

Şemsiye Bir Bozukluk: Özgül Öğrenme Bozukluğu

An Umbrella Disorder: Specific Learning Disorder

Emel Sarı Gökten¹, Nagihan Saday Duman²

¹Üsküdar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Psikiyatrisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Serbest Hekim, Çocuk ve Ergen Psikiyatrisi, Ankara, Türkiye

ÖZ

Özgül öğrenme bozukluğu okul çağı çocuklarının önemli bir bölümünde akademik başarıyı ve ruhsal gelişimi olumsuz etkileyen bir nöro-gelişimsel bozukluktur. Üç alt kategori içermesi ve bu kategorilere ait belirtilere yürütücü işlev sorunlarının da belli düzeylerde eşlik etmesi bozukluğun klinik görünümünün oldukça heterojen olmasına neden olur. Bu derlemede, özgül öğrenme bozukluğunun alt tipleri, bu alt tiplerin özellikleri, eşlik eden yürütücü işlev sorunları ile birlikte etiyoloji ve patogenez, risk faktörleri, klinik özellikler, tanısal süreç, klinik gidiş, ayırıcı tanı, komorbiditeler ve tedavi ile ilgili bilgiler son literatür eşliğinde ayrıntılı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Özgül öğrenme bozukluğu, disleksi, disgrafi, diskalkuli, yürütücü işlevler

ABSTRACT

Specific learning disorder is a neuro-developmental disorder that affects significant number of school-age children and disrupts academic achievement and mental development. Its including three subtypes and disabilities in executive functions in addition to common symptoms induces quite heterogenous clinical appearances. In this review, the subtypes of specific learning disorder, the features of these subtypes, and accompanying executive function disabilities with etiology and pathogenesis, risk factors, diagnosis evaluation, clinical process, differential diagnoses, comorbidities and treatment are assessed with current literature.

Keywords: Specific learning disorder, dyslexia, dysgraphia, dyscalculi, executive functions

Giriş

Özgül öğrenme bozukluğu (ÖÖB) yaşa, zeka düzeyine ve alınan uygun eğitime rağmen akademik becerilerin beklenenin önemli derecede altında olması durumudur. ÖÖB, bir veya daha fazla alanın işlevinde bozulmaya yol açan, çocukluk çağında sık görülen gelişimsel ve nörobiyolojik bir bozukluktur. ÖÖB okuma, yazma, aritmetik, dinleme, konuşma ve muhakeme etme gibi birçok alanı etkileyebilen bir grup bozukluk olarak tanımlanabilir.¹ Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı'na göre ÖÖB okuma (disleksi), yazılı anlatım (disgrafi) ve matematik (diskalkuli) bozukluklarının birlikte veya ayrı ayrı bulunması ile karakterizedir. Bu durum kişinin okul ve mesleki yaşamıyla ilgili günlük aktivitelerini ve başarısını olumsuz etkilemektedir.²

Yapılan çalışmalar, ÖÖB'nin akademik performansı olumsuz etkileyen üç alt kategoriden oluştuğunu, bununla birlikte her alt kategoriye eşlik eden bir takım yürütücü işlev sorunları içerdiğini saptamıştır.³ Yürütücü işlevler, gelecekteki bir hedefe ulaşmak için uygun problem çözme becerileri oluşturma ve sürdürme şeklinde tanımlanabilir.⁴ Yürütücü işlevler, bizim bilinçli algılarımızı, duygularımızı, düşünce ve davranışlarımızı

etkinleştiren ve yöneten birçok bilişsel kapasiteden oluşur.⁵ Yürütücü işlevler bireyin amaçlı, organize, stratejik, kendini düzenleyebilen ve hedef odaklı davranmasını sağlar.⁶

ÖÖB birçok alt kategoriyi ihtiva eden şemsiye bir terim olarak düşünülebilir. Alt kategoriler sıklıkla birlikte bulunmakla beraber birçok olguda tek ya da ikisi bir arada bulunabilir. Yapılan bilimsel araştırmalar bazen her üç kategoriyle ilgili farklı bilgiler sunmaktadır. Bu derlemede ÖÖB'nin alt kategorileri kendi içlerinde genel özellikleri ve tedavideki gelişmelerle, yapılan son bilimsel çalışmalar eşliğinde değerlendirilecektir.

Okuma Bozukluğu (Disleksi)

Okuma bozukluğu, yeterli zeka ve olanaklara rağmen edinilmiş okuma becerilerinde zorlukla karakterize bir nöro-bilişsel bozukluktur.⁷ Bu zorluklar okuma bozukluğundaki fonolojik farkındalık ve işleme alanlarındaki zayıflıkları yansıtır.⁸ Okuma bozukluğu, özellikle 6. ve 18. kromozomları kapsayan genom bölgeleriyle ilişkili güçlü genetik bir zemin içerir.⁹ Okul çağı çocuklarının %10'undan fazlasında ortaya çıkar¹⁰ ve sıklıkla kelime tanıma ve harf-ses fonoloji kodlamasında zayıflıkla karakterizedir.⁷

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Doç. Dr. Emel Sarı Gökten, Üsküdar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Psikiyatrisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 536 515 21 26 **E-posta:** esgokten@hotmail.com **ORCID:** orcid.org/0000-0003-3734-7895

Geliş Tarihi/Received: 22.10.2019 **Kabul Tarihi/Accepted:** 17.04.2020

©Telif Hakkı 2020 Türkiye Çocuk ve Genç Psikiyatrisi Derneği / Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi, Galenos Yayinevi tarafından yayınlanmıştır.



Son yıllarda, okuma bozukluğunun kökenini tanımlamaya yönelik çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Fonolojik teori okuma bozukluğunun dil seslerini tanıma, depolama ve geri çağırma becerilerindeki eksikliklerden kaynak aldığını savunur. Bu sesler, fonemler bir kelimenin temel yapıtaşlarıdır. Fonolojik teoriye göre, tam olarak okuma becerisi fonolojik farkındalıktan temel alır.¹¹ Fonolojik farkındalıktaki bir eksiklik uygun grafem (harfin şekli) ve fonemi (harfin sesi) öğrenmede bozukluğa neden olur.¹²

İşleyen belleğin sözel ve işitsel bilgiyi sürdürmekten sorumlu bir sistem olduğu ve bu nedenle dilin uzun dönem fonolojik temsillerini desteklediği düşünülür.¹³ Okuma bozukluğu olan çocuklar sıklıkla kısa süreli kelime hafızası ve fonolojik manipülasyon zorlukları gösterirler.¹⁴ Aynı zamanda işleyen bellek testlerinin birçoğunda düşük performans gösterirler. Bilgiyi sürdürme ve yönetmedeki zorluklar okuma becerilerindeki zayıflıkla ilişkili olabilir.¹⁵

