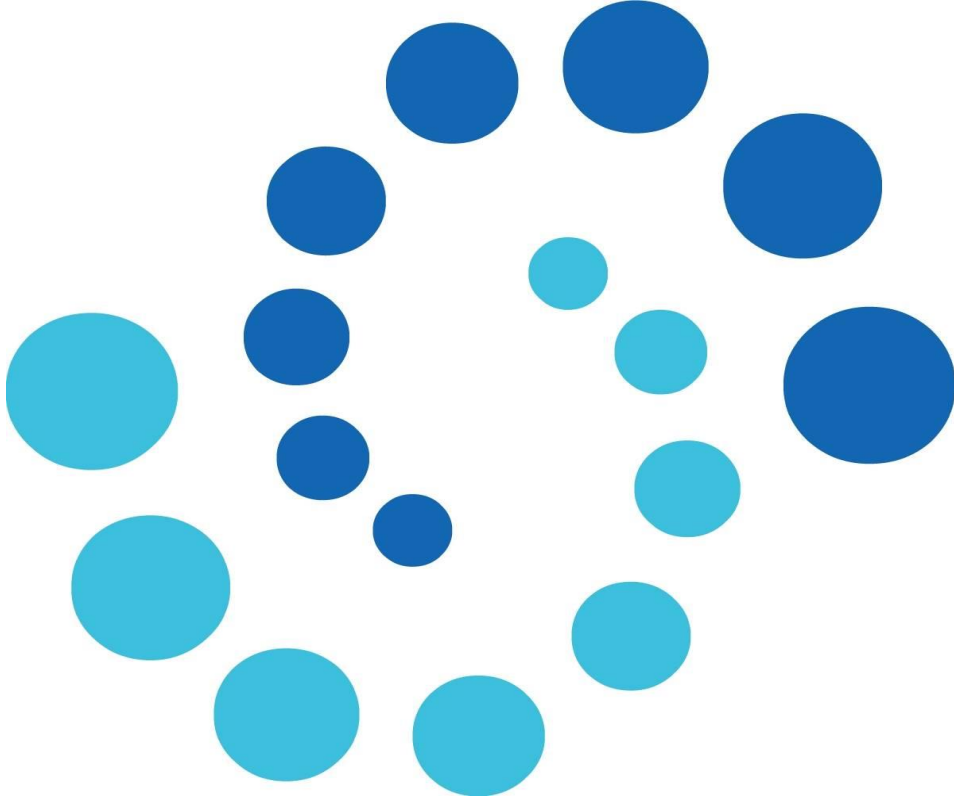




Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi



The Journal of Limitless Education and Research

*Kasım 2017
Cilt 2, Sayı 3*

*November 2017
Volume 2, Issue 3*



Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi
Kasım 2017, Cilt 2, Sayı 3
The Journal of Limitless Education and Research
November 2017, Volume 2, Issue 3

Sahibi

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi,
Türkiye

Owner

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi,
Türkiye

Editör

Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye

Editor in Chief

Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye

Bölüm Editörleri

Dil Eğitimi

Dr. Süleyman Erkam SULAK
Dr. Serpil ÖZDEMİR

Language Education

Dr. Süleyman Erkam SULAK
Dr. Serpil ÖZDEMİR

Fen Eğitimi

Dr. Yılmaz KARA

Science Education

Dr. Yılmaz KARA

Matematik Eğitimi

Dr. Burçin GÖKKURT
Dr. Neslihan USTA

Mathematics Education

Dr. Burçin GÖKKURT
Dr. Neslihan USTA

Sosyal Bilgiler Eğitimi

Dr. Ayşegül TURAL

Social Studies Education

Dr. Ayşegül TURAL

Sınıf Eğitimi

Dr. Fatma SUSAR KIRMIZI
Dr. Yasemin KUŞDEMİR

Primary Education

Dr. Fatma SUSAR KIRMIZI
Dr. Yasemin KUŞDEMİR

Eğitim Bilimleri

Dr. Sema SULAK
Dr. Bilge SULAK AKYÜZ

Educational Sciences

Dr. Sema SULAK
Dr. Bilge SULAK AKYÜZ

Eğitim Teknolojisi

Dr. Ayşe Derya IŞIK

Educational Technology

Dr. Ayşe Derya IŞIK

Güzel Sanatlar Eğitimi

Dr. Seçil KARTOPU

Arts Education

Dr. Seçil KARTOPU

Dil Uzmanı

Dr. Serpil ÖZDEMİR

Philologist

Dr. Serpil ÖZDEMİR

Yabancı Dil Sorumlusu

Dr. Bilge SULAK AKYÜZ

Foreign Language Specialist

Dr. Bilge SULAK AKYÜZ

İletişim

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği
74100 BARTIN - TÜRKİYE
e-posta: editor@sead.com.tr

Contact

Limitless Education and Research Association
74100 BARTIN - TURKEY
e-mail: editor@sead.com.tr

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir.

Journal of Limitless Education and Research (J-LERA) is an international refereed journal that is published three times a year.

Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

The responsibility lies with the authors of papers.

INDEXLER



Kapak: Dr. Ayşe Derya IŞIK



Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 2, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 2, Issue 3

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Celal Bayar University, Turkey

Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Atatürk University, Turkey

Prof. Dr. Ahmet SABAN, Necmettin Erbakan University, Turkey

Prof. Dr. Ali Murat GÜLER, Middle East Technical University, Turkey

Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU, Adnan Menderes University, Turkey

Prof. Dr. Ayfer KOCABAŞ, Dokuz Eylül University, Turkey

Prof. Dr. Cemal YILDIZ, Botschaft der Republik Türkei Botschaftsrat für Bildungswesen, Germany

Prof. Dr. Christine SUNİTİ BHAT, Ohio University, ABD

Prof. Dr. Emine KOLAÇ, Anadolu University, Turkey

Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül University, Turkey

Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe University, Turkey

Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL, Dokuz Eylül University, Turkey

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara University, Turkey

Prof. Dr. Hakan Sevki AYWACI, Karadeniz Teknik University, Turkey

Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale University, Turkey

Prof. Dr. Muhsine BÖREKÇİ, Atatürk University, Turkey

Prof. Dr. Mustafa ERGÜN, Afyon Kocatepe University, Turkey

Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege University, Turkey

Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU, Yıldız Teknik University, Turkey

Prof. Dr. Mustafa Volkan ÇOŞKUN, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey

Prof. Dr. Perihan YALÇIN, Gazi University, Turkey

Prof. Dr. Peter MATHER, Ohio University, ABD

Prof. Dr. Salih ÇEPNİ, Uludağ University, Turkey

Prof. Dr. Selma YEL, Gazi University, Turkey

Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Abdullah ŞAHİN, Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Ali MEYDAN, Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül University, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Çiđdem KILIÇ, Abant İzzet Baysal University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Demet GİRGIN, Balıkesir University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Duygu UÇGUN, Ömer Halis Demir University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Elza SEMEDOVA, Khazar Universty, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Esin Yađmur ŞAHİN, Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Fatma SUSAR KIRMIZI, Pamukkale University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĐLU, Dumlupınar University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Gizem SAYGILI, Süleyman Demirel University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Güliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Hakan UŐAKLI, Sinop University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. İbrahim COŐKUN, Trakya University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Jodene GOLDENRING FİNE, Michigan State University, ABD
Assoc. Prof. Dr. Kadir DEMİR, Georgia State University, ABD
Assoc. Prof. Dr. Kamil İŐERİ, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Nuri KARASAKALOĐLU, Adnan Menderes University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Ođuzhan SEVİM, Atatürk University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Pınar GİR MEN, Eskişehir Osmangazi University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli University, Turkey
Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASİ, University of Prishtina, Kosovo
Asist. Prof. Dr. Dorea GLANCE, Northern Kentucky University, ABD
Asist. Prof. Dr. Jessica HENRY, Penn State University, ABD
Asist. Prof. Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, United Arab Emirates
Asist. Prof. Dr. Tanju DEVECİ, Khalifa University of Science and Technology, United Arab Emirates



Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 2, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 2, Issue 3

Hakem Kurulu (Review Board)

Doç. Dr. Gizem SAYGILI, Süleyman Demirel Üniversitesi

Doç. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Bilge SULAK AKYÜZ, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Gülsün ŞAHAN, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Sema SULAK, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Bartın Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Yılmaz KARA, Bartın Üniversitesi

Değerli Okuyucular,

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisinin Kasım 2017 sayısını sunmaktan mutluluk duyuyoruz. Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği (SEAD) olarak 2016 yılından bu yana kesintisiz olarak yayınladığımız Dergimizin amacı eğitim ve araştırma alanına bilimsel katkı sağlamaktır. Bu amaçla kuramsal ve uygulamalı çalışmaları yayınlama, bilimsel bilgileri ulusal ve uluslararası düzeye aktarma, yeni bilgiler üretilmesine ortam hazırlama sürecine öncelik verilmektedir.

Dergimizin Bilim Kurulu yurt içi ve yurt dışında görevli akademisyenlerin katkılarıyla giderek güçlenmektedir. Akademik kalitesinden ödün vermeden yayın hayatına devam edecek olan Dergimizin hazırlanmasına emeği geçen bütün editör, yazar ve hakemlere teşekkür ediyoruz.

Yılda üç sayı olarak yayınlanan Dergimiz çeşitli ulusal ve uluslararası düzeydeki indekslerde taranmaktadır. Bu sayıda eğitimle ilgili 5 bilimsel makale ve araştırmaya yer verilmiştir. Dergimiz, eğitim ve araştırma alanına yönelik makalelerin yanı sıra disiplinler arası akademik çalışmaların yer aldığı seçkin bir yayın olarak okuyucu ile buluşmaya devam edecektir.

Dergimizin eğitim alanına katkılar getirmesini diliyoruz. Saygılarımızla.

SINIRSIZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA DERNEĞİ



Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 2, Sayı 3
The Journal of Limitless Education and Research, Volume 2, Issue 3

İÇİNDEKİLER

Makale Türü: Derleme

Firdevs GÜNEŞ

- Bitişik Eğik ve Dik Temel Yazı Savaşları 1 - 20
The Wars Between Cursive and Script Handwriting

Tansel YAZICIOĞLU

- Özel Gereksinimli Bireylerin Eğitiminde Yardımcı Öğretmenlik Uygulamaları 21 - 33
Assisted Teaching Practices in the Training of with Individuals Special Needs

Seçil SAYGILI

- Diskalkuli ile Baş Etme Üzerine Bir Derleme 34 - 56
A Compilation on Coping with Dyscalculia

Ömer Sinan EVİREN

- Eğitim Değerlendirme Modelleri 57 - 76
Training Evaluation Models

Makale Türü: Araştırma

Bilge AYRANCI

- Türkçe Öğretim Programı (2017) Temaları İçin Ege Bölgesi Halk Edebiyatı Ürünlerinin Kullanılması 77 - 97
The Use of the Aegean Region Folk Literature to Turkish Curriculum (2017) Themes



Sınrsız Eğitim ve Araştırma Dergisi
Cilt 2, Sayı 3, 34 - 56
The Journal of Limitless Education and Research
Volume 2, Issue 3, 34 - 56

Gönderilme Tarihi: 08.09.2017

Kabul Tarihi: 06.11.2017

Diskalkuli ile Baş Etme Üzerine Bir Derleme

Dr. Seçil SAYGILI, Çanakkale Kepez M.T.A.Lisesi Matematik Öğretmeni

Özet: Bu araştırmanın amacı, diskalkuli diğer bir ifade ile matematik öğrenme güçlüğüne ne olduğu ve nasıl farkedileceği ile diskalkulik bir öğrenciye nasıl yardım edileceğine dair önerilerde bulunmaktır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle diskalkuli nedir sorusuna cevap aranmış ve ardından diskalkulik öğrencilerin karakteristik özellikleri betimlenmiştir. Araştırmanın temel amacına uygun olarak sonraki bölümlerde öğretmenlere öneriler yer almaktadır. Türkiye’de hangi sınav olursa olsun matematik başarısının düşük olduğu göz önünde bulundurulduğunda, diskalkuli ülkemizde pek de bilinmeyen ancak oldukça önemli olan öğrenme güçlüklerinden biridir. Öğretmenlerin bu güçlüğü nasıl başa çıkabileceğini bilmesi önemlidir. Alanyazın taramasına dayalı bu analitik çalışma diskalkuliyi ele almak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın ileride yapılacak olan araştırmalar için öncül niteliğinde olması bir diğer amaçtır. Makale, diskalkulik bir öğrenciye yardımcı olabilecek internette bulunan etkinlik, kitap, materyaller ve oyunların kısa bir derlemesi ile sonuçlandırılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Diskalkuli, Matematik, Matematik Öğrenme Güçlüğü, Öğrenme Güçlüğü.

A Compilation on Coping with Dyscalculia

Abstract: The purpose of this research is to suggest how to be a dyscalculic student and how to learn the difficulty of learning mathematics by means of dyscalculia. For this purpose, the answer was searched firstly for the question of dyscalculia and then the characteristic features of dyscalculic students were described. In accordance with the main purpose of the study, recommendations are given to the teachers in the following sections. Given the low mathematical success of any exam in Turkey, the dyscalculia is a learning difficulty that is very unknown to the country but is very important. It is important that teachers know how to deal with this difficulty. This analytical study based on the review of the literature has made to address dyscalculia. Another goal is to ensure that the study is the premise for future research. The article concludes with a short review of the activities, books, materials and games available on the internet, which can help a dyscalculic student.

Keywords: Dyscalculia, Mathematics, Mathematics Learning Disability, Learning Disability.

1. Giriş

Matematik öğrenme güçlüğü diğer adıyla diskalkuli ile ilgili bilgilere geçmeden önce gerçeğe yakın bir öykü anlatılacaktır. Bu öykü ile diskalkulinin ne olduğu az da olsa anlaşılacaktır. Bu paragrafı takip eden başlıklarla diskalkuli pek çok yönüyle ele alınacaktır.

2. Kemal ve Matematik

Kemal, 10 yaşında, dördüncü sınıf öğrencisidir. Oldukça hareketli ve canlı bir öğrenci olan Kemal, sözel sunumlarda oldukça başarılıdır. Türkçe dersinde özellikle okuma ve yazmada sınıf ortalamasının üzerindedir. Okumayı da seven Kemal'in tercih ettiği kitap türleri bilim kurgu hikâyeleri ve maceradır. Okuldaki sosyal çalışmalara katılmaya daima isteklidir. Ayrıca başarılı çalışmalar yapan bir öğrencidir. Kemal bilim kurgu romanları sevmesine ve okuduğunu da anlamasına rağmen fen ile matematik derslerinde başarılı olamamaktadır. Bunun sebebi ise Kemal'in matematik işlemlerinde iyi olmaması ve çoğunlukla hata yapmasıdır. Öğretmenine göre Kemal dört işlem becerilerinde sınıfın ortalamasının oldukça altındadır ve sınavlarda da başarılı olamamaktadır. Bu sebepten ailesi ona özel bir öğretmen tutmuştur. Kemal, matematik dersi için bu öğretmenle okul sonrası çalışmalar yapmaktadır. Buna rağmen, hala temel matematik işlemlerinde sorun yaşamakta, üstelik toplama işlemi işareti ile çarpma işlemi işaretini kimi zaman karıştırmaktadır. Öğretmeni Kemal'in matematik dersine katılabilmesi ve işlemlerde doğru sonuca hızlı bir şekilde ulaşabilmesi için derslerde hesap makinesi kullanmasına izin vermiştir. Ancak bu durum Kemal'in bazı kavramları anlamasına yardımcı olmamıştır: Kesirler, yüzdeler, oranlar ve ölçme gibi. Kemal sayısal olan hiçbir sıralamayı tam olarak hatırlamamaktadır. Örneğin ailesinin telefon numarasını hatırlayamaması onu çok üzmektedir.

Kemal, öğretmenlerin karşılaşılabilecekleri tipik bir diskalkulik öğrencidir. Diskalkuli diğer bir ifade ile matematik öğrenme güçlüğü, bir öğrencinin temel matematiksel işlemlerde zorlanması ile kendini belli eder ve bu tip öğrencilerin diğer dersleri iyi olduğu için matematikte zorlanması beklenmez. Amerikan Psikiyatri Birliği tanı ölçütleri başvuru el kitabında (DSM V) özel öğrenme güçlüğü dört grupta yer alır ve bunlardan biri de diskalkulidir (Köroğlu, 2013). Diskalkuli, zihinsel yetersizlik yada düşük başarı demek değildir. Bir öğrenme güçlüğüdür ve bu öğrencilerin zekaları parlak ya da üstün olabilir (Mutlu, 2016). Chinn' e göre (2004) öğrenme güçlüğü olan bir öğrenci verileri yavaş yavaş işler ve bu nedenle aritmetik işlemleri hızlı yapamaz. Diskalkuli, birey ile hayat boyu bir arada olacak olan bir güçlüktür, hastalık olmadığından tedavisi de yoktur (National centers for learning disabilities-Ulusal Öğrenme Yetersizlikleri Merkezi, 2014).

Tedavisi olmayan hayat boyu bireyle birlikte olan bu güçlükle başa çıkmak için pek çok yöntem-teknik önerilebilir. Türkiye’de diskalkuli üzerine yapılan makale sayısı oldukça azdır. Google’da diskalkuli ile ilgili araştırmalara bakıldığında, diskalkuli veya matematik öğrenme güçlüğü kelimelerini içeren araştırmaların sayısı 10’u geçmemektedir. Bu çalışmaların çoğu da öğrencilerde matematik öğrenme sorunları olduğunu gösteren ancak diskalkuliyi yeterince açıklamayan çalışmalardır (Akin ve Sezer, 2010). Aynı şekilde YÖK tez taramasında diskalkuli/matematik öğrenme güçlüğü ile ilgili sadece iki teze rastlanmaktadır. Bunun yanında diskalkulik öğrencilere nasıl matematik öğretilceğini ve hangi yöntemlerin daha etkili olduğunu gösteren araştırmalar da oldukça azdır. Sezer ve Akin’ın (2011) araştırmasında, öğretmenlerin diskalkuli ile sık karşılaştıkları ancak bu tür öğrencilere istedikleri ölçüde yardımcı olamadıkları tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin dikkati çabuk dağılabildiğinden hangi yöntemlerin etkili olduğunun araştırılması oldukça önemli görülmektedir (Akin ve Sezer, 2010). Bintaş’ın (2007) çalışmasının sonucuna göre matematikte düşük performansa sahip öğrencilerin dört işlem ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde rehberli öğrenme yönteminin etkili olduğu görülmektedir. Hacıoğlu’nun (2012) diskalkuli yaşayan öğrencilere ilişkin öğretmen görüşlerini değerlendirdiği araştırmasında öğretmenlerin diskalkuli ile bununla baş etme hususunda yetersiz oldukları öğrencilerin ise matematiksel kazanımları yeterli düzeyde kazanamadıkları sonucuna varılmıştır.

