



ISSN: 2147 - 1037

Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kefad.ahievran.edu.tr>

Investigation of the Reading Comprehension Performances, Reading Speed and Cognitive Skills of Children with Special Learning Disabilities

Merve Aydın Karabaş¹ Fatma Turan²

ARTICLE INFO

DOI: 10.29299/kefad.1573066

Received: 25.10.2024

Revised: 27.12.2024

Accepted: 06.01.2025

Keywords:

Specific Learning Disabilities,
Reading Comprehension,
Short-term Memory,
Reading Speed,
Neuroplasticity

ABSTRACT

Reading skill is recognized as a critical indicator in the diagnosis of Specific Learning Disabilities (SLD). This study aims to investigate the relationship between reading comprehension, reading speed, and cognitive flexibility levels in students diagnosed with SLD, as well as to compare reading comprehension, reading speed, and short-term memory (STM) capacities between students with SLD and their non-SLD peers. The study collected data from 40 participants diagnosed with SLD and 40 typically developing participants, matched for age and gender, who were receiving education at a private rehabilitation center in Istanbul. Reading skills were assessed using the Oral Reading Skills and Reading Comprehension Test-II, while STM capacity was evaluated through the Visual-Auditory Digit Span Test, Form B. Statistical analyses were conducted on the data obtained. The results indicated that students diagnosed with SLD demonstrated significantly lower reading comprehension and reading speed than the control group, with notable differences in cognitive flexibility and STM performance between the groups. The results were discussed and interpreted in the context of related studies and the literature. The study highlighted the importance of early intervention and targeted educational programs for students with SLD.

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Çocukların Okuduğunu Anlama Performanslarının, Okuma Hızlarının ve Bilişsel Becerilerinin İncelenmesi

MAKALE BİLGİLERİ

DOI: 10.29299/kefad.1573066

Yükleme: 25.10.2024

Düzeltilme: 27.12.2024

Kabul: 06.01.2025

Anahtar Kelimeler:

Özel Öğrenme Güçlüğü,
Okuduğunu Anlama,
Kısa Süreli Bellek,
Okuma Hızı,
Nöroplastisite

ÖZ

Okuma becerisi, özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) tanısında önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Bu çalışma, ÖÖG tanısı almış öğrencilerin okuduğunu anlama ve okuma hızları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca ÖÖG tanısı almış öğrenciler ile almayan öğrenciler arasındaki okuduğunu anlama, okuma hızı ve kısa süreli bellek (KSB) kapasitelerini karşılaştırmayı hedeflemektedir. Araştırmaya, İstanbul ilinde bir özel rehabilitasyon merkezinde eğitim gören 40 ÖÖG tanılı ve yaş, cinsiyet açısından eşleştirilmiş 40 normal gelişim gösteren katılımcıdan veri toplanmıştır. Araştırmada okuma becerileri, Sesli Okuma Becerisi ve Okuduğunu Anlama Testi-II ile, KSB kapasitesi ise Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu kullanılarak değerlendirilmiştir. Veriler istatistiksel testler aracılığıyla analiz edilmiştir. Sonuçlar, ÖÖG tanısı almış öğrencilerin okuduğunu anlama ve okuma hızlarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğunu ve bilişsel esneklik ile kısa süreli bellek performanslarının bu gruplar arasında farklılaştığını göstermiştir. Elde edilen bulgular, ilişkili çalışmalar ve literatür ışığında tartışılmış ve yorumlanmıştır. Çalışma, ÖÖG olan öğrenciler için erken müdahale ve hedefe yönelik eğitim programlarının önemini vurgulamaktadır.

1. Giriş

Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG), Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı'na (DSM-V) göre, okuma, yazma ve/veya matematik becerilerinde kalıcı bozukluklarla karakterize edilen, düşük akademik başarıyla tanımlanan nörogelişimsel bir bozukluktur (American Psychological Association [APA], 2013). ÖÖG tanısı alan bireyler, normal zekâ düzeyine (IQ>85) sahip olmalarına rağmen, özellikle okuma, yazma ve matematik becerileri gibi akademik süreçlerde ciddi performans düşüklükleri yaşarlar (Silver vd., 2008). Bu bireyler, öğrendikleri harfleri, kelimeleri veya prosedürleri geri çağırmada zorluk çektikleri için daha fazla tekrar ve pratik gereksinimi duyarlar (Juntorn vd., 2017; Akyol ve Çoban Sural, 2021). Kelimelerin görsel olarak tanınması hem açık hem de örtük bellekten geri çağırma süreçlerini içerir. Kelime tanımada yaşanan güçlükler, ÖÖG'li bireylerde sık karşılaşılan bir patolojidir (Vellutino vd., 2004). Görsel ya da işitsel bir engel olmamasına rağmen, bu bireylerde bu tür bilgilerin işlenmesinde yavaşlık gözlenmektedir (Melekoğlu, 2023).

Türkiye'de yapılan araştırmalar, Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) verilerine göre, tüm özel eğitim öğrencilerinin yaklaşık %6'sının ÖÖG tanısı aldığını göstermektedir (MEB, 2022). Okuma becerisi, yazılı ifadeleri çözümleme ve okuduğunu anlamlandırma sürecini kapsar (Tannenbaum vd., 2006; Yılmaz ve Yaşaroğlu, 2020). Okuma hızının ölçülmesi ise bir dakikada doğru okunan kelime sayısına dayanır. Bu hız, kelimeleri doğru ve hızlı bir şekilde tanıma yeteneği ile ilişkilidir (Baştuğ ve Akyol, 2012; Gökdemir ve Yakut, 2021). Bu durum ise bireyin bellek kapasitesi ile ilişkilidir. Bellek kapasitesi, öğrenilen bilgilerin saklanması ve geri çağırılması sürecinde kritik bir rol oynar. Bellek geri çağırma, bellek izlerini hatırlamak ve depolanan belleği yeni bilgilerle güncellemek için temel bir bilişsel yetenektir (Savarimuthu ve Ponniah 2024). Bellek ve okuma becerisi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda, özellikle kısa süreli bellek (KSB) ile okuma hızı arasında yüksek düzeyde bir korelasyon olduğu gösterilmiştir (Sayar ve Turan, 2012; Ergül vd., 2016).

Kısa süreli bellek, bilgilerin kalıcı olarak depolanmadığı, ancak işlem yapılması gereken bilgilerin geçici olarak tutulduğu bir bellektir. Bu süreçte yaşanan eksiklikler, ÖÖG tanısı alan bireylerin okuma hızları ve okuduğunu anlama becerilerini olumsuz etkileyebilir (Swanson ve Siegel, 2001). ÖÖG'li bireylerde bu eksiklikler, bilginin geri çağırılmasıyla ilgili çalışma belleği sorunlarını gündeme getirebilir.

Son yıllarda nöroplastisite kavramı, merkezi sinir sisteminin deneyim, öğrenme ve eğitim gibi dışsal etkilere yanıt olarak yapısını ve işlevlerini değiştirme kapasitesiyle ilişkili olarak önem kazanmıştır (Cai vd., 2014; Turhan ve Özbay, 2016). Nöroplastisite, bellek kodlamanın temel mekanizmalarından biridir. Özellikle erken yaşta yapılan eğitim müdahaleleriyle ÖÖG tanısı alan çocuklarda bu

mekanizmaların iyileştirilebileceği düşünülmektedir. Nöroplastisite ve öğrenme süreçlerine ilişkin Kandel'e Nobel kazandıran hafıza pekiştirme (consolidation) teorisi ve hassas dönem teorisi gibi birçok teori geliştirilmiştir (Kandel, 2001; Knudsen, 2004). Bu çalışmalar, ÖÖG tanısı almış bireylerde bilişsel gelişimi destekleyen çeşitli mekanizmalarında anlaşılmasını sağlamıştır. Bu teorilerden biri olan Donald Hebb'in Hebbian Teorisi, birlikte ateşlenen nöronların bağlanarak nöroplastisitenin gelişmesine katkıda bulunduğunu öne sürer (Doidge, 2019). Bu çalışmada, rehabilitasyon süresine bağlı olarak ÖÖG tanısı almış çocukların okuduğunu anlama, okuma hızı ve kısa süreli bellek performanslarındaki farklılıklar incelenmiştir. Bu değerlendirme, Hebbian Teorisi temel alınarak değerlendirilmiş ve bulgular bu bağlamda ele alınmıştır.

Ulusal literatürde, Özel Öğrenme Güçlüğü (ÖÖG) ile okuma ve bilişsel performans arasındaki ilişkilere odaklanan birçok çalışma bulunmaktadır. Bu bağlamda, Turgut Turan ve arkadaşlarının (2016) gerçekleştirdiği araştırmanın, kapsamlı nöropsikolojik testler içermesine rağmen okuduğunu anlama boyutunu ele alma açısından yetersiz kaldığı dikkat çekmiştir. İncelenen diğer araştırmalarda ise okuduğunu anlama sürecine odaklanıldığı, ancak bilişsel süreçlere yeterince yer verilmediği tespit edilmiştir. Ayrıca Görgün ve Melekoğlu'nun (2019) ülkemizde ÖÖG alanında 2017 yılına kadar yapılmış 45 yılı kapsayan ve 189 araştırmayı analiz ettikleri çalışmalarının sonuçlarına göre, bu alanda yapılan çalışmaların sayısı artmakla birlikte, deneysel çalışmaların yetersizliği dikkat çekmektedir. Aynı zamanda, öğrencilerin eğitim hayatını doğrudan etkileyecek uygulama ve öğretim programlarının geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Güngörmüş-Özkardeş'in analizi, bellek ve yürütücü işlevler gibi alanlarda ayrıntılı ölçümler içeren çalışmaların oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymuştur (Güngörmüş Özkardeş, 2016; Görgün ve Melekoğlu, 2019). Bu nedenle, bu çalışma, ÖÖG tanısı olan öğrencilerin okuma hızı, okuduğunu anlama ve bilişsel süreçlerini bir arada değerlendirerek literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir.