Bununla birlikte işitsel temporal işleme, bir bireyin hızlı sesleri işleme becerisini yansıtabilir.¹⁶ Okuma bozukluğu için işitsel temporal işleme teorisine göre; hızlı uyararı işleme zorluğu, iyi fonolojik temsil ve okuma kazanımları için zorunlu olan konuşma seslerini uygun kodlamayı bozar. Gerçekten de okuma bozukluğu olan bireyler hem konuşma hem de konuşma dışı sesleri içeren tüm işitsel temporal işleme görevlerinde düşük performans gösterirler.¹⁷

Okuma bozukluğu olan çocuklar sıklıkla ince ve kaba motor becerilerde zorluklar, motor koordinasyon zayıflıkları, zayıf denge duygusu ve sakarlık belirtileri gösterirler. Bu belirtiler eşlik eden gelişimsel koordinasyon bozuklukları ile bağlantılıdır.¹⁸

Çalışmalar okuma bozukluğuna bağlı bilişsel problemlerin okul yılları boyunca devam ettiğini göstermektedir.¹⁹ Çalışmalar erişkin yaştaki okuma becerilerinin okul çağındaki okuma düzeyi ile ilişkili olduğunu ve okuma ilişkili görevlerin devam etmesinin okuma becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte okuma becerileri zaman içinde gelişmesine rağmen, fonolojik farkındalık erişkin yaşta bile geri kalmaya devam etmektedir.²⁰

Yazılı Anlatım Bozukluğu (Disgrafi)

El yazısı insan iletişiminin en üst seviyesi için kullanılan karışık bir beceridir. Yazabilmek için çocuk, duyuşsal-motor ve bilişsel becerilerini eş zamanlı olarak harekete geçirmelidir, böylelikle bir fikir oluşturur, söz dizilimini planlar, her cümleyi heceler, yazıyı oluşturmak için motor-dik çizgisel bir bütünlük oluşturur ve sonucu değerlendirir. Bütün bu fazlar zaman ve uzay algısının sağlam olmasını gerektirir.²¹

Yazılı anlatım bozukluğu el yazısı ve motor becerileri etkileyen bir öğrenme bozukluğu türüdür. Etkilenen alanlar okunaksız el yazısı, değişken boşluk bırakma, kağıt üzerinde uzaysal planlama eksikliği, zayıf heceleme becerisi, eşzamanlı düşünme yazma zayıflığı sonucunda yazı oluşturma zorluğu gibi alanlardır.²² Okul çağı çocuklarında prevalans %7-15 arasındadır ve erkek çocuklarda daha sık görülme eğilimindedir.²³

Yazılı anlatım bozukluğu olan çocuklar, sınıfta yazma görevinde ya da tahtadan kopyalama sırasında güçlük yaşarlar. Dahası, ödevlerini yapmak uzun saatlerini alır ve bu da sonuçta bıkkınlık yaratır.²⁴ Bu çocukların yazılarının akıcılığında ve içeriğinde sorunlar vardır.²⁵ Okunaksız yazıları nedeniyle daha düşük notlar alırlar.²⁶ McCloskey ve ark.⁵ yazı oluşturma ve üretim, hız ve otomatiklekte güçlük yaşanmasının yürütücü işlev fonksiyonlarının yetersiz ve yanlış kullanımından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Organize olma becerisi yürütücü işlevlerin önemli bir parçasıdır. Zentall ve ark.²⁷ organize olma becerisini sınırlı bir zamanda bir aktiviteyi planlama ve yönetme, nesnelere bulabilmenin kolay olduğu yerlere yerleştirme ve aktiviteyi nasıl yapacağını planlama becerileri şeklinde tanımlamışlardır. Organize olma becerisi, bir başka deyişle bir görevi uygun bir manevrayla yerine getirebilme, günlük işlevlerde anlamlı bir etkiye sahiptir. Günlük işlevler, davranışa doğru zamanda başlama, doğru sıklıkta yerine getirme ve istenilen zamanda tamamlama olduğunda aksamadan gerçekleştirilir.

Yazılı anlatım bozukluğu olan çocukların öğrenme için gerekli olan zaman ve uzay organize etme becerilerinde güçlük olduğu gösterilmiştir. Dahası, bu çocukların yazma performansı ile organize olma becerileri arasında orta düzeyde bir korelasyon tespit edilmiştir. Yürütücü işlevlerin önemli bir parçası olan organize olma becerileri, yazma performansı da dahil olmak üzere günlük işlevsellik üzerinde etkilidir.²⁸

Okuma ve yazma performansı arasında yüksek bir korelasyon vardır. Alfabetik sistemin öğrenilmesi ve semantik sistemin kullanımı her ikisinde de önemli rol oynar. Bu nedenle altta yatan nedenler her ikisinde de aynı olmamakla beraber benzerdir.²⁹

Matematik Bozukluğu (Diskalkuli)

Matematik bozukluğu ya da diskalkuli, matematikte anlamlı düzeyde bozulma ile karakterize bir ÖÖB'dir ve kendini sayısal gerçeklere hakim olma, matematiksel muhakeme veya hesaplama becerilerindeki zorluklarla gösterir. Diskalkulideki matematiksel zorluklar bireyin kronolojik yaşına göre elde etmesi beklenen akademik seviyenin belirgin derecede altındadır. Spesifik zorluklara yönelik terapilere rağmen belirtiler en az 6 aydır devam etmektedir. Son olarak bu belirtiler zeka geriliğine, yetersiz eğitime veya duyuşsal kusurlara (duyma ve görme zorluğu) bağlı değildir.²

Matematikte başarılı olma birçok nöro-gelişimsel fonksiyona bağlıdır ve bunlar:

Sayı algısı: Sayı algısı miktarla ilgili mental bir prezentasyona sahip olmak anlamına gelir. Bu durum matematik zorluğu olan öğrencilerde erken dönemde fark edilebilecek eksik bir beceridir, kendini şu şekilde gösterir;

*büyüklüğü tahmin etme ve yargılamada zorluk (daha büyük/daha küçük ya da az/daha çok)

*matematik problemlerinde matematikle birleştirme kuralını anlamada zorluk (hangi nesnenin toplam sayıyı değiştirmedini anlamaya)

*aynı sayının birden fazla tarzda sunulabileceğini anlamada yetersizlik (nesne koleksiyonu, yüzdellik veya ondalık değer, kesir, uzay ve zaman açısından)

*referans sayıları ve sayı paternlerini fark etmede yetersizlik (asal sayılar, 10'un katları)

*matematiksel hesaplamalar yaparken aşırı sonuçları fark etmede yetersizlik.³⁰

Hesaplama ve matematiksel gerçekleri geri çağırma: Matematik gerçekler ilkokulda öğretilen temel hesapları (toplama, çıkarma, çarpma bölme) içerir. Genel bir ya da iki haneli matematik işlemler genellikle ezberlenir ve sonraki sınıflarda ve daha zor matematik işlemleri çözerken otomatik olarak hafızadan geri çağırılır. Matematik işlemleri yapmadaki zorluk sayı algısındaki problemlerle ilişkili olabilir. Matematik işlemleri konusunda zayıf bir öğrenci hesaplamaları nasıl tamamlayacağını bilmeyebilir ve resim ya da tablolar gibi somut yardımlar arayabilir. Terapi ve yönlendirmede matematik işlemlerinin hızlı geri çağırılmasını öğretmek önemli olabilir.³¹

