

DİSKALKULİYE SAHİP ÖĞRENCİLERE YÖNELİK YÖNTEM VE ÖĞRETİMSSEL MÜDAHALE PROGRAMLARINI İNCELEYEN ARAŞTIRMALAR

Enes GÜLER¹
Doç. Dr. Fatih KOCA²

ÖZET

Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) bulunan öğrenciler matematiği öğrenmede zorluk yaşamaktadırlar. Bu durum öğrencilerin akademik düzeylerini olumsuz yönde etkilemektedir. Öğrencilerin bu sorununun önüne geçebilmek için bazı yöntem ve öğretimsel müdahale programları geliştirilerek matematik öğrenmeleri sağlanmaktadır. Bu çalışmada diskalkulisi bulunan bireylere yönelik uygulanan yöntem ve öğretimsel müdahale programlarının bulunduğu çalışmaların incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla ulusal ve uluslararası veritabanlarında tarama yapılarak yöntem veya öğretimsel müdahale programını anlatma ölçütünü karşılayan 30 makale incelenmiştir. Çalışmanın sonucu; matematik öğretiminde çeşitli yöntem ve öğretimsel müdahale yaklaşımlarının kullanımının diskalkulisi bulunan öğrencilere fayda sağladığını göstermektedir. Diskalkulisi bulunan öğrencilerin matematik öğretileri planlanırken literatürdeki yöntem ve öğretimsel müdahale programlarının incelenerek uygulama yapılmasının yararlı olacağı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğrenme Güçlüğü, Diskalkuli, Öğretimsel Müdahale Programları

STUDIES ANALYSING METHODS AND EDUCATIONAL ADAPTATION PROGRAMS FOR STUDENTS WITH DYSCALCULIA

Enes GÜLER
Assoc. Prof. Dr. Fatih KOCA

ABSTRACT

Students with mathematics learning disability (dyscalculia) have difficulty in learning mathematics. This situation negatively affects the academic levels of students. In order to prevent this problem, some methods and educational adaptation programs are developed to enable students to learn mathematics. This study aims to analyse studies that include methods and educational adaptation programs for individuals with dyscalculia. For this purpose, national and international databases were scanned and 30 articles that supply with the criteria of describing the method or educational adaptation program were analysed. The result of the study; It shows that the use of various methods and educational adaptation approaches in mathematics teaching benefits students with dyscalculia. It is suggested that it would be useful to examine and implement the methods and educational adaptation programs in the literature when planning the mathematics teaching of students with dyscalculia.

Keywords: Mathematics Learning Disability, Dyscalculia, Educational Adaptation Programs

¹ Trabzon Ün., ORCID ID: 0009-0007-4619-7346, enesglr61@gmail.com

² Trabzon Ün., Eğitim Bil. Böl. ORCID ID: 0000-0002-3754-7283, fkoca@trabzon.edu.tr

Araştırma Makalesi/Research Article, Geliş Tarihi/Received: 28/10/2023–Kabul Tarihi/Accepted: 27/01/2024

GİRİŞ

Öğrenme bilginin kazanılması diye tanımlanırsa, kişinin bilgi kazanırken zorluklarla karşılaşmasında ortaya çıkan sorunları da öğrenme güçlüğü olarak tanımlanmaktadır (Doğan, 2012). Öğrenme uzun soluklu ve temelde ailede başlayan bir süreçtir. Öğrenciler öğrenme alanındaki zorlukları aşarak kademe kademe başarıya ulaşmaktadırlar. Öğrenme güçlüğü çeken bireylerde bu bağlamda farklı türde zorluklarla karşılaşabilmektedir.

Öğrenme güçlüğü kültür veya dilden bağımsız olarak hem çocuklarda hem de yetişkinlerde görülebildiği ifade edilmektedir (Soğancı & Gülboy, 2023). Her yaş grubunu kapsayacak şekilde öğrenme güçlüğüne ortaya çıkabildiği görülmektedir. Öğrenme güçlüğüne IQ > 85 zekâ puanına sahip kişilerde görülen gelişimsel bir bozukluk olduğu belirtilmektedir (Demir, 2005). Öğrenme güçlüğü, zekâ puanı normal veya normalin üstü olan ve bazı alanlarda kendisini gösteren öğrenebilmekte zorluk olarak tanımlanmaktadır. Bu alanlardan biri olan sayısal bozukluk, diskalkuli olarak isimlendirilmektedir. Diskalkuli; bireyin sayı algısı, aritmetiğin ezberlenmesi, akıcı ve düzgün işlem yapabilme, düzgün sayısal becerilerinde yaşından beklenen performansını gösterememesi olarak ifade edilmektedir (Akn, 2020). Matematik öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin özellikleri Mutlu'ya (2017) göre şöyle ifade edilmektedir: Yavaşlık, dokunarak sayma, matematiksel dili kullanmada güçlük, bellek güçlükleri, sıralama güçlükleri, yer ve uzamsal organizasyon güçlükleri, anlama yerine taklit ve ezberlemedir. Matematik öğretiminde bireylerin bu özellikleri dikkate alınrsa başarıya ulaşılacağı düşünülmektedir.

Eğitim hayatının okul öncesi dönemden üniversite sonrasına kadar uzandığı düşünüldüğünde matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) bulunan öğrencilerin matematik öğreniminde problem yaşayabileceği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada öğretimsel müdahale programlarını inceleyerek diskalkulisi bulunan bireylere yönelik matematik öğretimine katkı sağlamak hedeflenmektedir. Matematik öğretiminin akademik başarıya direk etkisi düşünüldüğüne bu alanda daha çok araştırmaya ihtiyaç duyulduğu literatürde gözlemlenmektedir.

Problem Cümlesi

Ülkemizde matematik öğretim programında her çocuğun matematik öğrenebileceği felsefesinin bulunduğu görülmektedir (MEB, 2009). Bu bağlamda diskalkulisi bulunan öğrencilerin de matematiği yaşlıları gibi öğrenebilecekleri ve matematik öğrenirken bu öğrencilerin öğrenimini kolaylaştıracak yöntem veya öğretimsel müdahale programlarına dikkat çekmenin yararlı ve gerekli olduğu düşünülmektedir. Buradan hareket ile problem cümlesi şu şekilde ifade edilmiştir:

Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) bulunan öğrenciler için düzenlenen yöntem veya öğretimsel müdahale programları çalışmalarının içerikleri nelerdir?

YÖNTEM

Bu bölümde, etik kurul onayı, araştırmanın deseni, veri toplama, betimsel ve içerik analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Etik Kurul Onayı

“Diskalkuliye Sahip Öğrencilere Yönelik Yöntem ve Öğretimsel Müdahale Programlarını İnceleyen Araştırmalar” başlıklı çalışmanın belgesel tarama yöntemi ile yapılmış olması nedeniyle etik kurul onayı gerektirmeyen çalışmalar arasında olduğu beyan edilmektedir.

Araştırma Deseni

Bu çalışmada aynı tema üzerinde yayımlanan matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) için yöntem ve öğretimsel müdahale programları üzerine yapılan araştırmaların derlemesi amaçlanmaktadır. Aynı konu üzerindeki çalışmaları bir araya getirerek tek bir çalışmanın ulaşamayacağı bilgiye ulaşım sağlanabileceği belirtilmektedir (Erwin, Brotherson ve Summers, 2011). Belirli bir konu üzerinde derleme çalışması yapmak için kullanılan içerik analizleri genel anlamda meta-analiz, meta sentez ve betimsel içerik analizi olarak üçe ayrılmaktadır (Dinçer, 2018). Bu çalışmada betimsel içerik analiz deseni kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi; belirli bir konudaki çalışmaların incelendiği, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesini içeren sistematik çalışmalardır (Çalık & Sözbilir, 2014). Tarama yapılırken çalışmaların tam metin olarak yayımlanmış olması ve matematik öğrenme güçlüğü alanında olması dahil edilme kriteri olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama

Çalışma için Google Akademik, Google Scholar, DergiPark Akademik, PubMed Central (PMC), Sage Journals, Taylor & Francis Online, Research Gate, Nasen Journals, Emerald Insight, APA Psycnet, Eoepmolina, Science Direct, Semantic Scholar ve ERIC veri tabanlarında arama yapılmıştır. Doğrudan veya dolaylı şekilde diskalkulisi bulunan öğrencilere matematik öğretiminde katkı sağlaması için; mathematics, practice, fluency, arithmetic, Word problems, Tier 2, Tier 3, mathematics intervention, mathematics difficulties, learning disability, intervention, equations, conceptual understanding, mathematics fact, repetition, low performance, mathematical learning, mathematical learning difficulties, mathematics game, neuropsychological, academic performance, dyscalculia, mathematical disabilities, arithmetic development, approximate calculation, randomized experiment, strategic counting, number combinations, math facts, severe mathematics difficulties, matematik öğrenme güçlüğü, diskalkuli, öğretim programları, özel öğrenme güçlüğü, müdahale, teaching programs, specific learning disabilities, resource room, destek eğitim odası, eğitsel değerlendirme, bireyselleştirilmiş eğitim programı, bep, düşük başarı, zihin yetersizliği, kesirler, eğitsel nörobilim, bilgisayar destekli öğretim, eğitim, matematik anahtar sözcükleri belirtilen veri tabanlarında arama yapmak için kullanılmıştır. Matematik öğrenme güçlüğü alanında dünya devletlerinde yapılan çalışmaların temsili açısından farklı ülkelerden makaleler dikkate alınmıştır.

Bilgisayar ile arama neticesinde 161 makaleye ulaşılmıştır. Makaleler çalışmanın öğretim programlarının anlatılması istenilen bulgular bölümü düşünülerek indirilen makaleler okunduktan sonra araştırma sorusu kıstas olarak belirlenmiş ve bu kriteri karşılayan, matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili bir öğretim programı veya yöntem ortaya koyan makalelerden 30 makale çalışmaya dahil edilmiştir.

Veri Analizi

Çalışmalar yazarların soyadları, çalışma türlerine göre dosyalanmıştır. Daha sonra ele alınan 30 makale 25 başlık altında tasnif edilmiştir. Çalışmanın analizi süresince tasniflendirmeye dikkat edilmiştir. Makaleler kategoriler halinde Microsoft Office programları kullanılarak grafik ve tablo halinde sunulmuş ve öğretim programlarının içerikleri belirtilmiştir.

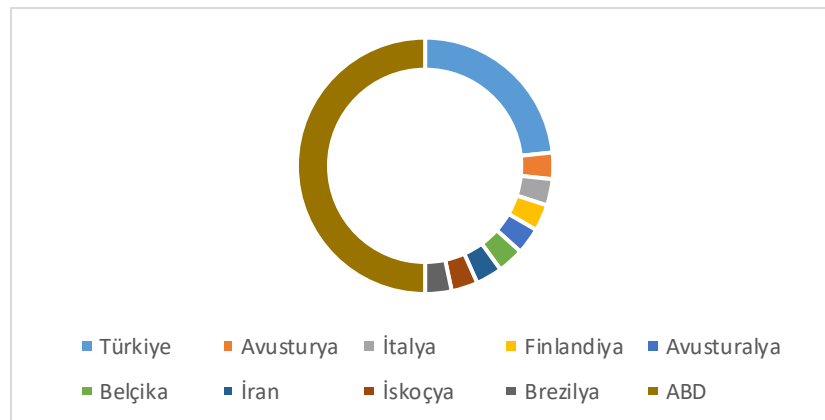
Geçerlilik ve Güvenirlilik

Problem cümlesi dikkate alınmak suretiyle her bir makaleye 3 günlük süre ayrılmıştır. Problem cümlesi doğrultusunda ulaşılan veriler 1. Yazar tarafından excel sayfasına işlenmiştir. 2. Yazar her hafta düzenli incelemelerde bulunmuştur. Verilerin işlenmesi sürecinde yöntem ve öğretimsel müdahale programları derinlemesine incelenmiştir. Yazarların verilerin üstündeki etkisini en aza indirmek için tablo oluşturma ve içerik analizi defalarca kontrol edilmiştir. Makalenin tamamı iki yazar tarafından birlikte kontrol edilmek suretiyle her anlamda uzlaşa sağlanmıştır. Güvenirliliği sağlamak amaçlı veri toplama ve veri analizi aşamaları ayrıntılandırılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde toplanan verilerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

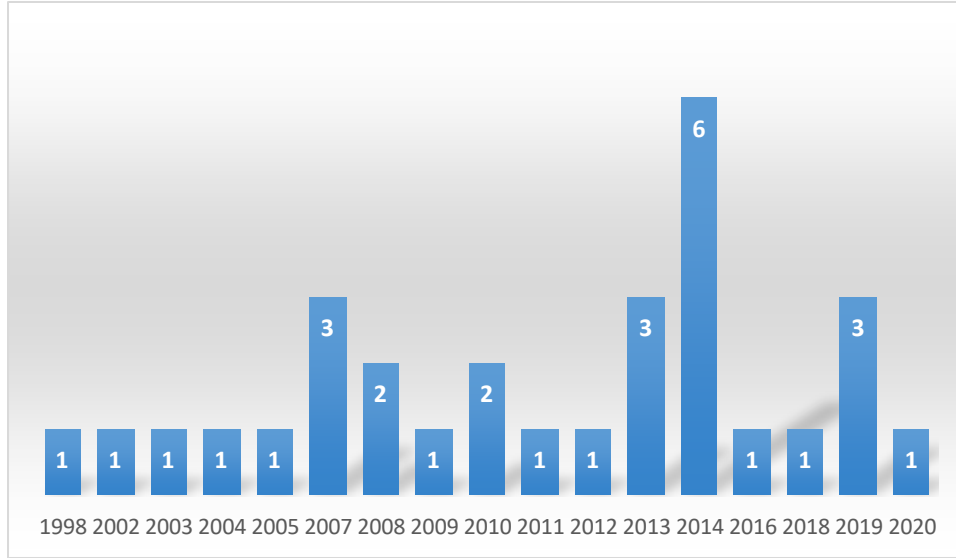
Çalışmada matematik öğrenme güçlüğüne yönelik, öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde kullanılan 30 araştırma incelenmiş olup araştırmaların ülkelere göre nasıl dağıldığı Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1: Çalışmaların Ükelere Göre Dağılımı

Çalışmaya dahil edilen makalelerden on beş tanesi ABD’de yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. Ülkemizden yedi makale çalışmaya dahil edilmiş olup temsil açısından tabloda belirtilen diğer ülkelerden de birer adet makalenin çalışmada olduğu görülmektedir.

Çalışmada matematik öğrenme güçlüğüne yönelik, öğrencilerin matematik becerilerinin geliştirilmesinde kullanılan 30 araştırma incelenmiş olup araştırmaların yıllar içerisinde nasıl dağıldığı Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2: Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Makalelerin 1998-2020 yılları arasında olduğu ve diğer yıllara göre 2014 yılına ait daha fazla çalışma bulunduğu görülmektedir.

30 çalışmada kaynak, araştırmanın amacı ve matematik öğretimine katkı sağlayan yöntem veya öğretimsel müdahale programları kategoriler halinde Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Diskalkulide Kullanılan Çalışmalar

| No | Kaynak | Amaç | Müdahale |
|----|---------------------|--|---|
| 1 | Fuchs ve diğ., 2002 | Birinci Sınıf Matematiksel Arttırılması | Çocukların Gelişiminin Akran Destekli Öğretim |
| 2 | Kargın, 2007 | Bireyselleştirilmiş Programın İncelenmesi | Eğitim Etkinliğinin Kaynaştırma Eğitimi |
| 3 | Güven, 2020 | Destek Öğretmenin Sorumluluklarının İncelenmesi | Eğitim Odasında Rol ve İncelenmesi Destek Eğitim Odası |
| 4 | Keşci, 2019 | Zihin Yetersizliği Bireylere Öğretiminde Sistemik Kazandırılması | Bulunan Kesirlerin Doğrudan / Sistemik Öğretim Becerisi Doğrudan / Sistemik Öğretim |

