniz:							
Boş zamanlarda herhangi bir işte çalışıyor musunuz? Çalışıyorsanız nerde çalışıyorsunuz?							
İleride hangi mesleği seçmek istersiniz? Ve Niçin?							
Evde ders çalışmakta güçlük çekiyor musunuz? Neden?							
Dersleri anlamakta güçlük çekiyor musunuz? Neden?							
Teşekkür ederiz.				FORMU DOLDURANIN ADI-SOYADI :			

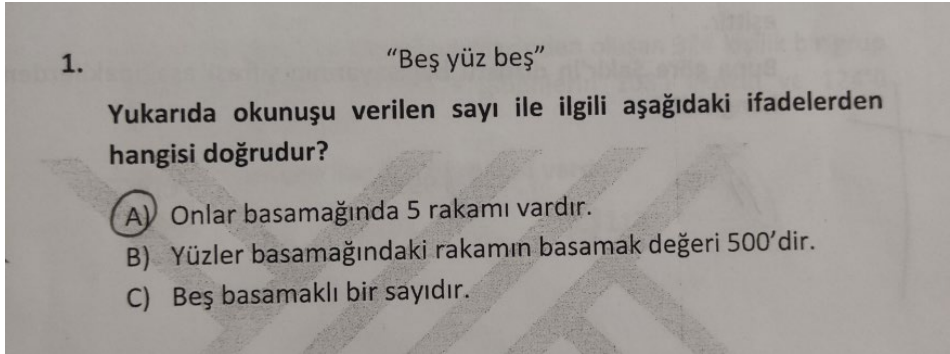
Şekil 2. Öğrenci Tanıma Fişi

Bulgular

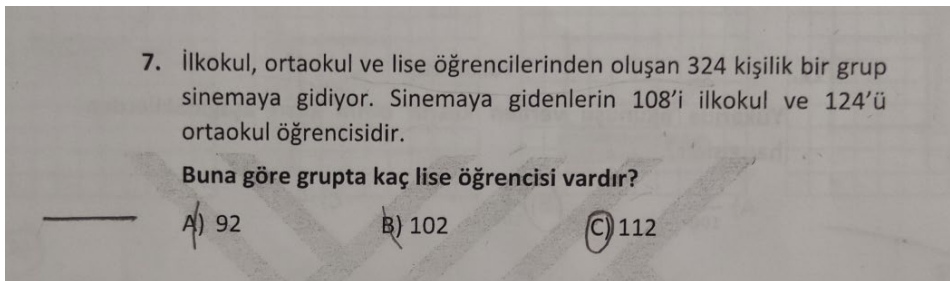
Öğrenci uygulanan matematik başarı testinde 28 sorudan 10 tanesine doğru yanıt vermiştir. Yani soruların yarısından daha azını doğru yanıtlamıştır. 100'lük sistem üzerinden not hesaplandığında yaklaşık olarak 39'a denk gelmektedir. 100'lük sistemde 45'in altındaki notlar zayıf olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla öğrencinin başarı testinden yeterli puanı alamadığı söylenebilir. Bu teste ait bazı sorulara ve öğrenci cevaplarına aşağıda yer verilmiştir (Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5).



Şekil 3. Başarı Testi 19. Soru Öğrenci Yanıtı



Şekil 4. Başarı Testi 1. Soru Öğrenci Yanıtı



Şekil 5. Başarı Testi 7. Soru Öğrenci Yanıtı

Kontrol listesinde yer alan 33 davranıştan 25'inin öğrencide var olduğu görülmüştür (Şekil 6). Öğrencinin, kontrol listesinde yer alan ve diskalkulinin temel karakteristik özelliklerden olan bu göstergelerin %75'inden daha fazlasını taşıyor olması başarı testinden elde edilen sonuçla tutarlılık göstermektedir.

Şekil 6. Öğretmen Tarafından Doldurulan Kontrol Listesi

Öğrenci tanıma fişlerinde ise öğrencinin akademik başarısını etkileyecek duygusal, duyuşsal ve sosyo-kültürel herhangi bir etkene rastlanmamıştır. Ayrıca devam-devamsızlık çizelgeleri incelendiğinde öğrencinin okula düzenli olarak devam ettiği ve akademik başarısını etkileyecek bir devamsızlık durumu olmadığı görülmüştür.