2. Yöntem

2.1. Desen

Çalışma, deneysel araştırma kategorisinde değerlendirilen toplumsal bir araştırmadır. Araştırmada öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin KSB, okuduğunu anlama ve okuma hızı becerilerinin, normal gelişim gösteren akranlarının becerilerinden anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını ve bu beceriler arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, genel tarama modellerinden biri olan nedensel karşılaştırmalı model tercih edilmiştir (Büyükoztürk vd., 2016). Tarama araştırmaları, araştırmacının belirli bir konu veya disipline ilişkin genel eğilimleri ve araştırma sonuçlarını ortaya

koymayı hedefleyen betimsel araştırmalar olarak tanımlanmaktadır (Akyürek, 2022).

2.2. Çalışma Grubu

Çalışmaya, 7-14 yaş arası Özel Öğrenme Güçlüğü (ÖÖG) tanısı konmuş 44 öğrenci dahil edilmiş; ancak 4 öğrencinin okuma yazma bilmediği tespit edildiğinden bu öğrenciler değerlendirmeye alınmamıştır. Sonuç olarak, çalışma ÖÖG tanısı almış 7-14 yaş aralığındaki 40 öğrenci (21 kız, 19 erkek) ve yaşları benzer olan, ÖÖG tanısı bulunmayan 40 öğrenci (22 kız, 18 erkek) olmak üzere toplamda 80 öğrenci ile tamamlanmıştır. ÖÖG grubunun yaş ortalaması $10.22 \pm$

1.79, kontrol grubunun yaş ortalaması ise 10.18 ± 1.91 olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da okuma yazma bilme koşulu aranmıştır. Çalışmaya katılan tüm çocukların anadili Türkçe olup şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur: Zihinsel yetersizlik tanısının bulunmaması, önemli düzeyde görme ya da işitme kaybı gibi duyu bozukluklarının olmaması ve ileri düzey nörolojik ya da psikiyatrik bozuklukların tespit edilmemiş olması.

Katılımcıların sosyodemografik özellikleri hakkında bilgi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

	ÖÖG		Kontrol Grubu		p
	Ort.	Ss.	Ort.	Ss.	
Yaş	10.22	1.79	10.18	1.91	.92
Sınıf düzeyi	4.70	1.81	4.85	1.90	.72
	n	%	n	%	
Cinsiyet					
Kız	21	52.5	22	55.0	.82
Erkek	19	47.5	18	45.0	
Okul öncesi eğitim alma					
Hiç gitmedi	13	32.5	10	25.0	.02
Bir yıldan az	13	32.5	6	15.0	
Bir yıl	13	32.5	14	35.0	
İki yıldan fazla	1	2.5	10	25.0	
Anne öğrenim durumu					
Okur-yazar değil	5	12.5	3	7.5	.01
İlköğretim	34	85.0	21	52.5	
Lise	1	2.5	8	20.0	
Lise üstü	-	-	8	20.0	
Rehabilitasyon merkezine devam süresi					
Bir yıldan az	9	22.5	-	-	
Bir yıl	13	32.5	-	-	
İki yıldan fazla	18	45.0	-	-	

2.3. İşlem

Veriler rehabilitasyon merkezinde uygun şekilde düzenlenmiş bir odada toplanmıştır. Her katılımcı ile ölçme araçlarının uygulanmasından önce kısa bir tanışma ve sohbet gerçekleştirilmiş; bu süreçte katılımcıya uygulanacak testler hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Katılımcılara süreç boyunca merak ettikleri konuları ve soruları rahatlıkla yöneltebilecekleri belirtilmiştir. Tanışma ve bilgilendirme sürecinin ardından araştırma hakkında detaylı bilgi sunulmuş ve devamında iki farklı ölçme aracı sırasıyla uygulanmıştır. Uygulamanın tamamlanmasının ardından katılımcıya teşekkür edilerek oturum sonlandırılmıştır.

2.3.1. Etik bildirim

Çalışma İstanbul ilinde bulunan bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde gerçekleştirilmiştir. Üsküdar

Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu’ndan 28.10.2022 tarihli ve 61351342/EKİM 2022-31 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Araştırma süreci, Helsinki Bildirgesi’nde belirtilen etik ilkelere uygun olarak yürütülmüştür.

2.4. Veri Toplama Araçları

Çalışmaya katılan her bir öğrenci için, aileleri ile birlikte Ebeveyn Onam Formu ve Sosyo-Demografik Bilgi Formu doldurulmuştur. Katılımcılara, öğrenci veya velinin herhangi bir aşamada araştırmaya devam etmek istememesi durumunda uygulamanın sonlandırılacağı bilgisi verilmiştir. Katılımcıların okuma becerilerini değerlendirmek amacıyla Sesli Okuma Becerisi ve Okuduğunu Anlama Testi-II (SOBAT-II) kullanılmıştır. Bilişsel fonksiyonların değerlendirilmesi için ise nöropsikolojik bir test olan Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu (GİSD-B) uygulanmıştır.

2.4.1. Sosyo-demografik bilgi formu

Sosyo-Demografik Bilgi Formu, araştırmacı tarafından velilere yöneltilen sorular aracılığıyla oluşturulmuş olup, katılımcıların yaşını, annelerinin eğitim durumunu, öğrencilerin okul öncesi eğitim geçmişini ve ÖÖG tanısı alan çocukların rehabilitasyon merkezine devam etme sürelerini kapsayan soruları içermektedir

2.4.2. Sesli Okuma Becerisi ve Okuduğunu Anlama Testi-II

SOBAT-II, 7-14 yaş aralığındaki özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan çocukların okuduğunu anlama, okuma hızı ve sesli okuma becerilerini ölçmek amacıyla Erden ve diğerleri (2002) tarafından Türkçeye uygun olarak geliştirilmiştir. Erden ve Çelik tarafından geçerlilik ve güvenilirliği alınmıştır (Erden ve Çelik, 2019). Ölçeğin standardizasyonu yapılmış, A ve B olarak iki farklı formu bulunmaktadır. Okuduğunu anlama puanları, metinlerin sonunda yer alan sorulara verilen yanıtlara göre belirlenmektedir (Melekoğlu vd., 2021). Bu çalışmada, uygulama her iki grup için ölçeğin B formu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. B formu, kısıdan uzuna sıralanan toplam 13 metin içermektedir. Öğrencilerden metinleri sesli okumaları ve her metne ilişkin beş çoktan seçmeli soruyu yanıtlamaları istenmiştir. Her bir metin için süre kaydedilmiş ve testin puanlaması belirlenen skora göre yapılmıştır. Öğrenci, ardışık iki metinde her bir metin için 10 veya daha fazla okuma hatası yaptığında test sonlandırılmıştır.

2.4.3. Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu

Test Korppitz'in (1977) The Visual Aural Digit Span Test (VADS) adı ile çocuklarda KSB ölçmek üzere geliştirdiği bir testtir. Karakaş ve Yalın (1993) tarafından Türk kültürüne göre uyarlanıp geçerlilik ve güvenilirliği alınmıştır. Görsel-İşitsel Sayı Dizileri Testi B formu (GİSD-B) İşitsel-Sözel (İS), Görsel-Sözel (GS), İşitsel-Yazılı (İY), Görsel Yazılı (GY) olmak üzere dört alt testten oluşmakta olup, her bir alt testten ayrı ayrı temel puanlar hesaplanmakta ve alt testlerin birleşiminden bileşik puanlar elde edilmektedir (Karakaş ve Yalın, 2009; Turgut Turan vd., 2016). Bu test, dizileme yeteneği ve çoklu dikkat gerektiren görevlerle prefrontal korteksin işlevselliğini, kısa süreli bellek (KSB) kapasitesini ve hipokampal işlevleri anlamlandırmak amacıyla kullanılmaktadır. Sayı dizileme işlemi, diğer sayı dizisi testlerinde olduğu gibi dikkat kapasitesinin değerlendirilmesine de katkı sağlamaktadır. GİSD-B testi, çeşitli duyuşal modaliteler aracılığıyla gerçekleştirilen işlemler yoluyla duyuşar arası ve duyuş içi etkileşimlerin analiz edilmesine olanak tanır. Sayı dizilerinin katılımcılara hem görsel hem işitsel olarak sunulduğu ve geri bildirimlerin yazılı veya sözlü alındığı bu test, çoklu modalite perspektifinden kısa süreli bellek ölçümünde kullanılmaktadır (Kılıç ve diğerleri, 2002; Karakaş ve Yalın, 2009).

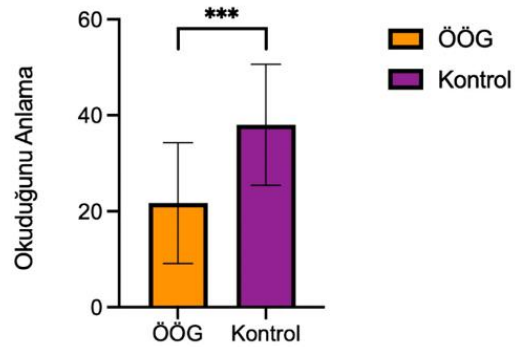
2.5. Veri Analizi

Veri analizi için SPSS v26 istatistik paket programı kullanılmıştır. Temel analizlere geçilmeden önce veri girişleri doğrulanmış ve kayıp veri analizi yapılmıştır. Puanlar arasındaki farkları incelemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların rehabilitasyona devam sürelerine göre okuduğunu anlama ve görsel-işitsel sayı dizileri testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyonları incelemek amacıyla anlamlılık düzeyinin $p < .05$ olarak belirlendiği Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Veri görselleştirme işlemleri GraphPad Prism 9.5.0 (GraphPad Software, ABD) yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

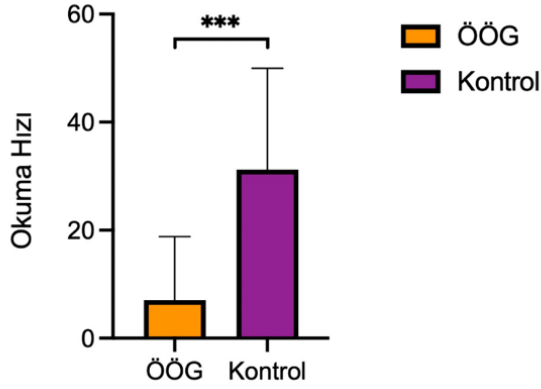
Bu bölümde araştırmada toplanan verilere dayalı olarak bulgular sunulmuş ve yorumlanmıştır.