Bu bilgilere göre diskalkuli ile baş etme yöntemleri araştırılması öncelikli olan konulardandır. Ülkemizde disleksi (okuma güçlüğü) kadar tanınmayan ancak en az onun kadar öğrencilerin öğrenme yaşantısında etkili olan diskalkuli ile ilgili daha sonra yapılacak olan araştırmaların öncüsü niteliğindeki bu çalışma geniş bir alanyazın taramasına dayalı olarak yapılmış analitik bir çalışmadır. Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası alanyazın taranarak bu konuda öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda bilgiler derlenmiştir. Ülkemizdeki araştırma sayısının azlığı ve öğretmenlerin bu konudaki ihtiyaçlarını ortaya koyan Hacıoğlu’nun (2012) araştırması ve benzeri araştırmalar düşünüldüğünde bu çalışmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca araştırmacının çalışmanın devamında diskalkulik öğrencilerle deneysel çalışmalar yoluyla bu araştırmada sözü edilecek olan yöntem ve tekniklerin etkililiğini araştırarak olması çalışmanın yol gösterici-öncül bir çalışma olacağını da göstermektedir.

3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışma ile “Diskalkuli yani matematik öğrenme güçlüğü nedir?, Diskalkulik öğrencilerin karakteristik özellikleri nelerdir?, Bu öğrencilerin matematiği başarabilmesi için neler yapılabilir?” sorularına cevap aranmış ve alanyazına dayandırılarak birkaç öneri sunulmuştur. Öneriler, varsa

yapılmış araştırmalarla desteklenmiş; yoksa önerinin alanyazında kimler tarafından dile getirildiği ve gerekçeleri açıklanmıştır. Çalışmada ele alınan yöntem ve tekniklerin en çok tercih edilen ya da en çok tartışılanlar arasından olmasına dikkat edilmiştir. Böylece daha sonra yapılacak çalışmalarda kullanılabilecek yöntem ve teknikler konusunda bir ölçüde yol göstermiş olacaktır.

4. Diskalkuli Nedir? Diskalkulik Öğrencilerin Karakteristik Özellikleri Nelerdir?

Kemal gibi pek çok insan matematikte güçlük yaşamaktadır. Bu kişiler diğer alanlarda oldukça iyi olmasına rağmen matematikte bir türlü istenen başarıya ulaşamamaktadırlar. Diskalkuli, genel matematik becerilerinde bireyin kendi yaş grubundan daha alt düzeyde başarı göstermesidir (Mozocco ve Myers, 2003). Geary (2004) bu başarısızlığın tek başına diskalkuli için yeterli olmayacağını belirterek bireyin diskalkuli olmasından bahsedebilmek için aynı sonuçları en az iki yıl göstermesinin gerektiğini söylemiştir. Ayrıca bu bireylerin matematik testi başarı yüzdelerinin % 25'in altında olması gerektiğini belirtmiştir. Son yıllarda dünyada diskalkuliyi ele alan pek çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda aynı anlama gelen farklı terimler kullanıldığı görülür: Gelişimsel Diskalkuli (Butterworth, 2003), Diskalkuli (Emerson ve Babbie, 2010), Matematik öğrenme güçlüğü (Hopkins ve Egeberg, 2009).

Doğum ile birlikte var olan diskalkuli için gelişimsel diskalkuli terimi kullanılmaktadır. Tüm insanlar dünyada gördükleri nesnelerin sayısal değerlerini algılayabilecek şekilde doğarlar ve konuşmaya başlamasından itibaren sayma ile yakından ilgilenirler (Butterworth, 2005). Diskalkulik bir birey ise bu yeteneklerden yoksun doğar. Bu sebepten öğrenci matematik öğretmeninden kaynaklı bir sorun yaşıyorsa ya da kaygı sebebi ile başarısız oluyor ise bu faktörleri ortadan kaldırmadan diskalkuliden söz etmek doğru olmaz.

Diskalkulik öğrenciler sayıları algılayamazlar, tahmin güçleri ya yoktur ya da zayıftır, geriye doğru sayamazlar, temel işlemlerde otomatikleşemezler, zamanı anlayamazlar ve saati öğrenemezler, alışverişte para üstü alma verme konusunda kötüdürler, sıralama yapamazlar, sağ ile solu karıştırırlar, matematiksel dili anlayamazlar, örüntüleri fark etmekte iyi değildirler. Ayrıca bu öğrencilerin matematik kaygıları da yüksektir ve bu durum onların matematikte başarılı olmalarına engel olur (Emerson & Babbie, 2010). Bu sebepten diskalkulik öğrenciler temel işlemlerde doğru cevabı verseler ya da doğru bir çözüm yöntemi kullansalar dahi bunu yaptıklarına inanmazlar, kendilerine güveni gelişmez. Adler'e (2009) göre basamak değerlerini algılamaları zordur ve toplama ile çıkarmayı ya da çarpmayı ve bölmeyi karıştırdıkları gibi basamak değerlerinin yerlerini de karıştırabilirler. Sayıları ters okuyabilirler. Örneğin 64 yerine 46 diyebilirler.

Butterworth ve Yeo'ya (2004) göre diskalkulik öğrenciler ritmik saymada da kötüdürler, ortadan başlayarak sayamazlar. Örneğin 6'dan başlayarak 20'ye kadar ikişer ikişer say dendiğinde 2'den başlamak isterler. 15-6 işlemini yaparken 11 sonucu bulabilirler çünkü altıdan beşi çıkarırlar. Toplamanın fazla kelimesi ile çarpmanın kat kelimesinin ilişkili olduğunu karıştırabilirler. Bölme işleminde bölen ile bölüneni karıştırabilirler. Uzun süren işlemlerde hata yaparlar. En önemlisi de öğrendiklerini genelleştiremezler ya da başka konuya aktaramazlar. Bu sebepten iyi bir problem çözücü olamazlar (Butterworth ve Yeo, 2004). Bunun yanında örneğin basit bir toplama işlemi yaparken cevabı hafızasından geri çağırarak yerine parmakları ile sayarak verirler. Hatta 5+4 işleminin cevabını verdikten hemen sonra 4+5 işlemi sorulduğunda tekrar saymaya çalışırlar, yani toplama işleminin değişme özelliği olduğunu düşünemezler. Sonuç olarak, diskalkulik öğrenciler kendilerini kullandıkları gelişmemiş stratejilerle de belli ederler (Geary, 2017; Gersten, Jordan and Flojo, 2005).

Erken yaşlarda sayı kelimelerinin anlamını kavramada ya da sayı sembollerini anlamada zorluk çeken diskalkulik bir çocuğun ilkököl döneminde de öğrendiği bilgileri uzun süreli belleğe atmada sorunları olur. Örneğin bir gün 2×4 'ün 8 olduğunu çok iyi bilirken bir başka gün bunu unuttur ve hatta işlemi karıştırarak 6 cevabını verebilir. Sayı kelimelerinin anlamını kavrayamama ise bu yaşlarda 25'in 2 onluk ve 5 birlikten oluştuğunu kavrayamama olarak kendini tekrar gösterir (Geary, 2017).

5. Diskalkulik Öğrenciye Nasıl Yardım Edilebilir?

Bu bölümde önce diskalkulik öğrencilere yönelik genel önerilerden bahsedilecek, sonra bazı matematik konularına göre önerilere yer verilecektir. Son olarak ise oyun ve diskalkuli konusu ele alınarak materyal ve bazı oyun önerileri sunulacaktır.

6. Genel Öneriler

Her diskalkulik öğrenci birbirinden farklıdır ve bu sebepten öğrenme yöntemleri de farklı olabilir. Bu farklılık gözönünde bulundurularak öğretimin sadece genel prensiplerinden bahsedilecektir. Diskalkulik bir öğrenciye sayısal sembolleri öğretmeden önce sayı kelimeleri ile nesnelere eşleştirerek sayı kavramını güçlendirmek gerekmektedir. Kullanılacak nesnelere somut nesnelere olmalıdır, öğrenci dokunarak ve görerek saymayı öğrenmelidir. Sayılar ile nesnelere eşleştirmede kendine tamamen güvendiğinde öğrenciye sayı sembolleri öğretilmelidir (Butterworth, 2010).

Bir konu öğretilirken sözel-sayısal veriler görselleştirilmelidir hatta ilk yıllarda materyaller ile bu veriler gösterilmelidir. Önce materyaller işe koşulmalı öğrenci buna alıştığında sadece görselleştirme kullanılmalı ve en son problemi sembolik dile çevirme öğretilmelidir (Bird, 2013). Örneğin; “25 yumurta üç kişiye eşit olarak paylaştırılırsa kaç yumurta artar?” problemi öğrenciye önce yumurtayı temsil eden materyaller ve üç öğrenci ile canlandırılarak açıklanmalıdır. Öğrencinin tamamen bunu anladığı düşünüldüğünde bu canlandırma temsili resimlere dönüştürülmelidir. Aynı zamanda bu işlemin tersi yapılarak, görsel veriler de sözel-sayısal hale dönüştürülmelidir. İşbirlikli öğrenme yönteminden derslerde yararlanılmalıdır; öğrencinin iyi anlaştığı bir öğrenci ile bir arada çalışması sağlanmalıdır. Mutlaka sınavlarda ek süre verilmelidir, derslerde hesap makinesi kullanmasına kimi zaman izin verilmelidir. Çarpma-bölme yaparken kareli kağıt kullanması ya da cetvel ile toplama-çıkarma yapması ona kolaylık sağlayabilir. Cetvel, toplama ve çıkarma işlemlerinde görsel olması sebebi ile kullanışlıdır. Öğrenci 9-4 işlemini yapacaksa cetvelde 9’u bulacak sonra parmakları ile 4 kez geriye doğru sayı atlayacak ve 5 sayısına gelerek bu sayıyı cevap olarak söyleyecektir. Burada öğretilmesi gereken en önemli kural saymaya başlarken 9’u atlaması gerektiğidir (Bird, 2013; Dfes, 2001; Dowker, 2008).