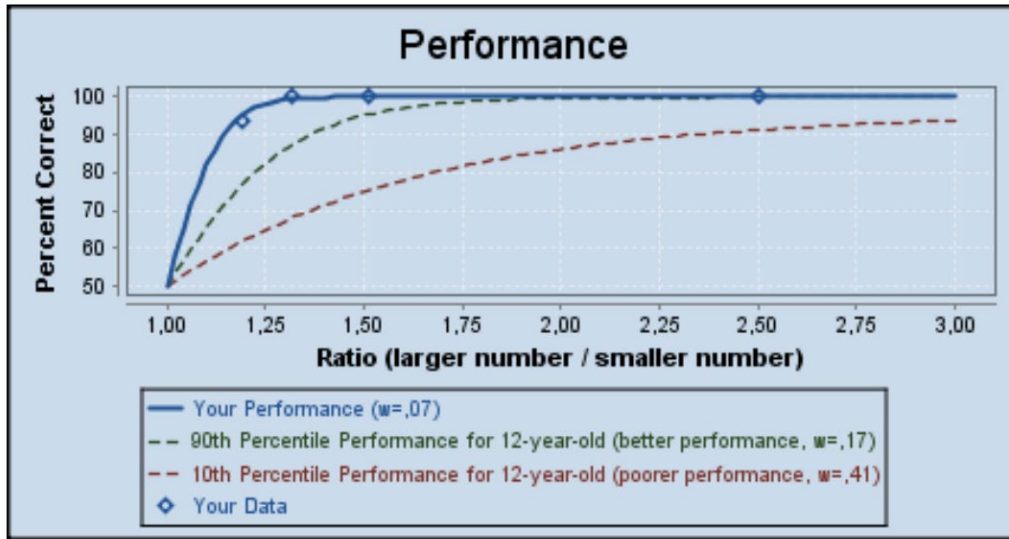
Bu üç farklı veri toplama aracının (matematik başarı testi, kontrol listesi, öğrenci tanıma fişi) sonuçları birbirini destekler niteliktedir ve RAM'ın koyduğu tanı ile de paralellik göstermektedir. Dolayısıyla öğrencinin diskalkuli olduğu düşüncesi güçlenmiştir.

Akgün, L., & Uygur Toptaş, S. (2023). The Process of Diagnosing a Dyscalculic Student with Multiple Methods. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 4(1), 77-92.

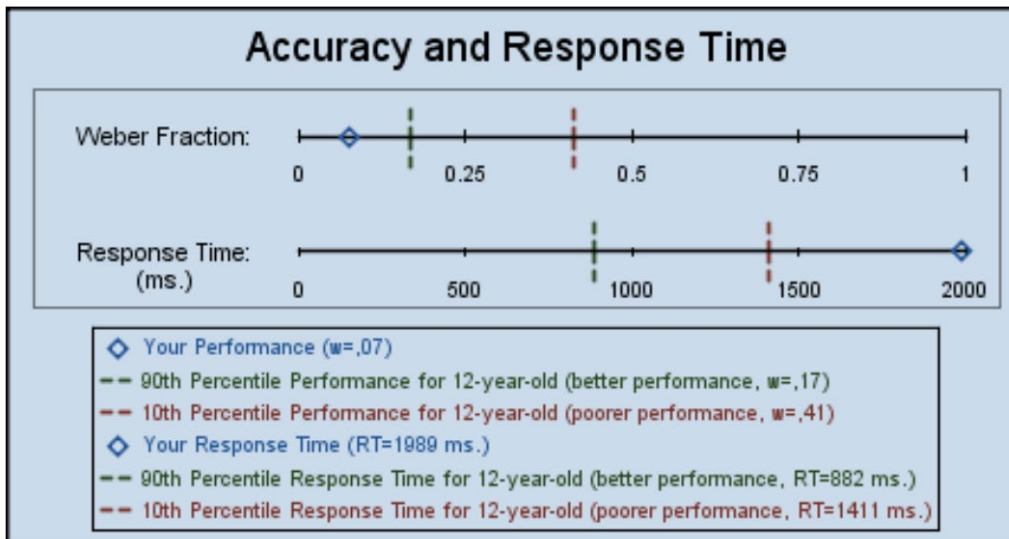
86

Tutarsızlık modeli doğrultusunda öğrencinin zekâ testi (ASIS) puanı ile matematik başarı testi puanı karşılaştırılmıştır. Öğrencinin zeka testi puanı 88, matematik başarı testi puanı 39 olup aradaki fark dikkate alınabilecek kadar fazladır.