ÖÖG olan çocuklar ve kontrol grubundaki katılımcıların okuduğunu anlama puanları arasındaki farklar Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde, gruplara göre okuduğunu anlama puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < .001$). ÖÖG tanısı olan çocukların puan ortalaması (21.72 ± 12.57), kontrol grubundaki katılımcıların puan ortalamasından (38.02 ± 12.62) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.



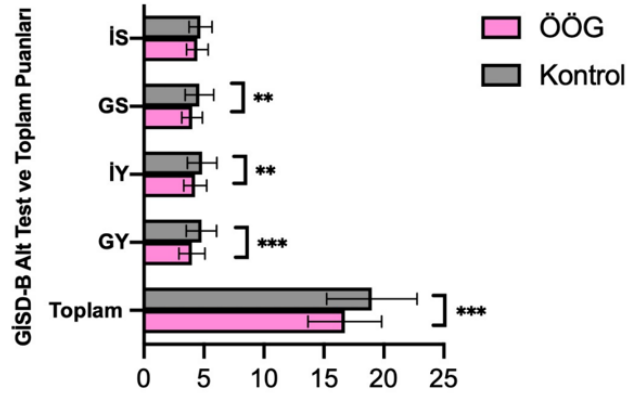
Şekil 1. Özel Öğrenme Güçlüğü olan çocuklar ve kontrol grubundaki katılımcıların okuduğunu anlama skorları (***) $p < .001$

ÖÖG olan çocuklar ve kontrol grubundaki katılımcıların okuma hızı puanları arasındaki farklar Şekil 2’de gösterilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde, gruplar arasında okuma hızı puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir ($p < .001$). ÖÖG tanısı olan çocukların puan ortalaması (7.05 ± 11.77), kontrol grubundaki katılımcıların puan ortalamasına (31.22 ± 18.73) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur.



Şekil 2. Özel Öğrenme Güçlüğü olan çocuklar ve kontrol grubundaki katılımcıların okuma hızı skorları (***) $p < .001$)

ÖÖG olan çocuklar ile kontrol grubundaki katılımcıların Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu (GİSD-B) alt test ve toplam test puanları arasındaki farklar Şekil 3’te sunulmuştur. Şekil 3 incelendiğinde, gruplar arasında GS ve İY puan ortalamaları açısından ($p < .01$) ve GY puanı ile toplam puan ortalamaları açısından ($p < .001$) istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu görülmektedir. ÖÖG tanısı olan çocukların puan ortalamalarının, kontrol grubundaki katılımcıların puan ortalamalarından anlamlı düzeyde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, gruplar arasında İS puan ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > .05$).



ÖÖG: Özel Öğrenme Güçlüğü İS: İşitsel sözel, GS: Görsel sözel, İY: İşitsel yazılı, GY: Görsel yazılı, Toplam puan: İS+GS+İY+GY

Şekil 3. Özel Öğrenme Güçlüğü olan çocuklar ve kontrol grubundaki katılımcıların İşitsel Sözel, Görsel Sözel, İşitsel Yazılı, Görsel Yazılı testleri skorları (** $p < 0.01$, *** $p < .001$)

ÖÖG olan çocukların rehabilitasyona devam süreleri ile okuduğunu anlama, okuma hızları ve görsel-işitsel sayı dizileri testi puanları arasındaki farklar Tablo 2’de sunulmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde, ÖÖG tanısı alan çocukların rehabilitasyona devam sürelerine göre okuduğunu anlama, okuma hızı ve görsel-işitsel sayı dizileri testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p > .05$).

ÖÖG olan çocukların okuduğunu anlama ve okuma hızı performansları ile görsel-işitsel sayı dizileri testi puanları arasındaki ilişki Tablo 3’te sunulmuştur. Tablo 3 incelendiğinde, okuduğunu anlama ile GY ($p < .01$) ve okuma hızı ile GY ($p < .01$) arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. Ancak, okuduğunu anlama ve okuma hızı ile GY alt testi dışında kalan diğer alt testler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca, yaş ile okuduğunu anlama ve okuma hızı, sınıf düzeyi ile okuduğunu anlama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 2.

Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların rehabilitasyona gitme süresine göre okuduğunu anlama ve okuma hızları performansları ile Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu puanları arasındaki farklara ilişkin ANOVA sonuçları

Değişkenler		Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Okuduğunu anlama	Gruplar arası	230.26	2	115.13	.724	.49
	Grup içi	5885.71	37	159.07		
	Toplam	6115.97	39			
Okuma hızı	Gruplar arası	84.37	2	42.18	.293	.74
	Grup içi	5319.52	37	143.77		
	Toplam	5403.90	39			
İS	Gruplar arası	.99	2	.49	.592	.55
	Grup içi	30.91	37	.83		
	Toplam	31.90	39			
GS	Gruplar arası	1.11	2	.55	.738	.48
	Grup içi	27.86	37	.75		
	Toplam	28.97	39			
İY	Gruplar arası	1.13	2	.56	.602	.55
	Grup içi	34.84	37	.94		
	Toplam	35.97	39			
GY	Gruplar arası	.16	2	.08	.067	.93
	Grup içi	45.83	37	1.2		
	Toplam	46.00	39			
Toplam puan	Gruplar arası	6.89	2	3.44	.354	.70
	Grup içi	360.60	37	9.74		
	Toplam	367.50	39			

İS: İşitsel sözel, GS: Görsel sözel, İY: İşitsel yazılı, GY: Görsel yazılı

Tablo 3.

Özel öğrenme güçlüğü olan çocukların okuduğunu anlama ve okuma hızları performansları ile Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi puanları arasındaki ilişkiye dair korelasyon analizi sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Okuduğunu anlama	1														
2. Okuma hızı	.58**	1													
3. İS	.22	.17	1												
4. GS	.28	.19	.31**	1											
5. İY	.30	.23	.68**	.42**	1										
6. GY	.59**	.51**	.52**	.52**	.66**	1									
7. İS+İY	.28	.22	.91**	.40**	.92**	.64**	1								
8. GS+GY	.52**	.43**	.49**	.83**	.63**	.90**	.61**	1							
9. İS+GS	.31**	.22	.82**	.80**	.68**	.64**	.81**	.81**	1						
10. İY+GY	.50**	.42**	.65**	.52**	.90**	.92**	.85**	.85**	.72***	1					
11. İS+GY	.48**	.41**	.84**	.48**	.76**	.89**	.87**	.81**	.82**	.91**	1				
12. GS+İY	.35**	.25	.60**	.82**	.86**	.70**	.80**	.86**	.87**	.85**	.75**	1			
13. Toplam	.45**	.36*	.78**	.69**	.86**	.86**	.90**	.89**	.90**	.94**	.94**	.92**	1		
14. Yaş	.10	.28	.31*	.46**	.43**	.29	.41**	.42**	.48**	.39*	.35*	.52**	.46**	1	
15. Sınıf düzeyi	.17	.35*	.31*	.53**	.44**	.35*	.41**	.49**	.52**	.43**	.38*	.57**	.50**	.94**	1

İS: İşitsel sözel, GS: Görsel sözel, İY: İşitsel yazılı, GY: Görsel yazılı, İS+İY: İşitsel sözel ve İşitsel yazılı toplamı, GS+GY: Görsel sözel ve Görsel yazılı toplamı, İS+GS: İşitsel sözel ve Görsel sözel toplamı, İY+GY: İşitsel yazılı ve Görsel yazılı toplamı, İS+GY: İşitsel sözel ve Görsel yazılı toplamı, GS+İY: Görsel sözel ve İşitsel yazılı toplamı.

4. Tartışma

Bu araştırmanın temel amacı, Özel Öğrenme Güçlüğü (ÖÖG) tanısı alan öğrencilerin okuduğunu anlama ve okuma hızları ile bilişsel esneklikleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca, ÖÖG tanısı alan ve almayan öğrencilerin okuduğunu anlama, okuma hızı ve kısa süreli bellek (KSB) kapasitelerini karşılaştırmak da araştırmanın diğer bir amacıdır. Çalışmanın bulguları, ÖÖG tanısı alan öğrencilerin KSB (GISD B testi toplam puanları) performansları ile yaş ve sınıf düzeyi arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir ($p < .01$). Bu bulgu, yaş ve sınıf düzeyi arttıkça KSB performanslarının anlamlı bir şekilde arttığını göstermektedir. Bu bağlamda yaş ve sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin, öğrenme süreçlerine uyum sağlamada ve akademik becerilerini geliştirmede daha etkili hale geldiğini göstermektedir. Ancak, ÖÖG tanısı alan öğrencilerin okuduğunu anlama ve okuma hızı performansları ile yaş ve sınıf düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu bulgu, okuma ve anlamamanın kompleks bilişsel süreçler içerdiği ve ÖÖG'nin bu becerilerin gelişmesi için daha uzun süreli ve hedefe yönelik eğitim desteği gerektirdiği yönündeki varsayımlar ile uyumlu bir sonuçtur. Literatürde bu duruma işaret eden diğer çalışmalara paralel olarak (Sarıpınar ve Erden, 2010; Pürsün ve Sarı 2020). ÖÖG'li öğrenciler okuduğunu anlama ve okuma hızları, sınıf düzeylerine ve yaşlarına uygun olarak gelişim göstermemektedir.

Çalışmada, her iki grubun anne baba eğitim düzeyleri ve sosyoekonomik durumları birbirine yakın seçilmeye çalışılmıştır, ancak çalışma sonucunda anne eğitim düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < .01$). ÖÖG tanısı alan çocukların %85'inin annesinin okuma yazma bilmemesi ya da sadece ilkökul düzeyinde eğitim almış olması dikkat çekici bir bulgudur. Buna karşın, kontrol grubundaki çocukların yalnızca %50'sinin annesi bu seviyelerde eğitim almıştır. Literatürde, anne eğitim seviyesinin çocukların bilişsel gelişimi, okuduğunu anlama ve okuma becerileri üzerinde etkili olduğu birçok çalışma tarafından desteklenmektedir (Tepetaş Cengiz ve Erol, 2022). Anne eğitim seviyesi yüksek olan çocukların dil gelişimi, kelime dağarcığı ve okur yazarlık becerilerinde daha ileri düzeyde performans sergiledikleri bilinmektedir. Araştırmamızda, ÖÖG tanısı alan çocukların annelerinin eğitim düzeylerinin daha düşük olması, bu çocukların okuma ve bilişsel becerileri üzerinde olumsuz bir etki yaratmış olabilir. Ancak, örneklem büyüklüğünün yetersizliği nedeniyle anne eğitim düzeyi ile okuma ve bilişsel beceriler arasında anlamlı karşılaştırmalar yapılamamıştır.