Matematik dili: Matematik zorluğu olan öğrenciler matematik sembol ve sayılarını doğru okuma ve anlamada zorluk çekebilir. Sayıları yüksek sesle okurken ters ya da hatalı okuyabilirler.³²

Kelime problemlerini anlamada yetersizlik: Matematik bozukluğu genellikle okuma ve yazılı anlatım bozukluğu ile birlikte görülür. Matematiksel fonksiyonlar dille ilişkilidir ve öğrencinin dili anlamadaki zorlukları matematik problemlerini anlamada da zorluğa neden olur. Okuma zorluğu olan çocuklar matematik problemlerindeki sözcükleri okuma ve anlamada zorluk yaşadıkları için kelime problemlerinde güçlük çekerler.³³

Görsel-uzaysal ve organizasyon becerileri: Matematik bozukluğu el yazısı, görsel-uzaysal oryantasyon, temporal sıralama, hafıza ve dikkat sorunlarından kaynaklanabilir. Matematik problemlerini sayfada organize etmede güçlük yaşayabilirler. Sayıları yanlış kopya ederler, okunaksız yazarlar, yanlış ayarlarlar, sağ-sol taraflarını karıştırırlar, çok basamaklı sayıların basamaklarını karıştırırlar, hesaplama sırasında sıra ve sütunları atlarlar, sayıları taşımayı unuturlar, sayı problemlerini tersyüz yaparlar, hesaplamaya yanlış yerden başlarlar, uyarıcı işaretleri kaçıırırlar. Matematik problemlerini planlama ve organize etmede güçlük yaşarlar. Çok basamaklı soruları çözmekte zorlanırlar, doğru yanıtları bulma ve bir yanıtı başlamakta güçlük çekerler.³⁴

Diskalkulinin altında yatan sayısal işleme defisitlerinin mekanizmaları açıklanmaya çalışılmıştır. Bazı araştırmalar olgunlaşmamış sayı ve hesaplama stratejileri, işleyen bellek veya semantik uzun dönem hafızadan geri çağırma defisitleri, görsel uzaysal dikkat problemleri ve yürütücü işlev yetersizlikleri üzerine odaklanır.³⁰ Bazı araştırmalar ise matematik bozukluğunun diğer bilişsel yetersizliklerin bir sonucu değil de daha çok temel sayısal işlemede spesifik bir yetersizliğin sonucu olduğunu savunur.³⁵

Diskalkuli %3-6 prevalans oranlarına sahiptir.³⁶ Birçok araştırma diskalkulinin temsili alt tip ve sözel alt tip olmak üzere iki alt grubu olduğunu ortaya koymuştur. Temsili alt tipte miktarları

işlemede özgül defisitler tanımlanırken, sözel alt tipte aritmetik bozulmalara fonolojik yetersizliklerin neden olduğu belirtilmiştir.³⁷ Bununla birlikte bir araştırmada bu iki alt grup dışında uzaysal işleyen bellek görevlerinde düşük puanlar alan uzaysal alt tip ve hiçbir spesifik özellik göstermeyen non-spesifik bir alt tip de tespit edilmiştir.³⁸

Etiyoloji ve Patogenez

ÖÖB beyin yapısında ve fonksiyonunda doğuştan veya sonradan edinilmiş anormalliklerden kaynaklanır ve multifaktöryel bir etiyojiye sahiptir. Genetik ve nöropatolojik sebepler özellikle okuma bozukluğunda öğrenme bozukluklarının çekirdek belirtilerini oluşturur. Bununla birlikte, öğrenme bozukluklarının tüm belirtileri için bu bahsedilen nöropatolojik süreçlerin öğrenmeyi etkileyen diğer intrensek ya da çevresel faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gerekir. Diğer intrensek faktörler dil becerileri, yürütücü işlevler ve sosyal biliş gibi beyin fonksiyonlarını içerir. Çevresel faktörler; öğrenci-öğretmen ilişkisi, uygun yönerge verme, çocuğun önceki okul deneyimleri, öğrenme materyallerinin kullanım durumu, sınıfın fiziki düzeni gibi okulla ilgili durumları ve evde öğrenme ile ilgili geçmiş öyküsü, okuma ve ev ödevlerinin tamamlanmasında evde sağlanan desteğin derecesi gibi evle ilgili durumları içerir.³⁹

Üzerinde en fazla genetik çalışma yapılan alt tip okuma bozukluğudur. Aile çalışmaları okuma bozukluğu için riskin, okuma bozukluğu olan bireylerin akrabalarında genel popülasyona göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Vogler ve ark.⁴⁰, öğrenme bozukluğu olan çocukların ailelerinde okuma bozukluğu öyküsünü sorgulamış, erkek çocukların %35-45'inde, kız çocukların ise %20'sinde pozitif aile öyküsü olduğunu bildirmişlerdir. İkiz çalışmalarında tek yumurta ikizlerinde konkordans oranı %68-83, çift yumurta ikizlerinde %23-38 olarak bildirilmektedir.⁴¹ Moleküler genetik çalışmalarda 2, 3, 6, 15 ve 18'i içeren çeşitli kromozomlardaki riskler belirtilmektedir. Çalışmaların çoğunluğunda okuma bozukluğu ile bağlantılı en fazla riskli olduğu belirtilen lokus 6p21.3 kromozomu insan lökosit antijeni bölgesidir.⁴² Beyin görüntüleme çalışmaları açısından birçok beyin bölgesi incelemeye konu olmuştur. Üzerinde en çok fikir birliğine varılan bölge temporal lob ve bu lobun bir parçası olan planum temporale alanıdır. Manyetik rezonans görüntüleme çalışmalarında, okuma bozukluğu olan çocuklarda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde sağda daha geniş planum temporale, yani planum temporale simetrisi ya da ters asimetri olduğu gösterilmiştir.⁴⁰ Yapısal çalışmalar, normal çocuklarla farklılığa işaret etmektedir, ancak bulguların genellenmesi henüz mümkün görünmemektedir.

Risk Faktörleri

Öğrenme bozuklukları prevalansının arttığı durumlar;

1. Öğrenme bozukluğu aile hikayesi
2. Fakirlik ve uygun olmayan koşullarda yaşama
3. Prematüre doğum

4. Diğer gelişimsel ve mental bozukluk durumları [dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), yıkıcı davranış bozuklukları, otizm, anksiyete bozuklukları ve depresyon]
5. Nörolojik durumların varlığı (epilepsi, nörofibromatozis, tuberoskleroz, Tourette sendromu gibi)
6. Kromozomal bozukluklar (fajil-X sendromu, Turner sendromu, Klinefelter sendromu gibi)
7. Bazı önemli kronik medikal durumlar (tip I diyabet, HIV enfeksiyonu)
8. Santral sinir sistemi enfeksiyonu, radyasyona maruz kalma veya beyin yaralanması.¹⁹

Klinik Özellikler

Kişisel ve çevresel faktörler ÖÖB'nin klinik görünümünü etkilemektedir.

