

**T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÇOCUKLARDA
DİNLEME EFORU VE İŞİTSEL DİKKATİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Uzm. Ody. Hatice Merve YÜCEL

**Odyoloji Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2023**

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÇOCUKLARDA DİNLEME
EFORU VE İŞİTSEL DİKKATİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzm. Ody. Hatice Merve YÜCEL

Odyoloji Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. MERAL DİDEM TÜRKYILMAZ

ANKARA

2023

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÇOCUKLARDA DİNLEME EFORU VE İŞİTSEL
DİKKATİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Öğrenci: Hatice Merve YÜCEL
Danışman: Doç. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ

Bu tez çalışması 21.06.2023 tarihinde jürimiz tarafından "Odyoloji Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof.Dr.Esra YÜCEL*
(Hacettepe Üniversitesi)

Tez Danışmanı: *Doç.Dr. M.Didem TÜRKYILMAZ*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Dr.Öğr.Üyesi Asuman ALNIAÇIK*
(Başkent Üniversitesi)

Üye: *Unvanı. Adı Soyadı* (imza)
(Kurumu)

Üye: *Unvanı. Adı Soyadı* (imza)
(Kurumu)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

04 Temmuz 2023

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezimin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- ✗ Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

21/06/2023

Hatice Meriye Yücel

ⁱ“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezimin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezimin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Meral Didem TÜRKYIMAZ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Hatice Merve Yücel

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini ve güler yüzünü hiç eksik etmeyen, her zaman yanımda olan, bilgi ve donanımlarını her daim benimle paylaşan, onunla bu yolu yürüdüğüm için minnet duyduğum, iyi ki tanıdım dediğim, örnek aldığım çok kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Meral Didem Türkyılmaz'a,

Desteklerinden dolayı değerli bölüm başkanımız Prof. Dr. Gonca Sennaroğlu'na,

Örnek aldığım, tarzına ve vizyonuna hayran olduğum çok değerli hocam Prof. Dr. Esra Yücel'e,

Yüksek lisans eğitimim ve tez dönemim boyunca her zaman yanımda olan, tezimle ilgili her detayı birlikte planladığım, bilgisini ve desteğini benden hiç esirgemeyen, her daim güvendiğim çok değerli hocam Dr. Ody. Samet Kılıç'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca tüm desteklerinden dolayı Dr. Ody. Eser Sendesen'e,

Bu yolu birlikte yürüdüğüm, ne zaman başım sıkışsa hemen yardımına koşan, çok kıymetli yüksek lisans arkadaşlarım Ody. Halime Sümeyra Sevmez, Uzm. Ody. Yılmaz Odabaşı, Ody. İrem Işık ve Uzm. Ody. Hasan Çolak'a,

Tüm hayatım boyunca sevgi ve saygısını her zaman yüreğimde hissettiğim, en büyük destekçim, en değerlim ve en yakın arkadaşım anneme,

Sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Yücel, H. M., Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklarda dinleme eforu ve işitsel dikkatin değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023. Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) tanısı alan çocuklarda dikkat eksiklikleri, konuşmayı işleme güçlükleri ve işitsel işleme bozukluklarının sıklıkla birlikte gözlemlendiği belirtilmektedir. Bu çalışmada, ÖÖG tanısı alan çocukların gürültüde konuşmayı anlama becerisi, işitsel dikkat ve bilişsel beceriler ile dikkati bölme yeteneğini yansıttığı varsayılan dinleme eforu değerlendirilerek normal çocuklar ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bununla birlikte gürültüde konuşmayı anlama becerisi, işitsel dikkat ve dinleme eforu testinden elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma grubuna 7-12 yaş arasında ÖÖG tanısı almış 23 çocuk, kontrol grubuna ise 7-12 yaş arasında 23 normal çocuk dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan tüm çocuklara gürültüde konuşmayı anlama becerisini değerlendirmek üzere Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi (TURSİMAT), dinleme eforunu değerlendirmek için İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ve işitsel dikkati değerlendirmek için Dinlemede Dikkat Testi (DDT) uygulanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. TURSİMAT, DDT, İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ve yaş arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Çalışma sonucunda iki grup arasında TURSİMAT testinde anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), DDT ve Dinleme Eforu testlerinde anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0,05$). TURSİMAT testi ile DDT ve Dinleme Eforu Testi arasında bilateral koşulda anlamlı bir ilişki bulunamazken, tek taraflı koşullarda kısmen anlamlı ilişki elde edilmiştir ($p<0,05$). DDT ve Dinleme Eforu testi arasında sadece orta koşulda anlamlı ilişki elde edilmiştir ($p<0,05$). Ayrıca yaş ile TURSİMAT'ın tüm koşulları ve Dinleme Eforu Testi'ndeki zor ve orta koşul arasında anlamlı bir ilişki elde edilirken ($p<0,05$), yaş ile DDT testi arasında anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Elde edilen bulgular ÖÖG tanılı çocukların normal çocuklara kıyasla daha fazla dinleme eforuna ve daha zayıf işitsel dikkat becerisine sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Özel öğrenme güçlüğü, işitsel dikkat, dinleme eforu, gürültüde konuşmayı anlama.

ABSTRACT

Yücel, H. M., Evaluation of listening effort and auditory attention in children with specific learning disability, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Audiology Program, Master Thesis, Ankara, 2023. It is stated that attention deficits, speech processing difficulties and auditory processing disorders are frequently observed together in children diagnosed with specific learning disability (SLD). In this study, it was aimed to evaluate the ability of children with SLD to understand speech in noise, auditory attention and listening effort which is assumed to reflect the cognitive skills and ability to divide attention, and to compare them with normal children. In addition, it is aimed to examine the relationship between the results obtained from the ability to understand speech in noise, auditory attention and listening effort test. For this purpose, 23 children diagnosed with SLD between the ages of 7-12 were included in the study group, and 23 normal children between the ages of 7-12 were included in the control group. TURSIMAT to assess ability to understand speech in noise, Listening Effort Test with Dual Task Paradigm to assess listening effort, and TAIL to assess auditory attention was applied to all children participating in the study and the results were compared. Relationships between TURSIMAT, TAIL, Listening Effort Test and age were also examined. As a result of the study, there was no significant difference between the two groups in the TURSIMAT test, while a significant difference was found in the TAIL and Listening Effort Test ($p<0.05$). While no significant relationship was found between the TURSIMAT test and TAIL and Listening Effort Test in bilateral conditions, a partially significant relationship was found in unilateral conditions ($p<0.05$). A significant correlation was found between TAIL and Listening Effort test only in the middle condition ($p<0.05$). In addition, while a significant relationship was obtained between age and all conditions of TURSIMAT and the difficult and medium condition in the Listening Effort Test ($p<0.05$), no significant relationship was found between age and TAIL test. The findings show that children with SLD have more listening effort and weaker auditory attention skills compared to normal children.

Keywords: Specific learning disability, auditory attention, listening effort, speech understanding in noise.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iv
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	v
ETİK BEYAN	vii
TEŞEKKÜR	viii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
İÇİNDEKİLER	x
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Özel Öğrenme Güçlüğü	3
2.1.1. Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Sınıflandırılması	4
2.1.2. Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Etiyolojisi	7
2.1.3. Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Prevelansı	7
2.1.4. Özel Öğrenme Güçlüğü'nde Komorbiditeler	8
2.1.5. Özel Öğrenme Güçlüğü'nde Okuryazarlık ve Müdahale	10
2.2. Gürültüde Konuşmayı Anlama	10
2.3. Dinleme Eforu	12
2.3.1. Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi	13
2.4. İşitsel Dikkat	17
2.4.1. İşitsel Dikkatin Değerlendirilmesi	19
3. BİREYLER VE YÖNTEM	21
3.1. Bireyler	21
3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	21
3.2. Araçlar ve Yöntem	22
3.2.1. Odyolojik Değerlendirme	22
3.2.2. Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi	22
3.2.3. Dinleme Eforu Testi	23
3.2.4. İşitsel Dikkat Testi	25

3.3. İstatistiksel Analiz	26
4. BULGULAR	27
4.1. Demografik Özelliklere Göre Tanımlayıcı İstatistikler	27
4.2. Katılımcıların İşitme Testi Bulguları	27
4.3. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi Bulguları	27
4.4. İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi Bulguları	29
4.5. Dinlemede Dikkat Testi Bulguları	30
4.6. Test Sonuçları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	32
4.6.1. TURSİMAT ile Dinleme Eforu Testi ve DDT Arasındaki İlişki	32
4.6.2. Dinleme Eforu Testi ile DDT Arasındaki İlişki	33
4.7. Yaş ile Test Sonuçları Arasındaki İlişki	34
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
7. KAYNAKLAR	48
8. EKLER	55
EK-1. Etik Kurul Onayı	
EK-2. Bilgi Formu	
EK-3A: Tez Çalışması Orijinallik Raporu	
EK-3B: Tez Çalışması Dijital Makbuz	
9. ÖZGEÇMİŞ	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
APA	Amerikan Psikiyatri Birliği
ASHA	Amerikan Konuşma-Dil İşitme Derneği
BKB-SIN	Bamford-Kowal-Bench Speech in Noise Test
CST	Connected Sentence Test
CUNY	City University of New York Sentences Test
dB	Desibel
DDT	Dinlemede Dikkat Testi
DEHB	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DSM-5	Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabının 5. Baskısı
ECoG	Elektrokortikografi
EEG	Elektroensefalografi
ERP	Olayla İlişkili Potansiyeller
fMRI	Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
HINT	Hearing in Noise test
Hz	Hertz
İİB	İşitsel İşleme Bozukluğu
KUİK	Konuşma, Uzaysal Algı ve İşitme Kalitesi Ölçeği
LiSN-S	Listening in Spatialized Noise-Sentences
MMN	Mismatch Negativity
NJCLD	Öğrenme Güçlüğü Ulusal Ortak Komitesi

ÖÖG	Özel öğrenme güçlüğü
QuickSIN	Quick Speech-in-noise Test
RZ	Reaksiyon Zamanı
SGO	Sinyal Gürültü Oranı
SPL	Speech Pressure Level
SPIN	Speech Perception in Noise Test
SLD	Specific Learning Disability
SSO	Saf Ses Ortalaması
TAIL	Test of Auditory Attention in Listening
TURSİMAT	Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi
vs.	Vesaire
WIN	Words in Noise
WISC-IV	Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği-IV

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
4.1. Çalışma grubu ve kontrol grubunun sağ kulak ve sol kulak hava yolu işitme eşikleri ortalamaları.	27
4.2. Gruplara ait TURSİMAT bilateral, TURSİMAT sağ kulak ve TURSİMAT sol kulak bulguları.	28
4.3. Gruplara ait -9 dB SGO RZ, -6 dB SGO RZ ve -3 dB SGO RZ bulguları.	30
4.4. Gruplara ait DDT-Frekans koşulu, DDT-Konum koşulu ve DDT-RZ koşulu bulguları.	31



TABLÖLAR

Tablo	Sayfa
3.1. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi konuşma materyalleri.	23
4.1. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi skorlarının gruplar arasında karşılaştırılması.	28
4.2. İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ortalama RZ medyanlarının gruplar arasında karşılaştırılması.	29
4.3. Dinlemede Dikkat Testi'ndeki üç koşulda elde edilen Reaksiyon Zamanı ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması.	30
4.4. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi ile Dinleme Eforu ve DDT Testi arasındaki korelasyon tablosu.	33
4.5. İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ve DDT arasındaki korelasyon tablosu.	33
4.6. Yaş ile TURSİMAT, Dinleme Eforu ve DDT sonuçları arasındaki korelasyon tablosu.	34

1. GİRİŞ

Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG), öğrenme ve akademik becerilerin kullanımındaki zorluklarla ilişkili olup kesin tanı için okuma, yazma, matematik ve akademik becerilerdeki anlama güçlüklerinden en az birinin bulunmasını gerektirmektedir (1).

İşitsel bilgileri algılama ve işleme yeteneği, özellikle sınıf öğreniminin büyük bir kısmı sözlü etkileşimi içerdiğinden, öğrenme için kritik öneme sahiptir (2). Öğrenme güçlüğü olan çocuklarda işitsel işleme bozukluğunu destekleyen sonuçlar bildirilmektedir (3, 4). Öğrenme güçlüğü olan çocukların, akustik-fonetik özellikleri çok benzer olan konuşma seslerini ayırt etmede belirli bir zorluk sergilediği ve gürültüde cümle algısının daha zayıf olduğu belirtilmektedir (5, 6).

İlkokul sınıflarındaki dinleme koşulları genellikle idealin altındadır ve ilgisiz rekabet eden konuşma, ilkokul çağındaki çocuklarda konuşmayı algılamayı ve dinlediğini anlamayı engeller (7, 8, 9). Ayrıca, ilkokul çağındaki çocuklarda arka plan gürültüsünün artmasıyla dinleme eforunun arttığı gösterilmiştir (10).

Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklarda dikkat problemleri sıklıkla birlikte gözlenmektedir. ÖÖG tanısı almış bireyler işitsel ve görsel modalitelerde zaman ve mekan boyunca ortak bir dikkat eksikliğinden şikayetçidir (11). Özellikle fonolojik bozukluğu olan disleksik çocuklarda işitsel dikkat ve temporal işleme problemleri sık görülmektedir (12).

ÖÖG tanılı çocukların gürültüde konuşmayı anlama problemleri ve dikkat eksiklikleri, sınıf gibi gürültünün etkin olduğu ortamlarda dinleme eforunu arttırmaya ve işitsel performansı düşürmeye sebep olarak akademik problemlere katkıda bulunabilir.

Çalışmamızda, gürültüde konuşmayı anlama becerisini değerlendirilmek için Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi (TURSİMAT); dinleme eforunu değerlendirmek için İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi; işitsel dikkati değerlendirmek için ise Dinlemede Dikkat Testi (DDT) kullanılmıştır.

Çalışmamızda 7-12 yaş arasında ÖÖG tanısı alan çocukların gürültüde konuşmayı anlama becerisi, dinleme eforu ve işitsel dikkat becerilerinin değerlendirilmesi ve normal çocuklar ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamızın hipotezleri şu şekildedir:

Hipotez 1:

- H0: Özel Öğrenme Güçlüğü olan ve olmayan çocuklar arasında gürültüde konuşmayı anlama becerisi açısından bir fark yoktur.
- H1: Özel Öğrenme Güçlüğü olan ve olmayan çocuklar arasında gürültüde konuşmayı anlama becerisi açısından fark vardır.

Hipotez 2:

- H0: Özel Öğrenme Güçlüğü olan ve olmayan çocuklar arasında dinleme eforu açısından fark yoktur.
- H1: Özel Öğrenme Güçlüğü olan ve olmayan çocuklar arasında dinleme eforu açısından fark vardır.

Hipotez 3:

- H0: Özel Öğrenme Güçlüğü olan ve olmayan çocuklar arasında işitsel dikkat açısından fark yoktur.
- H1: Özel Öğrenme Güçlüğü olan ve olmayan çocuklar arasında işitsel dikkat açısından fark vardır.

Hipotez 4:

- H0: Gürültüde konuşmayı anlama becerisi, işitsel dikkat ve dinleme eforu becerileri arasında anlamlı bir ilişki yoktur.
- H1: Gürültüde konuşmayı anlama becerisi, işitsel dikkat ve dinleme eforu becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Özel Öğrenme Güçlüğü

Öğrenme Güçlüğü Ulusal Ortak Komitesi (NJCLD)'ne göre “öğrenme güçlükleri” şemsiye terimi, dinleme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme veya matematiksel becerilerin kazanılması ve kullanılmasında önemli zorluklarla kendini gösteren heterojen bir grup bozukluğu ifade eden genel bir terim olarak ele alınır (13).

Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG), bireyin yaşına ve gelişimine uygun olana göre daha düşük akademik becerilere sahip olmasıyla karakterize edilir ve okuma, yazma, hesaplama, görsel uzamsal yetenekler ve motor koordinasyondaki eksiklikler gibi farklı alanlardaki problemleri içerir (14).

Özel öğrenme güçlüğü, Amerikan Psikiyatri Birliği (APA)'nin yayınladığı ve 2013'te güncellenen Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabının 5. Baskısına (DSM-5) göre ise en az altı aydır süren, gerekli girişimlerde bulunulmuş olmasına karşın, sözcüklerin yanlış veya çabayla okunması, okuduğunu anlama güçlüğü, harfleri söyleme veya yazma güçlükleri, yazılı anlatım güçlükleri, hesaplama veya sayı algısı güçlükleri ve sayısal akıl yürütme güçlüklerinden en az bir tanesinin varlığı ile öğrenme ve okul becerilerini kullanma güçlükleri olarak tanımlanmaktadır (15).

APA'ya göre özel öğrenme güçlüğü hafif, orta ve şiddetli olarak sınıflandırılır. Bir veya iki akademik alanda öğrenmeyle ilgili bazı zorluklar olmasına rağmen telafi edilebilir olanlar hafif dereceli; öğrenmede önemli güçlüklerle birlikte ek desteğe ihtiyaç duyanlar orta dereceli; birkaç akademik alanı etkileyen ve devam eden yoğun uzmanlık öğretimi gerektirenler ağır öğrenme güçlükleri olarak ele alınır (16, 17).

ÖÖG, çoğu çocukta erken okul yıllarında kolayca görülür; semptomlar genellikle öğrencilerin kronolojik ve zihinsel yaşlarından niteliksel olarak daha düşük bir öğrenme profili gösterdiklerinde tespit edilir (18). Bazı durumlarda, örneğin ergenlik veya yetişkinlikte, akademik talepler arttığında ve bireyin sınırlı kapasitesini aşması gerektiğinde, zorluklar daha sonraki yaşlarda belirginleşebilir (19, 20).

2.1.1. Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Sınıflandırılması

Herhangi bir öğrenme bozukluğu teşhisi konan bir çocuğun başka bir akademik öğrenme alanında da eksiklik gösterme ihtimali, tipik olarak gelişen bir çocuğa kıyasla dört ila beş kat daha yüksektir (21). Özel Öğrenme Güçlüğü, temel olarak disleksi (okuma güçlüğü), disgrafi (yazma güçlüğü) ve diskalkuli (matematiksel hesaplamalarda güçlük) olmak üzere üçe ayrılır (15).