Araştırmada dikkat çeken bir diğer bulgu ise, ÖÖG tanısı alan öğrenciler ile kontrol grubu arasında okul öncesi eğitim alma oranları açısından anlamlı bir fark bulunmasıdır ($p < .02$). ÖÖG tanısı alan çocukların önemli bir kısmının okul öncesi dönemde yeterli eğitim desteği almadığı görülmüştür. Bu durum, literatürde erken teşhis

ve müdahalenin ÖÖG'li öğrencilerin gelişiminde kritik bir rol oynadığını vurgulayan çalışmaları desteklemektedir (Aslan, 2015; Kaya vd., 2022). Ancak, araştırmamızda gruplar arasında bu farklılığın belirgin olması nedeniyle, okul öncesi eğitim değişkeni açısından sağlıklı karşılaştırmalar yapılamamıştır. Bu durum, erken eğitim desteği alan ve almayan çocuklar arasında yapılacak karşılaştırmalı çalışmalarda dikkat edilmesi gereken önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

Özkök Kayhan (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, ÖÖG tanısı alan ve almayan çocuklar arasında okuduğunu anlama ile kelime bilgisi, görsel algı ve KSB performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın sonunda okuduğunu anlama ile KSB ve görsel algı arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde, bu çalışmada da ÖÖG'li çocukların okuma hızı ve okuduğunu anlama performansları ile görsel yazılı (GY) alt test puanları arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < .01$). Meziere ve diğerleri (2023) tarafından yapılan çalışmada, okuduğunu anlama, okuma hızı ve göz hareketleri arasında olumlu ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Daha hızlı okuyucuların, okuduğunu anlama görevlerinde daha iyi performans gösterme eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir. Mevcut çalışmamızda da okuma hızı ile GISD-B testi toplam puanları arasında pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($p < .001$). Bu sonuçlar, KSB işlevleri yüksek olan ÖÖG tanılı çocukların okuduğunu anlama becerilerinin de daha yüksek olduğu sonucunu desteklemektedir. Elde edilen bulgular, önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir. GY alt testi ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkinin tespit edilmesi, çalışmamızın tutarlı sonuçlar verdiğinin bir kanıtı olarak değerlendirilebilir. Bu bulgu, okuduğunu anlama becerisinin görsel sinirsel bağlantılarla ilişkili olduğunu belirten literatürle uyum göstermektedir (Zhao vd., 2022) ve araştırmamızın sonuçlarının tutarlılığını güçlendirmektedir. GY alt testi, görsel ve yazılı bilgilerin işlenmesinde kullanılan bilişsel yollarla doğrudan ilişkili olup, bu beceriler okuduğunu anlama sürecinde önemli bir rol oynamaktadır.

ÖÖG'li bireylerle yapılan araştırmalarda, dikkat ve bellek performanslarını değerlendirmek amacıyla çeşitli nöropsikolojik ve zekâ testlerinden yararlanılmaktadır (Brooks vd., 2009; Turgut Turan vd., 2016). Bu çalışmalar, ÖÖG tanılı çocukların dikkat, bellek ve yürütücü işlevler açısından normal gelişim gösteren çocuklara kıyasla daha düşük performans sergilediklerini ortaya koymuştur (Fırat Gürsoy vd., 2023). ÖÖG tanısı olup sadece okuma güçlüğü yaşayan 7-11 yaş arası çocukların, fonolojik ve kısa süreli bellek (KSB) puanları açısından okuma güçlüğü olmayan çocuklarla karşılaştırıldığı bir çalışmada, okuma güçlüğü olan çocukların fonolojik yazılı ve fonolojik sözel bellek alanlarında daha fazla hata yaptıkları ve KSB'yi ölçen nöropsikolojik testin tüm alt puanlarında kontrol grubuna göre daha düşük puan aldıkları belirlenmiştir (Kesikçi ve

Amado, 2005). Çalışmamızda da İşitsel Sözel dışındaki tüm alt testlerde ve toplam puanda ÖÖG grubunun, kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük puanlar aldığı saptanmıştır (GS, İY, $p < .01$; GY ve toplam puan, $p < .001$). Bu test ile KSB performanslarına bakılmıştır. KSB, bilgiyi kısa bir süre boyunca saklama ve işleme yeteneğidir ve bu, öğrencilerin eğitim sürecindeki temel bilişsel görevleri yerine getirmelerinde hayati bir rol oynar. KSB performansı, akademik başarı açısından önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Çalışmamızın bulguları, önceki araştırmalarla uyum göstermektedir. (Şenel vd., 2004).

ÖÖG tanısı alan öğrencilerin okuduğunu anlama ve okuma hızı performansları, kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p < .001$). Bu bulgular, Sarıpınar ve Erden (2010) ile Jimenez ve diğerleri (2009) çalışmalarında elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir. Literatürde yaygın olarak ÖÖG'li çocukların okuma ve yazma becerilerinde önemli zorluklar yaşadığı belirtilmektedir. Özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerin çocuklarının okul öncesi eğitim alma oranının düşük olması, bu zorlukların erken yaşlarda fark edilmesini zorlaştırmaktadır. Bu durum, sınıf öğretmenlerinin ÖÖG hakkında bilgi düzeylerinin artırılması ve bu tür çocukların erken yaşta tespit edilmesi için gerekli eğitimlerin verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Araştırma, ÖÖG tanısı alan öğrencilerin okuma hızı ve okuduğunu anlama becerilerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, literatürde yaygın olarak belirtilen ÖÖG'li çocukların okuma ve yazma becerilerinde yaşadığı zorluklarla uyumludur. Özellikle kısa süreli bellek (KSB) performansının, akademik başarı için önemli bir unsur olduğu ve ÖÖG'li öğrencilerin bu alanda kontrol grubuna göre düşük performans sergilediği saptanmıştır.

Çalışmada, ÖÖG tanısı alan öğrencilerin annelerinin eğitim seviyelerinin düşük olmasının, çocukların okuma ve bilişsel becerileri üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini göstermektedir. Anne eğitim seviyesi, dil gelişimi ve okuryazarlık becerileri üzerinde kritik bir etkidir. Sosyoekonomik durumun ve okul öncesi eğitimin eksikliği, ÖÖG tanısı alan çocukların gelişim süreçlerini olumsuz etkilemektedir.

Çalışmada kullanılan GISD-B testi, öğrenme ve bellek becerilerini ölçmeye yönelik uygulanmasının yanı sıra, öğrencilerin görsel, sözel ve yazılı iletişim becerilerindeki güçlü ve zayıf yönlerini belirlemede de önemli bir araç olarak kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum eğitim planlarının daha kişiselleştirilmiş ve hedef odaklı hazırlanmasına olanak sağlar.

Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde beyin temelli nöroplastisiteyi destekleyen eğitim programlarının, ÖÖG'li öğrencilerin bilişsel ve akademik gelişimlerine olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

ÖÖG tanısı alan çocukların erken yaşta teşhis edilmesi ve gerekli eğitim desteğinin sağlanması, okuma ve yazma becerilerindeki eksikliklerin giderilmesinde kritik öneme sahiptir. Sınıf öğretmenlerinin ÖÖG hakkında bilgilerinin artırılması ve eğitim programlarının bu doğrultuda düzenlenmesi gerekmektedir.

Yine okullarda KSB performansını geliştirmeye yönelik bilişsel eğitim programlarının uygulanması, ÖÖG tanısı alan öğrencilerin okuduğunu anlama ve okuma hızlarını arttırmada etkili olabilir. KSB'nin yanı sıra fonolojik bellek ve yürütücü işlevleri destekleyen kapsamlı müdahale programları hazırlanmalıdır.

Ailelere yönelik okuryazarlık programları düzenlenerek anne eğitim düzeyinin yükseltilmesi, çocukların dil ve bilişsel gelişimlerini olumlu yönde etkileyebilir.

ÖÖG tanısı almış çocukların düzenli aralıklarla nöropsikolojik testlerle izlenmesi ve bu testlere dayalı olarak bireysel eğitim planlarının güncellenmesi daha etkili bir destek sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın sınırlılıkları olarak gördüğümüz fonolojik test eksikliği ve örneklem azlığı bağlamında önerimiz; gelecekteki çalışmalarda fonolojik bellek testlerinin kullanılması, ÖÖG'li öğrencilerin bilişsel süreçlerinin daha detaylı bir şekilde anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Ayrıca daha büyük bir örneklemle yapılacak çalışmalar, anne eğitim seviyesi, sosyoekonomik durum ve okul öncesi eğitimin etkilerinin daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır.

Nöroplastisiteyi destekleyici beyin temelli eğitim yaklaşımlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, ÖÖG'li öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun çözümler sunabileceği düşünülmektedir.

Yazar Notu : Bu yayın birinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Yazar Katkıları : Giriş: Birinci yazar, İkinci yazar. Yöntem: Birinci yazar. Bulgular: Birinci yazar. Tartışma: Birinci yazar, ikinci yazar.

Finansman : Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması : Bu çalışmada çıkar çatışması olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum bulunmamaktadır.

Veri Erişilebilirliği : Bu çalışmanın verileri, yazarlar tarafından saklanmakta olup, gerekli görülmesi halinde verilere yazarlarla iletişime geçerek ulaşılabilir.