| | | | |
|----|--------------------------|---|--------------------------------------|
| 5 | Swanson ve Hoskyn, 1998 | Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler Üzerinde Deneysel Müdahale | Doğrudan / Sistemik Öğretim |
| 6 | Bryant ve diğ., 2008 | Matematik Güçlüğü Olan 1. Ve 2. Sınıf Öğrencileri için Müdahale Geliştirmek | İkinci Kademe Müdahale Programı |
| 7 | Bryant ve diğ., 2014 | Aşama 3 Müdahalesinin 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Performansına Etkisinin İncelenmesi | Aşama 3 Müdahale Programı |
| 8 | Swanson ve diğ., 2013 | Matematik Güçlüğü Olan 3. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Kesirler Müdahalesi Geliştirmek | Kesirler Müdahale Programı |
| 9 | Powell ve diğ., 2019 | Matematik Güçlüğü Olan 3. Sınıf Öğrencileri İçin Kelime Problemi Müdahalesi Geliştirmek | Korsan Matematik Müdahale Programı |
| 10 | Bintaş, 2007 | Diskalkulisi Olan Bireylerde Matematik Eğitimi | Rehberli Öğretim Programı |
| 11 | Fuchs ve diğ., 2013 | Diskalkulide Kesirler Konusunda Anlayış Geliştirme Çalışması | Bireyselleştirilmiş Öğretim Programı |
| 12 | Kaufmann ve diğ., 2003 | Temel Sayısal Bilgi ve Kavramsal Bilgiyi Ele Alan Aritmetik Müdahale Geliştirmek | Bireyselleştirilmiş Öğretim Programı |
| 13 | Re ve diğ., 2014 | Farklı Matematik Seviyelerine Sahip Öğrencilere Yönelik Müdahale Çalışması | Bireyselleştirilmiş Öğretim Programı |
| 14 | Miller ve Kaffar, 2011 | Matematik Güçlüğü Bulunan 2. Sınıf Öğrencileri Arasında Somut Temsili Soyut Matematik Geliştirme Müdahalesi | CRA Modeli |
| 15 | Jitendra ve diğ., 2013 | 3. Sınıf Öğrencileri İle Şema Öğretiminin Yapılması | Şema Tabanlı Öğretim Modeli |
| 16 | Mutlu, 2016 | Bilgisayar Destekli Öğretim İle Diskalkulik Bireyler Üzerinde Sayı Algılama Becerisini Geliştirmek | Bilgisayar Destekli Öğretim Modeli |
| 17 | Kanive ve diğ., 2014 | Bilgisayar Tabanlı Eğitimlerin Matematik Gelişimine Etkisinin İncelenmesi | Bilgisayar Destekli Öğretim Modeli |
| 18 | Hellstrand ve diğ., 2019 | Matematikte Düşük Başarı Gösteren 1. Sınıf Öğrenciler İçin Sayı Yarışı ile Bilgisayar | Bilgisayarda Oyun Müdahale Programı |

| | | Destekli Geliştirmek | Müdahale | | |
|----|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------|
| 19 | Graham ve diğ., 2007 | Ortaokul Diskalkulisi Üzerinde Uygulamalarının İncelemek | Yıllarında Olan Bireyler Smif Etkilerini | QuickSmart Programı | |
| 20 | Rousselle ve Noel, 2008 | Diskalkulik Aritmetiğin | Bireylerde Etkisini | Mental İncelemek | Yaklaşık Hesaplama |
| 21 | Faramarzi ve Sadri, 2014 | Temel Müdahalelerin Öğrenme Öğrenciler İncelemek | Nöropsikolojik Matematik Güçlüğü Olan Etkisini | Nöropsikolojik Müdahale | |
| 22 | Powell ve diğ., 2010 | Matematik Öğrencilerin Sayma Birleştirilmeye İncelemek | Güçlüğü Olan Stratejik Sayı Etkisini | Stratejik Sayma Öğretimi | |
| 23 | Sinoplu, 2009 | Zihinsel Matematik Öğretimi | Engellilerde | Basamaklandırılmış Öğretim | |
| 24 | Kaçar, 2018 | İlkokul Gözlem ve Matematik İncelemek | Öğrencileri Üzerinde Deneyimle Öğretiminin | Çoklu Duyu Öğretimi | |
| 25 | Beveridge ve diğ., 2005 | Matematik öğrenme olan bireylerde parkurunun etkisini incelemek | güçlüğü matematik çarpma, bölme | Matematik Stratejisi | Parkuru |
| 26 | Castro ve diğ., 2014 | Matematik bireylerde oyunu ile becerilerinin sağlamak | güçlüğü olan 18 farklı internet temel matematik geliştirilmesini | Bilgisayarda Müdahale Programı | Oyun |
| 27 | Clarke ve diğ., 2014 | Matematik bireylerde program ile geliştirmek | güçlüğü riski olan birleştirme sayı algısını | Birleştirme Müdahale Programı | (Fusion) |
| 28 | Moscardini, 2010 | Öğrenme öğrencilerde öğretim ile sezgisel olarak incelenmesi | güçlüğü olan bilişsel rehberli matematiğin nasıl çözülmesinin | Bilişsel Öğretim | Rehberli |
| 29 | Uberti ve diğ., 2004 | Öğrenme bireylerde stratejisinin etkisini incelemek | güçlüğü olan kendini yönetme toplama işleminin | Kendini Stratejisi | Yönetme |

| | | | |
|----|------------------------|---|---|
| 30 | Zhang ve diğ., 2012 | Geometri Öğretiminde görsel- parçalama-simge yönteminin matematik öğrenme gücünü yaşayan öğrencilerde geometrik testlerin çözümünü etkisinin incelenmesi | Görsel Parçalama Simge Yöntemi ile Öğretim |
|----|------------------------|---|---|

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Tabloda belirtilen alandaki otuz çalışmada matematik öğrenme gücüne (diskalkuli) yönelik yöntem ve öğretimsel müdahale programlarının içerikleri ve müdahalelerin sonuçları incelenmiştir. Belirtilen 30 çalışmada gözlemlenen yöntem ve öğretimsel müdahale programları toplam 25 başlık altında ele alınmıştır. Bu müdahale programlarının içerikleri şu şekildedir:

1. Akran Destekli Öğretim

Matematik öğrenme gücünü çeken bireylerde öğrencilere matematik öğretmenin kolay olmadığına vurgu yapılmaktadır (Bryant, 2014). Ülkemizde kullanılan akran destekli öğretim (tutor) ile öğretimin matematik öğrenme gücünü yaşayan öğrenciler üzerinde olumlu etkisinin olacağı değerlendirilmektedir.

380 öğrenci üzerinde yapılan bir çalışmada 20 öğretmen tarafından bölgenin belirli bir plan dahilinde matematik öğretimi verilirken aynı zamanda 30 dakikalık süreler zarfında 16 hafta boyunca haftada 3 kez akran destekli öğrenme yapılmıştır. Öğrencilerin akranları ile öğrenirken nasıl geliştiklerine dair sorular sorularak öğretmenlerden bilgi alınmıştır (Fuchs ve diğerleri, 2002). Bulgular neticesinde akran destekli matematik öğretiminin matematiğe güçlü bir başlangıç yapabilmek için etkili bir strateji olduğu görülmektedir.

2. Kaynaştırma Eğitimi

Matematik öğrenme gücünü (diskalkuli) yaşayan bireyler ülkemizde rehberlik araştırma merkezlerinden rapor almak suretiyle akranları ile aynı sınıfta kaynaştırma eğitimine tabi tutulmaktadır. Kaynaştırma eğitimi içerisinde öğrenciye bireyselleştirilmiş eğitim planı hazırlanmakta ve bu plan dahilinde ekstra imkanlar sağlanarak öğrencinin yaşlıları ile aynı düzeye getirilmesi hedeflenmektedir.

Bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlanmak suretiyle özel eğitime ihtiyaç duyan bireylerin mevcut durumları dikkate alınarak kazandırılacak davranışların neler olduğu, bu davranışların kim tarafından, hangi koşullarda, nerede, hangi süre zarfında ve hangi yöntemle kazandırılacağını belirten içinde öğrencinin ailesinin de olduğu uzman ekipler tarafından hazırlanan yazılı program olduğu ifade edilmektedir (Kargın, 2007).

Bireyselleştirilmiş eğitim planı içeriğinde kısa dönem ve uzun dönem amaçlar bulunmaktadır ve bu amaçlar doğrultusunda günlük plan yapılarak matematiksel beceri ve kavram öğretimi yapılmaktadır. Öğrenci ile birebir matematik öğretiminin öğrenciye katkı sunduğu görülmektedir.