Disleksi

Disleksi, yazının kodunu çözmeyi öğrenmede önemli zorluklar yaşayan çocuklar için kullanılan en yaygın terimdir. Disleksi tanısı alanlar, basılı sözcükleri tanımakta zorlanırlar, alışılmadık sözcükleri 'seslendirmede' büyük güçlükler yaşarlar ve sıklıkla da yavaş okurlar (22).

Disleksi tanısı alan bireylerde daha yüksek akademik kaygı oranları, okulu bırakma olasılığının artması ve lise sonrası kurumlara kaydın azalması gibi çeşitli sonuçlarla karşılaşılabılır (23). Lise sonrasında, tipik okuyucuların %10'una kıyasla disleksili öğrencilerin %70'inden fazlası, not alma, kompozisyon düzenleme ve yazılı olarak fikirleri ifade etme gibi akademik başarı için gerekli becerilerde zorluk yaşadıklarını bildirmişlerdir (24).

Disleksideki ana eksikliklerle ilgili olarak, alt düzey birincil duyu sistemlerindeki eksikliklerden yüksek düzey dilsel sistemlerdeki işlev bozukluğuna kadar çok sayıda hipotez önerilmiştir (25). Disleksi çoğunlukla bozuk fonolojik farkındalık, konuşma dilinin birimlerini belirleme ve manipüle etme yeteneğinde bozulmalar ile karakterize edilir (23). Bu durum özellikle ses-sözcük bilgisine dayalı alfabetik dillerde (fonemlerin yazılı sembollerle temsil edildiği diller) geçerlidir (26).

Fonolojik farkındalık, doğrudan öğretilebilirken, disleksideki akıcılık zorlanmaları kalıcı olabilir ve akademik ortamda okuma giderek daha karmaşık hale gelebilir (25).

Dislekside kalıcı güçlükler şu şekilde sıralanmıştır:

- İsimleri ezberleme güçlüğü,
- Sıraları hatırlama sorunları,
- *Rote* bellek görevlerinde zorlanma,
- Saati söyleme, süre tutma ve zaman yönetimi sorunları,
- İş organizasyonu ve konsantrasyonda zorlanmalar,
- Okuma, heceleme, yazma, not alma, kopyalama ve kelime bulma sorunları,
- Ders notları olarak veya ödev yazarken fikirleri kağıda dökmede problemler,
- Sözlü ve yazılı iletişim güçlükler,
- Yazma ödevleri ve sınav cevaplarıyla ilgili sorunlar,
- Metinlerin anlamını akılda tutmada sorunlar,
- Sınavlarda doğruları etkili bir şekilde sıralamada zorlanmalar,
- Sıralı bilgilerin izini kaybettiği için kopuk yazılı eserler üretme,
- Derslerden öğrenme, kütüphaneleri kullanma ve ödev yapma ile ilgili sorunlar,
- Motor beceriler ve koordinasyonla ilgili sorunlar, bu nedenle okunaklı bir yazı yazmakta veya klavye becerilerinde ustalaşmakta zorluklar (27, 28, 29, 30).

Disleksi tanılı bireylerdeki fonolojik farkındalık eksikliğinin yanı sıra konuşmanın akustik yapısının yetersiz kodlandığı da belirtilmiştir. Konuşma algısı, fonolojik işleme için bir ön koşul olarak kabul edildiği için disleksik bireylerin konuşmayı algılamada zorluk yaşadıkları ve çeşitli işitsel işleme eksiklikleri gösterdikleri çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (4).

Disgrafi

Disgrafi, yazılı anlatımda düzensizlik olarak kabul edilen bir öğrenme güçlüğü olarak ifade edilir (31). Disgrafinin sadece el yazısını değil aynı zamanda gramer, imla ve organizasyonu etkilediği belirtilir (32).

Disgrafide yazmanın hızı ve okunabilirliği, heceleme, yetenek ve sözel zeka bölümleri arasındaki tutarsızlıklar değerlendirilirken aynı zamanda öğrencinin yazarken kalem tutuşunun ve yazma pozisyonunun gözlemlenmesinin önemli olduğu belirtilmiştir (31). Disgrafisi olan öğrencilerin yazısı zayıf okunabilirliğe sahip olabilir, yavaş yazabilir ve/veya yazarken ağrı veya yorgunluk yaşayabilirler (33). Çoğu ülkede sınavlar el yazısı gerektirdiği için disgrafi öğrencilerin bilgilerini ve fikirlerini gösterme becerilerini sınırlayabilir (34, 35). Bu çocukların özgüvenleri ve motivasyonları azalabilir (36). Yazı yazmak öğrenilmiş bir motor aktivite olması nedeniyle, disgrafiye yol açan altta yatan motor eksikliklerin diğer günlük yaşam aktivitelerini de olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmiştir (33).

Disgrafi, akademik başarıyı veya anlamlı yazı yazma becerilerini önemli ölçüde etkiliyorsa teşhis edilebilir ve yazılı metin oluşturma yeteneğindeki problemler, yazım yanlışları, cümlelerdeki dilbilgisi veya noktalama hataları veya zayıf paragraf organizasyonu ile belirlenebilir (37).

Diskalkuli

Diskalkuli, özellikle de sayısal bilgiler olmak üzere aritmetik becerilerin kazanılmasını etkileyen spesifik bir öğrenme güçlüğü olarak ifade edilmektedir (21). Bazı araştırmacılar, diskalkulinin düşük çalışma belleği kapasitesi veya inhibisyon sorunları gibi genel bilişsel faktörlerin eksikliklerine ikincil olarak ortaya çıktığını ileri sürerken, diğer araştırmacılar ise diskalkulinin sayısal bilişsel süreçlerdeki spesifik bir eksiklikten kaynaklandığını belirtmiştir (38).

Diskalkuli tanısı alan çocukların standartlaştırılmış matematik testlerde kendi zeka seviyelerine göre önemli ölçüde daha düşük puan aldıkları belirlenmiştir (39). Diskalkuli olduğu varsayılan grubun, bu ölçümlerde elde edilen düşük skorlara rağmen gerçekte belirli bir öğrenme güçlüğü teşhisi için uygun olmayan birçok çocuğu da içerebileceği bildirilmiştir (40).

Diskalkuli tanımlı çocuklar, sayı kavramlarını anlamada, hesaplamaların sonuçlarını doğru belirlemede ve hesaplamalı işlemleri gerçekleştirmede ciddi zorluklar yaşamaktadır (41). Bu olumsuz durum sadece matematik performansını

etkilemeyecek, aynı zamanda günlük yaşamı, fiziksel ve zihinsel gelişimi, matematiksel düşünme kalitesini, matematiksel öğrenme tutum ve heyecanı gibi birçok alanı da etkileyecektir (38).

2.1.2. Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Etiyolojisi

Birçok çalışma, ÖÖG'nin olası nedenini ve risk faktörlerini araştırmıştır.

DSM-5, ÖÖG'yi genetik, epigenetik ve çevresel faktörlerin etkileşimini içeren, biyolojik kökenli bir nörogelişimsel bozukluk olarak tanımlar (15). Nörolojik-nöroanatomik, biyolojik, bilişsel-bilgi işleme, dilsel-fonolojik, gelişimsel faktörler de etkilemiştir (18).

Genetik faktörlerin beynin gelişimini, olgunlaşmasını ve işlevsel yapısını etkilediği ve öğrenme bozukluklarına bağlı bilişsel işlevlerde sorunlara neden olduğu düşünülmektedir (42, 43). ÖÖG'nin, frontotemporo-parietal ağın hem beyaz hem de gri maddesini içeren nöroanatomik değişikliklerle ilişkili genlere (DCDC2, KIAA0319, DYX1C1) işaret eden, kortikal bağlantıda fonksiyonel bozukluğu düşündürülen bir kopukluk ile ilgili olabileceği öne sürülmüştür (44). Zor doğum, neonatal asfiksi, yenidoğan sarılığı, kardiyak arrest, status epileptikus, düşük doğum ağırlığı, erken doğum, gebelik sırasında sigara içen anne, yaşamın ilk 4 yılı 2'den fazla genel anesteziye maruz kalma, ebeveynde alkolizm veya madde kullanımı öyküsü ve doğum öncesi kokaine maruz kalma gibi çeşitli edinilmiş faktörlerden de bahsedilmiştir. Okul, aile ve sosyal yapı da nörobiyolojik yapı ile iç içe geçtiği için ÖÖG'nin doğasına katkıda bulunduğu bildirilmiştir (45).

Yapılan çeşitli araştırmalara rağmen, dünya çapındaki bilimsel toplulukların, ÖÖG'nin kesin nedenleri ve doğası konusunda herhangi bir anlaşmaya varamadıkları belirlenmiştir (18).

2.1.3. Özel Öğrenme Güçlüğü'nün Prevalansı

ÖÖG prevalansı, tanımlama için kullanılan ölçümlerin kurallarının katılığı, ülke ve konuşulan dilin özellikleri, cinsiyet, değerlendirme yaşı, farklı teorik bakış

açıları, kullanılan değerlendirme araçlarının kriterleri gibi faktörlere bağlı olarak genel popülasyonda %3-12 arasında değiştiği bildirilmektedir (18).

NJCLD'ye göre, Amerika Birleşik Devletleri'nde 6-17 yaş arası çocukların %5'inde öğrenme bozukluğu olduğu saptanmıştır (19).

APA'ya göre evrensel olarak, ÖÖG prevalansının %5 ila 15 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Epidemiyolojik araştırmalar, okumadaki eksiklikler için %4-9 ve matematikteki eksiklikler için %3-7'lik prevalans oranlarını bildirmektedir [DSM-5; (15)].

Türkiye'de yürütülen bir çalışmaya göre ÖÖG prevalansı %6,6 olmakla birlikte, okumada %4, matematikte %3,6 ve yazılıda %1,8 oranında tespit edilmiştir (46).

Ancak gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde literatür yetersizliği nedeniyle ÖÖG'nin prevalansı tam olarak belirlenememiştir (47).

2.1.4. Özel Öğrenme Güçlüğünde Komorbiditeler

ÖÖG'deki komorbiditelerin, fonksiyonel bozulmalara yol açtığı, klinik tabloyu karmaşıklaştırdığı ve prognozu kötüleştirdiği için dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (48). Temporal işleme değişiklikleri, işitsel işleme bozukluğu (İİB), okuma sırasında göz hareketi değişiklikleri ve dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) gibi ÖÖG'nin tanımlanmasını karmaşıklaştıracak faktörlerin olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle ÖÖG tanısı alan çocukların yaklaşık %62,75'inde bir veya daha fazla komorbid tanı gözlenmiştir (46). DEHB, kaygı bozukluğu, duygudurum bozukluğu ve dil bozukluğu en sık gözlenen komorbid tanılardır (45).

DEHB, %54,9'luk oranla ÖÖG'de en yaygın eşlik eden ruhsal bozukluktur (46). DEHB, bireyin gelişim düzeyine uygun olmayan dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik ile karakterize kronik nörobiyolojik bir bozukluktur (49). Sıklıkla birlikte görülmesine rağmen DEHB ile ÖÖG birbirinden ayrı tanımlanır. Bu ayrım, altta yatan bilişsel özelliklerden ve zekadan ziyade belirgin fenotipe atfedilen daha

büyük önemden kaynaklandığı belirtilmiştir (50). DEHB ile ÖÖG'nin temelde benzer bilişsel özellikleri büyük ölçüde paylaştığı sonucuna varılmıştır (50). Her iki bozukluk da ortak nöropsikolojik ve genetik faktörlerle yüksek oranda komorbidite gösterir (51). ÖGG'ye sahip çocukların genellikle yeteneklerinin en üstünü gerçekleştirilmeye niyetli olduklarına, DEHB'si olan çocukların ise genellikle potansiyellerinin altında performans gösterdiğine dair bir görüş bulunmaktadır (52). DEHB ve ÖÖG olan çocukların ebeveynlerinin, yalnızca ÖÖG olan çocukların ebeveynlerine göre çocuklarının davranış sorunları yüzünden öğretmenleriyle iletişime geçme olasılığının daha yüksek olduğu bulunmuştur (53). DEHB ve ÖÖG'nin birlikte bulunması, tek başına DEHB'den daha kötü akademik sonuçlara yol açmaktadır (54). Her iki bozukluğu olan öğrencilerin, yalnızca DEHB olan akranlarına kıyasla daha fazla sınıf tekrarı, özel ders ihtiyacı ve özel sınıflara yerleştirilme durumları sergilediği bildirilmiştir (53).

ÖÖG tanısı alan çocukların %46'sında komorbid işitsel işleme bozukluğu görülmektedir (55). İİB, Amerikan Konuşma-Dil İşitme Derneği (ASHA) tarafından ses lokalizasyonu ve lateralizasyonu, işitsel ayırt etme, işitsel patern tanıma, temporal sıralama/çözünürlük/maskeleye/birleştirme, bozulmuş akustik uyaranlarla işitsel performans, rakip uyaran varlığında işitsel performansta zorlanmalar olarak tanımlanmıştır (56). İşitsel işleme sorunları, özel öğrenme güçlüğüyle birlikte ortaya çıkabilir veya nedensel olarak ilişkili olabilir (55). ÖÖG tanısı alan çocukların işitsel işleme testlerinde daha düşük performans gösterdikleri belirlenmiştir (1).

ÖÖG tanısı alan çocuklarda ayrıca sosyal kaygı, karşı olma-karşı gelme bozukluğu, yürütücü işlev, akran ilişkileri ve saldırganlık gibi alanlarda da problemler yaşadıkları bildirilmiştir (57). Bu problemi yaşayan çocuklarda hedeflenmiş amaçlara ulaşamama veya daha azına ulaşma, izolasyon duygularını ve öğrenmeye karşı ilgi kaybını meydana getirdiği için sürekli çaba sarf etme ve tekrarlanan başarısızlık veya düşük performans, öğrenilmiş çaresizlik duygusunun gelişmesine neden olabilir. Bu durumda çocuklar okula gitmek istemeyebilir ve akademik sınavlara çalışmaktan kaçınmak için somatik semptomlardan yakınabilirler. Bazı çocukların evde veya sınıfta öfke patlaması gibi rahatsız edici davranışlar sergilediği literatürde bildirilmiştir (57).

2.1.5. Özel Öğrenme Güçlüğünde Okuryazarlık ve Müdahale

Okuryazarlık terimi, “bireyin işte, ailesinde ve toplumda işlevlerini yerine getirebilmesi için gerekli yeterlilik düzeylerinde okuma, yazma, konuşma, hesap yapma ve problem çözme becerisi” olarak tanımlanmaktadır (58). ÖÖG teşhisi, güçlüğün açıkça ölçülebildiği 7 ila 8 yaşlarındaki çocuklarda konulabilmekle birlikte ilk okuma öğretiminden önce, yaklaşık 6 yaşlarında ÖÖG problemlerinin başladığı bildirilmiştir (25). ÖÖG’deki genetik faktörler göz önünde bulundurulduğunda risk altındaki çocukların fonolojik işleme becerilerinin okul öncesi dönemde değerlendirilmesi fonolojik eksikleri ortaya koyabilmektedir (59). Çocuğun erken okuryazarlık becerilerinin yaşına uygun olup olmadığının belirlenmesi de, erken okuryazarlık destek eğitimine ihtiyacı olup olmadığına karar verilmesi açısından önemlidir (60).

Okuma güçlüğü riski taşıyan çocukların destek eğitiminde okumanın iki boyutu olan çözümlenme ve anlamayı güçlendiren etkinlikler önerilmektedir. Bu etkinlikler; harf-ses ilişkisi, yazı farkındalığı, fonolojik farkındalık (sözcük/hece/fonem/uyak farkındalığı vb.), sözcük bilgisi ve dinlediğini anlama becerilerinin desteklenmesi gibi farklı faaliyetleri içerebilir (61). Fonolojik temelli eğitim, fonolojik eksiklikler gösteren disleksik bireylerde problemin kaynağını doğrudan ele alır (23). Disleksiye yönelik müdahalelerin, okuryazarlık gelişiminde güçlü bir temel sağlamak için okul öncesi dönemde sözlü dil becerilerini ve okulun ilk yıllarında fonem farkındalığını desteklemesi gerektiği de savunulmaktadır (22).

2.2. Gürültüde Konuşmayı Anlama

Gündelik yaşamdaki dinleme koşulları nadiren sessiz olmakla birlikte sıklıkla karışık, gürültülü veya rekabet eden konuşmacı varlığında gerçekleşir. İşitme kaybı olsun ya da olmasın gürültüde iletişim sorunları yaygındır (62). Normal işitsel sistem, arka plan gürültüsü varlığında konuşmayı anlama konusunda eşsiz bir yetenek gösterir. Bu yeteneğe "kokteyl partisi etkisi" adı verilir (63). Dinleyiciler, hedef konuşma ile rakip sesler arasındaki benzerlikler ve uzamsal ipuçları gibi çeşitli akustik ipuçlarını kullanarak hedef konuşmayı rakip seslerden ayırabilir (64).

Normal işitme eşiklerine sahip bireyler zorlu akustik koşullarda konuşmayı anlama konusunda problemler yaşayabilir. Çoğu klinikte yapılan işitme testi sadece sessiz durumda uygulanan saf ses odyometri ve konuşma odyometrisini içerir. Bu değerlendirme yöntemi ile gürültüde konuşmayı anlama zorlukları gözden kaçırılabilir. Bu nedenle gürültüde konuşmayı anlamayı değerlendiren testlere ihtiyaç duyulmaktadır (65).

Gürültüde konuşmayı anlama becerisini ölçmek için çeşitli testler geliştirilmiştir. Kullanılan konuşma materyali rakamlardan anlamsız cümlelere, ilgili maskeleme tipine (enerjikten bilgisayarlı maskelemeye) ve test prosedürlerine (örneğin, adaptif prosedür veya sabit seviye) kadar geniş bir çeşitlilik gösterir (66). Sabit seviyeli prosedürler, test sırasında hem gürültünün hem de konuşma öğelerinin şiddet seviyesinin sabit tutulmasından oluşur. Sabit seviyeli sunumlardaki nihai puan, yüzde olarak ifade edilen doğru tanımlanmış konuşma öğelerinin toplamıdır (65). Adaptif prosedürlerde ise uyaranların seçimi deney sırasında belirlenir ve uyaran adaptif algoritma tarafından istenen ölçüm noktasına doğru yönlendirilir. Adaptif prosedürler için amaç, doğruluktan ödün vermeden en kısa sürede bir algılama eşliğini ölçmektir (67). Gürültüde konuşma testleri *bilateral* uygulanabileceği gibi kulağa özgü yanıtların elde edildiği tek taraflı yöntemler de uygulanabilmektedir (65).