Kaynakça

- Akyol, H., & Çoban Sural, Ü. (2021). Developing reading, reading comprehension and motivation: An action research study. *Eğitim ve Bilim-Education and Science*, vol.46, no.205, 69-92. <https://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8977>
- Akyürek, M. İ. (2022). Eğitim yönetimi alanında yayımlanan araştırmaların eğilimleri: betimsel içerik analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(33), 324-341. <https://doi.org/10.35675/befdergi.774620>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Vol. 5.* American Psychiatric Association.
- Aracı, N. ve Melekoğlu, M. A. (2023). Özel öğrenme güçlüğü olan ve olmayan ortaokul öğrencilerinin akıcı okuma ve okuduğunu anlama performanslarının incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1583-1599. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023.-1231691>
- Aslan, K. (2015). Özgül öğrenme güçlüğü'nün erken dönem belirtileri ve erken müdahale uygulamalarına dair derleme. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, Vol.1, No Suppl2. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hsbfid/issue/7893/103918>
- Baştuğ, M., & Akyol, H. (2012). The level of prediction of reading comprehension by fluent reading skills. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(4), 394-411. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.614996>
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* [Scientific research methods] (17. Baskı). Pegem Yayınları.
- Brooks, B. L., Sherman, E. M., & Strauss, E. (2009). NEPSY-II: A developmental neuropsychological assessment. *Child Neuropsychology*, 16(1), 80-101.
- Cai, L., Chan, J. S. Y., Yan, J. H., & Peng, K. (2014). Brain plasticity and motor practice in cognitive aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6, Article 31. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00031>
- Doidge, N. (2019). *Kendini değiştiren beyin* (Çev., İ. Şener). Pegasus Yayınları.
- Erden, G. ve Çelik, C. (2019). Sesli okuma becerisi ve okuduğunu anlama testinin psikometrik özelliklerinin incelenmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Nesne*, 7(14), 1-18. <https://doi.org/10.7816/nesne-07-14-01>
- Ergül, B., Altın Yavuz, A. ve Gündoğan, E. (2016). Çocuklardaki kısa süreli anlık bellek işlevinin değerlendirilmesi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 7(2), 459-471. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/epod/issue/27273/287132>
- Fırat-Gürsoy, S., Erden, G. ve Çelik, C. (2023). Özgül öğrenme bozukluğunun nöropsikolojik değerlendirmesinde dikkat, bellek ve yürütücü işlevlerin rolü. *Nesne*, 11(28), 242-267. <https://doi.org/10.7816/nesne-11-28-05>
- Gökdemir, M. (2020). *Özgül öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin doğru okuma, okuduğunu anlama ve okuma hızlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Biruni Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Görgün, B., & Melekoğlu, M. A. (2019). Review of studies on specific learning disabilities in Turkey. *Sakarya University Journal of Education*, 9(1), 83-106. <https://doi.org/10.19126/suje.456198>
- Güngörmüş Özkardeş, O. (2016). Türkiye’de özel öğrenme güçlüğüne ilişkin yapılan araştırmaların betimsel analizi. *Bogazici University Journal of Education*, 30(2), 123-153.
- Jimenez, J. E., Siegel, L., O’Shanahan, I., & Ford, L. (2009). The relative roles of IQ and cognitive process in reading disability. *Educational Psychology*, 29(1), 27-43.
- Juntorn, S., Sriphetcharawut, S., & Munkhetvit, P. (2017). Effectiveness of information processing strategy training on academic task performance in children with learning disabilities: A pilot study. *Occupational Therapy International*, 2017, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2017/6237689>
- Kandel, E. R. (2001). The molecular biology of memory storage: A dialogue between genes and synapses. *Science*, 294(5544), 1030-1038. <https://doi.org/10.1126/science.1067020>
- Karakaş, S. ve Yalın, A. (2009). *Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu kullanım kılavuzu*.
- Kargın, T., Güldenöğlü, İ. B. ve Alatl, R. (2023). Okuma güçlüğü olan ve olmayan okuyucuların okuma performanslarının okumanın bileşenleri açısından gelişimsel olarak incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 68-105. <https://doi.org/10.29299/kefad.1177181>
- Kaya, S., Sağlam Ak, A. ve Melekoğlu, M. A. (2022). Özel öğrenme güçlüğünde erken müdahale ve erken tanı: Müdahaleye tepki modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(236), 3679-3692. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1034793>
- Kılıç, B. G., Koçkar, A. İ., Irak, M., Şener, Ş. ve Karakaş, S. (2002). Görsel işitsel sayı dizileri testi B formu kullanılarak ölçülen bellek uzamının 6-11 yaş grubu öğrencilerde gelişimi. *Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji Dergisi*, 10(3), 243-254.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(8), 1412-1425. <https://doi.org/10.1162/0898929042304796>
- Korppitz, E. M. (1977). *The visual aural digit span test*. Grune and Statton.
- Melekoğlu, M. A., Erden, H. G. ve Çakıroğlu, O. (2021). *SOBAT Uygulayıcı El Kitabı*.
- Mézière, D. C., Yu, L., Reichle, E. D., von der Malsburg, T., & McArthur, G. (2023). Using eye-tracking measures to predict reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, 58(3), 425-449. <https://doi.org/10.1002/rrq.498>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *Özel öğrenme güçlüğü olan bireyler "Aileler için rehber kitapçık"*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Özkök Kayhan, E. (2011). *İlköğretim birinci kademe çocuklarında okuduğunu anlama ile sözcük bilgisi, görsel algı ve kısa süreli bellek arasındaki ilişki* [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Pürsün, T. ve Sarı, H. (2020). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerine ilişkin çalışmaların incelenmesi. *Turkish Special Education Journal*, 2(1), 37-60.

- Sarıpınar, E. G. ve Erden, G. (2010). Okuma güçlüğünde akademik beceri ve duyuşsal motor işlevleri değerlendirme testlerinin kullanılabilirliği. *Türk Psikoloji Dergisi*, 25(65), 56-66.
- Sayar, F. ve Turan, F. (2012). Okuma gelişiminde üst dil farkındalığı, sesbilgisel süreçler ve bellek süreçlerinin etkisi: Kısa süreli bellek ve çalışma belleği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 13(02), 49-67. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000170
- Savarimuthu, A., & Ponniah, R. J. (2024). Receive, retain and retrieve: Psychological and neurobiological perspectives on memory retrieval. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 58, 303-318. <https://doi.org/10.1007/s12124-023-09752-5>
- Silver, C. H., Ruff, R. M., Iverson, G. L., Barth, J. T., Broshek, D. K., Bush, S. S., Koffler, S. P., & Reynolds, C. R. (2008). Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation. *NAN Policy and Planning Committee. Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 217-219. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.09.006>
- Swanson, L., & Siegel, L. (2001). Learning disabilities as a working memory deficit. *Issues in Education*, 7, 1-48.
- Şenel, Ö. Ş., Gölge, A., Küçük, A., Süer, C. ve Özemesi, Ç. (2004). İlköğretim öğrencilerinde elektrofizyolojik ölçümler ve nöropsikolojik testlerle bellek/öğrenme/başarı ilişkisinin araştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(3), 39-45.
- Tannenbaum, K. R., Torgesen, J. K., & Wagner, R. K. (2006). Relationships between word knowledge and reading comprehension in third-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 10(4), 381-398. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1004_3
- Tepetaş Cengiz, G. Ş. ve Erol, D. (2022). Annelerin birlikte okuma sürecinde sergiledikleri fiziksel davranışlar ile konuya ilişkin görüşleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 2702-2744. <https://doi.org/10.29299/kefad.1119462>
- Turhan, B. ve Özbay, Y. (2016). Erken çocukluk eğitimi ve nöroplastisite. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 54-63.
- Turgut Turan, S., Erdoğan Bakar, E., Erden, G., & Karakaş, S. (2016). Using neuropsychometric measurements in the differential diagnosis of specific learning disability. *Noro psikiyatri arşivi*, 53(2), 144-151. <https://doi.org/10.5152/npa.2015.10024>
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *The Journal Of Child Psychol Psychiatry*, 45(1), 2-40. <https://doi.org/10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x>
- Yılmaz, Ş. S. ve Yaşaroğlu, H. (2020). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma, sözcük bilgisi ve sözel bellek performanslarının incelenmesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(2), 751-780. <https://doi.org/10.30964/auebfd.588849>
- Zhao, J., Wang, J., Huang, C., & Liang, P. (2022). Involvement of the dorsal and ventral attention networks in visual attention span. *Human Brain Mapping*, 43(6), 1941-1954. <https://doi.org/10.1002/hbm.25765>



ENGLISH VERSION

1. Introduction

Specific learning disorder (SLD) is neurodevelopmental disorder that is characterized by persistent difficulties in reading, writing, and/or mathematical skills as defined by the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-V). It is associated with low academic achievement (American Psychological Association [APA], 2013), and despite having normal intelligence levels (intelligence quotient (IQ) > 85), individuals diagnosed with SLD experience significant performance deficits, particularly in academic skills (Silver et al., 2008). Affected individuals require more repetition and practice because they struggle with recalling learned letters, words, or procedures (Akyol & Çoban Sural, 2021; Juntorn et al., 2017;).

The visual recognition of words involves both explicit and implicit memory recall processes. Difficulties in word recognition are a common pathology observed in individuals with SLD (Vellutino et al., 2004). Although they do not have visual or auditory impairments, such individuals exhibit slower processing of such information (Melekoğlu, 2023). Research conducted in Türkiye indicates that approximately 6% of all special education students have been diagnosed with SLD according to data from the Ministry of National Education (MoNE, 2022). Reading skills encompass the process of decoding written expressions and comprehending text (Tannenbaum et al., 2006; Yılmaz & Yaşaroğlu, 2020). Reading speed is measured based on the number of words correctly read per minute, which is associated with the ability to recognize words accurately and fluently (Baştuğ & Akyol, 2012; Gökdemir & Yakut, 2021). This ability is closely linked to an individual's memory capacity, which plays a critical role in the storage and retrieval of learned information.

Memory recall is a fundamental cognitive function that enables individuals to retrieve memory traces and update stored information with new knowledge (Savarimuthu & Ponniah, 2024). Studies investigating the relationship between memory and reading skills have shown a strong correlation between short-term memory (STM) and reading speed (Sayar & Turan, 2012; Ergül et al., 2016). Short-term memory is a type of memory in which information is not permanently stored but temporarily held for processing.

Deficiencies in this process can negatively impact the reading speed and reading comprehension skills of individuals diagnosed with SLD (Swanson & Siegel, 2001). In such individuals, these deficiencies may lead to working memory problems related to information retrieval.