Kişisel faktörler: Klinik görünüm basitçe bir becerinin bozuk olmasının yansıması değildir. Birçok faktörün etkileşiminin bir sonucudur. Psikiyatrik durumlarla, içe vuran ya da dışa vuran davranışlarla birlikte olabilir.⁴³

Çevresel faktörler: Okul: İyi organize edilmiş, yönergelerin sistematik ve tahmin edilebilir şekilde verildiği sınıflarda öğrenme bozukluğu olan çocuğun öğrenme sorunları azalabilir. Çocuğun anlama, hatırlama ve sözlü yönergeleri takip etme kapasitesini iyi belirleyebilen, kullandığı dili basitleştirerek, tekrar ederek, görsel destek sunarak anlatan öğretmenler çocuğun öğrenmesini dil gecikmesinin etkileme gücünü azaltır. Böylece çocuğun öğrenme, okuma ve hesaplama konusundaki performansını iyileştirebilirler.

Ev: Okuma tekrarının yapıldığı, yapılandırılmış, tahmin edilebilir, rutinlerin oluşturulduğu bir ortam dil ve yürütücü işlev zayıflıklarını hafifletebilir.⁴⁴

ÖÖB sadece akademik alanı değil, hayatın her alanını da etkilemektedir.⁴⁵ Bir alandaki bozukluk diğer alanın işlevini etkiler.³⁴ Okulda düşük başarı sergileme, negatif bir kendilik algısı ve öğrenme isteksizliğine neden olur. ÖÖB olan çocuklar ciddi düşmanlık gösterebilir veya anne, baba ve öğretmenin isteklerine direnç gösterebilir, hızlıca cesaretleri kırılabilir. Akranlarının isimlerini hatırlamakta güçlük yaşadıkları için arkadaş edinmekte zorlanabilir, sohbetlere katılmakta dil zorlukları nedeniyle güçlük yaşayabilir, oyun oynama konusunda sıkıntıya yol açan koordinasyon problemleri yaşayabilir, karışık kurallı oyunları oynamalarını güçleştiren dil veya bilişsel güçlükler yaşayabilirler. Sosyal ipuçlarını anlamakta zorlanabilir, diğerlerinin niyetlerini anlayamayabilirler. Bütün bunlar sosyal başarılarını geride bırakır.⁴⁶

Tanısal Süreç

ÖÖB tanısında üç farklı kaynaktan bilgi edinilir.

1. Öğrenmeyle ilgili problemin öyküsü (eğitim öyküsü)
2. Sınıf gözlemleri
3. Standardize psikometrik ölçümlerdeki performans düzeyi

ÖÖB tanısı primer olarak öykü ile konur. Sınıf gözlemleri ve psikometrik değerlendirmeler tanıyı doğrulama ve tedavi hedeflerini saptamada işimize yarar. ÖÖB tanılmasındaki kriterler ayrıntılı olarak özel eğitim kanunlarında ya da araştırmalarda tanımlanmamıştır, sadece bazı yayınlarda fikirler ileri sürülmüştür. Uygulamada psikometrik ölçümlerin seçimi, ölçümle değerlendirilen becerilerin tipleri, kesim skorları ve tanı için sağlanan kalitatif bilgi çeşitleri bireysel çalışmacı, devlet ya da okul bölgesi tarafından belirlenir ve oldukça çeşitli olabilir.

Tek başına bir psikometrik ölçüm ÖÖB tanısını daima başarılı bir şekilde ortaya koymayabilir. Özel eğitim kanunları ÖÖB tanısında test skorlarının yanı sıra klinik ve eğitimsel değerlendirmenin de kullanımını önerir. Araştırma amacıyla değerlendirilen olgularda kalitatif bilgiler kullanılmamasına rağmen okul şartlarında hem kalitatif hem de kantitatif bilgiler birlikte ele alınmalıdır. Sınıf gözlemleri ve çocuğun eğitim öyküsünün gözden geçirilmesi gibi kalitatif ölçümler psikometrik test sonuçlarını değerlendirmeyi sağlar.

İdeal olarak, tanı için çocuğun görüşme sırasındaki hızlı ve hevesli cevap verme düzeyi de aynı zamanda değerlendirilmelidir.

Çocuğun eğitim öyküsü alınırken karneleri, zaman içindeki ders notları, sınıfta kalma durumu sorgulanır. Çocuğun eğitim hayatına nasıl başladığı ve aldığı eğitimin kalitesi önemlidir. Hastalığa bağlı devamsızlık durumları, ailevi stres, yönerge almayı güçleştiren anksiyete ya da başka sorunların olup olmadığı tanısal süreçte önemlidir. Kalabalık ve gürültülü sınıflar, öğretmenle ilişkili faktörler gözden kaçırılmamalıdır. Sınıf gözlemlerinde derse katılma durumu, dersleri tamamlayabilme ve ev ödevleri sorgulanır.⁴⁷

Ayrıntılı Değerlendirme

ÖÖB'nin erken dönemde tanınması, öğrenmeyi artırmak ve sekonder duygusal problemleri engelleyebilmek açısından son derece önemlidir.⁴⁸ ÖÖB genellikle çocuğun önemli kilometre taşlarında akranlarından geri kalması sonucunda fark edilir. Bu nedenle öğretmenler, rehber öğretmenler ve Rehberlik ve Araştırma Merkezleri bir çocuk ve ergen psikiyatristinin tanısal değerlendirmesi öncesinde sürece katılmış olur.

ÖÖB'sinde çocukların ayrıntılı değerlendirilmeleri ihtiyaç alanlarını belirleme ve eğitim hizmetlerine ulaşmayı sağlama açısından önemlidir. Değerlendirmede çocuğun güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmelidir. Değerlendirmede okuma, yazma ve aritmetik temel becerileri ile ilgili ölçümler yapılmalıdır. Aynı zamanda çocuğun konuşma ve dil becerileri, dikkat süresi (örneğin; işleyen bellek, dürtü kontrolü vb.), birçok farklı kaynaktan bilgiyi alıp bütünleştirme kapasitesi ve motor becerilerin de değerlendirilmesi gerekir. Ayrıca duygusal etmenler ve sosyal iletişim becerileri de gözden kaçırılmamalıdır.⁴⁹

Psikometrik Testler

Psikometrik testler çeşitli alanlardaki beceri ve bilgiyi ölçmelidir (okuma, yazma, matematik, yürütücü işlevler, dil becerileri vb.). Bu testler öğrencinin gerçek zamanlı durumlarda nasıl

performans gösterdiğini tahmin etmeye yarar. Tek başına psikometrik testler bir becerinin ya da beceri kümesinin var olup olmadığını saptama ve bu yüzden ÖÖB var ya da yok demeye yaramaz. Psikometrik testler her zaman çocuğun performansı ve yıllar içindeki performansının değişimi ile kıyaslanmalıdır, ancak bu şekilde kullanıldığında çocuğun gerçek yaşamdaki performansını doğru yansıtabilir.⁴⁹

ÖÖB Tanısını Saptamada Kullanılan Formüller

Psikometrik testlerle birlikte birçok farklı model ÖÖB tanısı koymada kullanılır. Bu modeller uyumsuzluk, düşük başarı düzeyi, bireysel farklılıklar, terapiye yanıtılık düzeyidir.⁵⁰

Uyumsuzluk formülü: Çocuğun toplam zeka düzeyi ile akademik başarısı arasında uyumsuzluk vardır. Bu nedenle çocuğa bir zeka testi uygulanır ve akademik başarısıyla karşılaştırılır. Bununla birlikte zeka düzeyi ve akademik başarı arasında belirgin bir uyumsuzluk olmaması da ÖÖB yoktur demektir.