Gürültüde konuşmayı anlama testlerinde kullanılan materyaller değerlendirildiğinde tek heceli kelimelerle kıyaslandığında, cümle uyaranlarıyla elde edilen performansın, dinleyicinin gerçek hayattaki becerilerini daha iyi temsil ettiği belirtilmektedir (68, 69). Bazı cümle testleri aynı sözdizimsel yapıya sahip ve sınırlı öğeyle oluşturulmuş cümleler sunarken, bazı testler farklı uzunluk ve sözdizimsel yapıya sahip cümleler sunabilmektedir (65).

İnformasyonel ve enerjik maskeleme, konuşma anlaşılabilirliğini etkileyebilecek gürültü tipleridir (65). İnformasyonel maskeleme, maskeleyici ve sinyal işitilebilir olduğunda meydana gelir, ancak dinleyici, benzer sesli bir çeldiriciden hedef sinyalin öğelerini çözemez (70, 71). Enerjik maskeleme, sinyal ve arka plan gürültüsünün aynı anda aynı kritik frekans bantlarında meydana gelmesidir (71). Beyaz gürültü veya konuşma spektrum gürültüsünün enerjik maskeleme içerdiği kabul edilmektedir (65).

Gürültüde konuşmayı anlama becerisinin değerlendirilmesinde en sık kullanılan testler: *Speech Perception in Noise Test (SPIN)*, *Connected Sentence Test (CST)*, *City University of New York Sentences Test (CUNY)*, *Quick Speech-in-noise Test (QuickSIN)*, *Words in Noise (WIN)*, *Listening in Spatialized Noise-Sentences (LiSN-S)*, *Hearing in Noise test (HINT)*, *Bamford-Kowal-Bench Speech in Noise Test (BKB-SIN)*, *Matrix Testi*'dir (72).

2.3. Dinleme Eforu

Dinleme eforu, "olumsuz dinleme koşulları gibi görev talepleri fazla olduğunda ve birey dinleme görevinde yüksek düzeyde bir performansa ulaşmaya çalıştığında, belirli bir işitsel göreve tahsis edilen işleme kaynaklarının (algısal, dikkatle ilgili, bilişsel vs.) miktarı" anlamına gelir (73). İdeal dinleme koşulları altında, konuşmayı dinlemek çoğunlukla zahmetsizdir (74). Dinlemenin önündeki engeller, arka plan gürültüsü gibi dış etkenleri ve dil bilgisi gibi iç etkenleri içerebilir (75). Kullanılan dil yapısı karmaşık geldiğinde, sinyalin kalitesi bozulduğunda (örneğin, gürültü veya dinleyicinin işitme kaybı varsa) veya mesajın içeriği daha az tanıdık olduğunda konuşmayı işlemek daha eforlu duruma gelebilir (73). Konuşma algısı, efor gerektiren tek işitsel işleme türü olmayabilir. İşitme engelli bireylerin karmaşık bir işitsel sahnede ses kaynağı lokalizasyonu ve işitsel nesne oluşumu ile ilgili yaşadıkları zorluk göz önüne alındığında, zorlu koşullarda konuşmanın yanı sıra çevresel seslerin ve/veya müziğin algılanması için ek zihinsel efor gerekli olabilir. Dinlemenin zahmetli olduğu hissi, bir konuşmayı yarıda kesmeye, işitme cihazını kullanmayı bırakmaya veya gürültülü ortamdaki sosyal etkinliklere katılmamaya yol açabilir (76).

Aksanlı konuşma gibi standart olmayan veya bozulmuş bir kaynak, yankılanma, işitme cihazlarındaki sinyal işleme veya arka plan gürültüsü gibi ses iletiminin bozulduğu, işitme kaybı veya kişinin anadilinden farklı bir dil kullanıyor olması gibi durumlarda dinleme eforlu hale gelebilir (75).

Dinleme görevindeki performans düzeyi açısından doğru yanıtların yüzdesi (veya oranı) ile dinleme eforu arasında doğrudan bir ilişki olmadığı belirtilmektedir. Farklı iki görevde aynı düzeyde doğru yanıt alınabildiği, fakat bir görevi gerçekleştiriyor olmanın diğerinden daha fazla efor gerektirdiği bildirilmiştir. Bir

dinleyici, arka plan gürültüsünde bir mesajı tam anlamıyla anlayabilir, ancak mesajı işlemek için gerekli dinleme eforu, bu sinyalin sessiz bir arka planda işlendiği duruma göre daha fazla olabilir (73). İşitme kayıplı bireyler, gürültülü ortamlar gibi bazı ortamlarda dinlemenin, sessiz ortamlara kıyasla daha fazla dikkat ve konsantrasyon gerektirdiğini dile getirirler (77). Bununla birlikte, bazı durumlarda dinlemek o kadar zor hale gelebilir ki, yoğun eforun uygulanması bir kazanç sağlamadığında dinleyiciler pes etmeye karar verebilir (78).

2.3.1. Dinleme Eforunun Değerlendirilmesi

Dinleme eforunun değerlendirilmesinde fizyolojik ölçümler, davranışsal ölçümler ve öz bildirim gibi subjektif ölçümler kullanılmaktadır (76).

Öz Bildirim

Dinleme eforunun öz bildirim ile değerlendirilmesi çoğunlukla bir derecelendirme ölçeği veya bir anket şeklindedir (79, 80). Anket ve ölçekler kullanılarak algılanan efor, kabul, fayda ve memnuniyet miktarı gibi alanlar incelenebilmektedir (81). Bu subjektif yöntemler, bir dinleme görevi sırasında birey tarafından konuşmayı algılamamanın ve işlemlenin ne kadar eforlu olarak algılandığına dair anında veya geriye dönük yargılar sunmaktadır (82).

Konuşma, uzaysal algı ve işitme kalitesi ölçeği (KUIK) farklı günlük yaşam durumlarında meydana gelen dinleme eforunu değerlendiren en sık kullanılan anketlerden biridir. Günlük dinleme koşullarında ihtiyaç duyulan eforla ilgili 49 soruluk anketten oluşur. 'Bir şey dinlemeye çalışırken diğer sesleri kolayca görmezden gelebilir misiniz?', 'Birini veya bir şeyi dinlerken çok fazla konsantre olmanız gerekiyor mu?', 'Başkalarıyla konuşurken söylenenleri duymak için çok fazla efor sarf etmeniz gerekiyor mu?' gibi sorulardan oluşur. Katılımcılar, her soruya 0'dan 10'a kadar bir puan verir ve elde edilen düşük skorlar eforu gösterir (79).

Deney içeren dinleme görevleri esnasında öz bildirim efor yargıları da kullanılabilir (76). Bir çalışmada, katılımcılardan her bir koşulu ne kadar "eforlu" bulduklarını bir işitsel profil test anketinde (100 puanlık bir ölçek) belirtmeleri

istenmiştir. İşitme kayıplı bireylerin, bütün dinleme koşullarında normal işitenlere göre belirgin şekilde daha fazla "efor" bildirdikleri gözlemlenmiştir (83).

Yapılan çalışmalar öz bildirim ölçek veya anketlerinin fizyolojik tekniklerle beraber kullanılmasını önermektedir (84, 85, 86). Öz bildirim ölçütleri hızlı, kolay ve minimum uzmanlık gerektirmesinin yanında öznel yargılardan oluştuğu için bir kişiye eforlu gelen durum diğer kişiye eforlu gelmeyebilir. İşitsel mesajı anlamak için gereken zihinsel efor yalnızca öz bildirim ölçütleri kullanılarak tespit edilemeyebilir (76).

Fizyolojik Ölçümler

Fizyolojik ölçümler, görev sırasında otonom ve/veya merkezi sinir sistemi aktivitesindeki değişikliklerin kaydedilmesini içermektedir (76). Fizyolojik ölçümler, çalışma belleği ve dikkat dahil olmak üzere bilişsel mekanizmaların işleyişi bakımından bilişsel efor ile ilişkilendirilerek uygulanmaktadır (87).

Merkezi sinir sistemi aktivitesindeki dinleme eforuyla ilgili değişimler, elektroensefalografi (EEG), olayla ilişkili potansiyeller (ERP'ler) ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) kullanılarak araştırılmaktadır. Otonom sinir sistemi değişiklikleri deri iletimi ve göz bebeği genişlemesi (pupillometri) ile incelenebilmektedir (76). Periferik ölçümler için ise elektrodermal yanıt, kalp atış hızı ve kalp atış hızının değişkenliği, fırlatma evresi (PEP), periferik vazokonstriksiyon, kan basıncı, göz bebeği genişlemesi gibi yöntemler kullanılmaktadır (87).

Kafa derisi üzerindeki elektrotlarla ölçülen akustik uyarılara karşı oluşan EEG yanıtları, zihinsel işlemlenin temporal belirteçlerini sağlar (88). Dinleme eforunun değerlendirilmesinde fMRI yöntemi kullanıldığında, nöronal aktivitenin metabolik sonuçları, kanın oksijenasyon seviyesindeki değişikliklerle yansıtılır. Göz bebeği çapındaki değişikliklerin ölçümü ("pupillometri"), dikkat ve algıdaki değişikliklerle ilgili olarak zihinsel aktivitenin yoğunluğunu değerlendirmek için dinleme eforunun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (82).

Zorluk derecesine göre değişen bir dizi koşullu görev içeren bu tür deneylerde, daha zorlu koşullarda meydana gelen herhangi bir değişikliğin dinleme eforuna neden olduğu belirtilmektedir (76).

Davranışsal lmler

Dinleme eforunun değerlendirilmesinde kullanılan davranışsal ölçümler tekli ve çoklu görev paradigması ile incelenebilir (76, 87).

Tekli Görev Paradigmaları: Tekli görev paradigmasında bireyler, duydukları kelime veya cümleyi szli olarak ifade ederek veya bir cevap düğmesine basarak yanıt verirler. Örneğin işitme kayıplı bireylerin amplifikasyondan sağladığı yarar değerlendirilirken, her dinleme koşulunda verilen doğru yanıtın oranı dikkate alınır. Bununla birlikte, doğru yanıt verme hızının konuşmanın algılanmasıyla ilgili dinleme eforu hakkında ek bilgi verebileceği düşünülmektedir (89, 90).

Yanıt verme süresi konuşmayı işlemeleme hızına karşılık geldiği için günlük konuşma dili hızlı olduğundan yavaş gerçekleşen konuşma işlemelemenin iletişimi önemli ölçüde engelleyebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, bireyin işlemeleme için daha fazla efora ihtiyaç duyması, artan odaklanılmış dikkatin sonucu olarak uyarana daha hızlı tepki vermesine de neden olabilir. Bu sebeple, işitsel uyarınları anlamak için gereken efor ile yanıt verme süresi arasındaki ilişki belirsizliğini korumaktadır (76).

Çoklu Görev Paradigmaları: "İkili görev" paradigması gibi çoklu görev paradigmaları, dikkatin dağıtılması ile ilişkilendirilir. Çoklu görev paradigmasında "kısıtlı bilişsel kaynak" farklı zihinsel işlemler arasında paylaştırılmaktadır. Birincil ve ikincil görevleri aynı anda gerçekleştirmek için gerekli dikkat ve diğer bilişsel kaynaklar, mevcut toplam kaynaklardan daha azsa, kişi en iyi şekilde her iki görevi de uygulayabilir. Bununla birlikte, her iki görevi gerçekleştirmek için gereken toplam kaynak kullanılabilir maksimum kaynağı aşarsa, kişi görevlerden birine öncelik verecektir ve birincil görevdeki performansı optimize etmeye çalışırken ikincil görevdeki performansta bir düşüş gözlemlenecektir (73). İkincil görevin performansı, birincil göreve tahsis edilen efor miktarını yansıtır olarak yorumlanmaktadır (76).

Dinleme eforunun ölçümü için, birincil görev olarak genellikle çeşitli sinyal gürültü oranlarında (SGO) konuşmayı anlama görevi (91); ikincil görev olarak ise, işitsel (duyulan sayıları hatırlama), dokunsal (bir vibratörden gelen titreşimleri sayma) veya görsel (görsel uyarılara verilen reaksiyon zamanı (RZ) yanıtları) tanımlama görevleri kullanılır (91, 92, 93, 94). Katılımcıya görevler üç deneysel koşulda uygulanır: (a) tek başına birincil görev (birincil görev temel koşulu), (b) tek başına ikincil görev (ikincil görev temel koşulu) ve (c) hem birincil görev hem de ikincil görev (ikili görev koşulu). Dinleyiciye, tüm koşullarda birincil görevdeki performansını optimize etmesi talimatı verilir ve tüm koşullarda birincil görev performansının aynı olması beklenir. Dinleme eforu, ikincil görevdeki performansın temel koşul ile ikili görev koşulu arasındaki değişimine bakılarak hesaplanır (73).

Bu deneyler çok spesifik bir yapı gerektirmez, ancak deneklerin bu görevleri yerine getirebiliyor olması gerekmektedir. Ayrıca, sonuçları etkileyebileceğinden dinleme ile ilgisiz herhangi bir performans değişikliğinden kaçınmak için dinleme koşullarında herhangi bir değişiklik yapılmadan önce deneklerin genel bilişsel performansı dikkate alınmalıdır (95).

Çoklu görev paradigmasının, öğrencilerden dersi dinlerken aynı anda not almalarının istenmesinde olduğu gibi günlük hayattaki işlemleri yansıttığına ve konuşmanın işlenmesini gerçekçi ortamlarda göstermede iyi bir geçerliliğe sahip olduğuna inanılmaktadır (76).

İkili görev paradigmasının kullanıldığı değerlendirmelerde dinleme eforu ölçütü olarak doğru yanıtların reaksiyon zamanına oranı; temel değer ile ikincil görevdeki performans arasındaki fark skoru; aynı deneysel koşula karşı tekrarlı ölçümlerde aynı performans düzeyinin gösterilip gösterilmediğinin ölçülmesi yöntemleri kullanılmaktadır (73). Reaksiyon zamanı ikili görev paradigmasında en sık kullanılan ölçümlerden biridir. Böyle bir paradigma sırasında, dinleyici konuşma tanıma görevini gerçekleştirirken bilgisayar ekranında yanıp sönen bir ışık veya herhangi bir görsel uyarana fiziksel olarak yanıt vermelidir. Dinleme eforu arttığında, bilişsel kaynaklar fiziksel yanıt verme görevinden uzaklaştırılıp konuşma tanıma görevine yönlendirildiği için daha uzun reaksiyon süreleri dinleme eforunun bir göstergesi olarak ele alınır (96).

İkili görev içeren dinleme eforuyla ilgili çalışmalar genel hatlarıyla incelendiğinde, yaşın etkisiyle ilgili çalışmalarda normal veya normale yakın saf ses işitme eşikleri olan yaşlı yetişkinlerin genç yetişkinlere göre gürültülü ortamlarda konuşmayı anlamak için daha fazla dinleme eforu harcadıklarını göstermektedir. İşitme kaybının etkisini inceleyen çalışmalarda işitme kaybı olan dinleyicilerin, konuşmayı anlama görevi gürültülü bir ortamda gerçekleştiğinde, normal işitmeye sahip yaşlılarından daha fazla dinleme eforu sergilediği görülmüştür. Dinleme eforunun konuşma uyarılarının görsel-işitsel olarak mı yoksa yalnızca işitsel olarak mı sunulduğunda daha fazla olduğunu araştıran çalışmalarda bazıları her iki algısal modalitede aynı SGO'da uyarılar sunulduğunda, konuşmayı anlayabilmek için harcanan dinleme eforunun işitsel modda daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bazı çalışmalarda modalite farklarının dinleme eforuna belirgin etkisi gözlenmezken, bazı çalışmalarda ise görsel ipuçlarının dinleme eforunu azalttığı belirlenmiştir. İkili görev çıktıları ve bilişsel yetenekler arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalarda konuşmayı anlama sırasında harcanan dinleme eforu miktarı ile bilişsel yeteneklerin ölçümleri arasındaki ilişki bazı çalışmalarda anlamlı bulunurken, bazı çalışmalarda ise anlamlı bulunamamıştır. İkili görev çıktılığı ile anket veya ölçekler arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmalarda dinleyicilerin anketlerde kullandığı dinleme eforu kavramlarının ikili görev paradigmalarındaki dinleme eforu bulgularının tamamıyla aynı olmadığı öne sürülmüştür (59).

2.4. İşitsel Dikkat

Dikkat, işitme güçlüklerinin değerlendirilmesi ve rehabilitasyonunda önemli görülmektedir. Dikkat, işitsel algıyı modüle eder (97). Dikkat, ilgili konuşmaya odaklanmamızı sağlayan temel bilişsel süreçtir (98). Dikkatin etkisi, dikkati hedef uyarılara veya uyarı özelliklerine yönlendirmenin veya uzaklaştırmanın fizyolojik veya psikofiziksel (örneğin, nöromanyetik alanlar, hemodinamik sinyaller) ses algısı ölçümlerine nasıl etkilediği incelenerek gösterilmiştir (97). Dikkat türleri: seçici dikkat, odaklanmış dikkat, sürekli dikkat, bölünmüş dikkat ve yönlendirilmiş dikkat başlıkları altında incelenmektedir (55).

İşitsel dikkat, sesin şiddeti veya frekansı, uzamsal konum, frekans modülasyonun eğimi veya yönü, çevresel gürültü, tonun süresi ve bireysel ses

özellikleri gibi çeşitli akustik özelliklere seçici olarak yönlendirilebilir (10). İşitsel algı bölünmüş dikkat, işitsel uzamsal dikkat ve seçici dikkatten etkilenmektedir (83). İşitsel dikkat, iki farklı işitsel uyarıyı kaynağına göre gruplamak (nesne oluşturma) ve daha sonraki işlemler için bir nesneye öncelik vermek (nesne seçimi) olarak ikiye ayrılmıştır. Nesne oluşturma gelen ses dalgalarını farklı konuşmacılara bölerken, nesne seçimi ilgili konuşmacıyı daha ileri süreçler için seçer ve diğer ilgisiz konuşmacıları reddeder. Dikkat, işitsel nesnelere tanımlayıp alakasız dikkat dağıtıcıları baskılamak, belirli bilgilere yönelmeye izin vermektedir (2).