The importance of neuroplasticity has gained increasing recognition in relation to the central nervous system's ability to modify its structure and functions in response to external influences, such as experience, learning, and education (Cai et al., 2014; Turhan & Özbay, 2016). Neuroplasticity is one of the fundamental mechanisms of memory encoding, and it is believed that these mechanisms can be improved for children with SLD, particularly through early educational interventions. Several theories related to neuroplasticity and learning processes have been developed, including memory consolidation theory, for which Kandel received a Nobel Prize, as well as critical period theory (Kandel, 2001; Knudsen, 2004). These theories have enhanced the understanding of various mechanisms that support cognitive development in individuals diagnosed with SLD.

Hebbian theory suggests that neurons that fire together "wire" together and contribute to the development of neuroplasticity (Doidge, 2019). In this study, differences in reading comprehension, reading speed, and STM performance among children diagnosed with SLD were examined in relation to their rehabilitation duration. This assessment was conducted based on Hebbian theory, and the findings were analyzed within this framework.

Numerous studies have focused on the relationships between SLD, reading, and cognitive performance. In this context, a study conducted by Turgut-Turan et al. has been noted for its inclusion of comprehensive neuropsychological tests, but it did not sufficiently address reading comprehension. Other studies have primarily focused on reading comprehension but have not adequately examined cognitive processes.

Görgün and Melekoğlu (2019) analyzed 189 studies in the field of SLD in Türkiye spanning 45 years up to 2017. According to their analysis, the number of studies in this area has been increasing, but the lack of experimental research remains a significant concern. They also

emphasized the need for the development of instructional programs and interventions that directly impact students' educational experiences. Similarly, Güngörmüş-Özkardeş revealed that studies including detailed assessments of areas such as memory and executive functions are highly limited (Güngörmüş-Özkardeş, 2016; Görgün & Melekoğlu, 2019). Therefore, the aim of this study was to contribute to the literature by simultaneously evaluating reading speed, reading comprehension, and cognitive processes in students diagnosed with SLD.

2. Method

2.1. Design

This study was an experimental social research investigation with a primary objective of determining whether students with learning disabilities exhibit significant differences in STM, reading comprehension, and reading speed skills compared to their typically

developing peers. The study also examined the relationships among these skills. This objective was accomplished using a causal-comparative research design as a general survey model (Büyüköztürk et al., 2016). Survey research is a descriptive research approach aimed at identifying general trends and outcomes related to a specific subject or discipline (Akyürek, 2022).

2.2. Study Group

The study initially included 44 students aged 7 to 14 years who had been diagnosed with SLD. Four students were excluded from the evaluation as they were illiterate. Consequently, the study was performed with a total of 80 students of similar ages, including 40 students with an SLD diagnosis (21 girls, 19 boys) and 40 students without an SLD diagnosis (22 girls, 18 boys). The mean age of the SLD group was 10.22 ± 1.79 years, while that of the control group was 10.18 ± 1.91 years.

Table 1.

Sociodemographic characteristics of participants

	SLD		Control Group		<i>p</i>
	Mean	Ss.	Mean	Ss.	
Age	10.22	1.79	10.18	1.91	.92
Grade level	4.70	1.81	4.85	1.90	.72
	n	%	n	%	
Gender					
Female	21	52.5	22	55.0	.82
Male	19	47.5	18	45.0	
Preschool Education					
None	13	32.5	10	25.0	.02
Less than a year	13	32.5	6	15.0	
One year	13	32.5	14	35.0	
More than two years	1	2.5	10	25.0	
Mother's Education					
Illiterate	5	12.5	3	7.5	.01
Primary Education	34	85.0	21	52.5	
High School	1	2.5	8	20.0	
Higher Education	-	-	8	20.0	
Rehabilitation Attendance					
Less than a year	9	22.5	-	-	
One year	13	32.5	-	-	
More than two years	18	45.0	-	-	

Literacy was a prerequisite for participation in both groups. All participants were native Turkish speakers, and they did not have a diagnosis an intellectual disability, significant sensory impairments such as severe visual or hearing loss, or any severe neurological or psychiatric disorders. Information regarding the sociodemographic characteristics of the participants is provided in Table 1.

2.3. Procedure

Data were collected in a properly organized room within a rehabilitation center. Prior to the administration of the measurement tools, a brief introductory conversation was conducted with each participant. During this phase, the participants were informed about the tests to be administered, and they were assured that they could freely ask any questions or express any concerns throughout the process. Following the introduction and information phase,

detailed information about the study was provided, and two different measurement tools were administered sequentially. Upon completion of the session, the participants were thanked for their participation, and the session was concluded.

2.3.1. Ethical disclosure

The study was conducted at a private special education and rehabilitation center in Istanbul. Ethical approval was obtained from the Üsküdar University Non-Interventional Ethics Committee on October 28, 2022, with the decision number 61351342/EKIM 2022-31. The research process was carried out in accordance with the ethical principles outlined in the Declaration of Helsinki.

2.4. Data Collection Tools

2.4.1. The Socio-Demographic Information Form

The Socio-Demographic Information Form was developed by the researcher and administered to the parents. It includes questions regarding the participants' age, their mothers' educational background, the preschool education history of the students, and the duration of attendance at rehabilitation centers for children diagnosed with SLD (Specific Learning Disabilities).

2.4.2. Oral Reading Skills and Reading Comprehension Test-II

SOBAT-II was developed by Erden et al. (2002) to assess reading comprehension, reading speed, and oral reading skills in children aged 7-14 years with SLD and was adapted specifically for the Turkish language. The validity and reliability of the test were established by Erden and Çelik (2019). The scale has been standardized and includes two different forms, Form A and Form B. Reading comprehension scores are determined based on responses to questions presented at the end of reading passages (Melekoğlu et al., 2021).

Form B of the test was used for both groups and consists of 13 texts arranged from shortest to longest. Students were asked to read the texts aloud and answer five multiple-choice questions related to each passage. The reading time for each text was recorded, and scoring was performed according to predetermined assessment criteria. The test was terminated when a student made 10 or more reading errors in two consecutive texts.

2.4.3. Visual-Auditory Digit Span Test Form B

VADS-B was originally developed by Koppen (1977) as part of the Visual Aural Digit Span Test (VADS) to measure STM in children. It was adapted for Turkish culture, and its validity and reliability were established by Karakaş and Yalın (1993). VADS-B consists of four subtests: auditory-verbal (AV), visual-verbal (VV), auditory-written (AW), and visual-written (VW). Separate primary scores are calculated for each subtest, and composite scores are

obtained by combining these subtests (Karakaş & Yalın, 2009; Turgut-Turan et al., 2016).

This test is used to assess prefrontal cortex functionality, STM capacity, and hippocampal functions through sequencing ability and tasks requiring divided attention. Similar to other digit span tests, the sequencing process contributes to the evaluation of attention capacity.

VADS-B allows for the analysis of intra-sensory and inter-sensory interactions through processes performed via various sensory modalities. In this test, number sequences are presented to participants both visually and auditorily, and responses are collected either verbally or in written form. The test serves as a multi-modal approach to measure short-term memory (Karakaş & Yalın, 2009; Kılıç et al., 2002).

2.5. Data Analysis

The statistical software package SPSS v. 26 was used for data analysis. Before conducting the main analyses, data entries were verified, and a missing-data analysis was performed. An independent-samples t-test was applied to examine the differences between scores. A one-way analysis of variance (ANOVA) was conducted to determine whether there was a significant difference in reading comprehension and scores on the visual-auditory number sequence test based on the rehabilitation duration of children with SLD. Pearson correlation analysis was used to examine correlations between variables, and the significance level was set at $p < .05$. Data visualization was performed using GraphPad Prism 9.5.0 (GraphPad Software, USA).

3. Results

The differences in reading comprehension scores between children with SLD and participants in the control group are illustrated in Figure 1. The figure shows a statistically significant difference in the mean reading comprehension scores between the groups ($p < .001$). The mean score of children diagnosed with SLD (21.72 ± 12.57) was significantly lower than the control group (38.02 ± 12.62).

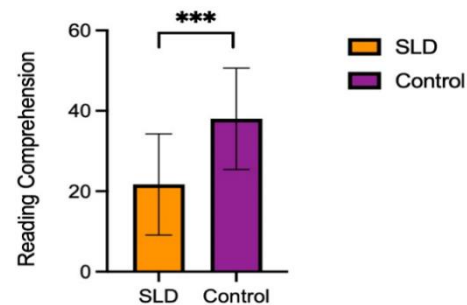


Figure 1. Reading comprehension scores of children with Specific Learning Disorder (SLD) and participants in the control group (**p < .001)

The differences in reading speed scores between children with SLD and participants in the control group are illustrated in Figure 2. A statistically significant difference was identified in the mean reading speed scores between the groups ($p < .001$). The mean score of children with SLD (7.05 ± 11.77) was significantly lower than that of the control group (31.22 ± 18.73).

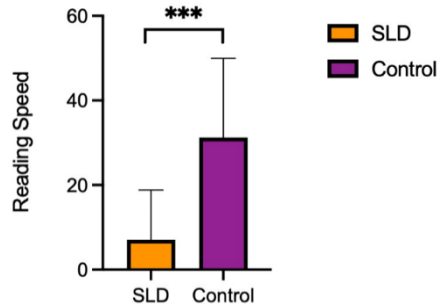
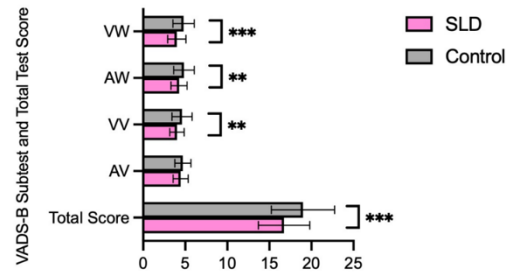


Figure 2. Reading speed scores of children with Specific Learning Disorder (SLD) and participants in the control group (** $p < .001$)

Figure 3 illustrates the differences in the VADS-B subtest and total test scores between groups. Statistically significant differences were observed between the groups in VV and AW scores ($p < .01$), as well as in VW and total scores ($p < .001$). The mean scores of children with SLD were significantly lower than those of the control group. No statistically significant difference was detected between the groups in terms of AV scores ($p > .05$).