Öğrenciye uygulanan panamath testi sonuçları incelendiğinde (Şekil 7) doğru yanıt sayısının fazla olduğu ve weber sayı duyarlılığının yüksek çıktığı görülmüştür. Bu yaş grubundaki öğrencilerin %90'ı için weber kesri 0.17, %10'u için ise 0.41' dir. Bu öğrencinin cevapları için weber kesri 0.07 olup iyi bir performans sergilemiştir. Soruların bu yaş grubu için kolay olması bu oranın iyi düzeyde çıkmasına bir sebep olarak gösterilebilir. Ayrıca öğrencinin soruları yanıtlamak için kullandığı sürenin fazlalığı da dikkat çekmektedir. Bu testteki doğru yanıt sayısını arttıran faktörlerden birinin de yanıtlama süresi olduğu söylenebilir. Öğrencinin sorular için normalden uzun zaman harcadığı grafikte görülmektedir (Şekil 8). %10'luk alt dilimdeki öğrenciler soruları yanıtlamak için ortalama 1.4 ms zaman kullanırken, öğrenci yaklaşık 2 ms zaman harcamıştır.



Şekil 7. Öğrencinin Panamath Testi Performansı



Şekil 8. Öğrencinin Doğru Cevap ve Cevaplama Süresi İlişkisi

Ebeveynlerle yapılan görüşmelerde çocuğun ilkököl döneminde temel becerilerde zorlandığı, matematiğe karşı hafif düzeyde de olsa sürekli bir kaygı içinde olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında ebeveynler, öğrencinin okula giden kardeşinin de okuma yazma öğrenemediğini, temel becerilerde yetersiz olduğunu ve akranlarının hep gerisinde kaldığını vurgulamıştır. Ayrıca anne kendisinde de geç öğrenme problemi olduğunu belirtmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmalar doğrultusunda diskalkulik öğrencileri belirlerken araştırmacıların bazen tek bir yöntemi bazen de birden fazla yöntemi bir arada kullandıkları görülmektedir. Bu çalışmada ise çok sayıda yöntem bir araya getirilerek sonuçları karşılaştırılmıştır. Öğrenci için RAM tarafından konulan diskalkuli tanısının doğruluğu, öğretmen görüşleri, kontrol listeleri, matematik başarı testi, öğrenci tanıma fişi, devam devamsızlık çizelgesi, tutarsızlık yöntemi ve panamath testiyle de desteklenmiştir. Farklı yöntemlerin sonuçları araştırmacıları öğrencinin matematik öğrenme güçlüğü yaşadığı karara ulaştırmıştır.

Büttern ve Haselson'a (2011) göre tutarsızlık modelinde zekâ ve başarı testi puanı arasındaki farkın 15 puandan yüksek olması öğrenme güçlüğü olarak değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada bu farkın 15 puandan fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu sonuç öğrencinin matematik öğrenme güçlüğüne sahip olduğuna dair bir kanıt olarak kabul edilebilir. Öğrencinin matematik başarı puanı ile zekâ puanı arasındaki bu tutarsızlık, diskalkuli yönünde verilen kararları destekler niteliktedir. Zekâ testi puanlarının öğrencinin öğrenme kapasitesini ve başarı testi puanlarının ise gerçek öğrenme düzeyini gösterdiği göz önünde bulundurulduğunda (Beaujean vd., 2018), öğrenme kapasitesi (beklenen başarı) ile akademik performans (gerçek başarı) arasındaki fark ne kadar fazlaysa, yani beklenenden daha düşük bir performansın varlığı söz konusuysa bu noktada tutarsızlıktan söz edilebilir (Kavale & Spaulding, 2008).

Ebeveynlerle yapılan görüşmelerde öğrencinin diğer aile bireylerinde de öğrenme güçlüğüne ait birtakım belirtilere rastlanmıştır. Bu doğrultuda literatürde diskalkulinin genetik kaynaklı olduğunu gösteren bazı çalışmalar vardır. İkizlerle yapılan bir matematiksel güçlük çalışmasında ailede ilk vaka olan tek yumurta ikizlerinde %58, çift yumurta ikizlerinde %39 oranında diskalkuli görülmüştür. Uyum oranları sırasıyla %73 ve %56 olarak bulunmuş ve bu durum kalıtımın sebep olarak gösterilmesini desteklemiştir (Alacorn, 1997). Yine diskalkulik 39 çocuğun yer aldığı bir çalışmada, çocukların %66'sının annesinde, %40'ının babasında, %53'ünün kardeşlerinde ve %44'ünün ikinci derece akrabalarında diskalkuliye rastlanmıştır (Shalev vd., 2001).