Matematik derslerinde öğretmenlerin kullandığı yöntemlerden biri de buluş yolu ile öğretimdir. Buluş yoluyla öğretim öğrencinin kendi kendine öğrenmesini sağlayan bir ortam oluşturur. Oysaki, diskalkulik öğrenciler buluş yoluyla öğretimde başarısız olabilirler, becerileri öğrenmiş olsalar dahi bunları geliştiremezler ya da bu becerilerde ustalaşmaları için buluş yolu ile öğretim etkisiz kalır. Çünkü onlar matematik öğretiminde güçlük çeken öğrencilerdir ve kendi kendilerine öğrenmeleri oldukça zordur (Ministry of Education in British Columbia, 2011). Beceri öğretiminde onlar için doğrudan öğretim çok daha etkili bir yöntemdir. Araştırmaların birçoğu matematiksel becerilerin edinimi ile hesaplama öğretimlerinde en etkili öğretim yönteminin doğrudan öğretim olduğunu göstermektedir (Ministry of Education in British Columbia, 2011).

Doğrudan öğretimde önce öğretilecek olan beceri, strateji veya kavram açıklanır, yapılacak olan bu açıklamalar olabildiğince çok duyuya hitap etmelidir. Sonra model olunarak öğrencinin bu beceriyi ya da görevi nasıl yapacağı gösterilir, öğrencinin anlayıp anlamadığı kontrol edilir. Öğrenciye yardımcı olunarak alıştırmalar yapması sağlanır, hataları düzeltilir, dönütler verilir ve alıştırmalarla beceride ustalaşmasına yardımcı olunur. Öğrenci öğretmenden bağımsız çalışırken öğretmenin mutlaka öğrenciyi izlemesi ve yanlış ya da eksik varsa anında müdahale edilmesi gerekmektedir (Türer, 2010; Güneş, 2014).

Öğrenciler ile somut materyaller kullanılarak öğretime başlanmalıdır. Daha sonra çizimle ve modellemeler ile konu pekiştirilmeli ve son olarak anlatılanlar sembolik olarak aktarılmalıdır. Bu geçişler oldukça yavaş olmalıdır. Örneğin önce renkli düğmeler sonra cuisenaire çubukları, ardından çizim ve modellemeler ile temel toplama işlemleri öğretilir. Cuisenaire çubukları, ihtiyaç ve amaca göre farklı sayılarda olabilen renkli plastik ya da ahşap çubuklardan üretilmiş eğitim materyalidir. Öğrenci bir konuyu tam olarak öğrenmeden ya da öğrenilen beceride ustalaşmadan diğer konuya geçilmemelidir. Öğrenci öğrenemiyorsa ya yöntem değiştirilmeli ya da farklı araçlar kullanılmalıdır. Anlatılacak olan konunun önce bütünü öğrenciye gösterilmeli daha sonra küçük parçalara ayırarak anlatılmaya başlanmalıdır. Konu bitiminde özet yapılmalı ve yeni konuya geçilmeden önce konunun kısa bir tekrarı yapılmalıdır (Bird, 2013; Wadlington & Wadlington, 2008).

Öğretim esnasında çeşitli materyallerin işe koşulması öğrenmenin birden çok duyuya hitap etmesini sağlayacaktır. Diskalkulik öğrenciler için birden çok duyuya hitap eden öğretimler oldukça yararlıdır (Wadlington & Wadlington, 2008). Örneğin geometrik şekillerin öğretiminde geometri tahtası kullanılabilir, ölçme konusunda gerçek cisimlerin metre ile ölçümü yapılabilir, sayı doğrusu öğretiminde yere çizilecek bir sayı doğrusu işe yarayabilir, toplama-çıkarma öğretiminde onluk kartlar yardımcı olabilir. Bu örnekler daha da çoğaltılabilir.

Başka bir yönden, öğrencilerin işlemsel stratejileri öğrenebilmeleri için derslerde stratejileri öğretici etkinliklere yer verilmelidir. Örneğin çarpma işleminin değişme özelliğini farkedebilmeleri için yüzük çarpma kartlarında 5×4 ile 4×5 'in aynı alanı kapladığını göstermek yararlı olabilir. Bunun için çarpma kartları üzerine cuisenaire çubukları vb. araçlar koyulabilir. Aynı şekilde 7×6 'yı öğretirken bu işlemi parçalara ayırarak da yapabileceği öğrenciye gösterilebilir. Özellikle öğrenci çarpım tablosunu beşlere kadar öğrenebilmiş ise bu yöntem işe yarayabilir. Bunun için 7×6 işlemindeki 6 çarpanı $5+1$ şeklinde ayrılır. Sonrasında bu parçalar 7 ile ayrı ayrı çarpılıp sonuçlar toplanırsa istenen çarpımın sonucu bulunmuş olur. Şöyleki; $6=5+1$ 'dir. O halde; $7 \times 6 = 7 \times (5+1) = 7 \times 5 + 7 \times 1$ şeklinde ayrılabilir (Bird, 2013).

Öğrenciler için yaşamda öncelikli olan beceriler dikkate alınarak ek çalışmalar yapılmalıdır. Örneğin ilkokuldaki bir öğrenci için zamanı söylemek ya da takvimi anlayabilmek öncelikli olan yaşam becerilerindedir. Ortaöğretimdeki bir öğrenci için ise alışveriş yapabilmek, para üstünü hesaplamak önemli bir beceridir. Bunları bilmeyen öğrenciler ile ek çalışmalar yapılarak öğrencinin bu eksikliği giderilmelidir. Bu sayede öğrencinin diskalkuli yüzünden yaşayabileceği sıkıntılar en aza indirgenebilir (Wadlington & Wadlington, 2008).

Yalnız diskalkulik öğrenciler değil pek çok öğrenci oyunlar ile öğrenmeye daha istekli olurlar. Öğrenme gücü olan öğrenciler başarısızlıklarının sebebini dışsal faktörlere bağladıklarından motivasyonlarını da yükseltecek öğretim yöntem ve tekniklerine ihtiyaç vardır. Bu motivasyon oyunlar ile sağlanabilir (Cos, 2015). Her konuya uygun kart, zar, domino vb. oyunlar internet üzerinden bulunarak sınıflarda kullanılabilir. İlgili örnekler ve oyunun niçin tercih edilmesinin yararlı olduğu ilerideki bölümde açıklanmıştır.

Diskalkuli veya öğrenme gücü üzerine yutdışında yapılmış 183 araştırmanın meta analizinin yapıldığı bir çalışmada diskalkulik öğrenciler için en etkili dört yöntem şöyle verilmiştir (Steadly, Dragoo, Arafeh & Luke, 2008): Sistemik ve doğrudan öğretim, kendi kendine öğretim, ekran öğretimi ve görsel materyallerle öğretim.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde sunulacak öneriler Steedly ve diğerlerinin (2008) çalışması ile benzer çalışmalardan derlenerek sunulmuştur.

7. Matematik Konularına Göre Öneriler

Öncelikle sözü geçecek olan öneriler araştırmacı tarafından ilgili alanyazın taranarak seçilmiş örneklerdir. Bu etkinlik örneklerinin hepsi her öğrenci için uygundur denilemez. Burada öğretmenlerin öğrencilerini tanıması ve tümünü deneyerek en uygun olan etkinliği bulması esas olmalıdır. Diskalkulik öğrencilerin en çok zorlandıkları konular ritmik sayma ve dört işlemdir (Bird, 2013). Araştırmacı bu konuları seçmesinin bir diğer sebebi bunların matematik dersi için hayati önem taşıdığını düşünmesidir.

Ritmik saymayı öğretirken sık sık sayma pulları vb. materyaller kullanılmalıdır. Örneğin öğrenci küçük küplerle sayma yapacaksa, önünde küpler dururken bir tane alarak farklı bir yere bu küpü koyup "1" demelidir. Bu işleme aynı şekilde devam etmeli ancak, bunu çok hızlı bir şekilde yapmamalıdır. Kimi zaman durup söylediği kelime ile o küplerin görüntüsünü hafızasına yerleştirecek kadar beklemesi sağlanmalıdır (Bird, 2013; Butterworth, 2009; DfES, 2001).

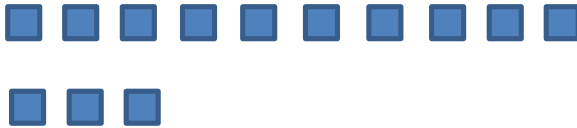
Ritmik sayma yaparken diskalkulik öğrencilerin geçişleri yapmaları da zor olur. Örneğin 9'dan sonra 10, 29'dan sonra 30 demek onlar için zordur. Bu gibi durumlarda onluk saymaya geçilerek bu kelimelere alışması sağlanabilir. Önce öğrenciye onar onar sayma yaptırılır; daha sonra birer birer saymaya geçmesi istenebilir (DfES, 2001). Yüzlük sayma tablosu da ritmik sayma için yararlıdır. Kimi çocuklar için yukarıdan aşağıya yazılmış tablolarla çalışmak kolay olacağı gibi kimileri için de aşağıdan yukarı artarak yazılmış tablolar daha kolay gelebilir (Şekil 1).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Şekil 1. Yüzlük sayma tabloları

Ritmik saymalarda kullanılacak bir başka materyal onar onar iki farklı renk ile oluşturulmuş yüzlük boncuk dizileridir. Öğrenci bunu kendisi de dizebilir veya dizilmiş olanı da sayabilir. Örneğin öğrenci 19'dan 20'ye geçişte zorlanıyorsa onluk boncukların farklı renkte olduğu diziler kullanılabilir. Boncuk yerine küçük küplerle de çalışılabilir. Her on küp tamamlandığında Şekil 2'deki gibi alt sıraya geçilerek sayının okunması kolaylaştırılıp öğrencinin tahmin gücü de geliştirilebilir. Öğrenci üstteki 10 kübün 10 olarak okunduğunu öğrenince sadece alttakilerin kaç ettiğini tahmin etmeye yoğunlaşacak ve hafızasından örneğin 3 kübün görüntüsünü çağıracaktır (Bird; 2013).