Uyumsuzluk formülü her zaman işe yaramayabilir, çünkü çocuğun öğrenme zorluğu akademik başarıyı düşürdüğü gibi çocuğun zeka puanını da düşürebilir. Bu nedenle okul başarısı ve zeka düzeyi arasındaki uyumsuzluk ilkesinin de geçerliliği azalır.⁵¹

Düşük başarı modeli: Bu modelde öğrencilerin tam eğitsel performansı ulusal veya yerel normlarla karşılaştırılır. Performansı ulusal normların anlamlı düzeyde altındaysa ÖÖB tanısı düşünülebilir. Anlamlı farklılığın ne olduğu ulusal normlara göre belirlenmelidir.⁵⁰

Bireyler arası farklılıklar modeli: Öğrencinin öğrenme profili (kognitif veya akademik ölçüm ne ise) çeşitli güçlü ve zayıf yönleri gösterir. Bu model ÖÖB için hassas bir indikatör değildir. Bununla birlikte eğer kalitatif gözlemler doğruluyorsa, bireysel farklılıklar öğrencinin öğrenme profilinin güçlü ve zayıf yönlerini saptamada oldukça değerlidir.⁵⁰

Terapiye yanıtılık modeli: Bu modelde değerlendirmeci, özel eğitim yöntemleri ile öğrencinin gelişimini izler, ancak öğrencinin gelişimini izlemedeki optimal yöntem açık değildir.⁵⁰

Psikometrik Testlerin Kısıtlılıkları

Psikometrik testler öğrencinin yetenekleri ve başarısını saptamada faydalı bilgiler sağlayabilir. Bununla birlikte kısıtlılıkları vardır ve klinik ve eğitsel değerlendirmeye birlikte kullanılmalıdır. Bu kısıtlılıklar;

1. Küçük öğrencilerde ÖÖB tanılanması: Birinci/ikinci sınıf ya da daha küçük öğrencilerde daha büyük yaşlara göre psikometrik testlerin güvenilirliği daha düşüktür.⁵²

2. Ulusal ve yerel normlar: Çocuğun standardize test sonuçlarının kıyaslandığı popülasyon ÖÖB tanısı alıp almamasını etkileyebilir. Bazı okul rehberlikleri ulusal normlu standardize testleri kullanırken diğerleri yerel normları kullanır ya da karar verirken bir normu diğerine kıyasla daha ağırlıklı kullanır. Başka bir deyişle yüksek eğitim standartlarına sahip bir

okul bölgesinde düşük başarı sergileyen öğrenciler muhtemelen daha fazla ÖÖB tanısı alır.⁵³

3. Sınıf performansını testlerdeki performansla karşılaştırma: Bir psikometrik testin sonucu farklı değerlendirmeciler tarafından farklı yorumlanabilir ve çocuğun sınıftaki gerçek gözlemini yansıtmayabilir. Test ortamı daha fazla destekleyici olabilir ve çocuğun sınıf içi durumunu tam yansıtmayabilir.

Örneğin test ortamında, değerlendirmeci muhtemelen daha yavaş konuşur, görevi vermeden önce çocuğun yönergeyi anladığından emin olmak için daha fazla zaman harcar, test ortamını daha iyi kurgular. Böyle bir ortamda çocuğun sınıf içinde güçlük yaşadığı dil ve yürütücü işlevlerle ilgili zayıflıklar gölgelenmiş olur.

4. ÖÖB tüm performansı etkileyebilir: Bir çocuğun bilişsel becerilerinin ölçümünün toplam sonucu çocuğun nöro-gelişimsel zayıflıklarının bir ya da daha fazla alanından etkilenir. Dolayısıyla çocuğun ÖÖB tanısı ya da yürütücü işlev sorunları toplam zeka puanını etkiler. Öğrencinin performansını etkileyen herhangi bir ÖÖB türünün zeka puanını etkilememesi mümkün değildir.

5. Tanısal stabilitenin olmaması: Tanısal stabilite bir psikometrik ölçümün geçerliliğinin ölçümüdür. Eğer ÖÖB devam ederse, psikometrik ölçüm daha değerli olabilir. Ancak ÖÖB zaman içinde oldukça tutarsız seyrederek ve tanısal stabiliteye dair tahminler %30-70 arasında değişir.⁵²

Klinik Gidiş

ÖÖB'nin gidişi ile ilgili sınırlı sayıda bilgi mevcuttur. Yapılan araştırmalara bağlı olarak okuma zorluğunun %28-78 oranlarında tanısal stabilite gösterdiği tahmin edilir.⁵² Bu tahminler klinik açıdan bize anlamlı bir açıklama vermeyecek kadar geniş aralıktadır ve tanısal kriterlere, ilk tanı alma yaşına ve tedavi etkilerine bağlı olarak değiştiği düşünülür.

Daha küçük çocuklarda tanı stabilitesi daha azdır, bunun nedeni küçük çocuklarda okuma bozukluğunu etkileyen birçok sebep olabilmesi ve bazılarının tedaviye yanıt verme konusunda diğerlerine göre daha iyi olması ile açıklanabilir. Daha büyük çocuklarda ise okuma bozukluğu devam eder. Okuma becerileri gelişse bile, fonolojik işleme becerileri normalin altında kalmaya devam eder.⁵⁴ ÖÖB'nin diğer tiplerinin klinik gidişi konusunda bilgi azdır. Bir çalışmada anaokulunda matematik bozukluğu olan çocukların 5. sınıfta %65-70'inin hala zorluk yaşadığı saptandı.⁵⁵

Prognoz farklı düzeylerde etkilenen akademik ve bilişsel yetilerin yanı sıra, genel zeka düzeyi ile ailesel ve sosyal destek olanaklarıyla da yakından ilişkilidir. Özel eğitimin başlama yaşı, sıklığı ve süresi, komorbid durumların varlığı da hem akademik hem de duygusal uyumda rol oynar.⁵⁶ Undheim²⁰ problemlerin tanımlanması ile aile ve okul tarafından kabul edilmesi ne kadar erken olursa, eğitim, anlayış ve motivasyon desteği ne kadar yoğun verilirse, akademik kazanımlar ne kadar iyi olursa, başarı düzeyi ve ruh sağlığı ne kadar korunursa gelecekte o kadar iyi yaşam elde edileceğini bildirmiştir.