3. Destek Eğitim Odası

Destek eğitim odasında alan öğretmenleri tarafından bireysel veya küçük gruplar halinde eğitim yürütülmekte olduğu belirtilmektedir (Güven, 2020). Diskalkulisi bulunan öğrencilerin gereksinimleri sınıfta karşılanamıyorsa öğrenci matematik dersinden alınarak bireysel olarak veya birkaç kişi ile birlikte matematik dersine tabi tutulmaktadır. Bu derste öğrencinin mevcut durumu ve hedeflenen akademik hedefler doğrultusunda hazırlanan bireyselleştirilmiş eğitim planı ile birlikte öğretim yapılmaktadır. Destek eğitim odalarında ülkemizde bireyselleştirilmiş eğitim planları ile diskalkulisi olan bireylere katkı sağlanmaktadır.

4. Doğrudan / Sistemik Öğretim

Keşci'nin (2019) yaptığı çalışmada bireylerin matematik becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Doğrudan veya sistemik öğretimde bütün bireylerin matematiği başarması amaçlanmaktadır. İyi planlanmış öğretimin sonunda beceri öğretimi yapılabilmektedir. Sistemin bireylere fazla soru sorulduğu, bireye uygun hızda ilerleyen, hazırbulunuşluk isteyen, öğretim materyali kullanan ve uygun geri dönüşler sağlayan şekilde çalıştığı ifade edilmektedir.

Öğretim içerisinde 20 farklı bileşenle birlikte müdahale yaklaşımlarının olduğu ve doğrudan öğretim yönteminin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler üzerinde en verimli sonuçlar elde edildiği bir öğretim programı olduğu belirtilmektedir (Swanson & Hoskyn, 1998). Matematik derslerinde öğrencilerin öğrenmesinin planlandığı, kazanımların aşamalandırıldığı ve öğretmen ile öğrenci arasında planlı bir ilişki ile birlikte belirlenen bir hız çerçevesinde eğitimin yürütülmesi bu müdahalenin temel amacı olup müdahale yaklaşımları uygulanırsa matematik öğretimine katkı sunacağı görülmektedir.

5. İkinci Kademe Müdahale Programı

Erken matematik öğretiminde temel matematik becerilerine odaklanmanın amaç olduğu çalışmada Teksas bölgesindeki bir ilköğretim okulundaki 266 öğrenci üzerinde araştırma yapılmıştır. Müdahalenin odak noktasında özel ders programı bulunmaktadır. Özel ders programında amaç öğrencilerin sayı, işlem ve muhakeme alanlarında gelişmesini sağlamaktır. Temel matematik eğitimlerinin tamamlayıcı olarak öğrencilere verildiği görülmektedir. İlerleme hızları ve hataları öğrencilere göre düzenlendiği belirtilmektedir (Bryant ve diğerleri, 2008). Erken dönemde diskalkulisi olan öğrencilere matematik öğretiminde bu müdahale programının olmasının öğrencilere akranlarının seviyesine çıkmasında katkı sağladığı çalışmada görülmektedir.

6. Aşama 3 Müdahale Programı

On iki öğrenci üzerinde yapılan çalışmada her derste ısınma, ön izleme, modellenmiş ve kılavuzlu uygulama, günlük kontrol yapıldığı belirtilmektedir. Güçlendirme derslerinin yapıldığı ve öğrenmeyi destekleyen görseller kullanıldığı ifade edilmektedir. Bilişsel yükü azaltmak için düzenli kontroller yapıldığı, sayı kavramlarını öğretebilmek için somut ve soyut yaklaşım birlikte sergilendiği belirtilmektedir. Haftanın bir günü de tasarlanmış oyun oynandığı belirtilmektedir (Bryant, 2014). Bu müdahale tipinde matematik öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerin bu müdahaleden yararlanabileceği görülmektedir.

7. Kesirler Müdahale Programı

Risk altında bulunan öğrencilerin kesir performanslarını iyileştirmek için Swanson ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada kesir kelime problemlerini öğretmek ve kesirlerin büyüklük küçüklüğünü öğrencilerin anlamasını sağlamak olarak belirtilmiştir. 6 farklı okuldaki 19 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada 13 hafta boyunca haftada 3 adet 35'er dakikalık seanslarda kesirler müdahalesinin verildiği belirtilmektedir. Derslerdeki etkinliklerde problemin araştırılması, kesir eylemi, matematik patlaması ve güç uygulaması bölümleri bulunmaktadır. Eğitimlerde kesirler, kesir ifadeleri, kesirlerle çarpma, kesirleri sıralamaya yönelik çalışmalar bulunmaktadır.

Çalışma incelendiğinde çıkarım olarak matematik öğrenme güçlüğü bulunan öğrencilerin kesirler ile çalışmalarını iyileştirmek için müdahale programının öğrencilere fayda sağladığı görülmektedir.

8. Korsan Matematik Müdahale Programı

Powell ve diğerlerine (2019) göre Korsan Matematik; kelime problemi müdahalesine verilen diğer isimdir. 916 öğrenci taranarak 145 tane diskalkulisi bulunan öğrenci üzerinde yapılan çalışmada öğrencilerin genelde problemleri anlamak, problem cümlesini kurmak ve problemi çözmek noktasında problem yaşadıkları belirtilmektedir. Sözlü problemlerin matematik güçlüğü yaşayan öğrencilerin problemi daha kolay anlayabilmesine olanak sağladığı ifade edilmektedir. Eğitimcilerin 30 dakika boyunca haftada 3 kez seans yürüttüğünü her oturum için öğrencilerin 5'er etkinliğe katıldığı ifade edilmektedir. Etkinlikler boyunca korsan problemleri ve korsan etkinlikleri kullanılmaktadır. Sonuç neticesinde matematik öğretiminde son testlerde anlamlı bir ilerleme bulunmuştur.

9. Rehberli Öğretim Programı

Programın içeriğindeki derslerde bir önceki ders, bir sonraki ders işlenirken hatırlanarak derse başlanır. Eğer geçmişe yönelik olarak konular özelinde anlaşılmayan bir kısım varsa konu karşılıklı olarak tartışılmak suretiyle çözümlenerek derse devam edilir. Bu şekilde öğrenmeler tamamlanıp kalıcı hale getirilir (Bintaş, 2007).

Bu öğretim modelinin düşük matematik düzeyine sahip öğrencilere problem çözme becerisi kazandırma ve dört işlem becerisi kazandırmada etkili olduğu görülmektedir.

10. Bireyselleştirilmiş Öğretim Programı

Fuschs ve diğerlerinin (2013) yaptığı çalışmada dört yıl üst üste dört grupta 40 okul ve 233 sınıfta öğrencilerin deney ve kontrol grubu olarak tarandığı çalışmaya 120 öğrenci katılmış olup araştırmacı tarafından tasarlanan genel matematik çözme eğitimi haftada bir kez olmak üzere öğrencilere özel ders olarak verildiği belirtilmektedir. Araştırmada hem sınıf katmanı hem özel ders katmanı ele alınmaktadır. İki farklı yöntemle incelenen çalışmada birinci yöntemde 16 hafta boyunca 30 dakika okul dışında birebir eğitim verildiği belirtilmektedir. Verilen eğitimlerdeki ünite bilgisi aşağıdaki gibidir.

a. Temel sayı bilgisi ve sembolleri, yüksek sesle sayı saymak, 10'dan küçük sayıları göstermek, sayıları okuma ve yazma, ileri geri sayabilme, en büyük ve en küçük sayıları tanıma, sayıların dil ve sembollerle karşılaştırılması, sıfırın kimlik özelliğini kavrama, toplama ve çıkarma problemleri

b. Aritmetik sayı ailelerini kavrama

c. Dersleri set olarak ifade edip setler arası tamamlayarak ilerleme

d. 100'e kadar sayı listesini kavrama, basamak değerlerini öğrenme

İkinci yöntem de normal ve hızlı okuma olarak belirtilmekte olup öğretmen etkinliklerle ve teşvikle beraber yavaş yavaş başlayıp devamında hızlandırılmış ders uygulamalarının yapıldığı belirtilmektedir. Çalışmada sonuç olarak özel ders olarak verilen eğitimle deney grubu lehine hızlı öğrenme gerçekleştiği belirtilmektedir.