Şekil 2. On üç sayısının küplerle gösterimi

Ritmik saymalarda ayrıca müzik ya da ritimler kullanılabilir. Diskalkulik öğrenciler için bu şekilde ritmik sayma öğrenmek araştırmacılara göre daha kolay olabilmektedir. Örneğin öğrencinin sevdiği bir şarkının melodisi ile sayma yapması istenebilir ya da örneğin iki kez el çırpıp bir kez ayak vurarak ritmik sayma yapması istenebilir (Edelson & Johnson, 2003; Fernandez, 1999; Rusin, 2004).

Ritimler ya da tekerlemeler öğrencilerin toplama stratejilerini öğrenmelerine de yardımcı olabilir. Saygılı ve Ergen' in (2016) araştırmasında dört işlem akıcılığını geliştirmek için oyunlar, etkinlikler, posterler ile çalışılmış ve sonucunda da öğrencilerin işlemsel akıcılığının geliştiği görülmüştür. Bu çalışmada toplama stratejilerinden biri için kullanılmış ve araştırmacı tarafından yapılmış olan poster, Şekil 3'te verilmiştir ancak cümleleri temsil eden resimler gösterilmemiştir.

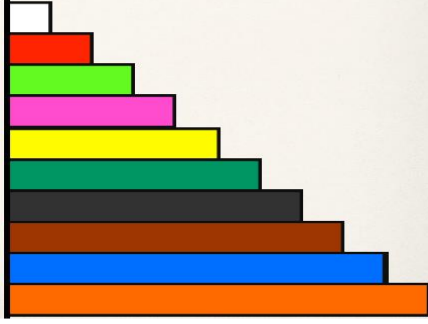
Araştırmada bu poster önce öğrencilere gösterilmiş ve her birine okutulmuştur. Daha sonra öğrencilerden her bir işlem ile cümleyi ritim ile okuması istenmiştir. Resimlerin renkli, kimi zaman esprili olması öğrenciler tarafından oldukça beğenilmiştir (Saygılı ve Ergen, 2016).

1+1= 2	BENİM ADIM MİKİ.
2+2= 4	DÖN DE YÜZÜNÜ ÖRT.
3+3= 6	SABAH YAPARIZ KAHVALTI.
4+4= 8	HEPİMİZ TEKİZ.
5+5 =10	HADI KUŞ TEPEME KON.
6+6= 12	YOLUN SONU GELDİ MİKİ.
7+7= 14	SÜTÜ KEDİNİN ÖNÜNE DÖK.
8+8= 16	BULUŞMA YERİMİZ KÖPRÜALTI.
9+9= 18	BİZ MATEMATİĞİ SEVERİZ.
10+10= 20	ALİ BU ŞAKAYI YER Mİ.

Şekil 3. Çiftler posterini

Öğrencilerin toplama ve çıkarmada zorlanmaması için bol alıştırmaya ve oyun ile öğretim gerekmektedir. Öğretilen işlemler ile ilgili stratejilerin de öğretilmesi bu tür öğrenciler için daha da gereklidir. Çünkü bu öğrenciler parmakla sayma veya hepsini baştan sayma gibi ilkel stratejiler kullanmaya daha yatkındır. $2+3=5$, $3+2=5$ ile $13+2=15$ ya da $42+3=45$ gibi işlemlerle arasındaki ilişkiler birlikte gösterilmelidir. Şöyle ki; $3+2$ işleminin sonucunu bilirse $42+3$ işlemi sadece 4 sayısını aşağı indirerek 45 cevabını verebilecektir. Böylece öğrenci kendi bağlantılarını kurarak bu stratejileri kullanmaya alışabilir (Gersten, Ferrini-Mundy, Benbow, Clements, Loveless, Williams, Arispe, & Banfield, 2008).

Toplama işlemi için büyük sayının üzerine sayma stratejisi öğretilirse cetvel ile toplama yapmayı daha kolay öğrenebilir. Cetvel kullanımı çevredeki nesnelere sayarak toplama yapmaktan daha kolaydır. Örneğin $6+3$ işlemi yaparken cetvelde büyük olan sayıyı yani 6'yı bulacak sonra parmakları ile cetvel üstünden 3 kez sayı atlayacak(6 sayısını saymadan) ve 3. sayının cevap olduğunu söyleyecektir. Bunun yanında sayma çubukları ve onluk kartlar, cusiare çubukları vb. materyaller de öğretimde kullanılabilir. Cusiare çubukları Şekil 4'te görüldüğü gibi 10 farklı renk ve uzunluktaki çubuklardan oluşur. Bunların her biri bir sayıya karşılık gelir: Beyaz 1, Kırmızı 2, Yeşil 3... Öğrenci bu çubuklarla dört işlemi yapabilir, stratejileri öğrenebilir. Öğrenci çubuk uzunluklarını öğrenene kadar beyaz çubuğun uzunluğu kadar karelere sahip kağıt yardımıyla işlemleri yapması sağlanabilir (Bird, 2013; Kurumeh and Achor, 2008).



Şekil 4. Cusiniare çubukları

Onluk kartlar ise düğme vb. materyaller ile kullanılmaktadır. Bu kartlar ile öğrenci sayıları, sayılar arasındaki farkları, toplamları 10 eden sayıları, toplama-çıkarma stratejilerini görerek ve dokunarak öğrenebilir. Örneğin 5 sayısının kaç farklı toplama işlemi ile elde edileceğini bu kartlar ile fark edebilir. Şekil 5' te 5 sayısının elde edilişi gösterilmiştir. Öğrenci ilk satırın 5 ettiğini öğrenerek farklı pullarla çeşitli kombinasyonları elde edebilir.

●	●	●	●	●

Şekil 5. 5 sayısının 2+3 e eşit olduğunun onluk kartlarda gösterimi

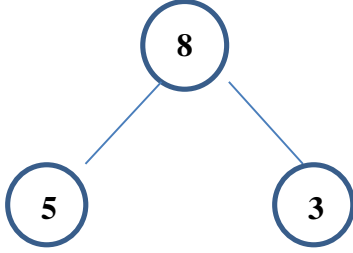
Diskalkulik öğrenciler işlemleri yaparken genellikle algoritma hatası yapabilir. Örneğin işlemi yapmaya soldan başlayabilir ya da ikinci sayıyı altına yazarken soldan başlayabilir veya çıkarma yaparken alttan üstte doğru çıkarma yapabilir. Bunlara engel olmak için öğrenciye sık sık hatırlatmalar yapılabilir ya da algoritmada dikkat edilecek hususların olduğu işlem haritaları hazırlanabilir (Jimenez-Fernandez, 2016). Çok basamaklı sayılarla işlem yaparken çözümleme yöntemi kullanılabilir. Bu yöntem eldeyi unutan öğrenciler için yararlı olabilir. Yöntem, Şekil 6' da gösterilmiştir.

$$\begin{array}{r}
 345 \\
 76 \\
 + \\
 \hline
 421
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 300+40+5 \\
 70+6 \\
 + \\
 \hline
 300+110+11 = 421
 \end{array}$$

Şekil 6. Çözümleme yöntemi

Çıkarma işlemi için ise öğrencinin mutlaka geriye saymayı biliyor olması gerekmektedir. Bunu öğrenmesi ileriye saymayı öğrenmesinden daha zor olduğundan örneğin bahçeye ya da

merdivenlere sayılar yerleştirilerek geriye saymayı öğretmek yararlı olabilir. Çıkarma işlemi ile toplama işlemi arasındaki ilişkiler Şekil 7'deki gibi sayılar arasında köprü kurarak gösterilebilir. Burada öğrenci hem $5+3$ ile $3+5$ toplamının 8 ettiğini aynı anda görmektedir. Ayrıca $5+? = 8$ ve $3+? = 8$ işlemlerinde soru işaretine gelen sayıların kaç olduğunu görebilir. Hatta bu işlemleri yapmak için çıkarma işleminin gerekçesi olarak sayıların farklı yerlerde olduğu söylenebilir: Üstteki sayıdan alttaki sayılar çıkarsa diğer alttaki sayı bulunur.



Şekil 7. Köprü yöntemi

Öğrencinin toplama işlemi ile çıkarma işlemi işaretini karıştırabileceği de unutulmaması gereken bir diğer husustur. Bunu aşmak için iki işaret farklı renklerle temsil edilebilir ya da farklı nesnelere temsil edilebilir. Örneğin toplama işareti kollarını açmış bir polise, çıkarma işareti ise bir tırtıla özdeşleştirilebilir. Çıkarma işlemi toplama işlemine göre daha karmaşık bir işlem olduğundan öğrencinin öğrenmesi biraz daha fazla zaman alabilir. Bol bol alıştırmaya yaparak ve oyunlar yardımıyla öğrencinin işlemleri akıcı bir şekilde yapması sağlanabilir.

Çarpım tablosunu öğrenmek için ne gibi kolaylıklar olduğu öğrenciye öğretilmelidir. Örneğin toplamada çiftler stratejisini ($2+2=4$, $3+3=6$ vb.) öğrenen bir öğrencinin çarpmada ikinin katlarını öğrenmesi daha kolay olur. Bunun yanında iki ile çarpmanın örüntüsü de öğretilmelidir. İkişer ritmik sayma 2, 4, 6, 8, 10 ve bundan sonra 12, 14, 16, 18, 20 olduğu gösterilmelidir. Aynı şekilde diğer sayıların da örüntüsü gösterilebilir. Dokuzlar için parmak yöntemi öğretilebilir. İkişer, üçler, dörtler, beşler, dokuzlar ve onlar öğretildikten sonra çarpmanın değişme özelliğini kullanması öğretilmelidir. Böylece öğrenmesi gereken 6×6 , 6×7 , 6×8 , 7×7 , 7×8 , 8×8 kalacaktır. Bunların hepsini pekiştirici, alıştırmalar yaptırılıp ve oyunlar oynatılarak öğrencinin unutmaması sağlanmaya çalışılabilir. Kimi öğrenciler için tekerlemeler veya şarkılar işe yarayabilir (Bird, 2013; Manalo, Bunnell, & Stillman, 2000; Reid, 2006; Sharma, 2017). Bunlar ile ilgili örnekler Youtube veya Pinterest' ten bulunabilir.