Bu sonuçlar Haworth vd. (2007) ve Tosto vd. (2014) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, diskalkulik bireylerin matematik becerileri üzerinde kalıtımın etkisinin olduğu sonucuna varılabilir. Dolayısıyla yapılan bu çalışmada kalıtım faktörü, öğrenciyi diskalkuli tanısı koymada etkili olan ya da sonucu güçlendiren bir etken olarak kabul edilebilir.

Tanılama yöntemlerinden bir yöntemin tek başına kullanılmasıyla diskalkuli yönünde karar vermenin yeterli olmadığı düşünülmektedir. Tek başına başarı testi kullanıldığı durumda öğrenci başarısının öğretim yöntemi, öğrenme ortamı, öğreten gibi faktörlerden etkilenebileceği düşünüldüğünde karar vermede yetersiz olacağı görülmektedir. Benzer şekilde sadece tutarsızlık modeli kullanıldığında düşük başarılı öğrenciler için de diskalkuli yönünde karar verilebilmektedir. Yine öğrenci akademik başarısını tek başına karar vermede bir kriter olarak doğru sonuçlar vermeyebilir. Çünkü öğrencinin akademik performansını etkileyen duygusal, duyuşsal, sosyo-ekonomik birçok faktör olabilir. Bununla benzer şekilde tanı koymada yalnızca öğretmen görüşlerinin kullanılmasının da gözlemin yetersizliği vb. sebeplerle yeterli ve doğru sonuçlar vermeyebilir. Bu bakımdan yöntemde çeşitlilik sağlamanın, öğrenci hakkında daha doğru ve güvenilir sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada tek denek üzerinde çalışılmıştır. Diskalkulik öğrencilerin heterojen özelliklere sahip oldukları göz önünde bulundurulduğunda, tek öğrenci için birden fazla tanılama yönteminin kullanılmasının yöntemsel farklılıklar konusundaki sınırlılıkları ortadan kaldırdığı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alarcón, M., DeFries, J. C., Light, J. G., & Pennington, B. F. (1997). A twin study of mathematics disability. *Journal of Learning Disabilities*, 30(6), 617–623. <https://doi.org/10.1177/002221949703000605>
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Washington, DC: APA. <https://www.psychiatry.org/>
- Batsche, G., Elliott, J., Graden, J. L., Grimes, J., Kovaleski, J. F., Prasse, D., ... & Tilly III, W. D. (2005). *Response to intervention: Policy considerations and implementation*. Alexandria, VA: National Association of State Directors of Special Education.
- Beaujean, A. A., Benson, N. F., McGill, R. J., & Dombrowski, S. C. (2018). A misuse of IQ scores: Using the dual discrepancy/consistency model for identifying specific learning disabilities. *Journal of Intelligence*, 6, 1-25. doi:10.3390/jintelligence6030036
- Burns, M. K., Jacob, S., & Wagner, A. R. (2007). Ethical and legal issues associated with using response-to-intervention to assess learning disabilities. *Journal of School Psychology*, 46, 263–279. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2007.06.001>
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener: Highlighting pupils with specific learning difficulties in maths*. Nelson Publishing Company.
- Büttner, G., & Hasselhorn, M. (2011). Learning disabilities: Debates on definitions, causes, subtypes, and responses. *International Journal of Disability, Development and Education*, 58(1), 75-87. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/1034912X.2011.548476>
- Deheane, S. (2003). The neural basis of the Weber Fechner law: a logarithmic mental number line. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(4), 145-147. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00055-X](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00055-X)
- Emerson, J., & Babbie, P. (2013). *The dyscalculia assessment*. Continuum.
- Flanagan, D. P., & Alfonso, V.C. (Ed.) (2011). *Essentials of specific learning disability identification*. NJ: Wiley
- Flanagan, D. B., Fiorello, C. A., & Ortiz, S. W. (2010). Enhancing practice through application of Cattell-Horn-Carroll theory and research: A “third method” approach to specific learning disability identification. *Psychology in the Schools*, 47, 739-760. <http://dx.doi.org/10.1002/pits.20501>
- Fletcher, J. M., Coulter, W. A., Reschly, D. J., & Vaughn, S. (2004). Alternative approaches to the definition and identification of learning disabilities: Some questions and answers. *Annals of Dyslexia*, 54(2), 304-331. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s11881-004-0015-y>
- Fletcher, J. M., Denton, C. and Francis, D. J. (2005). Validity of alternative approaches for the identification of learning disabilities: Operationalizing unexpected underachievement. *Journal of Learning Disabilities*, 38(6), 545-552.
- Fletcher, J. M., & Miciak, J. (2019). The identification of specific learning disabilities: A summary of research on best practices. *Texas Center for Learning Disabilities*.
- Freeman, S. M. (2013). *Effects of the SOLVE Strategy on The Mathematical Problem Solving Skills of Secondary Students with Learning Disabilities* (Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Charlotte).