"Kokteyl partisi problemi" olarak anılan çok sayıda belirgin çeldiriciye rağmen dikkatimizi yönlendirme zorluğu, beynin çevredeki bilgileri ayrıştırmasını sağlayan karmaşık sinir ağlarını ve bilişsel süreçleri devreye sokar (99, 100) Kokteyl partisi problemi, sadece bir kişinin konuşmasına diğerleri arasında nasıl dikkat ettiğimizle ilgili değil, daha genel olarak ekolojik anlamda seçici işitsel dikkatle ilgilidir (101). Bu süreçler, çevremizde gezinmemize, ilgilendiğimiz sohbetlere odaklanmamıza, arka plan müziğinin keyfini çıkarmamıza ve birisinin adımını seslenmesi veya telefonumuzun zil sesi gibi belirgin ses olaylarına karşı tetikte olmamıza olanak tanır. Bu sahne analizi süreci boyunca dikkat, hem duyuşsal hem de bilişsel kaynakları uyaran alanındaki ilgili bilgilere odaklayarak hem algı hem de davranışa aracılık etmede çok önemli bir rol oynar (102).

Dikkat, tek yönlü bir süreç ya da işlem değildir (103). Dikkat, "yukarıdan aşağıya" göreve özgü hedefler, öğrenilmiş şemalar ve beklentilerin yanı sıra, "aşağıdan yukarıya" uyarıcı güdümlü faktörler tarafından modüle edilebilir (104).

Dikkatin zamanın belirli noktalarına veya çalınan müziğin türüne uygun belirli frekanslara tahsis edilmesi sağlanabilir (105). Deneyim, frekans ayrımı, konuşma algısı ve işitsel lokalizasyon dahil olmak üzere çok çeşitli görevlerde işitsel dikkatin yönlendirilmesine etki eder (105, 106, 107, 108). Hedefe yönelik dikkat, öncelikle, birisinin kalabalıkta arkadaşının sesini dinlediğinde olduğu gibi, bulmak istediğimiz şeylere dikkatin yönlendirilmesinden oluşur. Fiziksel uyaran belirginliğine dayalı dikkat, genellikle yüksek sesler gibi fiziksel olarak göze çarpan uyarılara karşı bizi uyarır. Üçüncü olarak modern çalışmalarda üstünde durulan deneyime dayalı dikkat

ise çoklu öğrenme mekanizmalarını içerir ve öğrenilen şeyin doğasına bağlı olarak farklı türlerde dikkat yanlılığına neden olabilir (105).

2.4.1. İşitsel Dikkatin Değerlendirilmesi

Göz izleme verileri, görsel dikkat modelleri için objektif değerlendirme ölçümleri sağlarken, işitmedeki dikkat modelleri, net ölçümlerin eksikliğinden dolayı belirgin sonuç sağlamayabilir. Dikkatin işitsel algı üzerindeki etkilerini incelemenin en iyi yolu konusunda çok az fikir birliği vardır (104).

Kedilerden ve maymunlardan alınan tek birimlik kayıtlar, dikkatin işitsel sistemdeki nöral aktivite üzerindeki etkilerine en doğrudan erişimi sağlarken insanlar için tek birim kayıtlarına en yakın ilişki elektrokortikografidir (ECoG). Bu teknikte, zengin ve karmaşık uyarılar kullanarak serebral korteksin dikkat modülasyonunu araştırmak için beyne yerleştirilen elektrotlar kullanılır. Aşağıdan yukarı dikkat çalışmalarında, katılımcıya işitsel girdiyi göz ardı etmesi ve sessiz bir film izlemesi veya bir kitap okuması gibi görsel bir işle meşgul olması yönergesi verilerek deneysel tasarım oluşturulmaktadır (104).

Kortikal alfa salınımlarının gücü ve fazı, altta yatan nöral kaynakların ateşlenmesini modüle ederken, duyuşsal ayırt etmeyi de öngörmektedir (109). Alfa aktivitesi, işitsel seçim beklentisiyle fonksiyonel olarak modüle edilir (110). İşitsel dikkat üzerine yapılan birçok araştırma, seyrek uyarıları manipüle etmeyi ve işaretlemeyi içermektedir (111). Dikkat çalışmalarında önce deneklerden bir metni okumaları istenir ve böylece dikkatleri uyarandan uzaklaştırılır; ikinci koşulda, ara sıra meydana gelen seyrek uyarılara dikkat etmelerini gerektiren yöntemler kullanılır (112). Tekrarlanan işitsel öğelerin birey tarafından tanımlanmasıyla, yukarıdan aşağıya dikkat kontrolünü indeksleyen alfa salınımları meydana gelmektedir (101).

Göreve odaklanma yeteneği sayesinde algısal keskinliğe algısal performansın önemli ölçüde katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Davranışsal yöntemlerin kullanıldığı işitsel dikkat değerlendirmelerinde görev, katılımcıların dikkatini hedef uyarana yönlendirmesini ve ilgisiz koşulu göz ardı etmesini gerektirir (97). İşitsel dikkat araştırmalarında yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri, farklı mesajların aynı

anda sol ve sağ kulağa sunulduğu dikotik dinleme görevleridir. Bu ölçümlerde hastanın kulağına dikotik olarak sunulan uyanarlardan hangisini duyarsa duysun söylemesinin talep edildiği pasif dikkat modülleri veya seçilen kulaktan duyduğu uyanarı ifade etmesinin istendiği aktif dikkat modülleri kullanılabilir. Bu zorunlu dikkat koşulları, yukarıdan aşağıya dikkati aktifleştirerek değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (113). Göreve odaklanma ve görevle ilgili olmayan dikkat dağıtıcıları göz ardı etme yeteneği gibi işitsel dikkatin değerlendirilmesinde sıklıkla birincil performans ölçütü olarak reaksiyon zamanı kullanılmaktadır (97). İşitsel dikkatin hesaplamalı modelleri, karmaşık işitsel sahnelerde algıyı kolaylaştırmadaki dikkatin rolüne dair önemli bilgiler sağlamaktadır (104).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Anabilim Dalı'nda, Odyoloji Yüksek Lisans Programı'na bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara çalışmanın kapsamı ve amacı hakkında bilgi verilerek katılımcılardan yazılı onam formları alınmıştır. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından GO 22/958 kayıt numarası ile 04.10.2022 tarihinde değerlendirilen çalışma, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur (EK-1).

3.1. Bireyler

Bir psikiyatri uzmanı tarafından ÖÖG tanısı alan ve ÇÖZGER raporu bulunan 7-12 yaş arası 23 çocuk çalışma grubuna; Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Bölümüne herhangi bir nedenle başvuran, yapılan odyolojik değerlendirmelerle *bilateral* normal işitme tanısı alan ve dâhil edilme kriterlerine uyan 7-12 yaş aralığında 23 çocuk kontrol grubuna dâhil edilmiştir.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışma Grubu için:

- 7-12 yaş aralığında olmak,
- Bilateral normal işitmeye sahip olmak,
- ÇÖZGER raporu ile özel öğrenme güçlüğü tanısı almış ve tanıya yönelik özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde tedavi görüyor olmak
- Özel öğrenme güçlüğü ve sık eşlik eden DEHB gibi komorbid tanılar dışında tanıli otolojik, nörolojik, mental, psikiyatrik herhangi bir patolojiye sahip olmamak
- Çalışmada yapılacak testleri yapabilecek mental ve fiziksel yeterliliğe sahip olmak
- Ana dilin Türkçe olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Kontrol Grubu için:

- 7-12 yaş aralığında olmak
- Bilateral normal işitmeye sahip olmak
- Tanılı otolojik, nörolojik, mental veya psikiyatrik herhangi bir patolojiye sahip olmamak
- Çalışmada yapılacak testleri yapabilecek mental ve fiziksel yeterliliğe sahip olmak
- Ana dilin Türkçe olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

3.2. Araçlar ve Yöntem

Çalışmaya dahil edilen çocuklara odyolojik değerlendirme, gürültüde konuşmayı anlama testi olarak Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix testi (TURSİMAT), dinleme eforunun değerlendirilmesi için ikili görev paradigma testi ile işitsel dikkati değerlendiren Dinlemede Dikkat Testi (DDT) uygulanmıştır.

3.2.1. Odyolojik Değerlendirme

Kontrol ve çalışma grubundaki çocukların hava yolu işitme eşikleri TDH-49 supraural kulaklıklar ile Otometrics Astera-2 marka odyometre kullanılarak 125-8000 Hz aralığında değerlendirilmiştir. Kemik yolu işitme eşikleri ise Otometrics Astera-2 marka odyometre ile 500-4000 Hz aralığında kemik vibratör kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2.2. Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi

Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi (Turkish Simplified Matrix Test-TURSİMAT)

Çalışmaya dahil edilen tüm çocuklara Türkçe Matrix Testinin kolaylaştırılmış versiyonu uygulanmıştır. Standart Matrix testinde kullanılan beş kelimelik cümleler, çocukların işitsel belleğinin yetişkinlere kıyasla daha kısa olması göz önünde bulundurulduğunda çocuklarda konuşma tanımının değerlendirilmesi için çok uzun

olabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle Matrixte kullanılan tam cümleler yerine “üç yeni balon” gibi daha kısa konuşma kalıpları kullanılmaktadır. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi’nde kullanılan konuşma kalıpları Tablo 1’de gösterilmiştir. Her test listesi, bu tür 14 ifadeden oluşur ve her kelime bir test listesinde iki kez geçer (114). Fonemik ve fonetik açıdan dengeli, günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan 3 kelimedenden oluşan cümleler gürültü varlığında kulak üstü kulaklıklar ile katılımcıya sunulmakta ve katılımcıdan duyduğu kelimeleri sözel olarak tekrar etmesi beklenmektedir. Katılımcının doğru bildiği kelimeler ekranda işaretlenir. Cümle içerisindeki doğru anladığı kelime sayısına göre sinyalin sunum şiddeti adaptif olarak değiştirilir. Test, gürültünün veya konuşmanın sabit bir şiddette sunulmasına olanak sağlarken tercihen test sırasında adaptif olarak değiştirilmesine de imkan tanımaktadır. Çalışmada, 65 dB SPL seviyesine sabitlenen gürültü seviyesinde katılımcının konuşma uyarılarına minimum SGO eşiği tespit edilmiştir. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi bilateral (gürültü ve sinyal hem sağ hem sol kulakta), sağ kulak (gürültü ve sinyal sağ kulakta) ve sol kulak (gürültü ve sinyal sol kulakta) olarak üç farklı koşulda uygulanmıştır. 14 cümle tekrarı ile elde edilen %50 konuşmanın tanımlandığı adaptif skor eşik olarak belirlenmiştir. Daha düşük skorlar daha iyi gürültüde konuşmayı anlama becerisine atfedilir.

Tablo 3.1. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi konuşma materyalleri

Sayı	Sıfat	Nesne
bir	yeni	balon
iki	beyaz	minder
üç	yeşil	terlik
beş	mavi	yatak
altı	siyah	çatal
yedi	küçük	gömlek

3.2.3. Dinleme Eforu Testi

İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi

Dinleme eforunu değerlendirmek için bilgisayar ortamında üretilen ikili görev paradigması içeren “İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi” kullanılmıştır

(115). Bu ikili görev paradigmasında, bir dinleyici birincil görevi (gürültüde konuşma tanımlama) ve ikincil görevi (görsel bir proba reaksiyon zamanı) eş zamanlı gerçekleştirmiştir. Bilgisayarın karşısına oturtulan çocuğa takılan kulak üstü kulaklık ile hem dinleme görevi hem de ekrandan görsel uyaranları takip etme ve seçici olarak yanıt verme görevi verilmiştir. Üç farklı SGO koşulunda uygulanan testin her koşulunda 18 cümle yer almaktadır. 18 denemenin 6'sı katılımcının yanıt vermesini gerektiren seyrek koşuldan, 12'si yanıt verilmemesi gereken sık koşuldan oluşmaktadır.

Birincil Görev (Gürültüde Konuşma Tanımlama): Katılımcılara, konuşma materyali olarak Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi'nde kullanılan üç kelimeli cümleler üç farklı SGO koşulunda uygulanmıştır. Arka plan gürültüsü olarak Matrix Testine özgü maskeleme gürültüsü kullanılmıştır. Her katılımcının kendine uygun bir konuşma anlaşılabilirliği seviyesinde ikili görev paradigmasını gerçekleştirebilmesi için 3 farklı SGO koşulunda gürültüde cümle tanıma testi kulak üstü kulaklık vasıtasıyla uygulanmıştır. Bu üç SGO içeren koşul: -3 dB SGO, -6 dB SGO ve -9 dB SGO'dur. Zorluk derecesine göre sırasıyla kolay, orta ve zor koşul olarak isimlendirilmişlerdir. Katılımcılardan her koşulda duydukları rastgele sırayla sunulan cümleleri mümkün olduğunca tekrar etmeleri istenmiştir. Her cümlenin içindeki üç kelimedenden en az ikisinin doğru söylenmesi, o cümle denemesi için doğru yanıt olarak değerlendirilmiştir.

İkincil Görev (Görsel Proba Reaksiyon Zamanı): İkincil görev, katılımcıların görsel bir proba yanıt olarak klavyenin boşluk tuşuna basmasını gerektirmiştir. Bir deneme sırasında cümle sunumuyla birlikte bilgisayar ekranına bir fil görseli (beyaz veya pembe) sunulmuştur. Katılımcılardan, sunulan cümleleri sözel olarak tekrar ederken aynı zamanda pembe fil gördüklerinde mümkün olan en kısa sürede boşluk tuşuna basmaları, beyaz fil gördüklerinde ise tuşa basmaktan kaçınmaları istenmiştir. Cümle listesinde, yargılama sırasında 6 pembe (prob koşulu) ve 12 beyaz (probsuz koşul) fil vardır. 6 prob koşuluna verilen yanıtların RZ'lerinin medyan değeri hesaplanır. Prob uyaranlarının medyan RZ'si, dinleme eforunun nesnel bir ölçüsü olarak ele alınmıştır.

3.2.4. İşitsel Dikkat Testi

Dinlemede Dikkat Testi

Katılımcılara işitsel dikkatin değerlendirilmesi için 2012 yılında Yu-Xuan Zhang ve ark. (97) tarafından geliştirilen, 2021 yılında Türkiye’de tez çalışması yapılan “Türkçe Dinlemede Dikkat Testi (116)” uygulanmıştır.

DDT, kulak üstü kulaklıklar ile dikkatin işitsel performans üzerindeki katkısını ölçmek ve belirlemek için geliştirilmiş bir davranışsal işitsel dikkat testidir. DDT, birincil performans ölçütü olarak reaksiyon zamanını kullanarak göreve odaklanma ve görevle ilgili olmayan dikkat dağıtıcı boyutları göz ardı edebilme yeteneğini ölçer (97).

Üç farklı görev koşulu kullanan DDT’de demo ve test seçenekleri bulunmaktadır. Görevler demo modunda 5 kere, test modunda 10 kere sunulur. Üç görev koşulunda, sesin konumu (ses sunumunun kulağı) ve frekansı manipüle edilir. Bu görev koşulları sırasıyla kontrol, frekans ve konum koşuludur. Frekans koşulunda, frekans göreve ilişkin boyuttur ve sesin konumu dikkat dağıtıcı boyuttur. Dinleyicilerden, iki tonun perde algısı olarak aynı mı yoksa farklı mı olduğunu belirtmesi için iki düğmeden birine olabildiğince doğru ve hızlı bir şekilde basmaları istenir. Örneğin katılımcı, iki uyarın perde algısı olarak birebir aynıysa “E” tuşuna, farklıysa “Q” tuşuna basmalıdır. Konum koşulunda, sesin konumu ilgili boyuttur ve frekans ilgisiz boyuttur. Dinleyiciler, iki tonun aynı kulaklara mı yoksa farklı kulaklara mı sunulduğunu belirler. Örneğin katılımcı, iki uyarın aynı kulaktan geliyorsa “E” tuşuna, farklı kulaklardan geliyorsa “Q” tuşuna basmalıdır. Kontrol koşulunda, ne konum ne de frekans görevle ilgili değildir. Dinleyicilerden ikinci sesi duyduğu anda düğmeye basmaları istenir. Her koşulun ilk bloğundan önce, katılımcıları göreve alıştırmak için 5 denemeden oluşan bir demo versiyon kullanılır. Ton frekansları, herhangi iki ton arasındaki spektral boşluğun en az 2,1 olması kısıtlamasıyla 476–6188 Hz aralığından rastgele sunulmaktadır. Bu boşluk, frekans ayırt etme eşiklerinin oldukça üzerindedir ve algısal karışıklığı önlemek amaçlanır. Her koşulda ton seviyesi 70 ile 85 dB SPL arasında, ton süresi ise 100 ile 300 ms arasında değiştirilir ve iki ton arasındaki sessiz boşluklar 300 ms olarak sabitlenir. Doğru denemelerdeki reaksiyon zamanları birincil performans ölçütü olarak kullanılır (97).

3.3. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS Statistics 26 programı kullanılmıştır. Araştırmaya alınan verilerin normal dağılımda olup olmadığı Kolmogorov Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U Testi uygulanmıştır. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix testi, İkili Görev Paradigması ve DDT testlerinin arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla Spearman Korelasyon Analizi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.