Bölme işlemi çıkarma işlemi gibi diskalkulik öğrenciye zor gelen bir diğer işlemdir. Bölme işleminde yapılabilecek en yaygın hata iki basamakla birlikte bölme yapmaya çalışmaktır. Örneğin $24:2$ işleminde diskalkulik öğrenci ikinin içinde kaç tane iki var diye sormak yerine 24 'ün içinde kaç

tane iki var diye düşünebilir ve bu şekilde hata yapabilir. Bölme işlemi bölen ve kalan olmak üzere iki tane sonucu olan tek işlemidir. Ayrıca bölme işleminin bitip bitmediği kalana bakılarak kontrol edilmek zorundadır ki diğer işlemlerde böyle bir zorunluluk yoktur. Öğrenci, hem böleni hem kalanı bulacak ayrıca kalanın bölünenden küçük olmasını da sağlayacaktır. Bu sebeplerden ötürü diskalkulik bir öğrencinin bölme işlemini öğrenmesi oldukça zor olmaktadır. (Jimenez-Fernandez, 2016). Bölme işleminin öğretilmesine geçmek için acele edilmemesi öğrencinin çarpma ve çıkarmada ustalaşmasının beklenmesi, bölme işleminin anlamının kavratılarak işlemin öğretilmesine geçilmesi yerinde olacaktır. Bunun yanında bölme işlemi ile çıkarma ve çarpma işlemi arasındaki ilişki oyunlarla pekiştirilmesi de uygun olabilir. Örneğin 12:4 işlemi öğretilcekse 12 pul içinde kaç tane dördlük pul grubu olduğu sorularak işe başlanabilir. Sonrasında 4'ün kaç ile çarpıldığında 12 ettiği sorulabilir. Bunun yanında 12:4 işleminin örneğin 12 kurabiyeyi 4 kişiye eşit paylaşma problemi olduğu hissettirilebilir. En son olarak ise bölme işlemi ile ilgili oyunlar ile öğrencinin konuyu pekiştirmesi sağlanmalıdır (Bird, 2013).

Problem çözme pek çok öğrenciye zor geldiği gibi diskalkulik öğrenciler için de zordur. Öğrencilerin iyi bir problem çözücü olabilmesi için ilk şart dört işlemde akıcı olmalarıdır (Geary, 2004). Bu yüzden öğretmenlerin diskalkulik bir öğrenci işlemsel akıcılık edindiğinde problemlere geçmesi daha uygundur. Bu tür öğrenciler problem çözme aşamalarını doğru şekilde organize edemedikleri için çözüme ulaşmada başarılı olamazlar. Diskalkulik öğrenciler için problemi görselleştirmek oldukça zordur. İpucu kelimeleri fark etmekte iyi değillerdir ve problem çözmenin kontrol aşamasını atlayabilirler (Bird, 2013; Jimenez-Fernandez, 2016). Bu öğrencilere problem çözme işleminde kullanması gereken basamaklar uygulamalı olarak öğretilirse yararlı olabilir. Örneğin "İlk olarak problemi oku ve anla, sonra anahtar kelimeleri bul ve altını çiz, ardından hangi işlemlerle çözeceğine karar ver, daha sonra işlemlerin için uygun stratejileri kullan ve son olarak cevabını problemi okuyarak kontrol et." basamakları öğretilbilir (Kauffman, 2008; DfES, 2001). Bu basamakların görsel olarak hazırlandığı rehber kartlar öğrenciye basamakları hatırlaması için verilebilir. Diskalkulik öğrencilere çözmeleri için problemler verilirken bunları resmetmek, anahtar kelimelerin altını çizmek faydalı olabilir. Ayrıca problemleri gerçek yaşamdan seçmek de öğrencilerin o problemi kavramasına yardımcı olabilir (Kauffmann, 2008).

Diğer önemli bir husus matematiksel kelimeleri öğrencilerin anlamalarıdır. Diskalkulik öğrenciler bu kelimeleri ya da ifadeleri anlamayabilirler veya yanlış anlarlar. Örneğin iki katı, beş fazlası gibi ifadeler bir problemi doğru anlamak için oldukça önemlidir. Bu kelimeleri ve ifadeleri

öğrencilere görsel olarak ya da canlandırmalarla açıklayarak onlara bu konuda yardımcı olunmalıdır(Jimenez-Fernandez, 2016).

8. Oyun ve Diskalkuli

Öğrenme güçlüğü olan pek çok birey için matematik yapmadan, yaşamadan anlaşılabilen bir derstir. Kişinin yaparak yaşayarak öğrenmesine yardımcı olan en önemli aktivite ise eğitsel oyunlardır. Bu alanda çalışan pek çok araştırmacı oyunla öğretimin dislektik ve diskalkulik öğrenciler için oldukça yararlı bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır (Bird, 2013; Evans, 2007; Garnett, 1998; Lock, 1997; Pareto, 2005). Rutherford'a (2015) göre oyunlar her yaşta eğlencelidir ve öğrencileri motive eder. Araştırmalara göre matematik oyunları öğrencilerin dikkatini toplamasını, onların motive olmasını ve matematik yapmaktan zevk almalarını sağlamaktadır (Ke, 2008; Squire, 2005; Young-Loveridge, 2005). Eğitsel oyunların kullanımı çocukların stratejik düşünme, planlama, iletişim, sayılar arası ilişkileri güçlendirme, tartışma, grupça karar verme vb. becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur: (Kirriemuir ve McFarlane, 2004; Pratt ve ark., 2009).

Öğrenme çok duyuya hitap ederse daha da kalıcı olmaktadır. O halde çok duyuya hitap edecek aktiviteler ile diskalkulik öğrencilere konular daha iyi öğretilir (Clements 2000; Marolda & Davidson, 2000; Tomey et al., 2003). Bunu sağlayacak en güzel etkinlik ise çocuğun doğasında olan oyundur. Oyunlar diskalkulik öğrencilerin eğitsel programlarının vazgeçilmez bir ögesi olmalıdır. Pareto'nun (2005) araştırmasında da bunu destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Pareto (2005) araştırmasında oyunların işbirliği ve rekabeti sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir. Oyunlar ile öğrenciler sıkıcı olan tekrarları ve alıştırmaları zevkle yaparlar. Diskalkulik öğrencilerin bir konuyu öğrenebilmesinin koşullarından biri bol tekrar ve alıştırmadır. Tekrar yapmak zamanla sıkıcı olacağından farklı oyunlarla bunu yaptırmak daha kolay ve daha eğlenceli olacaktır. Ancak oyunlar rekabetçi bir ortamda birden fazla çocuk arasında oynanacaksa tüm çocukların oyunun konusunda aynı öğrenme düzeyinde olmaları önemlidir. Sürekli yaşanacak başarısızlık duygusu öğrenmeye engel olarak kaygının artmasına sebep olabilir.

Wilson ve diğerlerinin (2006) yaptığı bir araştırmada diskalkuli ile başa çıkmak için bilgisayar oyunu kullanılmıştır. İnternet üzerinden ücretsiz edinilebilen "Number Race" adlı bu oyun ile yapılan araştırmada diskalkulik öğrencilerin sayı algılarının oyun ile geliştiği tespit edilmiştir. Number Race adlı bu oyun öğrenciler için hem eğlenceli hem de öğretici bulunmuştur. Bu oyun öğrencilerin hem

sayı algısının hem de tahmin gücünün gelişmesine yardım edebilecek şekilde hazırlanmış olup öğrencinin toplama ve çıkarma işlemine de hazırlanmasını sağlamaktadır.

Bird, diskalkulik öğrencilere matematik öğretiminde oyunun oldukça etkili olduğunu belirterek (2013) bu konuda çeşitli çalışmalar yapmış ve çeşitli kitaplar yayınlamıştır. Bird; kitaplarında kartlarla, zarlar ve domino ile oynanan pek çok eğitsel oyuna yer vermiştir. Kendine ait internet sayfası da bulunan Bird, diskalkulik öğrencisi olan öğretmenlere ve velilere pek çok tavsiyeler de bulunmuştur. Örneğin öğretmenlere ve velilere oyun ve etkinlikler üzerinde yoğunlaşmalarını çalışma kağıtlarından vazgeçmelerini ve somut araçlar kullanmalarını tavsiye etmiştir.

9. Bazı Yararlı Siteler ve Kitaplar

Diskalkuli ile ilgili yurtdışı kaynaklı pek çok site bulunmaktadır. Bu sitelerin pek çoğu diskalkuli ile başa çıkmak için programlar hazırlamış ve bunların satışını online olarak yapmaktadır. Ülkemizde bu tür sitelerin olmaması bir eksiklik olsa dahi yabancı sitelerden eğitimcilerin yararlanabileceği söylenebilir. Etkinlik örneklerinin yer aldığı Pinterest eğitimcilere oldukça ilginç ve yararlı fikirler verebilecek bir sitedir. Beat dyscalculia, dynamomath, catchup numeracy, IXL Learning, number shark vb. siteler pek çok eğitimciye fikirler verebilir. Ayrıca dyscalculia.org pek çok bilginin, önerinin, testin yer aldığı geniş bir sitedir. Çalışma yapraklarının hazırlanabildiği diğer önemli bir site “Helping with math” adlı sitedir. İnternette bunlara benzer sitelerin ve oyunların olması eğitimciler için pozitif bir durumdur çünkü; her öğrencinin ihtiyacına uygun bir oyun ya da etkinlik ile karşılaşmak mümkün olmaktadır.