Bireyselleştirilmiş öğretim planları alinyasında incelendiğinde temel hedefleri içerisinde öğrencileri yeteri düzeyde ilerletebilmek ve öğrencilerin sorular karşısında tepki hızlarını arttırabilmenin hedeflendiği görülmektedir.

Kaufman'ın (2003) yaptığı çalışmada bir araya getirilmiş 9.4 yaş ortalaması 4 erkek 2 kız toplam 6 öğrenci üzerinde çalışma yapıldığı belirtilmektedir. Kontrol grubu da 9 erkek 9 kız olmak üzere 18 öğrenciden oluşmaktadır. Haftada 3 kez yaklaşık 6 ay boyunca günde 25 dakika şeklinde planlama yapıldığı ifade edilmektedir. Planın içerisinde belirtilen kazanımlar şu şekildedir:

a. Sayı sayma ilkeleri

b. Aritmetik sembolleri anlama ve kullanma

c. 10'a eşit sayıların ezberlenmesi

d. Hafızada ters çevirme problemleri, toplama işlemi

e. İkili ve üçlü Sayma Çalışmaları

f. Zihinden toplama, çarpma

g. Bölme işlemleri

Kazanımlar verildikten sonra çalışma sonucunda deney grubunda bulunan öğrenciler üzerinde müdahalenin faydalı olduğu belirtilmektedir. Kontrol grubuna göre özellikle performanslarda artış olduğu belirtilmektedir.

Başka bir araştırma olan Re ve diğerlerinin (2014) yürüttüğü deney ve kontrol gruplu çalışmada 32 hafta boyunca her hafta eğitim ve eğitmeden sonra değerlendirme şeklinde çalışma yürütülmüştür. Vygotsky'nin uzaklık olarak tanımladığı yakınsal gelişim alanı kavramından bir metot geliştirerek matematik öğrenme güçlüğü olan öğrenciler üzerinde uygulama yapıldığı belirtilmektedir. Bu metotta değerlendirme sonra her öğrencinin belli alanlardaki öğrenme yetenekleri saptanmak suretiyle özel alandaki yetenekler üzerine çalışma yapıldığı belirtilmektedir. Çalışmada eğitim;

a. Sayı kavramları: Miktar, anlam, sayıları okuma ve yazma, sayıların ad, sayı ve niceliklerinin belirlenmesi, sayıların büyüklük sırasının doğru algılanması, nicelleştirme süreci teşvik edilmesi.

b. Aritmetik gerçekleri alabilme: Hesap yükünün bilişsel açıdan azaltabilmek.

c. Zihinsel hesaplama yapabilme: Öğrencilerin hesap yapma hızının artırılması ve otomatikleşmeyi geliştirmek. En büyük sayıdan başlamak suretiyle toplama yapmak gibi stratejilerin uygulanması. Sayıların 10'a yakın olanlarının yuvarlanması ve sayıları parçalama, birleştirme çalışmalarının yapılması.

d. Yazılı hesaplama yapabilme: Sayı sütunlarının yönetilmesi, dört aritmetik işlem kuralı ve yeniden gruplama

e. Yukarıda belirtilen alanlarda eğitim verilmiş ve değerlendirme yapılmış olup neticede bireyselleştirilmiş eğitim alan öğrencilerin genel eğitim alan çocuklara göre matematik öğrenme alanında önde oldukları ifade edilmektedir.

Bu araştırmalarda matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) yaşayan bireylerin bireysel olarak özellikleri ele alındığında matematik öğretiminin kolay olduğu ve ilerleme sağlandığı görülmektedir.

11. Somut- Temsili- Soyut Öğretim (CRA)

6 haftalık yaz programında 15 erkek ve 9 kız öğrenciye 16 ders verilerek yürütülen çalışmada somut, temsili, soyut öğretim çalışması yapılmıştır. Çalışmanın somut kısmında öğretmen ders hedeflerini belirtmekte ve bir önceki ders ile ilişki kurmaktadır ve matematik probleminin nasıl çözüleceğini göstermektedir. Temsili derslerde tepegöz ile resim kullanımı içermektedir. Soyut dersler ise öğretmen yardımı ve resim kullanımı olmadan öğrenci tarafından problemin çözülmesini içermektedir. (Miller & Kaffar, 2011). Araştırma sonucunda geleneksel temel ders kitabı ile ders alan öğrencilere göre somut, temsili, soyut öğretim yapılan öğrencilerin daha iyi performans gösterdiği görülmektedir.

12. Şema Tabanlı Öğretim Modeli

Alinyazında matematik öğretiminde görsel sunumların kullanılmasının önemli olduğunu savunan görüşler vardır. Şema tabanlı öğretim teorikte bilişsel psikolojide bulunan şema teorisine dayanan ve içerisinde bileşeni bulunan bir öğretim biçimidir. Matematik öğretiminde şema öğretiminin 4 unsuru içerdiği belirtilmektedir (Jitendra ve diğerleri, 2013). Bunlar:

a. Matematik öğrenme de temel problem yapısını anlamak: Öğrencilere bilişsel şemalar tanıtıldığında öğrencilerin bilgileri organize edebilmesi kolaylaşmaktadır. Şemaların temel tipleri tanımlanmaktadır örneğin değiştirmek, karşılaştırmak gibi. Buda öğrencilerin etkili problem çözebilmelerine yardımcı olmaktadır.

b. Şematik diyagramlar kullanmak: Öğrencilere gösterilen görsel temsiller problemlerin anlaşılmasında belirgin rol oynarlar.

c. Problem çözme yöntemlerinin açık yönerge olarak verilmesi: Eskiden beri kullanılan yöntem problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönüp bakmadır. Şema öğretimi bu noktada birbiriyle ilişkili dört basamakta öğretimi içermektedir. Bunlar sorun şeması, tanımlama, planlama ve çözümdür.

d. Üstbilişsel strateji öğretimi: Şema öğretimi analizler içerdiği için üstbilişle ilintilidir.

Jitendra ve diğerleri (2013)'nin araştırmasında matematikte zorluk çeken öğrenciler için küçük grup özel ders çalışmasında bulunulmuştur. Verilen özel ders çalışmalarında şema tabanlı öğretim yapılmıştır. Yapılan çalışmada çalışmanın sonunda bir başarı testi uygulanmaktadır ve uygulanan matematik başarı testinde şema tabanlı öğretim alan grubun puanlarının, şema tabanlı öğretim almayan normal eğitim gören kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarından önemli ölçüde yüksek olmuştur. Fakat iki ay sonra yapılan kalıcılık testinde anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirtilmektedir. Bu sonuçtan yola çıkıldığında özel ders çalışmasında şema tabanlı öğretim ile kısa vadede öğrencilerin yüksek başarı gösterebileceği görülmektedir.

13. Bilgisayar Destekli Öğretim Programı

Ülkemizde matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler üzerinde yapılan bilgisayar destekli öğretim materyallerin araştırıldığı bir çalışmada 3 öğrenciye hafta içi 5 gün ortalama 20 ile 30 dakika boyunca bilgisayar destekli planlı matematik ders kazanımlarına göre planlanmış içerikler verilmiştir. Sayı algılama becerileri incelenmiş olup matematik öğrenme güçlüğü bulunan bu öğrencilerde nokta sayma ve sayıları karşılaştırmada hızlandıkları belirlenmektedir (Mutlu, 2016).

Bilgisayar tabanlı öğretim programının kullanıldığı çalışmada toplama, çarpma, çıkarma ve bölme işlemlerinde öğrencilerin akıcılık kazandığı belirtilmektedir (Kanive ve diğerleri, 2014).

Teknolojinin aktif olarak kullanıldığı günümüzde matematik öğretimi için bilgisayar destekli uygulamalar hayatımıza girmektedir. MEB Eğitim Bilişim Ağı (EBA) platformu ile teknolojiyi öğrenci ve öğretmen bazında aktif olarak kullanmaktadır.

Buradaki matematik dersine katkıda diskalkulisi bulunan öğrenciler üzerinde olumlu etki oluşturabilir. Matematik alanında destek sağlamaya yönelik uygulamaların geliştirildiği alinyazında görülmektedir.