- Fuchs, D. & Fuchs, L. S. (2006). Introduction to response to intervention: What, why, and how valid is it? *Reading Research Quarterly*, 41, 92-99.
- Fuchs, D., Mock, D., Morgan, P. L., & Young, C. L. (2003). Responsiveness-to-intervention: Definitions, evidence, and implications for the learning disabilities construct. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(3), 157-171.
- Gardenhour, A. L. (2016). *Student Achievement in Response to Intervention Groups*. (Doctoral thesis, East Tennessee State University)
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 37, 4-15.
- Gersten, R., Beckmann, S., Clarke, B., Foegen, A., Marsh, L., & JStar J.R. (2009). *Assisting students struggling with reading: Response to intervention (RTI) for elementary and middle schools* (NCEE 2009-4060). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Services, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Gifford, S., & Rocklife, F. (2012). Mathematics difficulties: does one approach fit all? *Research in Mathematics Education*, 14(1), 1-15. doi: 10.1080/1479802.2012.657436
- Glen, S. (2014). *Dyscalculia: An essential Guide for Parents*. Createspace Independent Publications.
- Halberda, J., Mazocco, M. M., & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455(7213), 665-668. doi:10.1038/nature07246
- Hornigold, J. (2015). *Dyscalculia Pocketbook*. Pocketbooks. UK (www.books.google.com sitesinden alınmıştır).
- Ihori, D., & Olvera, P. (2015). Discrepancies, responses, and patterns: Selecting a method of assessment for specific learning disabilities. *Contemporary School Psychology*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s40688-014-0042-6>
- Individuals With Disabilities Education Improvement Act of 2004 (IDEA), Pub. L. No. 108-446, 118 Stat. 2647 (2004).
- Jacobson, R. (2020). “How to Spot Dyscalculia,” *Child Mind Institute*, 2020. [Online]. <https://childmind.org/article/how-to-spot-dyscalculia/>
- Jitendra, A. K., & Hoff, K. (1996). The effects of schema-based instruction on the mathematical word-problemsolving performance of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29(4), 422-431. <https://doi.org/10.1177/002221949602900410>
- Johnson, E. S., Humprey, M., Mellard, D. F., Woods, K., & Swanson, H. L. (2010). Cognitive processing deficits and students with specific learning disabilities: a selective meta-analysis of the literature. *Learning Disability Quarterly*, 33, 3-18.
- Kavale, K. A., & Spaulding, L. S. (2008). Is response to intervention good policy for specific learning disability?. *Learning Disabilities Research & Practice*, 23(4), 169-179.
- Locke, S. K. (2016). *The effects of the RIDE strategy on teaching word problem solving skills to students with learning disabilities* [Doctoral dissertation, Rowan University].
- Maccini, P., & Ruhl, K. L. (2000). Effects of a graduated instructional sequence on the algebraic subtraction of integers by secondary students with learning disabilities. *Education and treatment of children*, 23(4), 465-489.
- Mancl, D. B. (2011). *Investigating the effects of a combined problem-solving strategy for students with learning difficulties in mathematics* (Doctoral dissertation, University of Nevada, Las Vegas).