Ayrırcı Tanı

Ayrırcı tanıda göz önünde bulundurulması gereken bozukluklar;

1. Hafif düzeyde zeka geriliği
2. Duyma veya görme problemleri
3. DEHB, depresyon ya da anksiyete gibi psikiyatrik durumlar
4. Öğrencinin beceri ve ilgi alanları ile örtüşmeyen öğretmen/anne-baba beklentileri
5. Çevresel faktörler (imkan yetersizlikleri, sık okul devamsızlıkları, öğretim yetersizlikleri ve kültürel faktörler).

ÖÖB için diğer sebepler arasında nörolojik durumlar (nöbetler, statik ya da progresif nörolojik bozukluklar), genetik sebepler (Klinefelter sendromu), kurşun zehirlenmesi, ilaç yan etkileri, madde kullanımı ve uyku bozuklukları sayılabilir. Bu durumlar ayrıntılı öykü, muayene, laboratuvar testleri (kan kurşun seviyesi), yardımcı değerlendirme (duyma ve görme) ile ortaya çıkarılabilir. Öğrenci gözlem ve değerlendirme kartlarının değerlendirilmesi sıklıkla ÖÖB'yi tanımlayabilir, psikometrik inceleme resmi bir tanı konulabilmesi için gereklidir.⁵⁷

Komorbidite

ÖÖB genellikle tek başına görülmez. Birçok alt kategori birlikte bulunabilir ya da içe vuran-dışa vuran belirtiler ya da başka birçok psikiyatrik durumla birlikte görülür. Çalışmalarda %20-70 oranında diğer davranışsal ve psikiyatrik durumlarla birliktelik görülür (DEHB, anksiyete, depresyon). Bu durum beklenenin oldukça üzerinde bir insidansa sahip olduğunu gösterir.⁴³

ÖÖB ile komorbidite arasındaki ilişki açısından çeşitli çalışmalar (araştırmalara özgü nedenlerden kaynaklı) farklı oranlar bildirir de, ÖÖB ile diğer psikiyatrik hastalıklar arasındaki birlikteliğin sık olduğu bilinmektedir. Çeşitli çalışmalarda ÖÖB ile DEHB arasındaki komorbidite oranlarının %10 ile %60 arasında olduğu bildirilmektedir.⁵⁸

Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise Alkaş⁵⁹ ÖÖB olgularının %49'unun, Erman⁶⁰ ise %28,57'sinin aynı zamanda DEHB tanı ölçütlerini karşıladığını belirtmiştir.

ÖÖB'nin alt tipleri ile yapılan çalışmalarda, ÖÖB'nin en sık görülen alt tipi olan okuma bozukluğunun epidemiyolojik çalışmalarda en sık birliktelik gösterdiği psikiyatrik hastalık DEHB olarak bildirilmiştir. Okuma bozukluğu tanısı almış çocukların %15-26'sı DEHB tanı kriterlerini de karşılarken, DEHB tanısı alan çocukların %25-40'ında okuma bozukluğu belirlenmiştir.⁶¹

ÖÖB olgularına, karşı gelme bozukluğu, davranım bozukluğu gibi diğer yıkıcı davranım bozukluklarının da sık eşlik ettiği bildirilmekle birlikte, son yayınlarda bu birlikteliğin önemli ölçüde DEHB ile birlikteliğe bağlı olduğu ileri sürülmektedir.⁴⁰

ÖÖB ve depresyon birlikteliğine yönelik yapılan çalışmalarda depresyon birlikteliği görülme sıklığının ÖÖB olan çocuklarda kontrol grubuna göre daha yüksek düzeylerde olduğu bildirilmektedir.⁶²

ÖÖB ve anksiyete bozukluğu birlikteliğinin de normal popülasyondan daha sık görüldüğünü bildiren çalışmalar bulunmaktadır.⁶³ Matematik bozukluğu olguları ile yapılan bir çalışmada fobik bozukluk ve anksiyete oranları %30 olarak bildirilmiştir.⁶⁴ İkiz çalışmaları da okuma bozukluğu olan çocuklarda içe vuran ve dışa vuran bozuklukların daha yüksek oranlarda görüldüğünü ifade etmektedir. Cinsiyet açısından bakıldığında erkek çocuklarda daha çok dışa vuran belirtiler (öfke, saldırganlık) görülürken, kız çocuklarında daha çok içe vuran belirtiler (içe kapanma, mutsuzluk) görülmektedir.^{65,66}

Tedavi

ÖÖB'nin etiyojisinde tek bir neden bulunmadığı gibi, tedavisi için de henüz en iyi yöntem belirlenmemiştir. ÖÖB tanısı konulan çocukların her biri farklı özellikler taşımaktadır. Bu nedenle, ÖÖB tedavisinde farklı bakış açıları içeren çeşitli yöntemlerin bir arada kullanılması önerilmektedir.

ÖÖB tedavisinin temel ilkeleri;

1. Çocuğu ve aileyi, tedavi-egitim planları ile ilgili olarak bilgilendirmek ve sorun ile ilgili oluşan yanlış düşünceleri gidermek,
2. Ailenin kısa süreli, gerçekçi amaçlar belirlemesini ve bu amaçlara odaklanmasını sağlamak,
3. Çocuğun akademik ilerlemesine yardım eden veya güçleştiren benlik saygısı, dikkat yetenekleri, akran ilişkileri, aile ve okul içinde çocuktan beklentiler gibi özellikleri dikkate almak,
4. Çocuğun gereksinimlerine uygun ve gerçekçi bir eğitim programı düzenlemek,
5. Geri bildirim, pekiştirme, tekrarlamaya ile çocuğun sorununa ilişkin farkındalığını artırmak,
6. Dikkat, bellek, motivasyon, öğrenme ve ders çalışma becerileri konusunda çocuğa ve aileye danışmanlık vermek,
7. Çocuğun benlik saygısının geliştirilmesi konusunda aileyi yönlendirmek,
8. Duygusal ve sosyal güçlüklerine ilişkin danışmanlık ya da psikoterapi desteği vermek,
9. Çocuğun güçlükleri ve çocuğa okulda verilmesi gereken desteklerle ilgili olarak öğretmenini bilgilendirmek ve işbirliğini sürdürmektir.^{58,67}

Tedavide; çocuğun güçlü ve zayıf yanları değerlendirildikten sonra bireyselleştirilmiş eğitim planı düzenlenir. Program çocuğun güçlü yönlerine dayandırılan uygun öğrenme etkinlikleri kadar, çocuğun gereksinimlerine göre düzenlenen özel becerileri de kapsar.