14. Bilgisayarda Oyun Müdahale Programı

Teknolojinin yayılması ile birlikte telefon, tablet, bilgisayar gibi aletlerin hayatımıza girmesi ile oyunlar da hayatımıza girmiştir. Oyunların eğitim sisteminde kullanılabileceği düşünülmüş ve oyunlar eğitim yaşantımıza aktif olarak girmiştir. Matematik öğrenme güçlüğü çeken bireylere yönelik yardımcı olmak için sanal ortam ve bilgisayar destekli oyunlar geliştirilmektedir. Bunlara örnek olarak “Labirent bulmaca”, “Kenar Köşe Apartmanı”, “Cebir Bulmaca”, “Sayı Yarışı (Number Race)” oyunu ve “Matematik Oyunu (Graphogame Math)” gösterilebilir.

Castro ve diğerlerinin (2014) araştırmasında öğretene uyarıların bir öğrenme aracı olarak kullanılması amaçlanmaktadır. Bu işlem matematik öğrenme güçlüğü olan bireyler üzerinde test edilmektedir. 18 adet bilgisayar oyunu 300 çocuk üzerinde denenmektedir. Düşük matematik performansı gösteren öğrencilere bilgisayarda oyun ile müdahalenin ele alındığı başka bir çalışmada “The Number Race” isimli bilgisayar oyununun öğrencilere fayda sağladığı çalışmada Finlandiya’da 334 öğrenci üzerinde araştırma yapılmıştır. Belirtilen oyunun öğrenciler üzerinde sayı sayma, temel aritmetik ve sayı doğrusu üzerine yoğunlaştığı belirtilmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin 1 ay boyunca haftada 3,4 defa olmak üzere 15er dakika oyunu oynamaları teşvik edilmiştir. Çalışma neticesinde karşılaştırma grupları ile incelemede 1 aylık süre neticesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ifade edilmektedir. Fakat önceki çalışmaların göz önüne alındığında bireysel ilerlemeye imkân sağladığı ve sürekli hale getirildiğinde matematiksel becerilerin gelişme gösterdiği ifade edilmektedir (Hellstrand ve diğerleri, 2019).

Sonuçlara bakıldığında Sanal ortamdaki oyunların hem matematik becerisine katkı sağladığı hem de sohbet yolu ile diğer oyuncularla etkileşim kurarak öğrenmeye yardımcı olduğu gözlemlenmektedir. Bu sonuçla matematik öğrenme güçlüğünün düzeltilmesinde bilgisayar tabanlı öğretim programlarının etkin olduğu görülmektedir.

15. Yaklaşık Hesaplama Müdahale Programı

Bu müdahale tipinde matematik öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yaklaşık bir hesap yapma becerisinin kazandırılması amaçlanmaktadır. Problemin karmaşık oluşunun kesin hesaplamaya ulaşabilmekte gecikmelere neden olduğu ancak yaklaşık hesap yapmakta daha az etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Çalışmaya 3 grup çocuk katılmıştır. 1. Grup öğrenciler 18 kişiden oluşmakta ve diskalkulisi bulunmaktadır. 2. Grup öğrenci 22 kişiden oluşmakta ve matematikte normal başarı sergilemektedirler. 3. Grup öğrenci ise 21 kişiden oluşmakta ve matematikte bilinen herhangi bir zorluğu bulunmamaktadır. Uyarılar öğrencilere bilgisayar ortamında sunulup yanıtlar ve gecikme verileri toplandı. Problemlerin yarısı küsuratlı yarısı küsuratsız işlemler içermekteydi.

Araştırma sonucunda öğrenme güçlüğü bulunan çocuklar eğitimdeki kusurlu ve kusursuz sorulara aynı hızda cevap verirken diğer gruptaki öğrencilerin cevap süreleri değişmektedir (Rousselle ve diğerleri, 2008).

Sonuç olarak yapılan araştırma neticesinde kusurlu ve kusursuz işlemler sorulara aynı hızla cevap verilebilmesinin eğitimin matematik öğretimine katkı sağladığı görülmektedir.

16. Nöropsikolojik Müdahale Programı

Nöropsikolojik yaklaşımın matematik öğrenme güçlüğü bulunan öğrencilerde performansları iyileştirebileceğini yönelik yapılan bir araştırmada öğrencilere yürütücü işlev, dikkat, görsel işlem ve işleyen bellek yönlerinin öğretilmesi ve pekiştirilmesi amacıyla haftada 2 saat olacak şekilde 10 oturum müdahale programı uygulanmıştır. Programdaki faaliyet içerikleri şu şekildedir (Faramarzi & Sadri, 2014):

- a. Aktif hafızanın güçlendirilmesi: Sayıları gösterme, film izleme ve işitsel, görsel hafızanın güçlendirilmesi.
- b. Dikkati güçlendirme: Resimlerle görsel dikkati güçlendirmek ve ses bantlarıyla işitsel dikkati güçlendirmek.
- c. Yürütücü işlevlerin eğitimi: Planlama ve organize etme becerisinin kazandırılması. Hedef koymak, sınıflama yapmak.
- d. Görsel algıyı pekiştirmek: El, göz koordinasyonuna yönelik güçlendirme çalışmalarının yapılması.
- e. Dil ve konuşma becerilerinin geliştirilmesi: Fonolojiyi fark etmek, metin uydurmak, sözcükleri ve matematiği kavramak.

Araştırmanın sonucu incelendiğinde nöropsikolojik müdahale programının uygulanmasının matematik performansını arttırdığı görülmektedir.

17. Stratejik Sayma Öğretim Programı

Matematik yetersizliği bulunan öğrencilerin sayı saymada daha çok problem yaşadığı belirtilerek yapılan çalışmada öğrencilere toplama stratejisinin ve çıkartma stratejisinin öğretilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda 1682 öğrenci taranarak 180 öğrenci üzerinde çalışma yapılmıştır. Eğitime alınan öğrencilere önceden planlanmış bir dizi problem çözme kuralı öğretildiği ifade edilmektedir. Programın işlenmiş örneklerle, rehberli grup çalışmaları, özel ders ve ev ödevine dayanan bir program olduğu belirtilmektedir. Öğrenme plan olarak hesap usullerini öğrenme, cebirsel öğrenme ve kelime problemi öğrenme kullanılmıştır (Powell, 2010). Yapılan araştırma neticesinde stratejik sayma öğretim programının matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) bulunan öğrenciler üzerinde anlamlı bir farklılığa yol açtığı görülmektedir.

18. Basamaklandırılmış Öğretim Programı

Öğrenci ve öğretmenin karşılıklı olarak etkileşimine dayanan öğretim sürecinde yapma, gösterme, söyleme ve yazma basamaklarının bulunduğu bir modeldir. Bu basamaklar sistematik olarak ilerler ve etkinlikler içermektedir.

Basamaklandırılmış öğretim metodunun matematikte bulunan bütün konularda uygulanabileceği ve etkili olabileceği ifade edilmektedir (Sinoplu, 2009). Bu bağlamda matematik öğrenme güçlüğü bulunan öğrenciler üzerinde de etkili olacağı görülmektedir.

19. Çoklu Duyu Öğretim Programı

Bu öğretimde birden fazla duyuya dayalı öğretim; öğrenme olasılığını arttırmaktadır. 79 öğretmen üzerinde yapılan nitel çalışmada fazla duyuya yönelik öğretim planının matematik öğretiminde çocuklar üzerinde olumlu etkisinin olduğu belirtilmektedir. Bu yaklaşımın temelinde görme, işitme ve dokunma gibi duyular yatmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sorunlarının düzeltilmesi için bilişsel süreçler geliştirilmeli ve bunun içinde farklı duyular devreye alınmalıdır (Kaçar, 2018). Matematik öğrenme güçlüğü (diskalkulisi) bulunan bireylerde öğrenme ortamlarında çoklu duyu ile öğrenmenin matematik öğretimine katkı sağlayacağı görülmektedir.

20. Bilişsel Rehberli Öğretim

12 okul öncesi öğretmeni ve 24 öğrencinin katılmış olduğu araştırmada öğrencilere bireysel olarak plan hazırlanıp bireysel değerlendirme yapılmıştır. Uygulanan öğretim programı sonrasında öğrencilerin çözüm stratejileri geliştirebildiğini ve sorulan soruları cevaplayabildikleri belirlenmiştir (Moscardini, 2010). Rehberle birlikte bireysel plan ile matematik öğretiminin öğrencilere katkı sağladığı görülmektedir.