SLD: Specific Learning Disorder, AV: Auditory-Verbal, VV: Visual-Verbal, AW: Auditory-Written, VW: Visual-Written, Total Score: AV + VV + AW + VW.

Figure 3. Auditory-Verbal, Visual-Verbal, Auditory-Written, and Visual-Written test scores of children with Specific Learning Disorder (SLD) and participants in the control group (** $p < .01$, *** $p < .001$)

Table 2 presents the differences in reading comprehension, reading speed, and VADS test scores based on the rehabilitation duration of children with SLD. No statistically significant differences were found in reading comprehension, reading speed, or VADS test scores according to the rehabilitation duration of children with SLD ($p > .05$). The relationship between reading comprehension, reading speed performance, and VADS test scores in children with SLD is presented in Table 3.

Statistically significant positive correlations were found between reading comprehension and VW scores ($p < .01$) and between reading speed and VW scores ($p < .01$). However, no statistically significant relationships were observed between reading comprehension or reading speed and the other subtests except for VW. Additionally, no statistically significant relationships were found between age and reading comprehension or reading speed, nor between grade level and reading comprehension.

Table 2.

According to the rehabilitation period for children with special learning disabilities ANOVA results on the differences between reading comprehension and reading speed performances and Audio-Auditory Digit Series Test scores

Variables		squares total	sd	squares average	F	p
Reading comprehension	Groups between	230,261	2	115,131	,724	,49
	Group intra-	5885,714	37	159,073		
	Total	6115,975	39			
Reading speed	Groups between	84,374	2	42,187	,293	,74
	Group intra-	5319,526	37	143,771		
	Total	5403,900	39			
AV	Groups between	,990	2	,495	,592	,55
	Group intra-	30,910	37	,835		
	Total	31,900	39			
VV	Groups between	1,112	2	,556	,738	,48
	Group intra-	27,863	37	,753		
	Total	28,975	39			
AW	Groups between	1,133	2	,567	,602	,55
	Group intra-	34,842	37	,942		
	Total	35,975	39			
VW	Groups between	,167	2	,083	,067	,93
	Group intra-	45,833	37	1,239		
	Total	46,000	39			
Total score	Groups between	6,897	2	3,449	,354	,70
	Group intra-	360,603	37	9,746		
	Total	367,500	39			

AV: Auditory Verbal, VV: Visual Verbal, AW: Auditory Written, VW: Visual Written

Table 3.

Correlation analysis results of the relationship between reading comprehension and reading speed performances of children with special learning disabilities and Audio-Visual Digit Series Test scores

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Reading comprehension	1														
2. Reading speed	.58**	1													
3. AV	.22	.17	1												
4. VV	.28	.19	.31**	1											
5. AW	.30	.23	.68**	.42**	1										
6. VW	.59**	.51**	.52**	.52**	.66**	1									
7. AV+AW	.28	.22	.91**	.40**	.92**	.64**	1								
8. VV+VW	.52**	.43**	.49**	.83**	.63**	.90**	.61**	1							
9. AV+VW	.31**	.22	.82**	.80**	.68**	.64**	.81**	.81**	1						
10. AW+VW	.50**	.42**	.65**	.52**	.90**	.92**	.85**	.85**	.72***	1					
11. AV+VW	.48**	.41**	.84**	.48**	.76**	.89**	.87**	.81**	.82**	.91**	1				
12. VV+AW	.35**	.25	.60**	.82**	.86**	.70**	.80**	.86**	.87**	.85**	.75**	1			
13. Total score	.45**	.36*	.78**	.69**	.86**	.86**	.90**	.89**	.90**	.94**	.94**	.92**	1		
14. Age	.10	.28	.31*	.46**	.43**	.29	.41**	.42**	.48**	.39*	.35*	.52**	.46**	1	
15. Class level	.17	.35*	.31*	.53**	.44**	.35*	.41**	.49**	.52**	.43**	.38*	.57**	.50**	.94**	1

AV: Auditory Verbal, VV: Visual Verbal, AW: Auditory Written, VW: Visual Written, AV + AW: Total of Auditory Verbal and Auditory Written, VV + VW: Total of Visual Verbal and Visual Written, AV + VV: Total of Auditory Verbal and Visual Verbal, AW + VW: Total of Auditory Written and Visual Written, AV + VW: Total of Auditory Verbal and Visual Written, VV + AW: Total of Visual Verbal and Auditory Written

4. Discussion

The primary aim of this study was to examine the relationship between reading comprehension, reading speed, and cognitive flexibility in students diagnosed with SLD. Another objective was to compare the reading comprehension, reading speed, and STM capacities of students with and without SLD. The findings indicated a statistically significant positive relationship between STM performance (total scores on the VADS-B test) and both age and grade level ($p < .01$). This result suggests that as age and grade level increase, STM performance improves significantly. In this context, it can be inferred that with increasing age and grade level, students' cognitive development becomes more effective in adapting to learning processes and enhancing their academic skills.

However, no significant relationship was found between reading comprehension or reading-speed performance and age or grade level in students with SLD. This finding aligns with the hypothesis that reading and comprehension involve complex cognitive processes and that SLD requires longer-term and targeted educational support for the development of these skills. Similar to previous studies (Pürsün & Sarı, 2020; Sarıpınar & Erden, 2010), students with SLD did not exhibit age- and grade-appropriate development in reading comprehension and reading speed.

Effort was made in this study to select participants from both groups with similar levels of parental education and socioeconomic backgrounds. However, a statistically significant difference was found between the groups in terms of maternal education levels ($p < .01$). A notable finding was that 85% of mothers of children in the SLD group were either illiterate or had only completed primary education, whereas the percentage was 50% in the control group. The literature supports that maternal education level influences children's cognitive development, reading comprehension, and reading skills (Tepetaş-Cengiz & Erol, 2022).

It is well established that children with higher levels of maternal education tend to perform better in language development, vocabulary, and literacy skills. In the present study, the lower maternal education levels of the SLD group may have negatively impacted their reading and cognitive skills. However, due to the limited sample size, no meaningful comparisons could be made between maternal education levels and reading or cognitive skills.

Another notable finding was the statistically significant difference between students diagnosed with SLD and the control group in terms of rates of preschool education attendance ($p < .02$). A substantial proportion of children diagnosed with SLD did not receive adequate educational support during the preschool period. This finding aligns with studies emphasizing that early diagnosis and intervention play a critical role in the development of students with SLD (Aslan, 2015; Kaya et al., 2022).

However, due to the marked difference between the groups in this study, no reliable comparisons could be made regarding the variable of preschool education. This highlights an important factor that should be considered in future comparative studies examining children who have and have not received early educational support.

Özkök-Kayhan (2011) examined the relationship between reading comprehension, vocabulary knowledge, visual perception, and STM performance in children with and without SLD. The results indicated a significant relationship between reading comprehension, STM, and visual perception. Similarly, in the present study, a positive and statistically significant relationship was found between reading speed, reading comprehension performance, and VW subtest scores in children with SLD ($p < .01$). Meziere et al. (2023) also identified positive relationships between reading comprehension, reading speed, and eye movements, showing that faster readers tend to perform better in reading comprehension tasks. Consistent with this, our study found a positive and statistically significant relationship between reading speed and total scores on the VADS-B test ($p < .001$).

These results support the conclusion that children with SLD who have higher STM functions also exhibit better reading comprehension skills. The findings of this study are in line with previous research. The identification of a relationship between VW subtest scores and reading comprehension serves as evidence that the study produced consistent results. This finding aligns with the literature suggesting that reading comprehension skills are linked to visual neural connections (Zhao et al., 2022) and further strengthens the consistency of our results. The VW subtest is directly associated with the cognitive pathways used in processing visual and written information, and these skills play a crucial role in the reading comprehension process.

Studies conducted with individuals diagnosed with SLD have used various neuropsychological and intelligence tests to assess attention and memory performance (Brooks et al., 2009; Turgut-Turan et al., 2016). These studies have shown that children with SLD exhibit lower performance in attention, memory, and executive functions compared to typically developing children (Fırat-Gürsoy et al., 2023). Kesikçi and Amado (2005) compared phonological and STM scores between children aged 7–11 years diagnosed with SLD who experienced only reading difficulties and those without reading difficulties. They found that children with reading difficulties made more errors in phonological written and phonological verbal memory tasks and scored lower across all subtests of the neuropsychological test used to measure STM.

Similarly, in our study, the SLD group scored significantly lower than the control group in all subtests except for the AV subtest, as well as in total scores (VV and AW, $p < .01$; VW and total scores, $p < .001$). This test was used to evaluate STM performance, which refers to the ability to

store and process information temporarily and plays a vital role in performing fundamental cognitive tasks in the learning process. STM performance is considered a crucial factor in academic achievement. Our findings study are consistent with previous research (Şenel et al., 2004).

The reading comprehension and reading-speed performance of students diagnosed with SLD were significantly lower compared to the control group ($p < .001$). These findings are consistent with the results of Sarıpınar and Erden (2010) and Jimenez et al. (2009). The literature widely indicates that children with SLD experience significant difficulties in reading and writing skills. Low rates of preschool education enrollment among children from low socioeconomic backgrounds make it more challenging to detect these difficulties at an early age. This highlights the need to increase the knowledge levels of primary school teachers regarding SLD and to provide the necessary training to facilitate the early identification of such children.

This study has demonstrated that students diagnosed with SLD exhibit significantly lower reading speed and reading comprehension skills compared to the control group. This finding aligns with the literature, which widely reports that children with SLD face difficulties in reading and writing skills. In particular, STM performance was identified as an essential factor for academic success, and students with SLD performed lower in this area compared to the control group.

The study indicates that low educational levels of mothers of students diagnosed with SLD may have negative effects on their children's reading and cognitive skills. Maternal education level plays a critical role in language development and literacy skills. Additionally, low socioeconomic status and lack of preschool education negatively impact the developmental processes of children diagnosed with SLD.

The VADS-B test used in this study was applied to measure learning and memory skills and was found to be a valuable tool for identifying the strengths and weaknesses of students in visual, verbal, and written communication skills. This finding suggests that the test can contribute to the development of more personalized and goal-oriented educational plans. All these findings suggest that brain-based neuroplasticity-supporting educational programs could have a positive impact on the cognitive and academic development of students with SLD.