Üzerinde çalışılmış ya da çalışılmamış birçok farklı olası defisit alanları içermesi nedeniyle ÖÖB farklı tanı ve iyileştirme araçları geliştirmemizi zorunlu kılar. ÖÖB tanılı olgular arasındaki çeşitlilik oldukça geniştir ve her ÖÖB tanılı olgu aynı zayıflıklara sahip olmaz. Bu nedenle ÖÖB için birçok eğitim programı var olmasına rağmen her eğitim programı her ÖÖB tanılı olguya iyi gelmez. Her bir olgu için uygun tek bir defisit

alanı olmadığından her bireysel olgunun kendi yetersizlik alanı tespit edilip ona uygun yaklaşım uygulanmalıdır.⁶⁸

ÖÖB tanısına eşlik eden psikiyatrik bozukluklar söz konusu olduğunda bu bozuklukların psikiyatrik tedavileri gündeme gelir. DEHB ve eşlik eden disleksi tanılı olguların metilfenidatla tedavisini değerlendiren bir çalışmada, metilfenidatın DEHB belirtilerine ek olarak olguların okuma performansları üzerine de iyileşme sağladığı gösterilmiştir.⁶⁹

Sonuç

ÖÖB'yi birçok farklı potansiyel eksikliğin oluşturabileceğini kabul etmek bizi iyileştirme programlarını her bir bireye özel bir defisit profiline göre düzenlemeye götürür.

ÖÖB'nin ve alt tiplerinin kendi aralarında ve içlerinde bile yoğun heterojenite gösteren ve etiyojik farklılıklar içeren bir bozukluk grubu olması nedeniyle eğitimcilerin ve prosedür düzenleyicilerin bu bozukluğa sahip çocukların tanılanma ve eğitilmelerinde daha özgül değerlendirmeler yapmaları ve çocuğun güçlü ve zayıf yönlerini hedef alan programlar oluşturmaları son derece önemlidir.

Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: E.S.G., N.S.D., Dizayn: E.S.G., N.S.D., Veri Toplama veya İşleme: E.S.G., N.S.D., Analiz ve Yorumlama: E.S.G., N.S.D., Literatür Arama: E.S.G., N.S.D., Yazan: E.S.G., N.S.D.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

- Silver CH, Ruff RM, Iverson GL, Barth JT, Broshek DK, Bush SS, Koffler SP, Reynolds CR, NAN Policy and Planning Committee. Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation, *Arch Clin Neuropsychol*. 2008;23:217-219.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®), American Psychiatric Pub. 2013.
- Aboud KS, Barquero LA, Cutting LE. Prefrontal mediation of the reading network predicts intervention response in dyslexia, *Cortex*. 2018;101:96-106.
- Welsh MC, Pennington BF. Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology, *Dev Neuropsychol*. 1988;4:199-230.
- McCloskey G, Perkins LA, Van Diviner B. Assessment and intervention for executive function difficulties. Routledge; 2008.
- Ylvisaker M, Feeney T. Executive functions, self-regulation, and learned optimism in paediatric rehabilitation: a review and implications for intervention, *Pediatr Rehabil*. 2002;5:51-70.
- Vellutino FR, Fletcher JM, Snowling MJ, Scanlon DM. Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *J Child Psychol Psych*. 2004;45:2-40.
- Dandache S, Wouters J, Ghesquière P. Development of reading and phonological skills of children at family risk for dyslexia: a longitudinal analysis from kindergarten to sixth grade, *Dyslexia*. 2014;20:305-329.
- Francks C, MacPhie IL, Monaco AP. The genetic basis of dyslexia, *Lancet Neurol*. 2002;1:483-490.
- Wybrow DP, Hanley JR. Surface developmental dyslexia is as prevalent as phonological dyslexia when appropriate control groups are employed, *Cogn Neuropsychol*. 2015;32:1-13.
- Berent I, Vaknin-Nusbaum V, Balaban E, Galaburda AM. Phonological generalizations in dyslexia: The phonological grammar may not be impaired, *Cogn Neuropsychol*. 2013;30:285-310.
- Auclair-Ouellet N, Fossard M, St-Pierre MC, Macoir J. Toward an executive origin for acquired phonological dyslexia: A case of specific deficit of context-sensitive grapheme-to-phoneme conversion rules, *Behav Neurol*. 2013;26:171-173.
- Schwarb H, Nail J, Schumacher EH. Working memory training improves visual short-term memory capacity, *Psychol Res*. 2016;80:128-148.
- Verhagen J, Leseman P. How do verbal short-term memory and working memory relate to the acquisition of vocabulary and grammar? A comparison between first and second language learners, *J Exp Child Psychol*. 2016;141:65-82.
- Zhao J, Yang Y, Song YW, Bi HY. Verbal Short-Term Memory Deficits in Chinese Children with Dyslexia may not be a Problem with the Activation of Phonological Representations, *Dyslexia*. 2015;21:304-322.
- Fostick L, Babkoff H. Different response patterns between auditory spectral and spatial temporal order judgment (TOJ), *Exp Psychol*. 2013;60:432-443.
- Goswami U, Fosker T, Huss M, Mead N, Szucs D. Rise time and formant transition duration in the discrimination of speech sounds: the Ba-Wa distinction in developmental dyslexia, *Dev Sci*. 2011;14:34-43.
- Capellini SA, Coppede AC, Valle TR. Fine motor function of school-aged children with dyslexia, learning disability and learning difficulties, *Pro Fono*. 2010;22:201-208.
- Snowling MJ, Muter V, Carroll J. Children at family risk of dyslexia: a follow-up in early adolescence, *J Child Psychol Psychiatr*. 2007;48:609-618.
- Undheim AM. A thirteen-year follow-up study of young Norwegian adults with dyslexia in childhood: reading development and educational levels, *Dyslexia*. 2009;15:291-303.
- Jones D, Christensen CA. Relationship between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text, *J Educ Psychol*. 1999;91:44-49.
- Eden GE, Wood FB, Stein JF. Clock drawing in developmental dyslexia, *J Learn Disabil*. 2003;36:216-228.
- Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Barbaresi WJ. The forgotten learning disability: epidemiology of written-language disorder in a population-based birth cohort (1976-1982), Rochester, Minnesota, *Pediatr*. 2009;123:1306-1313.
- Sovik N, Arntzen O, Karlsdottir R. Relations between writing speed and some other parameters in handwriting, *J Hum Mov Stud*. 1993;25:133-150.
- Graham S, Berninger V, Weintraub N, Schafer W. Development of handwriting speed and legibility in grades 1-9, *The J Educ Res*. 1998;92:42-52.
- Sweedler-Brown CO. The Effect of Training on the Appearance Bias of Holistic Essay Graders, *J Res Dev Educ*. 1992;26:24-29.
- Zentall SS, Harper GW, Stormont-Spurgin M. Children with hyperactivity and their organizational abilities, *J Educ Res*. 1993;87:112-117.
- Rosenblum S, Aloni T, Josman N. Relationships between handwriting performance and organizational abilities among children with and without dysgraphia: A preliminary study, *Res Dev Disabil*. 2010;31:502-509.