21. Görsel Parçalama Simge Yöntemi ile Öğretim

Görsel parçalama öğretimi öğrencilerin görsel öğeleri büyük parça halinde görebilmesini kolaylaştırmak adına görsel öğelerin hem anlam ilişkisini hem algı özelliklerini vurgulayan bir yaklaşımdır. Öğretim programı; zekâ testlerinde ortalama veya ortalamanın üzerinde puan alan Amerika Birleşik Devletlerinde bulunan 4 öğrenci üzerinde uygulanmaktadır. Öncelikle normal eğitim programındaki kazanımlar öğrencilere verilmektedir, geometri bilgisi de verilmektedir fakat öğretimsel geometri anlatılmamaktadır. Devamında değiştirilmiş öğretim programı öğrencilere uygulanmaktadır. Öğretim programından sonra değiştirilmiş versiyon geometri şekilleri ile öğrencilere testler uygulanmıştır. Sonuçlara bakıldığında öğrencilerin görsel imgeleme becerilerinin geliştiği ve geometri sorularını rahat çözdükleri gözlemlenmektedir (Zhang ve diğerleri, 2012). Öğrencilere uygulanan genel plan dışında değiştirilmiş ve bireyselleştirilmiş plan ile matematik öğretiminde başarılı olduğu görülmektedir.

22. Birleştirme (Fusion) Müdahale Programı

Füzyon müdahalesinin test edildiği Clarke ve diğerlerinin (2014) araştırmasında matematik öğrenmede risk altında bulunan öğrencilerin matematikte başarılı olması için matematik müdahalesinin etkileri incelenmektedir. Füzyon müdahalesi tam sayı içeriği ve açık, sistematik öğretimden oluşmaktadır. Füzyon müdahalesinin altında bir teori yatmaktadır. Bu teori çalışmada değişim teorisi olarak belirtilmektedir. Bu değişim teorisi müdahale bileşenleri, aracı değişkenler ve yakın, uzak öğrenci çıktılarında oluşmaktadır. Bu bileşenler dikkate alındığında öğrenci ve öğretmen arasında etkileşimin arttığı belirtilmektedir.

Çalışma 10 öğrenci ile gerçekleştirilmektedir. 9 farklı okulda 10 öğrenciye uygulama yapılmaktadır. Öğretmenler öğrencilere füzyon müdahalesi ile ders vermektedir. Her dersin içeriğinde yeni içeriklerin açıkça anlatılması ve 4, 5 kısa matematik etkinliği uygulanmakta ve incelemeler yapılmaktadır.

Yapılan araştırma çalışmasının sonucuna bakıldığında birleştirme müdahale programının (füzyon) matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) bulunan bireylerde, matematik öğrenme güçlüğü bulunmayan bireylere göre olumlu anlamda anlamlı ölçüde farklılık oluşturduğu görülmektedir.

23. QuickSmart Öğretim Programı

QuickSmart programı ile ders esnasında öğrencinin akademik becerisinin sürekli izlendiği belirtilmektedir. QuickSmart matematik dersinin işleniş aşamaları şu şekildedir:

- a. Bilgi ve Anlama Kontrolü
- b. Bilgi kartları
- c. Hızlı Okuma
- d. Bağımsız Çalışma Stratejileri
- e. Değerlendirme
- f. Oyun

Üç okul dönemi boyunca 2 öğrenciden oluşan küçük grup bulunmaktadır. Bu grupların 26 haftalık sürede haftada 30 dakika faaliyetlere katıldığı ve katkı gördükleri belirtilmektedir. (Graham ve diğerleri, 2007). Netice itibari ile diskalkulisi olan öğrencilerin, diskalkulisi bulunmayan öğrencilere göre başarıda biraz geriden gelecek olmalarına karşın etkili bir öğretim için bu modelin kullanılabilmesi görülmektedir.

24. Kendini Yönetme Strateji Müdahale Programı

Überti ve diğerlerine (2004) göre kendi kendine eğitim prosedürleri, bireylerin kendilerini izleyebilmeleri, çalışmalarına hâkim olabilmelerine yardımcı olmaktadır. Öz düzenleme teknikleri bireylere verildiğinde bireyler kendilerini nasıl izleyeceklerini ve nasıl değerlendireceklerini öğrenmektedirler. Bu çalışmada 20 öğrenci üzerinde araştırma yapılmaktadır. Verilen eğitim sonrasında her çocuk kendine eğitim kontrol listeleri düzenlenmiş ve bu listelere göre ilerleme sağlanmıştır. Çalışma sayfaları kademe kademe zorlaştırıldığı, aktif katılım ve ödüllendirme (yıldız, çıkartma) kullanıldığı görülmektedir. Müdahaleyi alan 5 öğrenci sınıftaki akranları ile karşılaştırıldığında müdahale sonunda ortalama puanları ön teste göre önemli ölçüde iyileşme gösterdiği belirtilmektedir. Çalışma sonucu incelendiğinde; kontrol listeleri ile hatırlatıcıların öğretim programı prosedüründeki adımlara uymanın kendini yönetme programı ile etkili olduğu görülmektedir.

25. Matematik Parkuru Stratejisi Müdahale Programı

Üç öğrenci üzerinde yapılan çalışmada öğrenciler hem matematik dersine hem de destek eğitim odasında en az bir derse katıldığı belirtilmektedir. Her matematik oturumuna 25-30 dakika arası zaman ayrıldığı ifade edilmektedir. Matematik yarış parkuru uygulaması katılımcıların cevabını bilmediği 7 problem ve cevabını bildikleri 21 problemden oluşan bir öğretim müdahalesi olduğu söylenmektedir. Katılımcılara belli süreler verilerek parkuru bitirmeleri beklenmek suretiyle öğretim yapıldığı belirtilmektedir (Beveridge ve diğerleri, 2005).

Araştırma sonucuna bakıldığında matematik yarış parkuru prosedürünün, çalışmada hedeflenen tüm çarpma ve bölme kümelerinin doğru yanıtlarında bir artış olduğu göz önüne alındığında matematik öğrenme gücüne olumlu yönde katkı sağladığı gözlemlenmektedir.

Çalışmanın sonucunda diskalkulisi bulunan öğrencilerin matematik öğrenmede zorluklar yaşadığı ve bunun için çeşitli yöntem ve öğretimsel müdahale programlarının geliştirilerek öğrencilere uygulandığı görülmektedir. Belirtilen bütün yaklaşım ve öğretimsel müdahale programlarını içeren araştırmalar incelendiğinde matematik öğretiminde kullanılan öğretimsel müdahale programlarının, diskalkulisi bulunan bireylerin matematik öğretimine katkıda bulunduğu görülmektedir. Belirtilen yaklaşım türleri diskalkulisi bulunan bireylerin matematik öğrenmesini normal sınıfta yaşatlarıyla ortak öğretim program ve yöntemine tabi olarak matematik öğrenmeye çalışmasına göre kolaylaştırdığını göstermektedir.