Early diagnosis of children with SLD and the provision of necessary educational support are of critical importance in addressing deficiencies in reading and writing skills. Increasing classroom teachers' knowledge about SLD and adapting educational programs accordingly are essential. Implementing cognitive training programs in schools aimed at enhancing STM performance may be effective in improving the reading comprehension and reading speed of students with SLD. In addition to STM, comprehensive

intervention programs that support phonological memory and executive functions should be developed.

Organizing literacy programs for parents to improve maternal education levels may also have a positive impact on children's language and cognitive development. Students diagnosed with SLD should be regularly monitored using neuropsychological tests, and individualized education plans (IEPs) should be updated based on these assessments to provide more effective support. Given the limitations of this study, including the absence of phonological tests and small sample size, future studies should incorporate phonological memory tests to facilitate a more detailed understanding of the cognitive processes in students with SLD. Moreover, studies with larger sample sizes will allow for a more accurate evaluation of the effects of maternal education level, socioeconomic status, and preschool education. Finally, the development and widespread implementation of brain-based educational approaches that support neuroplasticity may provide individualized solutions tailored to the needs of students with SLD.

Author Notes : This study is based on the first author's master's thesis.

Author Contributions : Introduction: First author, second author. Method: First author. Results: First author. Discussion: First author, second author.

Funding : Not applicable.

Conflict of Interest : Not applicable.

Data Availability : The data for this study are retained by the authors and can be accessed upon request by contacting them, if deemed necessary.

References

- Akyol, H., & Çoban Sural, Ü. (2021). Developing reading, reading comprehension and motivation: An action research study. *Eğitim ve Bilim-Education and Science*, vol.46, no.205, 69-92. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8977>
- Akyürek, M. İ. (2022). Eğitim yönetimi alanında yayımlanan araştırmaların eğilimleri: betimsel içerik analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(33), 324-341. <https://doi.org/10.35675/befdergi.774620>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Vol. 5.* American Psychiatric Association.
- Aracı, N., & Melekoğlu, M. A. (2023). Özel öğrenme güçlüğü olan ve olmayan ortaokul öğrencilerinin akıcı okuma ve okuduğunu anlama performanslarının incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1583-1599. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023.-1231691>
- Aslan, K. (2015). Özgül öğrenme güçlüğüne erken dönem belirtileri ve erken müdahale uygulamalarına dair derleme. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*, Vol.1, No Suppl2. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hsbfid/issue/7893/103918>
- Baştuğ, M., & Akyol, H. (2012). The level of prediction of reading comprehension by fluent reading skills. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(4), 394-411. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.614996>
- Büyükoztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* [Scientific research methods] (17. Baskı). Pegem Yayınları.
- Brooks, B. L., Sherman, E. M., & Strauss, E. (2009). NEPSY-II: A developmental neuropsychological assessment. *Child Neuropsychology*, 16(1), 80-101.
- Cai, L., Chan, J. S. Y., Yan, J. H., & Peng, K. (2014). Brain plasticity and motor practice in cognitive aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6, Article 31. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00031>
- Doidge, N. (2019). *Kendini değiştiren beyin* (Çev., İ. Şener). Pegasus Yayınları.
- Erden, G., & Çelik, C. (2019). Sesli okuma becerisi ve okuduğunu anlama testinin psikometrik özelliklerinin incelenmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Nesne*, 7(14), 1-18. <https://doi.org/10.7816/nesne-07-14-01>
- Ergül, B., Altın Yavuz, A., & Gündoğan, E. (2016). Çocuklardaki kısa süreli anlık bellek işlevinin değerlendirilmesi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 7(2), 459-471. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/epod/issue/27273/287132>
- Fırat-Gürsoy, S., Erden, G., & Çelik, C. (2023). Özgül öğrenme bozukluğunun nöropsikolojik değerlendirmesinde dikkat, bellek ve yürütücü işlevlerin rolü. *Nesne*, 11(28), 242-267. <https://doi.org/10.7816/nesne-11-28-05>
- Gökdemir, M. (2020). *Özgül öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin doğru okuma, okuduğunu anlama ve okuma hızlarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Biruni Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Görgün, B., & Melekoğlu, M. A. (2019). Review of studies on specific learning disabilities in Turkey. *Sakarya University Journal of Education*, 9(1), 83-106. <https://doi.org/10.19126/suje.456198>
- Güngörmüş Özkardeş, O. (2016). Türkiye’de özel öğrenme güçlüğüne ilişkin yapılan araştırmaların betimsel analizi. *Bogaziçi University Journal of Education*, 30(2), 123-153.
- Jimenez, J. E., Siegel, L., O’Shanahan, I., & Ford, L. (2009). The relative roles of IQ and cognitive process in reading disability. *Educational Psychology*, 29(1), 27-43.
- Juntorn, S., Sriphetcharawut, S., & Munkhetvit, P. (2017). Effectiveness of information processing strategy training on academic task performance in children with learning disabilities: A pilot study. *Occupational Therapy International*, 2017, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2017/6237689>
- Kandel, E. R. (2001). The molecular biology of memory storage: A dialogue between genes and synapses. *Science*, 294(5544), 1030-1038. <https://doi.org/10.1126/science.1067020>
- Karakaş, S., & Yalın, A. (2009). *Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu kullanım kılavuzu*.
- Kargın, T., Güldenöglü, İ. B., & Alatlı, R. (2023). Okuma güçlüğü olan ve olmayan okuyucuların okuma performanslarının okumanın bileşenleri açısından gelişimsel olarak incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 68-105. <https://doi.org/10.29299/kefad.1177181>
- Kaya, S., Sağlam Ak, A., & Melekoğlu, M. A. (2022). Özel öğrenme güçlüğüne erken müdahale ve erken tanı: Müdahaleye tepki modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(236), 3679-3692. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1034793>
- Kılıç, B. G., Koçkar, A. İ., Irak, M., Şener, Ş., & Karakaş, S. (2002). Görsel işitsel sayı dizileri testi B formu kullanılarak ölçülen bellek uzamının 6-11 yaş grubu öğrencilerde gelişimi. *Psikiyatri Psikoloji Psikofarmakoloji Dergisi*, 10(3), 243-254.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of cognitive neuroscience*, 16(8), 1412-1425. <https://doi.org/10.1162/0898929042304796>
- Korppitz, E. M. (1977). *The visual aural digit span test*. Grune and Statton.
- Melekoğlu, M. A., Erden, H. G., & Çakıroğlu, O. (2021). *SOBAT Uygulayıcı El Kitabı*.
- Mézière, D. C., Yu, L., Reichle, E. D., von der Malsburg, T., & McArthur, G. (2023). Using eye-tracking measures to predict reading comprehension. *Reading Research Quarterly*, 58(3), 425-449. <https://doi.org/10.1002/rrq.498>
- Ministry of National Education. (2022). *Özel öğrenme güçlüğü olan bireyler “Aileler için rehber kitapçık”*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Özkök Kayhan, E. (2011). *İlköğretim birinci kademe çocuklarında okuduğunu anlama ile sözcük bilgisi, görsel algı ve kısa süreli bellek arasındaki ilişki* [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Pürsün, T., & Sarı, H. (2020). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerine ilişkin çalışmaların incelenmesi. *Turkish Special Education Journal*, 2(1), 37-60.

- Sarıpınar, E. G., & Erden, G. (2010). Okuma güçlüğünde akademik beceri ve duyuşsal motor işlevleri değerdendirme testlerinin kullanılabilirliğı. *Türk Psikoloji Dergisi*, 25(65), 56-66.
- Sayar, F., & Turan, F. (2012). Okuma gelişiminde üst dil farkındalığı, sesbilgisel süreçler ve bellek süreçlerinin etkisi: Kısa süreli bellek ve çalışma belleğı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 13(02), 49-67. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000170
- Savarimuthu, A., & Ponniah, R. J. (2024). Receive, retain and retrieve: Psychological and neurobiological perspectives on memory retrieval. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 58, 303-318. <https://doi.org/10.1007/s12124-023-09752-5>
- Silver, C. H., Ruff, R. M., Iverson, G. L., Barth, J. T., Broshek, D. K., Bush, S. S., Koffler, S. P., & Reynolds, C. R. (2008). Learning disabilities: The need for neuropsychological evaluation. *NAN Policy and Planning Committee. Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 217-219. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.09.006>
- Swanson, L., & Siegel, L. (2001). Learning disabilities as a working memory deficit. *Issues in Education*, 7, 1-48.
- Şenel, Ö. Ş., Gölğeli, A., Küçük, A., Süer, C., & Özemesi, Ç. (2004). İlköğretim öğrencilerinde elektrofizyolojik ölçümler ve nöropsikolojik testlerle bellek/öğrenme/başarı ilişkisinin araştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(3), 39-45.
- Tannenbaum, K. R., Torgesen, J. K., & Wagner, R. K. (2006). Relationships between word knowledge and reading comprehension in third-grade children. *Scientific Studies of Reading*, 10(4), 381-398. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1004_3
- Tepetaş Cengiz, G. Ş., & Erol, D. (2022). Annelerin birlikte okuma sürecinde sergiledikleri fiziksel davranışlar ile konuya ilişkin görüşleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 2702-2744. <https://doi.org/10.29299/kefad.1119462>
- Turhan, B., & Özbay, Y. (2016). Erken çocukluk eğitimi ve nöroplastisite. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 54-63.
- Turgut Turan, S., Erdoğan Bakar, E., Erden, G., & Karakaş, S. (2016). Using neuropsychometric measurements in the differential diagnosis of specific learning disability. *Noro psikiyatri arşivi*, 53(2), 144-151. <https://doi.org/10.5152/npa.2015.10024>
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *The Journal Of Child Psychol Psychiatry*, 45(1), 2-40. <https://doi.org/10.1046/j.0021-9630.2003.00305.x>
- Yılmaz, Ş. S., & Yaşaroğlu, H. (2020). Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuma, sözcük bilgisi ve sözel bellek performanslarının incelenmesi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 53(2), 751-780. <https://doi.org/10.30964/auebfd.588849>
- Zhao, J., Wang, J., Huang, C., & Liang, P. (2022). Involvement of the dorsal and ventral attention networks in visual attention span. *Human Brain Mapping*, 43(6), 1941-1954. <https://doi.org/10.1002/hbm.25765>