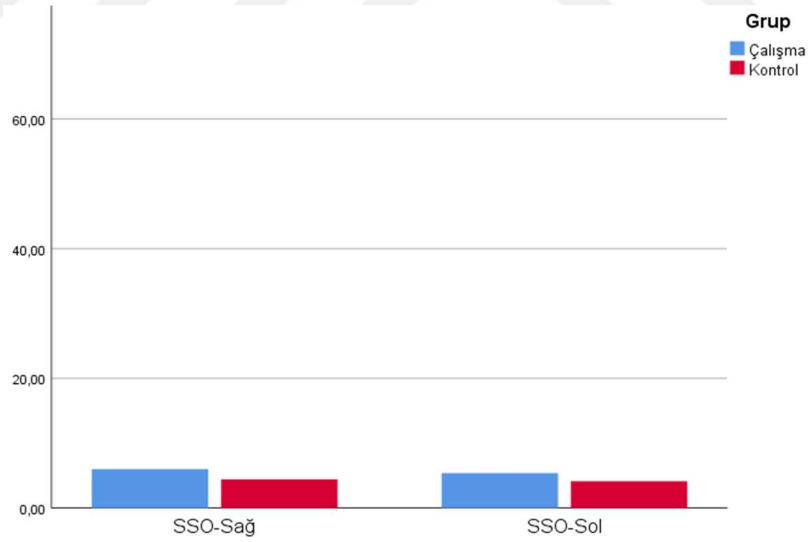
4. BULGULAR

4.1. Demografik Özelliklere Göre Tanımlayıcı İstatistikler

Mevcut çalışmaya 46 çocuk alınmıştır. Bu çalışmada kontrol grubunda 7-12 yaş arasında 23 birey, çalışma grubunda 7-12 yaş arasında 23 birey olmak üzere toplam 46 birey değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm çocukların ortalama yaşı 9,10'dur. Çalışma grubu yaş ortalaması 9,60; kontrol grubu yaş ortalaması ise 8,60'dır.

4.2. Katılımcıların İşitme Testi Bulguları

Yapılan saf ses odyometri testine göre kontrol grubundaki tüm çocukların sağ kulak saf ses ortalaması (SSO) 4,43 dB, sol kulak SSO 4,43 dB; çalışma grubundaki tüm çocukların sağ kulak SSO 6 dB, sol kulak SSO 5,39 dB bulunmuştur. Çalışma grubu ve kontrol grubu sağ ve sol kulak için saf ses havayolu işitme eşiği ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Çalışma grubu ve kontrol grubunun sağ kulak ve sol kulak hava yolu işitme eşikleri ortalamaları.

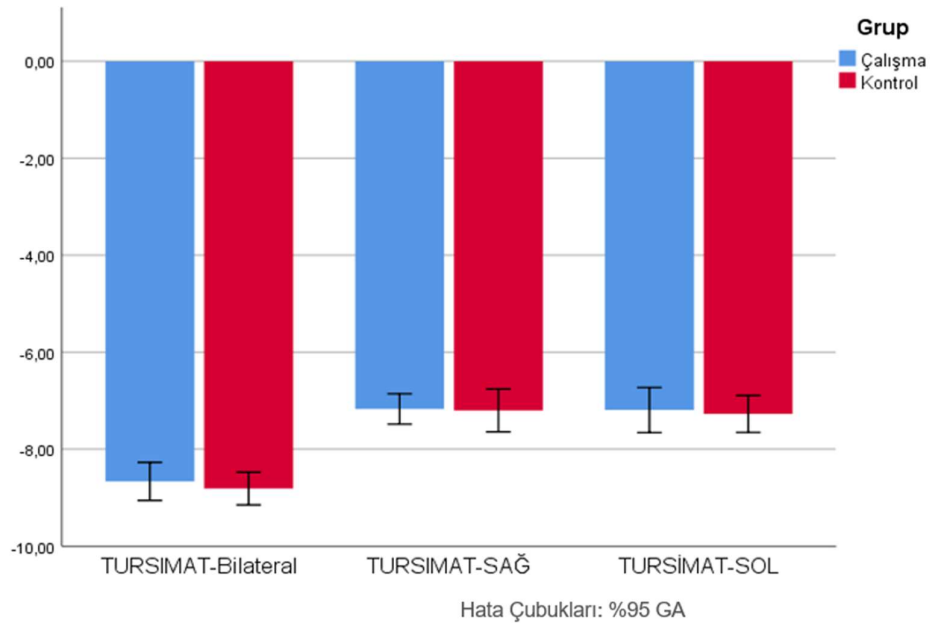
4.3. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi Bulguları

Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi'ne ait bulguların iki grup arasında karşılaştırılmasına ait sonuçlar Tablo 4.1'de ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi skorlarının gruplar arasında karşılaştırılması.

Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi	Kontrol Grubu (N:23)			Çalışma Grubu (N:23)			p
	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	
Bilateral	-8,81	-7,85	-10,65	-8,66	-7,45	-9,95	0,613
Sağ kulak	-7,20	-4,80	-9,40	-7,17	-6,10	-8,55	0,921
Sol kulak	-7,27	-5,85	-9,00	-7,19	-5,55	-9,65	0,800

Bilateral, sağ kulak ve sol kulaktan sunulan Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testinde gruplar arasındaki fark Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışma grubundaki çocuklar ile kontrol grubundaki çocuklar arasında Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testinde hiçbir koşulda anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0,05$). İki gruptaki katılımcıların Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi sonuç ortalamalarının benzer olduğu görülmüştür.



Şekil 4.2. Gruplara ait TURSİMAT bilateral, TURSİMAT sağ kulak ve TURSİMAT sol kulak bulguları.

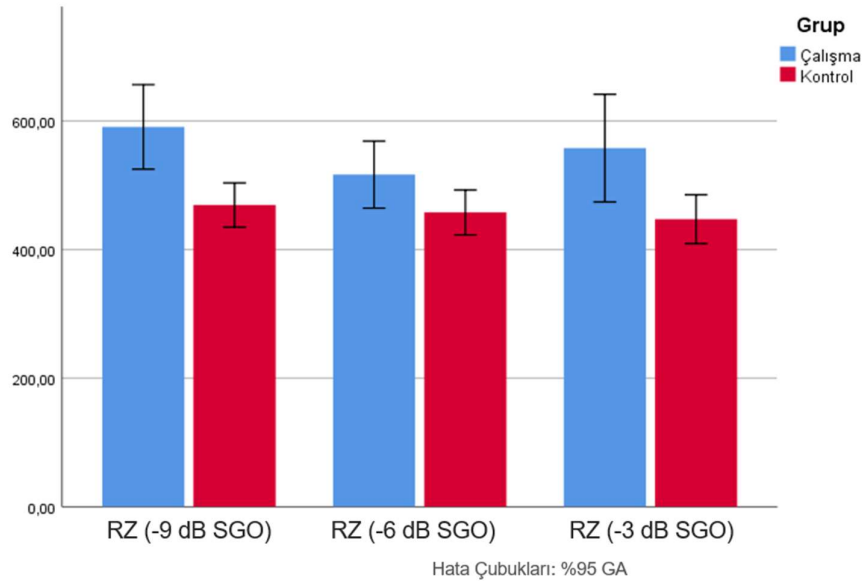
4.4. İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi Bulguları

İkili Görev Paradigması kullanılarak değerlendirilen Dinleme Eforu Testi'nde -9 dB SGO, -6 dB SGO ve -3 dB SGO koşullarında elde edilen medyan reaksiyon zamanlarının gruplar arasında karşılaştırılmasına ait sonuçlar Tablo 4.2'de ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.2. İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ortalama RZ medyanlarının gruplar arasında karşılaştırılması.

Reaksiyon Zamanı	Kontrol Grubu (N:23)	Çalışma Grubu (N:23)	P
-9 dB SGO	469,08	590,58	0,004*
-6 dB SGO	457,54	516,39	0,111
-3 dB SGO	447,13	557,65	0,037*

-9 dB SGO, -6 dB SGO ve -3 dB SGO koşullarında uygulanan İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi'nde iki grup arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Çalışma grubundaki çocuklar ile kontrol grubundaki çocuklar arasında -9 dB SGO ve -3 dB SGO koşulları arasında anlamlı fark elde edilmiştir ($p < 0,05$). -9 dB SGO ve -3 dB SGO koşullarında çalışma grubundaki çocukların reaksiyon zamanı ortalamaları kontrol grubundaki çocukların reaksiyon zamanı ortalamalarından daha yüksektir. -6 dB SGO koşulunda, çalışma grubundaki çocukların reaksiyon zamanı ortalamaları kontrol grubundaki çocukların reaksiyon zamanı ortalamasından daha yüksek olma eğilimi göstermesine rağmen iki grup arasında -6 dB SGO koşulu için anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p > 0,05$) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Gruplara ait -9 dB SGO RZ, -6 dB SGO RZ ve -3 dB SGO RZ bulguları.

4.5. Dinlemede Dikkat Testi Bulguları

Frekans, konum ve kontrol (reaksiyon zamanı) koşullarını içeren Dinlemede Dikkat Testi'ndeki reaksiyon zamanlarının gruplar arasındaki farkı Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Dinlemede Dikkat Testi'ne ait bulguların gruplar arasında karşılaştırılmasına ait sonuçlar Tablo 4.3'de ve Şekil 4.4'de verilmiştir.

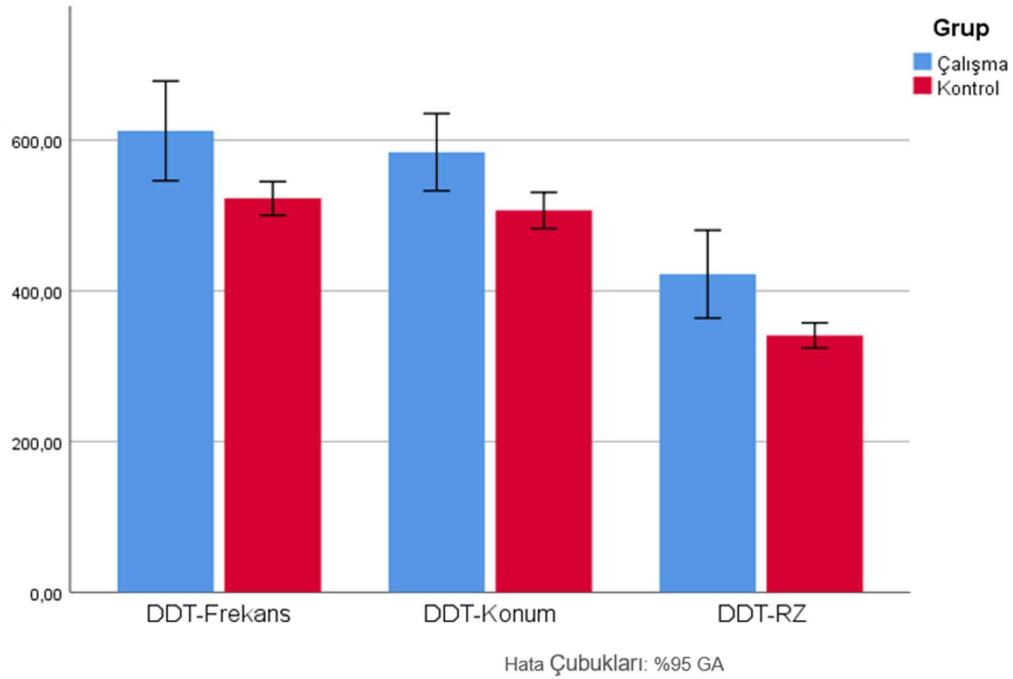
Tablo 4.3. Dinlemede Dikkat Testi'ndeki üç koşulda elde edilen Reaksiyon Zamanı ortalamalarının gruplar arasında karşılaştırılması.

DDT	Kontrol Grubu (N:23)	Çalışma Grubu (N:23)	p
Frekans Koşulu	522,56	612,21	0,050*
Konum Koşulu	506,60	583,95	0,014*
Reaksiyon Zamanı (Kontrol Koşulu)	340,73	422,04	0,025*

Tablo 4.3'e göre gruplar arasında DDT sonuçlarında kontrol koşulunda ölçülen reaksiyon zamanını ifade eden DDT RZ sonuç ortalamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p < 0,05$). Çalışma grubunun DDT RZ sonuç ortalaması

kontrol grubundaki katılımcıların ortalamasından daha yüksektir. DDT sonuçlarından frekans koşulunda ölçülen reaksiyon zamanını ifade eden DDT-Frekans sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0,05$). Çalışma grubunun DDT-Frekans sonuç ortalaması kontrol grubundaki katılımcıların ortalamasından daha yüksektir. Konum koşulunda ölçülen reaksiyon zamanını ifade eden DDT-konum sonuçlarına göre iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0,05$). Çalışma grubunun DDT-konum sonuç ortalaması kontrol grubundaki katılımcıların ortalamasından daha yüksektir.

Reaksiyon zamanını gösteren tüm sonuçlarda çalışma grubundaki katılımcıların kontrol grubundaki katılımcılara göre daha yavaş reaksiyon zamanına sahip oldukları gözlenmiştir. Çalışma grubundaki çocukların reaksiyon hızları düşmüştür ve daha geç yanıt vermişlerdir (Tablo 4.3).



Şekil 4.4. Gruplara ait DDT-Frekans koşulu, DDT-Konum koşulu ve DDT-RZ koşulu bulguları.

4.6. Test Sonuçları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

4.6.1. TURSİMAT ile Dinleme Eforu Testi ve DDT Arasındaki İlişki

Her bir gruba ait Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi, DDT testi ve İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi sonuçları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Tablo 4.4, her bir grupta Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi ile DDT ve İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi sonuçları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Bilateral TURSİMAT sunum koşulunda, DDT ve İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi sonuçları arasında anlamlı ilişki elde edilmemiştir ($p>0,05$). Sağ kulak TURSİMAT koşulunda İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testindeki -9 dB SGO ve -6 dB SGO koşullarının sonuçları arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir ($p<0,05$). Sağ kulak TURSİMAT koşulunda sadece DDT'nin kontrol (reaksiyon zamanı) koşulu sonuçları arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir ($p<0,05$). Sol kulak TURSİMAT koşulunda İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testindeki -3 dB SGO koşulu dışındaki tüm koşulların ve DDT'nin tüm koşullarının sonuçları arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir ($p<0,05$). Elde edilen korelasyonların pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Katılımcılara Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi sol kulaktan sunulduğunda, Matrix sonuçları arttıkça reaksiyon zamanlarının arttığı görülmektedir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi ile Dinleme Eforu ve DDT Testi arasındaki korelasyon tablosu

		İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi			Dinlemede Dikkat Testi		
		-9 dB SGO RZ	-6 dB SGO RZ	-3 dB SGO RZ	Frekans Koşulu	Konum Koşulu	Reaksiyon Zamanı (Kontrol Koşulu)
TURSİMAT	r	0,290	0,124	-0,041	0,247	0,188	0,265
Bilateral	p	0,051	0,412	0,786	0,098	0,210	0,075
TURSİMAT	r	,439**	,295*	0,249	0,283	0,256	,310*
Sağ Kulak	p	0,002	0,046	0,095	0,057	0,086	0,036
TURSİMAT	r	,466**	,302*	0,140	,296*	,324*	,364*
Sol Kulak	p	0,001	0,041	0,355	0,046	0,028	0,013

4.6.2. Dinleme Eforu Testi ile DDT Arasındaki İlişki

Her bir gruba ait İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ve Dinlemede Dikkat Testi sonuçları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Tablo 4.5, her bir grupta Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi ile DDT ve İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi sonuçları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Tablo 4.5. İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi ve DDT arasındaki korelasyon tablosu

		Dinlemede Dikkat Testi			
		Frekans Koşulu	Konum Koşulu	Reaksiyon Zamanı (Kontrol Koşulu)	
İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi	-9 dB	r	0,290	0,266	,300*
	SGO				
	RZ	p	0,051	0,074	0,043
	-6 dB	r	,342*	,360*	,336*
	SGO				
	RZ	p	0,020	0,014	0,022
	-3 dB	r	0,189	0,194	0,168
	SGO				
	RZ	p	0,207	0,197	0,265

Dinleme Eforu Testi'nin -9 dB SGO koşulu ile sadece DDT-kontrol koşulu arasında anlamlı ilişki elde edilirken ($p<0,05$), DDT-frekans ve DDT-konum koşulları arasında anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir ($p>0,05$). Dinleme Eforu Testi'nin -6 dB SGO koşulu sonuçları ile DDT-frekans, DDT-konum ve DDT-kontrol koşulları sonuçları arasında anlamlı ilişki elde edilmiştir ($p<0,05$). Elde edilen korelasyonların pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların dinleme eforu testindeki reaksiyon zamanları arttıkça DDT testlerindeki reaksiyon zamanlarının da arttığı görülmektedir (Tablo 4.5). -3 dB SGO koşulu ile DDT'nin hiçbir koşulu arasında anlamlı ilişki elde edilmemiştir ($p>0,05$).

4.7. Yaş ile Test Sonuçları Arasındaki İlişki

Araştırmaya katılan tüm katılımcıların yaşı ile Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix, DDT ve Dinleme Eforu sonuçları arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

Tablo 4.6. Yaş ile TURSİMAT, Dinleme Eforu ve DDT sonuçları arasındaki korelasyon tablosu.

	Yaş	
	r	p
TURSİMAT Bilateral	-,350*	0,017
TURSİMAT Sağ Kulak	-,474**	0,001
TURSİMAT Sol Kulak	-,458**	0,001
-9 dB SGO RZ	-,321*	0,030
-6 dB SGO RZ	-,304*	0,040
-3 dB SGO RZ	-0,272	0,067
DDT-Frekans	0,022	0,886
DDT-Konum	0,018	0,906
DDT-RZ	-0,035	0,819

Katılımcıların yaşları ile TURSİMAT sonuçlarının tümünde istatistiksel olarak anlamlı ilişki elde edilmiştir ($p<0,05$). TURSİMAT sonuçları ile yaş arasında negatif yönde ilişki elde edilmiştir (Tablo 4.6). Katılımcıların yaşları arttıkça TURSİMAT testindeki skorları azalmaktadır. Çocukların yaşı arttıkça daha düşük SGO ile konuşmayı anlama görevi gerçekleştirebilmektedirler. Yaş ile Dinleme Eforu Testi'nin

-9 dB SGO ve -6 dB SGO koşulları arasında anlamlı ilişki elde edilmiştir ($p < 0,05$). Yaş ile Dinleme Eforu sonuçları arasında negatif yönde ilişki elde edilmiştir (Tablo 4.6). Katılımcıların yaşları arttıa Dinleme Eforu testindeki 2 koşuldaki skorları azalmaktadır. Çocukların yaşı arttıa reaksiyon zamanları azalmaktadır yani daha hızlı reaksiyon göstermektedirler. Yaş ile DDT sonuçlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki elde edilmemiştir ($p > 0,05$).