Araştırmaya konu edilen çalışmalar dikkate alındığında diskalkulik bireylere matematik öğretiminde farklı türde yöntem ve öğretimsel müdahale programı yaklaşımlarının büyük rolü olduğu görülmektedir. Bulgular değerlendirildiğinde matematik öğretiminde birçok öğretim programının bulunduğu gözlemlenmektedir. Veli, sınıf öğretmeni, matematik öğretmeni, okul idaresi, okul psikolojik danışmanlarının öğrencinin tanılanması sürecinde doğru tanı alınması için sürekli işbirliği içerisinde olmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Matematik öğrenme gücünü tanıması alan öğrenciye yaklaşım noktasında ortak hareket edilmelidir. Özellikle matematik öğretmenlerin; matematik öğretimi noktasında, matematik öğrenme gücünü bulunan öğrencilere karşı faydalı bir içerik sunarak öğrenmelerini kolaylaştırması önem taşımaktadır. Zira bu öğrencilerin zeka yönünden herhangi bir problemi bulunmadığı gözlemlenmektedir. Hatta yaşatlarının zeka düzeyine eşit veya daha üstte zeka seviyesine sahip olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin matematik öğrenme gücünü yaşayan bireylere yönelik üzerine araştırma yapılan öğretim programlarını inceleyerek diskalkulik bireylere karşı istenen yönde öğretim planlayabilmesi ve istendik şekilde öğretim yapabilecekleri değerlendirilmektedir. Üzerinde çalışma yapılan yöntem ve öğretimsel müdahale programları matematiği öğrenme noktasında diskalkulisi bulunan öğrencilere destek olmaktadır. Diskalkuli üzerine yapılan araştırmalar farkındalık oluşturmaktadır. Sonuçta kaliteli bir matematik öğretimi gerçekleştirebilmek için bu alanda daha çok araştırmaya ve olgular üzerinden sunuma ihtiyaç duyulduğu ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akın, U. (2020). Öğrenme güçlüğü riski olan öğrencilerin akıcı okuma ve okuduğunu anlama becerilerinde zenginleştirilmiş okuma becerileri müdahale paketinin etkililiği: Müdahaleye tepki modeli düzey-II yaklaşımı uygulaması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Beveridge, B.R., Weber, K. P., Derby, K. M. ve Mclaughlin, T. F. (2005). The effects of a math racetrack with two elementar studentswith learning disabilities. International Journal of Special Education, 20(2), 58-65.
- Bintaş, J. (2007). Matematikte öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için matematik eğitimi. e-Journal of New World Sciences Academy, 2(4), 440-448.
- Bryant, DP, Bryant, BR, Gersten, R., Scammacca, N., & Chavez, M. (2008). Mathematics Intervention for First- and Second-Grade Students With Mathematics Difficulties: The Effects of Tier 2 Intervention Delivered as Booster Lessons. Remedial and Special Education, 29, 20–32.
- Bryant, B. R., Bryant, D. P., Porterfield, J., Dennis, M. S., Falcomata, T., Valentine, C., & Bell, K. (2014). The effects of a tier 3 intervention on the mathematics performance of second grade students with severe mathematics difficulties. Journal of Learning Disabilities, 1–13.
- Castro, M. V., Bissaco, M.A., Panccioni, B. M., Rodrigues, S. C. M. ve Domingues, A. N. (2014). Effect of a virtual environment on the development of mathematical skills in children with dyscalculia. Plus One, 9(7), 1-16.
- Clarke, B., Doabler, C. T., Cary, M. S., Kosty, D., Baker, S., Fien, H. ve Smolkowski, K. (2014). Preliminary evaluation of a tier 2 mathematics intervention for first-grade students: Using a theory of change to guide formative evaluation activities. School Psychology Review, 43(2), 160-177.
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. Eğitim ve Bilim, 39(174), 33-38
- Demir, B. (2005). Okulöncesi ve ilköğretim birinci sınıfa devam eden öğrencilerde özel öğrenme güçlüğüünün belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dinçer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: Meta-analiz, meta-sentez, betimsel içerik analizi. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1), 176-190.
- Doğan, H. (2012). Özel öğrenme güçlüğü riski taşıyan 5-6 yaş çocukları için uygulanan erken müdahale eğitim programının etkisinin incelenmesi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Erwin, E. J., Brotherson, M. J., & Summers, J. A. (2011). Understanding qualitative metasynthesis: Issues and opportunities in eraly childhood intervention research. Journal of Early Intervention, 33(3), 186-200.
- Faramarzi, S., & Sadri, S. (2014). The effect of basic neuropsychological interventions on performance of students with dyscalculia. Neuropsychiatra i Neuropsychologia, 9(2), 48-54.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Yazdian, L., & Powell, S. R. (2002). Enhancing first-grade children's mathematical development with peer-assisted learning strategies. School Psychology Review, 31, 569–583.
- Fuchs, L. S., Geary, D. C., Compton, D. L., Fuchs, D., Schatschneider, C., Hamlett, C. L., DeSelms, J., Seethaler, P. M., Wilson, J., Craddock, C. F., Braynt, J. D., Luther, K., & Changas, P. (2013). Effects of first-grade number knowledge tutoring with contrasting forms of practice. Journal of Educational Psychology, 105(1), 60-73.

- Graham, L., Bellert, A., & Pegg, J. (2007). Supporting students in the middle school years with learning difficulties in mathematics: Research into classroom practice. *Australasian Journal of Special Education*, 31(2), 171-182.
- Güven, D. (2020). Destek Eğitim Odası Öğretmeninin Rol ve Sorumlulukları. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11 (1), 450-460.
- Hellstrand, H., Korhonen, J., Linnanmäki, K., & Aunio, P. (2019). The Number Race-computer-assisted intervention for mathematically low-performing first graders. *European Journal of Special Needs Education*, 35(1) 85-99.
- Jitendra, A. K., Dupuis, D. N., Rodriguez, M. C., Zaslofsky, A. F., Slater, S., Cozine-Corroy, K., & Church, C. (2013). A randomized controlled trial of the impact of schema-based instruction on mathematical outcomes for third-grade students with mathematics difficulties. *Elementary School Journal*, 114(2), 252- 276.
- Kaçar, H. (2018). İlkokul öğrencilerinin matematik öğrenme Güçlüğü'nün Sınıf Öğretmenlerinin Gözlem ve Deneyimlerine Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kanive, R., Nelson, P. M., Burns, M. K., & Ysseldyke, J. (2014). Comparison of the effects of computer-based practice and conceptual understanding interventions on mathematics fact retention and generalization, *The Journal of Educational Research*, 107(2), 83-89.
- Kargın, T. (2007). Eğitsel değerlendirme ve bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlama süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 8 (1), 1-13.
- Kaufmann, L., Handl, P., & Thöny, B. (2003). Evaluation of a numeracy intervention program focusing on basic numerical knowledge and conceptual knowledge. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 564-570.
- Keşçi, Z. (2019). Zihin yetersizliği olan bireylere kesirlerin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiği. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- MEB. (2009). İlköğretim matematik 1-5. sınıflar öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Miller, S. P., & Kaffar, B. J. (2011). Developing addition with regrouping competence among second grade students with mathematics difficulties. *Investigations in Mathematics Learning*, 4(1), 24-49.
- Moscardini, L. (2010). "I like it instead of maths": How pupils with moderate learning difficulties in scottish primary special schools intuitively solved mathematical word problems. *British Journal of Special Education*, 37(3), 130-137.
- Mutlu, Y. (2016). Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin matematik öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin sayı algılama becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Powell, S. E., Fuchs, L. S., Seethaler, P. M., Cirino, P. T., Fletcher, J. M., Fuchs, D., & Hamlett, C. L. (2010). The effects of strategic counting instruction, with and without deliberate practice, on number combination skill among students with Mathematics difficulties. *Learning and Individual Differences*, 20, 89-100.
- Powell, S. R., Berry, K. A., & Barnes, M. A. (2019). The role of pre-algebraic reasoning within a word-problem intervention for third-grade students with mathematics difficulty. *ZDM Mathematics Education* 52, 151- 163.
- Re, A. M., Pedron, M., Tressoldi, P. E., & Lucangeli, D. (2014). Response to specific training for students with different levels of mathematical difficulties. *Exceptional Children*, 80(3), 340-349.

- Rousselle, L., & Noel, M. (2008). Mental arithmetic in children with Mathematics learning disabilities: The adaptive use of approximate calculation in an addition verification task. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 498–513.
- Sinoplu, K. (2009). Zihinsel engellilerde matematik öğretimi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Soğancı, S. & Gülboy, E. (2023). Ebeveynlerin gözünden özgül öğrenme güçlüğü: Bir metafor analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 255-274.
- Swanson, H. & Hoskyn M. (1998). Experimental Intervention Research on Students With Learning Disabilities: A Meta-Analysis of Treatment Outcomes. *Review of Educational Research*, 3, 277-308.
- Swanson, H. L., Lussier, C., & Orosco, M. (2013). Effects of cognitive strategy interventions and cognitive moderators on word problem solving in children at risk for problem solving difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28(4), 170-183.
- Uberty, H. Z., Mastropieri, M. A. ve Scruggs T. E. (2004). Check it off: Individualizing a math algorithm for students with disabilities via self-monitoring checklists. *Intervention in School and Clinic*, 39(5), 269-275.
- Zhang, D., Ding, Y., Stegall, J. ve Mo, L. (2012). The effect of visual-chunking-representation accommodation on geometry testing for students with math disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 27(4), 167-177.