- Mazzocco, M., & Adams, G. (2003). Complexities in Identifying and Defining Mathematics Learning Disability in the Primary School-Age Years. *Annals of dyslexia*, 53, 218-253. 10.1007/s11881-003-0011-7.
- Michaelson, M. T. (2007). An Overview of Dyscalculia: Methods for Ascertaining and Accommodating Dyscalculic Children in the Classroom. *Australian Mathematics Teacher*, 63(3), 17-22.
- Mrazik, M., Naidu, D., Borza, C., Kubitowich, T., & Shergill, S. (2019). King Devick computerized neurocognitive test scores in Professional football players with learning and attentional disabilities. *Journal of the Neurological Sciences*, 399(4), 140-143.
- Moeller, K., Fischer, U., Cress, U., & Nuerk, H. C. (2012). *Diagnostics and Intervention in Developmental Dyscalculia: Current Issues and Novel Perspectives*. In: Breznitz Z., Rubinsten O., Molfese V., Molfese D. (Ed.) Reading, Writing, Mathematics and Developing Brain: Listening to Many Voices. Literacy Studies (Perspectives from Cognitive Neurosciences, Linguistic, Psychology and Education), Vol 6. Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4086-14>
- Mutlu, Y. (2016). *Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerilerinin üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Erzurum, Türkiye: Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Mutlu, Y., & Akgün, L. (2017). Matematik öğrenme güçlüğü tanılamada yeni bir model önerisi: Çoklu süzgeç modeli. *İlköğretim Online*, 16(3), 1153-1173. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330248>
- Mutlu, Y., Can, D., Soylu, F., Hacısalihoğlu Karadeniz, M., Çam, Z., Yasul, A. F., Durmaz, B., Olkun, S., Sarı, M. H., Polat, K., & Uygun, N. (2020). *Diskalkuli matematik öğrenme güçlüğü: Tanımı, özellikleri, yaygınlığı ve tanınması*. Pegem Akademi.
- Na, K. E. (2009). *The effects of schema-based intervention on the mathematical word problem solving skills of middle school students with learning disabilities*. (Yayımlanmamış doktora tezi). The University of Texas.
- Naglieri, J. A. & Gottling, S. H. (1997). Mathematics instruction and PASS cognitive processes: An intervention study. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 513-520.
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). A Systematic review of longitudinal studies of mathematics difficulty. *Journal of Learning Disabilities*. 51(6): 523-539. doi:10.1177/0022219417714773.
- Kucian, K., & von Aster, M. (2012). Developmental dyscalculia. *European Journal of Pediatrics*, 174(1), 1-13.
- O'Connor, R.E., & Sanchez, V. (2011). Issues in assessment for intervention in implementation of responsiveness to intervention. In T. Scruggs & M. Mastropieri (Ed.), *Advances in learning and behavioral disabilities*, Vol. 24: Assessment and Intervention (pp. 149–170). UK: Emerald
- Reynolds, C. R., & Shaywitz, S. E. (2009). Response to intervention: Ready or not? Or, from wait-to-fail to watch-them-fail. *School Psychology Quarterly*, 24, 130–145.
- Shalev, R. S., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia. *Pediatric neurology*, 24(5), 337–342. [https://doi.org/10.1016/s0887-8994\(00\)00258-7](https://doi.org/10.1016/s0887-8994(00)00258-7)

- Shalev, R. S., Manor, O., Kerem, B., Ayali, M., Badichi, N., Friedlander, Y., & Gross-Tsur, V. (2001). Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *Journal of Learning Disabilities*, 34(1), 59–65. <https://doi.org/10.1177/002221940103400105>
- Soares, N., & Patel, D. R. (2015). Dyscalculia. *International Journal of Child and Adolescent Health*, 8(1), 15.
- Tackett, K. K., Roberts, G., Baker, S., & Scammaca, N. (2009). *Implementing response to intervention: Practices and perspectives from five schools-Frequently asked questions*. Port-smouth, NH: RMC Research Corporation, Center on Instruction
- World Health Organization. (2010). *World health statistics 2010*. World Health Organization.
- Xin, Y. P., Jitendra, A. K., & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of mathematical word-problem-solving instruction on middle school students with learning disabilities. *The Journal of Special Education*, 39, 181-192. <https://doi.org/10.1177%2F00224669050390030501>
- Van Garderen, D. (2007). Teaching students with LD to use diagrams to solve mathematical word problems. *Journal of learning disabilities*, 40(6), 540-553.
- Vaughn, S., & Fuchs, L. S. (2003). Redefining learning disabilities as inadequate response to instruction: The promise and potential problems. *Learning Disabilities Research & Practice*, 18(3), 137-146.
- Vaughn, S., & Fuchs, L. S. (2006). A response to “competing views: A dialogue on response to intervention” why response to intervention is necessary but not sufficient for identifying students with learning disabilities. *Assessment for Effective Intervention*, 32(1), 58-61.
- Zerafa, E. (2015). Helping children with dyscalculia: a teaching programme with three primary school children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 1178-1182. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.516>

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : % 50
2. yazar katkı oranı : % 50