5. TARTIŞMA

Özel öğrenme güçlüğü disleksi, diskalkuli ve disgrafi olmak üzere üç başlıkta incelenmektedir (15) ve çeşitli akademik alanlardaki zorlanmaları ifade etmek için kullanılır. Çalışmamızda okuma, yazma ve matematik gibi farklı akademik alanlarda sorun yaşayan, özel öğrenme güçlüğü tanısı almış çocukların gürültüde konuşmayı anlama becerisi, işitsel dikkat becerisi ve dinleme eforunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sınıf ortamındaki gürültü varlığı ve birden fazla kaynağa dikkati bölme gibi farklı dinleme koşulları göz önünde bulundurulduğunda özel öğrenme güçlüğü olan çocukların bu ortamlarda zorluk yaşadıklarını değerlendirmek çalışmanın en önemli amaçlarından biridir. Özel öğrenme güçlüğü tanısı almış bireylerde, zorlu dinleme koşullarında daha düşük performans görülmesine rağmen dinleme eforunu değerlendiren kısıtlı sayıda çalışma olduğu için bu çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızın hipotezleri dinleme eforunu değerlendiren İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi, işitsel dikkati değerlendiren Dinlemede Dikkat Testi ve gürültüde konuşmayı anlama performansını değerlendiren Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi sonuçlarının ÖÖG tanısı alan çocuklarda ÖÖG tanısı almayan çocuklara göre farklılık yaratacağı üzerinden oluşturulmuştur. Toplanan verilerin analizleri sonucunda gürültüde konuşmayı anlama becerisi açısından ÖÖG tanısı alan çocuklar ile ÖÖG tanısı almayan çocuklar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgunun çalışmanın ilk hipotezini desteklemediği sonucuna varılmıştır. Dinleme eforunun üç koşulda (kolay, orta, zor) değerlendirilmesi ile ÖÖG tanılı çocuklar ile ÖÖG tanısı olmayan çocuklar arasında 2 koşulda (zor ve kolay) anlamlı fark elde edilmiştir. Bu bulgu çalışmanın hipotezini desteklemektedir. Orta koşulda ÖÖG tanılı çocuklar daha fazla dinleme eforu göstermesine rağmen istatistiksel anlamlılığa ulaşamamıştır. İşitsel dikkati değerlendiren DDT sonuçlarına göre ÖÖG tanılı çocuklar ile ÖÖG tanısı olmayan çocuklar arasında tüm koşullarda (frekans, konum, kontrol) anlamlı bir fark bulunmuştur. ÖÖG tanılı çocukların işitsel dikkat performansının değişen dikkat görevlerinde normal çocuklara göre daha zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızın bir diğer hipotezi ise, TURSİMAT, DDT ve Dinleme Eforu Testi arasında anlamlı bir ilişkinin var olmasıdır. Testler arasında

bazı koşullarda anlamlı ilişki bulunurken, bazı koşullarda anlamlı ilişki bulunamamıştır. Yaş ile DDT arasında anlamlı bir ilişki gözlenmezken, yaş ile TURSİMAT ve Dinleme Eforu Testi arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Yaş arttıkça bu iki testteki performansın arttığı sonucuna varılmıştır.

İşitsel İşlemedeki bozukluklar, aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya olan nöral bağlantılar dahil olmak üzere işitsel sinir sistemi boyunca işitsel bilgilerin işlenmesinde belirli bir eksiklik olarak tanımlanır (117). İşitsel bilgileri algılama ve işleme yeteneği, özellikle sınıf öğreniminin büyük bir kısmı sözlü iletişimi içerdiğinden, öğrenme için kritik öneme sahiptir (2). Okul performansında ve öğrenmede ciddi sorunlar yaşayan ÖÖG tanılı çocuklarda işitsel işleme becerilerini değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır ve ÖÖG tanısı alan çocuklarda işitsel işleme eksikliklerinin birlikte gözlemlendiği yapılan bu çeşitli çalışmalarla ortaya koyulmuştur. Yapılan elektrofizyolojik ve davranışsal çalışmalar incelendiğinde öğrenme güçlüğü olan çocuklarda işitsel işlemedeki problemleri destekleyen sonuçlar gözlenmiştir (3, 4). Multidisipliner bakış açısı ile değerlendirmenin ÖÖG tanılı çocuklarda çok boyutlu profil çıkartılmasına yardımcı olup terapi programının da bu bakış açısı ile planlanması gerektiği birçok çalışmada vurgulanmıştır. Biz de bu çalışmada özel öğrenme güçlüğü tanısı alan çocuklarda multidisipliner bakış açısı ile işitsel işleme güçlüklerini değerlendirmeyi amaçladık.

Testlere başlamadan önce dahil edilen çocukların ailelerine sözel olarak Bilgi Formu (EK-2)'ndeki sorular yöneltilmiştir. Bu formun verilmesindeki amaçlardan biri çocukların disleksi, diskalkuli ve disgrafi problemlerini birlikte yaşayıp yaşamadığını belirleyebilmektir. Formda, çocukların hangi akademik alanlarda daha fazla sıkıntı yaşadığı sorusu sorulmasına rağmen ailelerin genel olarak net ifadeler ile sadece okuma, sadece yazma veya sadece matematik gibi belirli bir sorunu tariflemeyi, çocukların tüm akademik performansının etkilendiğini dile getirdikleri gözlemlenmiştir. Özel öğrenme güçlüğü işitsel açıdan değerlendiren birçok çalışma ise etiyolojisindeki işitsel faktörlerin varlığından dolayı disleksi üzerinde daha fazla durmaktadır. Disleksinin, fonolojik işleme sorunlarından kaynaklandığı ve bu fonolojik problemlerin, dinamik akustik ipuçlarının işitsel algıdaki problemlerinden kaynaklandığı kabul görmektedir (118). Disleksinin etiyolojisine yönelik bir teori,

disleksik bireylerdeki okuma ve heceleme problemlerinin, düşük hızlı dinamik işitsel ipuçlarına karşı azalan hassasiyetten kaynaklandığını varsaymakta ve bu işitsel eksikliğin, yanlış konuşma algısı ve belirlenmemiş fonem temsilleri dahil olmak üzere bir dizi etkiye neden olduğunu öne sürmektedir (119). İşitsel işleme, konuşma algısı ve fonolojik farkındalık arasındaki korelasyonların, karşılıklı bir ilişkiyi düşündürdüğü ve disleksinin işitsel eksiklik teorisine ilişkin kanıtları desteklediği ileri sürülmektedir (120). Tanısal değerlendirmede disleksi, disgrafi ve diskalkuliyi doğrudan ayırt edebilecek yöntemlerin kullanılmasının ve her birinin işitsel performans üzerindeki etkisinin ayrı ayrı değerlendirilmesinin işitsel problemlerin kaynağını doğrudan ortaya koymada faydalı olabileceği düşünülmüştür. Mevcut çalışmada, ÖÖG'nin alt dallarını ayırt edebilecek bir yöntem kullanılmamakla birlikte ailelerden alınan sözel bilgilere dayanarak bu alt dalları doğrudan spesifik olarak değerlendirmek bu çalışmada mümkün olmamıştır.

Yapılan bu çalışmada çocukların gürültüde konuşmayı anlama becerisini değerlendirebilmek için Türkçe Kolaylaştırılmış Matrix Testi bilateral, sağ kulak ve sol kulak şeklinde uygulanmıştır. Her denemede kullanılan cümlelerdeki kelimelerin az ve tanınır olması, testin işitsel hafıza ihtiyacının az olması, katılımcının testi kolaylıkla yerine getirmesine olanak sağlaması, çocukların zeka ve yaş seviyesine uygun olması ve testin kulaklıklarla kulağa özgü uygulanabilmesi Matrix Testi'nin kolaylaştırılmış halini tercih etmemize neden olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre gruplar arasında gürültüde konuşmayı anlama becerisi açısından farklılık belirlenmemiştir. Önceki çalışmalar incelendiğinde Bradlow ve arkadaşları (2003), gürültüye gömülmüş basit İngilizce cümlelerle gürültüde konuşmayı anlama becerisini değerlendirdikleri çalışmalarında öğrenme güçlüğü olan çocukların normal çocuklara kıyasla gürültüde cümle algısının daha zayıf olduğunu göstermiştir (6). Warrier ve arkadaşları (2004), arka plan gürültüsünde kaydedilen konuşmayla uyarılmış kortikal yanıtları değerlendirdikleri öğrenme güçlüğü olan çocukların %23'ünün kortikal nöral zamanlama anormallikleri sergilediğini ve bu şekilde konuşma seslerinin nörofizyolojik temsillerinin arka plan gürültüsü varlığında bozulduğunu göstermiştir (121). Disleksi tanımlı ergenlerin, gürültü varlığında sol Heschl girusunda daha fazla aktivite, işitsel koşullarda sağ Heschl girusunda daha az aktivite ve dikotik bir melodi sunulduğunda sağ superior temporal sulkusta daha az aktivite gösterdiği belirlenmiş

ve bu farklılıkların, psikofiziksel görevde zayıf performans gösteren disleksik okuyuculara atfedilebileceği ve fonolojik okumadaki davranışsal performansın ise, sağ Heschl girusu ve sağ superior temporal sulkustaki dikotik koşullardan kaynaklanan aktivite ile ilişkili olabileceği ileri sürülmüştür. Bu farkın, disleksisi olan ergenlerin dikkat dağıtan arka planlardan sinyali (tonları) çıkarmadaki yaşadıkları eksikliklerinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (122). Bununla birlikte, Ghannoum ve arkadaşlarının 2014'te SPIN testi kullanarak 6-12 yaş arasındaki ÖÖG tanılı çocuklarda gürültüde konuşmayı anlama becerisini değerlendirdikleri çalışmada sadece 8-10 yaş arasında anlamlı fark bulunurken diğer yaşlarda anlamlı farklılık bulunmamıştır (123). Bu çalışmada gürültüde konuşmayı anlama becerisi açısından ÖÖG tanılı çocuklar ile ÖÖG tanısı olmayan çocuklar arasında TURSİMAT'a göre anlamlı bir fark gözlenmemesi literatürdeki bazı çalışmalarla çelişmektedir. Bu çelişkilerin nedeni kullanılan materyallerin zorluğu, uzunluğu, eğitim gerektirmesi ve dilsel faktörlerle ilgili olduğu belirtilmektedir. ÖÖG tanılı bireylerde çalışma belleğini "Digit Span" gibi testlerle değerlendiren çalışmalarda normal gruba kıyasla daha zayıf hafıza performansı elde edilmiştir (124). Çalışmamızda kullanılan TURSİMAT test materyalinin çocuklara uygun, daha kolay cümle yapısına sahip ve işitsel hafıza talebinin az olması (114) ve ÖÖG tanılı çocukların değerlendirilmesinde dikkat ve hafızanın etkisini ekarte etmesi nedeniyle ÖÖG tanılı çocukların sonuçlarının normale yakın çıkmasına neden olduğu düşünülmüştür. Ayrıca, TURSİMAT'ın test süresinin kısa olması ve deney oturumlarına ilk TURSİMAT ile başlanması, bu testin performansındaki ÖÖG tanılı çocuklarda daha fazla beklenen olası bilişsel yorulma faktörünü ve dolayısıyla gruplar arası farkı ortadan kaldıracabileceği düşünülmüştür.

Çalışma grubumuzda bulunan çocukların büyük çoğunluğunun DEHB tanısı olmakla birlikte, çocukların aileleri çocuklarda çeşitli dikkat problemleri olduğunu sözel olarak dile getirmiştir. DEHB, ÖÖG tanısı olan çocuklarda belirlenmiş en sık eşlik eden komorbid tanıdır (55). Zekanın yapısını, profilini ve tanısal önemini incelemekte kullanılan Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği-IV (WISC-IV), DEHB veya ÖÖG ile normal çocuklar arasında ayırım yapmak için başarılı bir şekilde kullanılabilirken, DEHB ve ÖÖG arasında ayırım yapmak için kullanılmadığı belirtilmekte ve DEHB ile ÖÖG'nin temelde benzer bilişsel özellikleri paylaştığı bildirilmektedir (50). Bilgi Formu'ndaki (EK-2) "Çocuğunuzda dikkat problemi var

mı?”, “Dikkati kolayca dağılıyor mu?” ve “Dikkatini toplamakta güçlük çekiyor mu?” sorularına çalışma grubundaki 23 çocuktan 21 çocuğun velisinin “Evet” yanıtı vermesi dikkat çekicidir. DEHB ve ÖÖG tanısına birden sahip olmak, teorik dersler için okul notlarında önemli ölçüde daha düşük bir performansla ilişkilendirilmiştir (54). ÖÖG ve DEHB eştanısı olan çocukların sosyal biliş testlerinde normallerden daha kötü performans gösterdiği görülmüştür (125). DEHB ve ÖÖG eştanısının sonuçlarımızda kümülatif bir etkisi olabileceği düşünülmüştür.

Günlük hayattaki ve kalabalık sınıf ortamlarındaki gürültü dikkate alındığında dinleme eforunun değerlendirilmesi önemlidir. Dinleme eforu, işitsel uyarıları dinleyebilmek ve anlayabilmek için bireyin bilişsel çaba sarf etmesi olarak tanımlanabilir. Literatürü incelediğimizde, ÖÖG tanılı çocuklarda dinleme eforunu değerlendiren kısıtlı sayıda çalışma olması ve ÖÖG tanılı çocuklarda gözlenen işitsel yorgunluk ve işitsel dikkat bozuklukları bu grupta dinleme eforunu değerlendirmemize neden olmuştur. ÖÖG tanılı çocuklarda dinleme eforunu değerlendirebilmek için çocuklarda kullanılması daha kolay ve hızlı olduğu düşünülen davranışsal yöntemlerden biri olan ikili görev paradigması kullanılmıştır. Aynı anda iki görevin yerine getirilmesini gerektiren bu test, sınıf ortamında çocukların yerine getirmesi gereken görevleri taklit edebileceği için dinleme eforunun ölçümünde anlamlı bir değerlendirme yöntemi olacağı düşünülmüştür. İlkokul sınıflarındaki dinleme koşulları genellikle idealin altındadır (7, 8, 9). İlgisiz rekabet eden konuşma, ilkokul çağındaki çocuklarda konuşmayı algılamayı ve dinlediğini anlamayı engeller (8, 9). Ayrıca, ilkokul çağındaki çocuklardaki öz bildirimler, davranışsal ölçümler ve nörofizyolojik ölçümler kullanılarak artan arka plan konuşması düzeyleriyle dinleme eforunun arttığı gösterilmiştir (10). McGarrigle ve arkadaşları (2019) işitme kayıplı çocukların normal çocuklara kıyasla sözel olarak sunulan uyarılara reaksiyon zamanlarının daha yavaş olduğunu bulmuştur ve okul çağındaki işitme kayıplıların normal işiten akranlarına göre işleme hızında düşüş gösterdiğini ileri sürmüşlerdir (126).

Bimodal uyarım yöntemleri, çalışmamızda kullandığımız ikili görev paradigmalarındaki yöntemlere benzer şekilde iki farklı uyaran içerir ve iki farklı işlevi aynı anda değerlendirdiği düşünülür. Disleksi tanılı bireyler, uyarıların algısal

seçiminde ve uzamsal dikkatin otomatik olarak yönlendirilmesinde daha genel bir sorundan kaynaklanabilecek hem işitsel hem de görsel anormallikler gösterir ve seçici uzamsal dikkat eksikliğinin, okumayı öğrenmek için gerekli olan fonolojik ve ortografik temsillerin gelişimini bozabileceği bildirilmiştir (127). Daha önce yapılan araştırmalardan birinde, normal çocuklara kıyasla disleksi tanılı çocukların görsel+işitsel (*bimodal*) uyarın birlikte sunulduğunda *Mismatch Negativity (MMN)* yanıtlarının daha geç başladığı ve disleksi tanılı çocukların *bimodal* konuşma algısında genel zorluklar sergilediği sonucuna varılmıştır (128). Görsel-işitsel entegrasyonu gösteren koşulların bağlı olduğu düşünülen yolaklardaki eksiklikler disleksi ile ilişkilendirilmiştir. Disleksiklerin dikkatlerini modaliteler arasında kaydırmakta güçlük çektiği ileri sürülmüştür (129). Bu çalışmalardan yola çıkarak dikkatin görevler arasında modüllere dağıtılmasının öneminden dolayı ikili görev paradigmasının dinleme eforunun değerlendirilmesinde ÖÖG tanılı çocukların problemine spesifik yanıt verebileceği düşünülmüştür ve bu paradigma tercih edilmiştir.