29. Döhla D, Heim S. Developmental dyslexia and dysgraphia: What can we learn from the one about the other? *Front Psychol.* 2016;6:2045.
30. Geary DC. Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study, *Dev Psychol.* 2011;47:1539-1552.
31. Soares N, Evans T, Patel DR. Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review, *Transl Pediatr.* 2018;7:48-62.
32. Bryant DP, Bryant BR, Gersten R, Scammacca N, Chavez MM. Mathematics intervention for first-and secondgrade students with mathematics difficulties: The effects of tier 2 intervention delivered as booster lessons, *Remedial Spec Educ.* 2008;29:20-32.
33. Kronenberger WG, Dunn DW. Learning Disorders, *Neurol Clin.* 2003;21:941-952.
34. Bryant B, Bryant D. Introduction to the special series. *Mathematics Learning Disabilities. Learn Disabil Q.* 2008;31:3.
35. Noël MP, Rousselle L. Developmental changes in the profiles of dyscalculia: an explanation based on a double exact-and-approximate number representation model, *Front Hum Neurosci.* 2011;5:165.
36. Shalev RS, Auerbach J, Manor O, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis, *Eur Child Adolesc Psychiatry.* 2000;9:S58-S64.
37. Skagerlund K, Träff U. Number processing and heterogeneity of developmental dyscalculia: Subtypes with different cognitive profiles and deficits, *J Learn Disabil.* 2016;49:36-50.
38. Peake C, Jiménez JE, Rodríguez C. Data-driven heterogeneity in mathematical learning disabilities based on the triple code model, *Res Dev Disabil.* 2017;71:130-142.
39. Plaza BL, Brito NI, Torrejón HP, Gloor VC, Medina MJ, Díaz TT, Flores AA, Díaz AN, Cáceres MU, Oltremari JC, Marincovich DI. The impact of malnutrition on brain development, intelligence and school work performance, *Arch Latinoam Nutr.* 2001;51:64-71.
40. Vogler GP, DeFries JC, Decker SN. Family history as an indicator of risk for reading disability, *J Learn Disabil.* 1985;18:419-421.
41. Shaywitz SE, Shaywitz BA. Dyslexia (specific reading disability), *Biol psychiatry.* 2005;57:1301-1309.
42. Kieling C, Goncalves RR, Tannock R, Castellanos FX. Neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder, *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2008;17:285-307.
43. Mayes SD, Calhoun SL. Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders, *Learn Individ Differ.* 2006;16:145-157.
44. Levine MD. Differences in learning and neurodevelopmental function in school-age children. In: Carey WB, Crocker AC, Elias ER, Feldman H, Coleman W, eds. *Developmental-Behavioral Pediatrics (4th ed).* Philadelphia; Saunders Elsevier; 2009:535-546.
45. Silver LB. Psychological and family problems associated with learning disabilities: Assessment and intervention, *J Am Acad Child Psychiatry.* 1989;28:319-325.
46. Silver LB. *The misunderstood child: Understanding and coping with your child's learning disabilities.* New York; Times Books; 1998.
47. Hauerwas LB, Brown R, Scott AN. Specific learning disability and response to intervention: State-level guidance, *Except Child.* 2013;80:101-120.
48. Lyon GR. *Learning disabilities, The future of children.* 1996;6:54-76.
49. Mather N, Gregg N. Specific learning disabilities: Clarifying, not eliminating, a construct. 2006;37:99-106.
50. Fletcher JM, Francis DJ, Morris RD, Lyon GR. Evidence-based assessment of learning disabilities in children and adolescents, *J Clin Child Adolesc Psychol.* 2005;34:506-522.
51. Cotton SM, Crewther DP, Crewther SG. Measurement error: Implications for diagnosis and discrepancy models of developmental dyslexia, *Dyslexia.* 2005;11:186-202.
52. Smart D, Prior M, Sanson A, Oberklaid F. Children with reading difficulties: A six year follow-up from early primary school to secondary school, *Australian J Learn Diffic.* 2005;10:63-75.
53. MacMillan DL, Gresham FM, Bocian KM. Discrepancy between definitions of learning disabilities and school practices: An empirical investigation, *J Learn Disabil.* 1998;31:314-326.
54. Wilson AM, Lesaux NK. Persistence of phonological processing deficits in college students with dyslexia who have age-appropriate reading skills, *J Learning Disabil.* 2001;34:394-400.
55. Morgan PL, Farkas G, Wu Q. Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics, *J Learn Disabil.* 2009;42:306-321.
56. Dole S. The implications of the risk and resilience literature for gifted students with learning disabilities, *Roeper Review.* 2000;23:91-96.
57. Fennell EB. The role of neuropsychological assessment in learning disabilities, *J Child Neurol.* 1995;10:S36-S41.
58. Beitchman JH, Young AR. Learning disorders with a special emphasis on reading disorders: A review of the past 10 years, *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 1997;36:1020-1032.
59. Alkaş L. Öğrenme Bozukluğu Olgularında Aşırı Hareketlilik-İmpulsivitenin Eşlik Ettiği Dikkat Eksikliği/Aşırı Hareketlilik Bozukluğunun Sıklığı ve Nöropsikolojik Özellikleri. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne. 1996.
60. Erman Ö. Öğrenme Bozukluğu ve Dikkat Eksikliği Aşırı Hareketlilik Olgularının Nöropsikolojik ve Nörofizyolojik Yöntemlerle İncelenmesi. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara. 1997.
61. Jensen J, Breiger D. Learning disorders. In: Cheng K, Meyers KM, eds. *Child and Adolescent Psychiatry.* Baltimore; Lippincott, Williams, Wilkins; 2005:281-298.
62. Sideridis GD. Goal orientation, academic achievement, and depression: Evidence in favor of a revised goal theory framework, *J Educ Psychol.* 2005;97:366-375.
63. Li H, Morris RJ. Assessing fears and related anxieties in children and adolescents with learning disabilities or mild mental retardation, *Res Dev Disabil.* 2007;28:445-457.
64. Prior M, Smart D, Sanson A, Oberklaid F. Relationships between learning difficulties and psychological problems in preadolescent children from a longitudinal sample, *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 1999;38:429-436.
65. Willcutt EG, Pennington BF. Comorbidity of reading disability and attention deficit/hyperactivity disorder: differences by gender and subtype, *J Learn Disabil.* 2000;33:179-191.
66. Willcutt EG, Pennington BF. Psychiatric comorbidity in children and adolescent with reading disability, *J Child Psychol Psychiatry.* 2000;41:1039-1048.
67. Reid G. *Dyslexia: An Introductory Guide for Parents.* University of Edinburgh. Dept of Educational Studies, Faculty of Education, Edinburgh. 2004.
68. Fostick L, Revah H. Dyslexia as a multi-deficit disorder: Working memory and auditory temporal processing, *Acta Psychol.* 2018;183:19-28.
69. Keulers EHH, Hendriksen JGM, Feron FJM, Wassenberg R, Wuisman-Frerker MGF, Jolles J, Vles JSH. Methylphenidate improves reading performance in children with attention deficit hyperactivity disorder and comorbid dyslexia: An unblinded clinical trial, *Eu J Paediatr Neurol.* 2007;11:21-28.