Kitaplar, aktiviteler ve oyunlar için en güzel kaynaklardan biri Bird ‘in (2013) yazdığı “Dyscalculia Toolkit” adlı kitaptır. Bird’in diğer kitabı olan “Overcoming Difficulties with Numbers” aynı şekilde yararlı bir kitaptır. Attwood’un (2012) kitabı olan “Dyscalculia Practice Activities” öğretmenler için sınıf içinde bireysel ya da grupta yaptırabilecekleri çeşitli etkinlikler önermektedir. Ülkemizde bu konuda yardımcı olabilecek kitaplardan biri İngilizceden çevirilmiş olan “İlkokul ve Ortaokul Matematiği” (Van De Walle, Karp ve Williams, 2016) adlı kitaptır. Kitapta matematik ve eğitimi ile ilgili öğretmenlere yönelik oldukça geniş bilgi ve öneriler yer almaktadır. Ayrıca her bölüm sonunda önerilen makaleleri ile oldukça yararlı bir kitaptır. Bender’in (2016) yazdığı “Öğrenme güçlüğü olan Bireyler ve Eğitimleri” adlı kitap da ülkemizde çeviri ile basılan bir başka başvuru kitaplarından. Bu kitapta Bender, öğrenme güçlüğüne çeşitli yönleri ile anlatarak bu tür öğrencilerin eğitimlerinde dikkat edilecek hususları aktarmaktadır. Bunun yanında internetten

erişilebilecek olan “Ben Aptal Değilim: Diskalkuli” (Akkoca, 2015) adlı yazı da oldukça ilginçtir ve bir çocuğa matematik öğrenme fırsatı verildiğinde neler yapabileceğini anlatmaktadır.

10. Sonuç ve Öneriler

Matematik kişinin yaşamında pek çok yerde gerekli olan bir konudur. Günümüzde vazgeçemediğimiz teknoloji ve ürünleri matematik sayesinde vardır. Öğrencilerin daha ilkökul sınırlarında matematikten uzaklaşmaları ve kaygı geliştirmeleri belki de ufak değişiklikler yapılarak önlenabilir. Bu kaygının en büyük sebebi öğrencinin matematikte sürekli başarısız olmasıdır. Öğrenciye başarması ve eksikliklerini tamamlaması için yardım ederek kaygı ile mücadele edilebilir (Yenilmez ve Özbey, 2006).

Diskalkuli öğretmenlerin sıklıkla karşılaşabilecekleri bir öğrenme güçlüğüdür. Bu güçlkle başa çıkmayı her öğretmenin bilmesi gerekmektedir. Ülkemizde disleksinin bile yeni yeni tanındığı düşünüldüğünde diskalkulinin yeterince bilinmediği söylenebilir. Öğretmenler bu tür öğrencileri öğrenemeyen çocuklar ya da çalışmayan haylaz çocuklar şeklinde nitelediğinde o öğrenciler matematikten daha da uzaklaşmaktadır. Diskalkuli ile ilgili öğretmen görüşlerinin araştırıldığı çalışmalarda öğretmenlerin diskalkuliyi pek bilmedikleri bu tür öğrencilere matematiği nasıl öğretecekleri hakkında bir fikirleri olmadığı bulunmuştur (Hacısalıhoğlu- Karadeniz, 2013, Sezer ve Akın, 2011). Ancak araştırmalar diskalkulinin okuyan nüfus içindeki oranının %3-10 arasında olduğunu göstermektedir (Ansari, 2011). Ortalama bir sınıf için düşünülürse her sınıfta 1-3 arası öğrencinin diskalkuli olabileceği fark edilir. Bu yüzden öğretmenlerin diskalkuli ile baş etmeyi bilmeleri önemlidir. Kemal gibi öğrencilerle karşılaşan öğretmenlere ve dolayısı ile öğrencilere başarı için yol göstermek amacıyla bu araştırma yapılmıştır. Bu araştırmadaki öneriler ışığında her öğretmen kendi yöntemlerini, kendi oyunlarını ve etkinliklerini geliştirebilir. Diskalkuli ile baş etmeyi bilmek belki de pek çok öğrenciyi matematikle barıştırmak demek olacaktır.

Ülkemizde diskalkuli, öğretmenler tarafından pek bilinmeyen bir öğrenme güçlüğüdür. Öğretmen diskalkuliyi bilse bile diskalkulik bir öğrenciye yardım etme yollarını pek bilmemekte ve bu konuda yol gösterici kaynaklara ulaşmakta güçlük çekmektedir. Diskalkuli ile ilgili özellikle yöntem ve tekniklerin etkiliklerinin araştırıldığı araştırmaların yapılması ile bu güçlük aşılabılır. Ayrıca yurtdışındaki materyal, oyun ve kitaplarının benzerlerinin de ülkemizde yapılması bir başka öneridir. Diskalkuli olan ve olmayan öğrencilerin birlikte yapabileceği etkinliklerin tasarlanması matematik başarısına katkı sağlayabilir. Bunun yanında bilgisayar programcıları, web tasarımcıları ile eğitimcilerin bir araya gelebileceği platformlar hazırlanarak ihtiyaç olan bilgisayar oyunları birlikte tasarlanabilir, yurtdışındakilere benzer internet siteleri oluşturulabilir.

Yalnızca öğrenme güçlüğüne yönelik bir materyal tasarım yarışması düzenlenebilir. Ancak bunun için öğretmenlerin hizmetiçi eğitime alınarak özellikle diskalkuli ve disleksiye yönelik bilgilerini tazelemeleri sağlanmalı ve materyal tasarlanmanın incelikleri açıklanmalıdır. Bu şekilde öğretmenler aldığı eğitim sayesinde farklı fikirlerini hayata geçirebilirler. Matematik öğretmenlerinin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunabileceği bloglar, forumlar MEB tarafından açılarak işlerlik kazandırılabilir. Öğretmenlerin seminer döneminde inceleyebilecekleri diskalkuli ile ilgili yabancı kitaplar, oyunlar veya materyaller okullara gönderilebilir.

Kaynaklar

- Adler, B. (2009) *What is Dyscalculia?* <http://www.dyscalculie.org/Publicaties/A%20Book%20What%20is%20dyscalculia%20%20B%20Adler.pdf>
- Akın, A. ve Sezer, S. (2010) Diskalkuli: Matematik Öğrenme Bozukluğu. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*. 126-127, Ağustos-Eylül, 41-48.
- Ansari, D. (2011) Disorders of the Mathematical Brain: Developmental Dyscalculia & Mathematics Anxiety. *The Art and Science of Math Education, University of Winnipeg, November 19th 2011*.
- Balacheff; S. Ludvigsen; de Jong; A. Lazonder, ve S. Barnes(Eds.), *Technology-Enhanced Learning* (pp. 215-232). Springer.
- Bintaş, J.(2007) Matematikte Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler için Matematik Eğitimi. *e-Journal of New World Sciences Academy Social Sciences*, 2, (4), C0028, 439-450.
- Bird, R. (2013) *The Dyscalculia Toolkit*. Sage Publications Ltd.
- Butterworth, B. (2003). *Dyscalculia screener: Highlighting children with specific learning difficulties in mathematics*. London: NFER-Nelson.
- Butterworth, B. (2005). Developmental dyscalculia. In Campbell, J. I. D. (Ed.). *Handbook of mathematical cognition*. Hove: Psychology Press.
- Butterworth, B. (2010) Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. *Trends in Cognitive Sciences*. 14(12), 534-541.
- Butterworth, B. ve Yeo, D. (2004) *Dyscalculia Guidance*. London: nferNelson..
- Chinn, S. (2004). *The trouble with maths*. London and New York: RoutledgeFalmer.
- Clements, D. H. (2000) *Concrete Manipulatives*. *Concrete Ideas*. 1(1), 45-60.
- Cos, A. (2015) *Games for Dyscalculic Children*. Department of Digital and Information Technologies University of Vic –Central University of Catalonia, Master Thesis.
- DfES (Department for Education, UK) (2001) *Guidance to support Pupils with Dyslexia and Dyscalculia*. London: Department for Education and Skills.
- Dowker, A. (Ed.). (2008). "Mathematical Difficulties: Psychology and Education". London: Elsevier.
- Edelson, R. J. & Johnson, G. L. (2003). Integrating music and mathematics in the elementary classroom. *Teaching Children Mathematics*, 9(8), 474-479.
- Emerson, J., & Babbie, P. (2010). *The dyscalculia assessment*. London: Continuum.