ÖÖG'ye benzer bilişsel profil gösteren DEHB tanılı bireylerin dinleme eforunu değerlendiren Taitelbaum-Swead ve arkadaşlarının (2019) yürüttüğü çalışmada dikkat süresinin kısılmasının olumsuz koşullarda konuşmayı algılamayı daha zor hale getirdiği ileri sürülmüştür. Davranışsal ikili görev paradigması kullanılan bu çalışmada kontrollere kıyasla DEHB grubunun görsel dikkat (daha uzun reaksiyon süreleri) ve işitsel dikkat (çeldiricilerin varlığında daha düşük doğruluk) farklılıkları gösterdiği ve dinleme eforunun DEHB grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. (130). Disleksi tanılı bireylerin eksikliklerinin bozulmuş dikkat kontrol mekanizmalarından kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir (131). DEHB tanılı yetişkinler üzerinden elde edilen bu sonuç ikili görev paradigması ile üç farklı SGO koşulunda reaksiyon zamanlarını incelediğimiz ÖÖG tanılı çocuklardan elde ettiğimiz dinleme eforu sonuçlarıyla tutarlıdır. Çalışmamızda dinleme eforunu değerlendirmek için birincil görevin gürültüde konuşmayı tanımlama, ikincil görevin ise görsel uyarana reaksiyon olduğu bir ikili görev paradigması testi kullanılmıştır (115). Seçici dikkat ve bölünmüş dikkatin dinleme eforu üzerindeki önemi göz önüne alındığında, bilişsel performansları ve işitsel/görsel dikkatleri etkilenmiş olan ÖÖG tanılı çocukların normal yaşlıtlarına göre ikincil görevi yerine getirirken daha fazla dinleme

eforu gösterdiği ve bunun gürültüde konuşmayı anlamının zorluğundan ziyade daha çok dikkati görevlere bölme yetersizliğinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Uzun süreli görevler sırasında neden dikkatin dağıldığı, özellikle de hataların yetersiz uyarılmanın mı yoksa harcanan eforun mu bir sonucu olduğu tartışılmaktadır. Tepki Görevine Uzamış Dikkati, işitsel uyaran olarak kişisel "algılanabilir en düşük" düzeyi ve "normal konuşma" düzeyini kullanan bir çalışmada algılanabilir en düşük şiddette, normal konuşma seviyesindeki dinlemeye kıyasla daha dürtüsel tepkiler verildiği görülmüştür. Bu hataların ayırt etmedeki başarısızlıktan kaynaklanmadığını, düşük şiddetlerdeki işitsel uyaranlar için işleme süresinde bir artış olduğundan planlı bir motor cevabı yarıda kesme ihtiyacı meydana geldiği ve bunun daha hatalı bir yanıt verme tarzına yol açtığı belirtilmiştir (132). Katılımcılara uyguladığımız ikili görev içeren dinleme eforu testinde ÖÖG tanılı çocukların ikincil görevi daha geç yerine getirmelerinin yanı sıra, birincil görev olan duyduğunu tekrar etme görevinde de daha fazla hata yaptıkları gözlenmiştir. ÖÖG tanılı çocukların önceki çalışmalarla tutarlı olarak daha fevri ve yanlış yanıt verme tarzına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda, dinleme eforu testinde kolay ve zor koşulda gruplar arası anlamlı farklılık tespit edilmesine rağmen orta koşuldaki gruplar arası fark istatistiksel anlamlılığa ulaşamamıştır. Bu çalışmada, çalışma grubu ve kontrol grubundaki çocukların yaş ortalamaları farklıdır. Kontrol grubundaki çocukların yaş ortalaması daha düşüktür. Bilişsel maturasyonun çocukluk döneminde gelişmeye devam ettiği göz önüne alındığında, yaş ortalamasının iki grupta eşleştiği bir test koşulunda tüm testlerde ÖÖG aleyhine daha anlamlı sonuçların elde edilebileceğini düşünmekteyiz. Dolayısıyla, dinleme eforu testinde orta SGO koşulunda istatistiksel anlamlılığa ulaşılmamasının, kontrol grubundaki çocukların yaş ortalamasının daha düşük olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubunun yaş ortalamasının ÖÖG grubunun yaş ortalamasına eşitlenmesiyle, ÖÖG tanılı çocukların orta koşulda gösterdiği daha fazla dinleme eforu istatistiksel anlamlılığa ulaşabilir.

Üç dinleme eforu koşulunda (kolay, orta, zor) performans açısından koşullar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Sinyal-gürültü oranının dinleme eforu üzerindeki etkileri bildirilmiştir. Yaklaşık %50 doğru cümle tanıma performansında,

SGO'lar arttıkça genellikle eforun azaldığı görülmekle birlikte, bu azalmanın normal işiten dinleyicilere kıyasla işitme kayıplılarda daha az belirgin olduğu gözlemlenmiştir. (78). Bu çalışmadan yola çıkarak çalışmamızdaki tüm katılımcıların işitmesinin normal sınırlarda olmasının, üç dinleme eforu koşulunda SGO'ya göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık elde edilmeme sebebi olabileceği düşünülmüştür.

Yürütülen bu çalışmada, ÖÖG tanılı çocukların işitsel dikkatinin değerlendirilmesine, hem dinleme eforu ile olan ilişkisinden dolayı hem de bu çocuklardaki dikkat sorunlarının ortaya koyulmasının öneminden dolayı ihtiyaç duyulmuştur. İşitsel algı, ÖÖG tanılı çocukların DSM-V kriterlerindeki bir zayıflık olarak ele alınmasa da, literatür bu grupta çeşitli işitsel algı problemleri olduğunu desteklemektedir. İşitsel algının önemli bir bileşeni olan uyarıyı seçme ve yönelme davranışını yöneten işitsel dikkat, özellikle dikkat eksikliği şikayetlerinin eşlik ettiği ÖÖG tanılı çocukların değerlendirilmesinde önemli bir faktör olarak ele alınmalıdır. Çalışmamızda işitsel dikkat becerilerini değerlendirebilmek için herhangi bir sözel tekrar gerektirmeyen, bilgisayar ve bir kulaklık vasıtasıyla uygulanan, oyun şeklinde tasarlanmış, çocukların doğru yanıtlarını teşvik eden olumlu ve olumsuz pekiştiricilerin bulunduğu bir test olan DDT tercih edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre frekans, konum ve kontrol olmak üzere tüm koşullarda ÖÖG tanılı çocukların işitsel dikkat becerisi daha düşük bulunmuştur. Literatürdeki ÖÖG tanılı çocuklarda bilişsel değerlendirmelerin olduğu çalışmalar incelendiğinde, ÖÖG ve ÖÖG+DEHB'si olan çocuklar ve ergenler, aynı yaştaki sağlıklı bireylere göre daha zayıf işitsel performansın yanı sıra daha zayıf bilişsel beceriler sergiler (133). Yazmayı ve okumayı öğrenmek için seçici dikkat gereklidir (134). Seçici dikkat, akılda tutma sırasında reaksiyon zamanı ile ilişkilendirilmiştir ve mevcut ipuçları ne olursa olsun, nöropsikolojik fonksiyonun prosedürel öğrenme için önemli olduğu ileri sürülmektedir (135). Geçici bilgileri depolama, işleme ve karar verme gibi görevleri yerine getirmede önemli olan işleyen bellekte de ÖÖG tanılı çocukların normal çocuklara kıyasla daha zayıf performans gösterdiği belirtilmektedir (14). Hari ve Renvall (2001), disleksi tanısı alan bireylerin işitsel ve görsel modaliteler ile zaman ve mekan boyunca ortak bir işitsel ve görsel dikkat eksikliğinden muzdarip olduğunu öne sürmüştür (11). İşitsel ve görsel temporal sıralama görevlerinde ve aynı-farklı ayırt etme görevleri disleksi riski olan çocuklarda incelenmiştir ve disleksi riski taşıyan

çocukların görsel ve işitsel algılarının bozulduğu sonucuna varılmıştır (136). DDT'nin farklı dikkat bileşenlerinin işitsel algıya katkılarını belirleme ve ayırma gücüne sahip olduğu belirtilmektedir (97). Çeldirici uyaran varlığında belirli bir göreve odaklanma ve doğru bir şekilde yerine getirmeyi gerektiren DDT işitsel dikkatin belirteci olarak çalışmamızda kullanılmıştır ve ölçüt olarak uyarana verilen doğru yanıtların reaksiyon zamanı ele alınmıştır. DDT'de çeldirici uyaranlar varlığında işitsel dikkati yönlendirme becerisindeki ÖÖG grubunda elde edilen daha kötü performans (daha uzun reaksiyon zamanları) mevcut literatürü desteklemektedir. Çalışmamızda DDT'de elde edilen gruplar arası anlamlı fark, dikkat eksikliği şikayeti olanların problemlerine spesifik ölçüm sunmasından dolayı DDT'nin bu hasta popülasyonunda işitsel dikkat performansını değerlendirmek için kullanılabileceğini göstermektedir. DDT testi, sadece ÖÖG ya da DEHB gibi doğrudan dikkatte sorun yaşayan hasta popülasyonlarında değil, dinleme ve işitmeye olan bağlantısından dolayı tüm çocuk ve yetişkinlerin dikkatinin işitsel performansa katkısını değerlendirmek için klinik araç olarak kullanılabilmesi düşünülmüştür.

Testler arasındaki korelasyonlar incelendiğinde TURSİMAT bilateral sunulduğunda elde edilen sonuçların ne DDT ile ne de dinleme eforu testi ile ilişkili olmadığı görülmüştür. Fakat TURSİMAT sağ kulaktan sunulduğunda Dinleme Eforu testindeki zor ve orta koşul sonuçları arasında ve DDT'de kontrol koşulunda anlamlı ilişki elde edilmiştir. TURSİMAT testi sol kulaktan sunulduğunda ise TURSİMAT sonuçları ile dinleme eforu testindeki kolay koşul dışındaki tüm koşullar ve DDT'deki tüm koşullar arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında bilateral sunumun, binaural işleme yeteneklerinin ek katkısı sebebi ile iki grupta performansa önemli bir etkisinin olmadığı düşünülmüştür. Uyarılar tek kulaktan sunulduğunda tüm çocuklarda gürültüde konuşmayı anlama becerisi düştükçe işitsel dikkat ve dinleme eforundaki performansın da düştüğü sonucuna varılmıştır. Dinleme Eforu Testi ile DDT arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, zor koşul ve orta koşulda uygulanan dinleme eforu testi ile DDT arasında bir ilişki gözlenmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı ilişki sadece orta koşulda elde edilmiştir. Bu koşullarda işitsel dikkat arttıkça dinleme eforu azalmaktadır. İşitsel dikkat ve dinleme eforunun bilinen yakın ilişkisiyle çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar tutarlıdır. Yaş ile Dinleme Eforu Testi ve TURSİMAT arasında anlamlı bir ilişkinin tespit edilmesi

çocukların yaşının arttıkça gürültüde daha iyi konuşmayı anlama performansı gösterdikleri ve gürültü varlığında daha az dinleme eforu yaşadıkları sonucuna ulaşmamızı sağlamıştır. Dinleme eforu testimizdeki orta koşulda gruplar arası farklılığın anlamlılığa ulaşmama sebeplerinden birinin yaş olduğu ve gruplar arası yaş farkı ortadan kaldırıldığında ÖÖG tanılı çocuklarda bu koşulda daha kötü performans gözleneceği düşüncemizi elde ettiğimiz bu sonuç desteklemektedir.

Tüm bu bilgiler ve sonuçlardan yola çıkarak bu çalışma ÖÖG tanılı bireylerdeki dinleme eforuna dikkat çeken ve ÖÖG tanılı çocuklardaki dinleme eforu ile işitsel dikkatin doğrudan bağlantısını ortaya koyan bir çalışmadır. Çalışmada ÖÖG tanılı çocukların gürültüde konuşmayı anlama becerisi, dinleme eforu ve işitsel dikkat becerisi incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre ÖÖG tanılı çocukların daha fazla dinleme eforu ve işitsel dikkat problemi gösterdiği belirlenmiştir. Bu çocuklardaki dinleme eforunun tespit edilmesinin, çocukların eğitim gördüğü ortamların ve aldıkları rehabilitasyon programlarının düzenlenmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. ÖÖG tanılı çocukların sadece Türkçe, matematik gibi derslerde değil belirlenmiş eksikliklerden dolayı işitsel algı alanında da rehabilitasyondan faydalanmaları gerektiği yapılan bu çalışma sonucunda tespit edilmiştir. Bu çalışma, literatüre ÖÖG tanılı çocukların işitsel değerlendirme ve işitsel eğitimden faydalanması gerektiğine dair önemli bir katkı sunmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, ÖÖG tanısı alan çocukların gürültüde konuşmayı anlama, dinleme eforu ve işitsel dikkat becerilerini değerlendirmek ve bu çocukların, gürültüde konuşmayı anlama, dinleme eforu ve işitsel dikkat testleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla; ÖÖG tanısı alan 7-12 yaş arasındaki 23 çocuk ve dâhil edilme kriterlerine uyan 7-12 yaş arasındaki 23 normal çocuk olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Bu iki gruba, gürültüde konuşmayı anlama testi olan TURSİMAT, dinleme eforu testi ve işitsel dikkati değerlendiren DDT uygulanarak gürültüde konuşmayı anlama, dinleme eforu ve işitsel dikkat becerileri değerlendirilmiştir. Başlıca bulgular aşağıda özetlenmektedir:

- TURSİMAT’da gruplar arasında anlamlı fark elde edilmemiştir. ÖÖG tanılı çocukların gürültüde konuşmayı anlama becerisi açısından normal çocuklarla benzer performans gösterdiği belirlenmiştir.
- İkili Görev Paradigması ile Dinleme Eforu Testi’nde gruplar arasında iki koşulda (kolay ve zor) anlamlı fark elde edilmiştir. ÖÖG tanılı çocukların normal çocuklara kıyasla iki görevi aynı anda yerine getirirken daha fazla dinleme eforu gösterdiği sonucuna varılmıştır. Orta koşulda iki grup arasında benzer bir farklılık olmasına rağmen istatistiksel anlamlılığa ulaşmaması gruplar arasındaki yaş farkına bağlanabilir. Örneklem sayısı artırılarak ve yaş dengesi sağlanarak analizlerin tekrar yapılması orta koşulda da anlamlı farkın ortaya çıkarılmasını sağlayabilir.
- Dinlemede Dikkat Testi’nde gruplar arasında tüm koşullarda (frekans, konum ve kontrol) anlamlı fark elde edilmiştir. ÖÖG tanılı çocukların normal çocuklara göre işitsel görevleri yerine getirirken daha fazla tepki süresine ihtiyaç duyduğu ve daha yavaş işitsel dikkat profili gösterdiği sonucuna varılmıştır.
- TURSİMAT ile DDT ve Dinleme Eforu Testi arasında TURSİMAT’ın bilateral sunumunda anlamlı ilişki saptanmazken, tek kulak TURSİMAT sunumlarında kısmen anlamlı ilişki belirlenmiştir. Gürültü tek yönden

geldiğinde konuşmayı anlama becerisi arttıkça dinleme eforu ve işitsel dikkat performansının arttığı sonucuna varılmıştır. Tek kulak sunumlarında elde edilip bilateral sunumda elde edilmeyen ilişki sebebinin binaural işitmenin gürültüde konuşma performansını artırması olduğu düşünülmüştür.

- DDT ile Dinleme Eforu Testi arasında sadece orta koşulda anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Dinleme Eforu Testi'nin zor koşulunda da benzer farklılık görülmesine rağmen istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre işitsel dikkat performansı arttıkça dinleme eforu performansının arttığı sonucuna varılmıştır.
- Yaş ile TURSİMAT ve Dinleme Eforu Testi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Yaş arttıkça gürültüde konuşmayı anlama becerisinin ve dinleme eforu performansının arttığı sonucuna varılmıştır. Yaş ile DDT arasında ise anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Yapılan bu çalışmanın sınırlılıkları göz önüne bulundurularak, ilerideki çalışmalar için öneriler aşağıda belirtilmiştir:

- Mevcut çalışmada ÖÖG tanılı çocukların büyük bir kısmının DEHB tanısı veya şikayeti olduğu göz önünde bulundurularak spesifik bulgu veya ayırıcı tanı ihtimali sağlayabileceği için sadece ÖÖG tanısı olan, sadece DEHB tanısı olan ve hem ÖÖG hem DEHB tanısı olan çocukların değerlendirildiği bir çalışma önerilmektedir.
- Disleksi, disgrafi ve diskalkuli gibi ÖÖG'nin alt dalları, çocukların ÖÖG dereceleri ve varsa DEHB dereceleri, çocukların rehabilitasyona ne zaman başladığı ve kaç yıldır devam ettiği, DEHB için ilaç kullanılıp kullanılmadığı gibi sonuçları etkileyebileceği düşünülen faktörlerin ele alındığı daha detaylı bir çalışma planı içeren çalışma önerilmektedir.
- İstatistiksel olarak daha ayrıntılı sonuçlar sağlayabileceği için çalışma grubu ve kontrol grubunun yaş ve cinsiyet bakımından eşleştirildiği daha fazla örneklem içeren bir çalışma önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Cunha P, Silva IMC, Neiva ER, Tristao RM. Auditory processing disorder evaluations and cognitive profiles of children with specific learning disorder. *Clin Neurophysiol Pract.* 2019;4:119-27.
2. Sinha A, Rout N. Auditory perception of non-sense and familiar Bengali rhyming words in children with and without SLD. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology.* 2015;79(12):2300-7.
3. Peñalosa-López YR, García MdRO, de la Sancha SJ, García-Pedroza F, Ruiz SJP. Assessment of central auditory processes in evaluated in Spanish in children with dyslexia and controls. Binaural Fusion Test and Filtered Word Test. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition).* 2009;60(6):415-21.
4. Gu C, Bi HY. Auditory processing deficit in individuals with dyslexia: A meta-analysis of mismatch negativity. *Neurosci Biobehav Rev.* 2020;116:396-405.
5. Bradlow AR, Kraus N, Nicol TG, McGee TJ, Cunningham J, Zecker SG, et al. Effects of lengthened formant transition duration on discrimination and neural representation of synthetic CV syllables by normal and learning-disabled children. *The Journal of the Acoustical Society of America.* 1999;106(4):2086-96.
6. Bradlow AR, Kraus N, Hayes E. Speaking clearly for children with learning disabilities. *J Speech Lang Hear Res.* 2003.
7. Picard M, Bradley JS. Revisiting Speech Interference in Classrooms: Revisando la interferencia en el habla dentro del salón de clases. *Audiology.* 2001;40(5):221-44.
8. Rudner M, Lyberg-Åhlander V, Brännström J, Nirme J, Pichora-Fuller M, Sahlén B. Listening comprehension and listening effort in the primary school classroom. *Frontiers in Psychology.* 2018;9:1193.
9. Sahlén B, Hansson K, Lyberg-Åhlander V, Brännström J. Spoken language and language impairment in DHH children. Towards better communication fostering classroom environments for mainstreamed children. *Evidence-based intervention in deaf learners.* 2018.
10. McGarrigle R, Dawes P, Stewart AJ, Kuchinsky SE, Munro KJ. Measuring listening-related effort and fatigue in school-aged children using pupillometry. *Journal of experimental child psychology.* 2017;161:95-112.
11. Hari R, Renvall H. Impaired processing of rapid stimulus sequences in dyslexia. *Trends in cognitive sciences.* 2001;5(12):525-32.
12. Lallier M, Thierry G, Tainturier M-J, Donnadieu S, Peyrin C, Billard C, et al. Auditory and visual stream segregation in children and adults: an assessment of the amodality assumption of the 'sluggish attentional shifting' theory of dyslexia. *Brain research.* 2009;1302:132-47.
13. Disabilities NJCoL. What are LD? National Joint Committee on Learning Disabilities Definition of Learning Disabilities: National Joint Committee on Learning Disabilities; 2016 [Available from: <https://njcld.org/ld-topics/>].
14. Operto FF, Pastorino GM, Stellato M, Morcaldi L, Vetri L, Carotenuto M, et al. Facial Emotion Recognition in Children and Adolescents with Specific Learning Disorder. *Brain Sci.* 2020;10(8).
15. Association AP. The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5): American Psychiatric Association; 2013.
16. Frolov L, Schaeffer MA. What Is Specific Learning Disorder? : American Psychiatric Association; 2021 [Available from: <https://www.psychiatry.org/patients-families/specific-learning-disorder/what-is-specific-learning-disorder>].