- Evans, D. (2007) Developing Mathematical Proficiency in the Australian Context: Implications for Students With Learning Difficulties. *In Journal of Learning Disabilities*. Vol 40:5, 2007, pp 420–426.
- Fernandez, M. (1999). Making music with mathematics. *The Mathematics Teacher*, 92(2), 90-92.
- Garnett, K. (1998) Math Learning Disabilities. Division for Learning Disabilities Journal of Council for Exceptional Children. www.ldonline.org/article/Math_Learning_Disabilities.
- Geary, D. C. (2004). Mathematics and learnings disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 37(1): 4-15.
- Geary, D. C. (2017) Dyscalculia at an Early age. *Encyclopedia on Early Childhood Development*. Updated: November 2016.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*. 38(4), 293–304.
- Gersten, R., Ferrini-Mundy, J., Benbow, C., Clements, D., Loveless, T., Williams, V., Arispe, I., & Banfield, M. (2008). Report of the task group on instructional practices (National Mathematics Advisory Panel). <http://www.ed.gov/about/bdscomm/list/mathpanel/report/instructional-practices.pdf>.
- Güneş, F. (2014) *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Pegem Akademi , Ankara.
- Hacısalihoğlu K., M. (2013) Diskalkuli Yaşayan Öğrencilere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *NWSA-Education Sciences*, 1C0581, 8, (2), 193-208.
- Hopkins, S. & Egeberg, H. (2009). Retrieval of simple addition facts: complexities involved in addressing a commonly identified mathematical learning difficulty. *Journal of Learning Disabilities* 42, (3), 215-229.
- Jimenez-Fernandez, G. (2016) How Can I Help my Students with Learning Disabilities in Mathematics? *REDIMAT*, 5(1), 56-73.
- Kaufmann, L. (2008) *Dyscalculia: neuroscience and education*. Educational Research, 50(2), 163-175.
- Ke, F (2008) Computer games application within alternative classroom goal structures: cognitive, metacognitive, and affective evaluation. *Educational Technology, Research and Development*, 56.
- Kirriemuir, J., & Mcfarlane, A. (2004) *Literature Review in Games and Learning*.
- Köroğlu, E. (2013) *Amerikan Psikiyatri Birliği Tanı Ölçütleri Başvuru Kitabı DSM V*, Hekimler Yayın Birliği, Ankara.
- Kurumeh, M.S.C. and Achor, E.E. (2008) *Effect of Cuisenaire Rods' approach on some Nigeria primary pupils' achievement in decimal fractions*. Educational Research and Review Vol. 3 (11), pp. 339-343, November.
- Lock, R.H. (1997). Adapting Mathematics Instruction in the General Education Classroom for Students with Mathematics Disabilities. In LD Forum: Council for Learning Disabilities.
- Manalo, E., Bunnell, J. K., & Stillman, J. A. (2000). The use of process mnemonics in teaching students with mathematics learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 23(2), 137–156.

- Marolda, M., & Davidson, P. (2000). Mathematical learning profiles and differentiated teaching strategies. *Perspectives*, 26(3), 10–15.
- Mazzocco, M. M. M., and G. F. Myers. 2003. Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. *Annals of Dyslexia* 53 (1) (January 1): 218–253. <http://dx.doi.org/10.1007/s11881-003-0011-7>.
- Ministry Of Education in British Colombia. (2011) A Guide for Teachers, Supporting Students with Learning Disabilities, September, 2011.
- Mutlu, Y. (2016) Matematik öğrenme güçlüğü (Gelişimsel diskalkuli). ResearchGate, February. <https://www.researchgate.net/publication/318130080>.
- National centers for learning disabilities (2014). What is Dyscalculia? Erişim tarihi: 5 Şubat 2014, <http://www.ncl.org/types-learning-disabilities/dyscalculia/what-is-dyscalculia>.
- Pareto, L. (2005) Mathematical literacy for everyone using arithmetic games. Proc. 9th Intl Conf. Disability, Virtual Reality & Associated Technologies Laval, France, 10–12 Sept. 2012.
- Pratt, D. Winters, N., Cerulli, M. ve Leemkuil, H. (2009). A Patterns Approach to Connecting the Design and Deployment of Mathematical Games and Simulations. In N.
- Rusin, D. (2004). *Mathematics and music*. Retrieved April 7, 2008, from <http://www.math.niu.edu/~rusin/uses-math/music>.
- Rutherford, K. (2015) Why Play Math Games? NCTM, *Teaching Children Mathematics*. 27 April, 2015.
- Reid, R. (2006). *Strategy instruction for students with learning disabilities*. New York: Guilford Press.
- Saygılı, S. ve Ergen, G. (2016) 3K ve Hesaplama Stratejileri Öğretiminin Toplama-Çarpma İşlemleri Akıcılıkları Gelişimi Üzerine Etkililiklerinin Karşılaştırılması, *Eğitimde Kuram ve Uygulama Articles /Makaleler Journal of Theory and Practice in Education*, 12(6), 1337-136.
- Sharma, M. (2017) Mathematics for All. February, 3. <https://mathlanguage.wordpress.com/author/mathlanguage/>
- Squire, K. (2005) Changing the Game: What Happens When Video Games Enter the Classroom? *Innovate*, 1(6).
- Steadly, K., Dragoo, K., Arafeh, S., & Luke, S. D. (2008) Effective Mathematics Instruction. *Evidence for Education*, (3) 1, 3-9.
- Tomey, H., Steeves, J., & Gilman, D. (2003). *Mathematics and dyslexia*. Baltimore: International Dyslexia Association. Young-Loveridge.
- Türer, H. (2010) Zihinsel Engelli Öğrencilere Teşekkür Etme ve Özür Dileme Becerilerinin Öğretiminde Doğrudan Öğretim Yönteminin Etkililiği. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006) Özel Okul ve Devlet Okulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi XIX (2), 2006*, 431-448.
- Young-Loveridge, J. (2005) Students' views about mathematics learning: A case study of one school involved in the great expectations project. In J. Higgins, KC Irwin, G. Thomas, T. Trinick, & J. Young-Loveridge (Eds), *Findings from the New Zealand Numeracy Development Project 2004* (pp. 107-114). Wellington: Ministry of Education.

- Wadlington, E. & Wadlington, P. L. (2008). *Helping Students With Mathematical Disabilities to Succeed*.
- Wilson, A. J, S. K. Revkin, and D. Cohen. (2006) An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*. 2006, 2;20. <http://dx.doi.org/10.1186/1744-9081-2-20>

A Compilation on Coping with Dyscalculia

EXTENDED SUMMARY

In the Reference Manual of American Psychiatry Society Diagnosis Criteria (DSM V), special learning disability is analyzed in four groups, and one of them is dyscalculia (Köroğlu, 2013). Dyscalculia does not mean mental disability or low success. It is a learning disability and the intelligence levels of such students may be bright or superior (Mutlu, 2016).

Many methods-techniques may be suggested for this disability, which does not have a treatment and which continues in a lifelong manner with the individual. The number of the studies conducted on dyscalculia is very low in Turkey. In addition, the number of the studies dealing with how to teach mathematics to students with dyscalculia and showing which methods are more effective is also very few. Sezer and Akin (2011) conducted a study and determined that teachers faced dyscalculia very frequently; however, could not help these students at a desired level. since the attention of such students may be distracted very easily, it seems very important to investigate which methods are effective (Akin and Sezer, 2010). Hacıoğlu (2012) conducted a study and analyzed the teacher viewpoints on students who have dyscalculia, and reported that teachers were inadequate in coping with dyscalculia, and students could not achieve mathematical acquisitions at an adequate level.

In this context, investigating methods to cope with dyscalculia is among the issues that have priority. This study has the quality of being a pioneer in the field of future studies that will be conducted on dyscalculia, which is not as well-known in our country as dyslexia (reading disability); however, which is as effective as dyslexia in the learning lives of students, and has been performed after a wide literature review in an analytical way.

With the present study, answers were sought to the questions like “What is dyscalculia, in other words, learning difficulty in mathematics?”, “What are characteristic properties of students with dyscalculia?”, and “What can be done to make these students to succeed in mathematics?”, and several recommendations have been made based on the literature in this field.

Dyscalculia is the success of an individual at a level that is lower than his/her peers in general mathematical skills (Mozocco and Myers, 2003). Geary (2004) stated that this failure was not adequate for dyscalculia, and claimed that in order to be able to speak of dyscalculia, the same results should be received in two years. In addition, the mathematical test success test results of these individuals should be below 25%.

Students with dyscalculia cannot perceive numbers, they do not have the skills to make estimations, or this is at a very low level, they cannot perform counting in reverse order, they cannot become automatized in basic operations, they cannot understand time and learn the clock, they are bad at receiving-giving change after shopping, they cannot put things in order, they confuse the right and the left, they cannot understand the mathematical language, and they are not good at noticing patterns. In addition, such students have high-level mathematical concerns, and this situation avoids success for them in mathematics (Emerson & Babbie, 2010).

A student with dyscalculia must be empowered in terms of number concept by matching number words and objects before teaching numerical symbols. The objects to be used must be concrete object, the student must learn how to count by touching and seeing (Butterworth, 2010). When a certain topic is being taught, verbal-digital data must be visualized. Most of the previous studies show that Direct Teaching is the most effective teaching method in teaching calculation and acquiring mathematical skills (Ministry of Education in British Columbia, 2011).

Not only students with dyscalculia, but also many other students are eager to learn with games. Since students who have learning disabilities associate their failure with external factors, there is a need for methods and techniques that will increase their motivation. This motivation may be provided with games (Cos, 2015). The more sensory organs learning addresses, the more permanent the learning is. For this reason, topics may be taught to students with dyscalculia with activities that will address their as many senses as possible (Clements 2000; Marolda & Davidson, 2000; Tomey et al., 2003). The most beautiful activity that will ensure this is the games, which already exists in the nature of child. Games must be the indispensable element in educational programs for students with dyscalculia.

Dyscalculia is a learning disability that may be faced frequently by teachers. Every teacher must know how to cope with this disability. When teachers define such children as naughty or children who cannot learn, they move away from mathematics more and more. In studies in which the viewpoints of teachers on dyscalculia are investigated, it was found out that teachers did not know dyscalculia much, and do not have any idea on how to teach mathematics to such children (Sezer and Akin, 2011; Hacisalihoğlu-Karadeniz, 2013). However, studies show that dyscalculia is observed at a rate of 3-10% in the population receiving education (Ansari, 2011). When an average classroom is analyzed, it is easily noticed that about 1-3 students may have dyscalculia in each classroom. For this reason, it is important that teachers know how to cope with dyscalculia. In the

light of the recommendations in the present study, each teacher may develop his/her methods, games and activities.

Dyscalculia is a learning disability that is not well-known by teachers in our country. Even if teachers know dyscalculia, they do not know how to help such students, and have difficulty in reaching the relevant guiding materials. By conducting studies in which methods and techniques are investigated on dyscalculia, this difficulty may be overcome. In addition, it is another recommendation that the materials, games and books that exist in foreign countries are brought to our country. Designing activities which may be done with students with dyscalculia and those who do not have dyscalculia may contribute to the mathematical success.