17. A. MM, G. Y. Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Bireyler "Aileler için Rehber Kitapçık"2019.
18. Georgitsi M, Dermitzakis I, Soumelidou E, Bonti E. The Polygenic Nature and Complex Genetic Architecture of Specific Learning Disorder. *Brain Sci.* 2021;11(5).
19. Cortiella C, Horowitz SH. *The State of Learning Disabilities: Third Edition: National Center for Learning Disabilities*; 2014.
20. Bonti E, Giannoglou S, Georgitsi M, Sofologi M, Porfyri GN, Mousioni A, et al. Clinical Profiles and Socio-Demographic Characteristics of Adults with Specific Learning Disorder in Northern Greece. *Brain Sci.* 2021;11(5).
21. Landerl K, Fussenegger B, Moll K, Willburger E. Dyslexia and dyscalculia: two learning disorders with different cognitive profiles. *J Exp Child Psychol.* 2009;103(3):309-24.
22. Hulme C, Snowling MJ. Reading disorders and dyslexia. *Curr Opin Pediatr.* 2016;28(6):731-5.
23. D'Mello AM, Gabrieli JDE. Cognitive Neuroscience of Dyslexia. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2018;49(4):798-809.
24. Mortimore T, Crozier WR. Dyslexia and difficulties with study skills in higher education. *Studies in Higher Education.* 2006;31(2):235-51.
25. Gabrieli JD. Dyslexia: a new synergy between education and cognitive neuroscience. *Science.* 2009;325(5938):280-3.
26. Siok WT, Perfetti CA, Jin Z, Tan LH. Biological abnormality of impaired reading is constrained by culture. *Nature.* 2004;431(7004):71-6.
27. Klein C. *Diagnosing Dyslexia. A Guide to the Assessment of Adults with Specific Learning Difficulties*: ERIC; 1993.
28. McLoughlin D, Fitzgibbon G, Young V. *Adult dyslexia: Assessment, counselling and training*: John Wiley & Sons Incorporated; 1994.
29. Riddick B, Farmer M, Sterling CM. *Students and dyslexia: Growing up with a specific learning difficulty*: John Wiley & Sons; 1997.
30. Nicolson RI, Fawcett AJ. Automaticity: A new framework for dyslexia research? *Cognition.* 1990;35(2):159-82.
31. Kunhoth J, Al Maadeed S, Saleh M, Akbari Y. Exploration and analysis of On-Surface and In-Air handwriting attributes to improve dysgraphia disorder diagnosis in children based on machine learning methods. *Biomedical Signal Processing and Control.* 2023;83:104715.
32. RK D. Developmental dysgraphia and motor skills disorders. *J Child Neurol.* 1995;10:6-8.
33. Tal-Saban M, Weintraub N. Motor functions of higher education students with dysgraphia. *Res Dev Disabil.* 2019;94:103479.
34. Barnett A, Henderson S, Scheib B, Schulz J. Development and standardization of a new handwriting speed test: The Detailed Assessment of Speed of Handwriting. *Teaching and Learning Writing.* 2009.
35. Peverly ST, Garner JK, Vekaria PC. Both handwriting speed and selective attention are important to lecture note-taking. *Reading and Writing.* 2014;27:1-30.
36. Engel-Yeger B, Nagauker-Yanuv L, Rosenblum S. Handwriting performance, self-reports, and perceived self-efficacy among children with dysgraphia. *The American Journal of Occupational Therapy.* 2009;63(2):182-92.
37. Gubbay SS, de Klerk NH. A study and review of developmental dysgraphia in relation to acquired dysgraphia. *Brain and Development.* 1995;17(1):1-8.
38. Mejias S, Mussolin C, Rousselle L, Grégoire J, Noël M-P. Numerical and nonnumerical estimation in children with and without mathematical learning disabilities. *Child Neuropsychology.* 2012;18(6):550-75.

39. Chao W, Wang E, Yuan T, He Q, Zhang E, Zhao J. Characteristics inhibition defects of children with developmental dyscalculia: Evidence from the ERP. *Front Psychiatry*. 2022;13:877651.
40. Decarli G, Sella F, Lanfranchi S, Gerotto G, Gerola S, Cossu G, et al. Severe Developmental Dyscalculia Is Characterized by Core Deficits in Both Symbolic and Nonsymbolic Number Sense. *Psychol Sci*. 2023;34(1):8-21.
41. Skagerlund K, Traff U. Number Processing and Heterogeneity of Developmental Dyscalculia: Subtypes With Different Cognitive Profiles and Deficits. *J Learn Disabil*. 2016;49(1):36-50.
42. Olson RK, Hulslander J, Christopher M, Keenan JM, Wadsworth SJ, Willcutt EG, et al. Genetic and environmental influences on writing and their relations to language and reading. *Ann Dyslexia*. 2013;63(1):25-43.
43. Harlaar N, Deater-Deckard K, Thompson LA, Dethorne LS, Petrill SA. Associations between reading achievement and independent reading in early elementary school: a genetically informative cross-lagged study. *Child Dev*. 2011;82(6):2123-37.
44. Giraud AL, Ramus F. Neurogenetics and auditory processing in developmental dyslexia. *Curr Opin Neurobiol*. 2013;23(1):37-42.
45. Margari L, Buttiglione M, Craig F, Cristella A, De Giambattista C, Matera E, et al. Neuropsychopathological comorbidities in learning disorders. *BMC Neurology*. 2013;13(1):198.
46. Buber A, Basay O, Senol H. The prevalence and comorbidity rates of specific learning disorder among primary school children in Turkey. *Nord J Psychiatry*. 2020;74(6):453-60.
47. Finn Jr CE, Rotherham AJ, Hokanson Jr CR. Rethinking special education for a new century: Thomas B. Fordham Foundation (January 1, 2001); 2001.
48. Beitchman JH, Young AR. Learning disorders with a special emphasis on reading disorders: A review of the past 10 years. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. 1997;36(8):1020-32.
49. Barkley RA. Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain and development*. 2003;25(2):77-83.
50. Toffalini E, Buono S, Cornoldi C. The structure, profile, and diagnostic significance of intelligence in children with ADHD are impressively similar to those of children with a specific learning disorder. *Res Dev Disabil*. 2022;129:104306.
51. Pham AV, Riviere A. Specific Learning Disorders and ADHD: Current Issues in Diagnosis Across Clinical and Educational Settings. *Curr Psychiatry Rep*. 2015;17(6):38.
52. Hazell PL, Carr VJ, Lewin TJ, Dewis SA, Heathcote DM, Brucki BM. Effortful and automatic information processing in boys with ADHD and specific learning disorders. *J Child Psychol Psychiatry*. 1999;40(2):275-86.
53. Smith T, Adams G. The effect of comorbid AD/HD and learning disabilities on parent-reported behavioral and academic outcomes of children. *Learning Disability Quarterly*. 2006;29(2):101-12.
54. Taanila A, Ebeling H, Tiihala M, Kaakinen M, Moilanen I, Hurtig T, et al. Association between childhood specific learning difficulties and school performance in adolescents with and without ADHD symptoms: a 16-year follow-up. *J Atten Disord*. 2014;18(1):61-72.
55. Dawes P, Bishop DVM. Psychometric profile of children with auditory processing disorder and children with dyslexia. *Archives of Disease in Childhood*. 2010;95(6):432-6.
56. Katz J. Classification of auditory processing disorders. Central auditory processing: A transdisciplinary view. 1992:81-91.
57. Sahu A, Patil V, Sagar R, Bhargava R. Psychiatric Comorbidities in Children with Specific Learning Disorder-Mixed Type: A Cross-sectional Study. *J Neurosci Rural Pract*. 2019;10(4):617-22.

58. Hock MF. Effective literacy instruction for adults with specific learning disabilities: implications for adult educators. *J Learn Disabil.* 2012;45(1):64-78.
59. Boets B, Wouters J, van Wieringen A, Ghesquiere P. Auditory temporal information processing in preschool children at family risk for dyslexia: relations with phonological abilities and developing literacy skills. *Brain Lang.* 2006;97(1):64-79.
60. Erim A, Kılıç M. İletişim Bozuklukları Bağlamında Erken Okuryazarlık Becerileri Üzerine Genel Bir Bakış: Geleneksel Derleme. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2022.
61. Kılıç M, Erim A. Early Literacy Intervention in Children with Communication Disorders: A Traditional Review. *Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.* 2022;7(4):1226-34.
62. Stiepan S, Siegel J, Lee J, Souza P, Dhar S. The Association Between Physiological Noise Levels and Speech Understanding in Noise. *Ear Hear.* 2020;41(2):461-4.
63. Healy EW, Yoho SE. Difficulty understanding speech in noise by the hearing impaired: Underlying causes and technological solutions. 2016 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). 2016.
64. Bestel J, Legris E, Rembaud F, Mom T, Galvin JJ. Speech understanding in diffuse steady noise in typically hearing and hard of hearing listeners. *PLOS ONE.* 2022;17(9):e0274435.
65. Reynard P, Lagace J, Joly CA, Dodele L, Veuillet E, Thai-Van H. Speech-in-Noise Audiometry in Adults: A Review of the Available Tests for French Speakers. *Audiol Neurotol.* 2022;27(3):185-99.
66. Theunissen M, Swanepoel DW, Hanekom J. Sentence recognition in noise: Variables in compilation and interpretation of tests. *International journal of audiology.* 2009;48(11):743-57.
67. Leek MR. Adaptive procedures in psychophysical research. *Perception & Psychophysics.* 2001;63(8):1279-92.
68. McArdle RA, Wilson RH, Burks CA. Speech recognition in multitalker babble using digits, words, and sentences. *Journal of the American Academy of Audiology.* 2005;16(09):726-39.
69. Wilson RH, McArdle R. Speech signals used to evaluate functional status of the auditory system. *Journal of Rehabilitation Research & Development.* 2005;42.
70. Pollack I. Auditory informational masking. *The Journal of the Acoustical Society of America.* 1975;57(S1):S5-S.
71. Brungart DS, Simpson BD, Ericson MA, Scott KR. Informational and energetic masking effects in the perception of multiple simultaneous talkers. *The Journal of the Acoustical Society of America.* 2001;110(5):2527-38.
72. Kılıç M. Çok kanallı ve kanaldan bağımsız işitme cihazlarının spektral-temporal çözünürlük ve gürültüde konuşmayı anlama üzerine etkisi: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa; 2021.
73. Gagné J-P, Besser J, Lemke U. Behavioral Assessment of Listening Effort Using a Dual-Task Paradigm. *Trends in Hearing.* 2017;21:233121651668728.
74. Rönnberg J, Lunner T, Zekveld A, Sörqvist P, Danielsson H, Lyxell B, et al. The Ease of Language Understanding (ELU) model: theoretical, empirical, and clinical advances. *Frontiers in systems neuroscience.* 2013;7:31.
75. Mattys SL, Davis MH, Bradlow AR, Scott SK. Speech recognition in adverse conditions: A review. *Language and Cognitive Processes.* 2012;27(7-8):953-78.
76. McGarrigle R, Munro KJ, Dawes P, Stewart AJ, Moore DR, Barry JG, et al. Listening effort and fatigue: What exactly are we measuring? A British Society of Audiology Cognition in Hearing Special Interest Group 'white paper'. *International Journal of Audiology.* 2014;53(7):433-45.

77. Desjardins JL, Doherty KA. Age-Related Changes in Listening Effort for Various Types of Masker Noises. *Ear & Hearing*. 2013;34(3):261-72.
78. Ohlenforst B, Zekveld AA, Lunner T, Wendt D, Naylor G, Wang Y, et al. Impact of stimulus-related factors and hearing impairment on listening effort as indicated by pupil dilation. *Hear Res*. 2017;351:68-79.
79. Gatehouse S, Noble W. The speech, spatial and qualities of hearing scale (SSQ). *International journal of audiology*. 2004;43(2):85-99.
80. Rudner M, Lunner T, Behrens T, Thorén ES, Rönnerberg J. Working memory capacity may influence perceived effort during aided speech recognition in noise. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2012;23(08):577-89.
81. Humes LE, Humes LE, editors. Factors affecting long-term hearing aid success. *Seminars in Hearing*; 2004: Copyright© 2004 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New
82. Ohlenforst B, Zekveld AA, Jansma EP, Wang Y, Naylor G, Lorens A, et al. Effects of Hearing Impairment and Hearing Aid Amplification on Listening Effort. *Ear and Hearing*. 2017;38(3):267-81.
83. Van Esch TE, Kollmeier B, Vormann M, Lyzenga J, Houtgast T, Hällgren M, et al. Evaluation of the preliminary auditory profile test battery in an international multi-centre study. *International journal of audiology*. 2013;52(5):305-21.
84. Mackersie CL, Cones H. Subjective and psychophysiological indexes of listening effort in a competing-talker task. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2011;22(02):113-22.
85. Zekveld AA, Kramer SE, Festen JM. Cognitive load during speech perception in noise: The influence of age, hearing loss, and cognition on the pupil response. *Ear and hearing*. 2011;32(4):498-510.
86. Koelewijn T, Zekveld AA, Festen JM, Kramer SE. Pupil dilation uncovers extra listening effort in the presence of a single-talker masker. *Ear and hearing*. 2012;33(2):291-300.
87. Francis AL, Love J. Listening effort: Are we measuring cognition or affect, or both? *WIREs Cognitive Science*. 2020;11(1):e1514.
88. Obleser J, Wöstmann M, Hellbernd N, Wilsch A, Maess B. Adverse listening conditions and memory load drive a common alpha oscillatory network. *Journal of Neuroscience*. 2012;32(36):12376-83.
89. Gatehouse S, Gordon J. Response times to speech stimuli as measures of benefit from amplification. *British journal of audiology*. 1990;24(1):63-8.
90. Houben R, van Doorn-Bierman M, Dreschler WA. Using response time to speech as a measure for listening effort. *International journal of audiology*. 2013;52(11):753-61.
91. Gosselin PA, Gagne J-P. Older adults expend more listening effort than young adults recognizing speech in noise. *J Speech Lang Hear Res*. 2011.
92. Howard CS, Munro KJ, Plack CJ. Listening effort at signal-to-noise ratios that are typical of the school classroom. *International journal of audiology*. 2010;49(12):928-32.
93. Hicks CB, Tharpe AM. Listening effort and fatigue in school-age children with and without hearing loss. *J Speech Lang Hear Res*. 2002.
94. Perreau AE, Wu Y-H, Tatge B, Irwin D, Corts D. Listening Effort Measured in Adults with Normal Hearing and Cochlear Implants. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2017;28(08):685-97.
95. Klink KB, Schulte M, Meis M. Measuring listening effort in the field of audiology—A literature review of methods (part 2). *Zeitschrift für Audiol*. 2012;51(2):60-7.
96. Picou EM, Ricketts TA. The effect of changing the secondary task in dual-task paradigms for measuring listening effort. *Ear and Hearing*. 2014;35(6):611-22.

97. Zhang YX, Barry JG, Moore DR, Amitay S. A new test of attention in listening (TAIL) predicts auditory performance. *PLoS One*. 2012;7(12):e53502.
98. Best V, Gallun FJ, Mason CR, Kidd G, Shinn-Cunningham BG. The Impact of Noise and Hearing Loss on the Processing of Simultaneous Sentences. *Ear & Hearing*. 2010;31(2):213-20.
99. Haykin S, Chen Z. The cocktail party problem. *Neural computation*. 2005;17(9):1875-902.
100. Bregman AS. Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound: MIT press; 1994.
101. De Vries IEJ, Marinato G, Baldauf D. Decoding Object-Based Auditory Attention from Source-Reconstructed MEG Alpha Oscillations. *The Journal of Neuroscience*. 2021;41(41):8603-17.
102. Alain C, Bernstein LJ. From sounds to meaning: the role of attention during auditory scene analysis. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 2008;16(5):485-9.
103. Awh E, Belopolsky AV, Theeuwes J. Top-down versus bottom-up attentional control: A failed theoretical dichotomy. *Trends in cognitive sciences*. 2012;16(8):437-43.
104. Kaya EM, Elhilali M. Modelling auditory attention. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2017;372(1714):20160101.
105. Addleman DA, Jiang YV. Experience-Driven Auditory Attention. *Trends Cogn Sci*. 2019;23(11):927-37.
106. Alards-Tomalin D, Brosowsky NP, Mondor TA. Auditory statistical learning: predictive frequency information affects the deployment of contextually mediated attentional resources on perceptual tasks. *Journal of Cognitive Psychology*. 2017;29(8):977-87.
107. Klein MD, Stolz JA. Looking and listening: A comparison of intertrial repetition effects in visual and auditory search tasks. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2015;77(6):1986-97.
108. Dyson BJ. Trial after trial: General processing consequences as a function of repetition and change in multidimensional sound. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2010;63(9):1770-88.
109. Haegens S, Nácher V, Luna R, Romo R, Jensen O. α -Oscillations in the monkey sensorimotor network influence discrimination performance by rhythmical inhibition of neuronal spiking. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011;108(48):19377-82.
110. Weisz N, Hartmann T, Müller N, Lorenz I, Obleser J. Alpha rhythms in audition: cognitive and clinical perspectives. *Frontiers in psychology*. 2011;2:73.
111. Ding N, Simon JZ. Cortical entrainment to continuous speech: functional roles and interpretations. *Frontiers in human neuroscience*. 2014;8:311.
112. Hromádka T, Zador AM. Toward the mechanisms of auditory attention. *Hearing Research*. 2007;229(1-2):180-5.
113. Soveri A, Tallus J, Laine M, Nyberg L, Backman L, Hugdahl K, et al. Modulation of auditory attention by training: evidence from dichotic listening. *Exp Psychol*. 2013;60(1):44-52.
114. Puglisi GE, Di Berardino F, Montuschi C, Sellami F, Albera A, Zanetti D, et al. Evaluation of Italian Simplified Matrix Test for Speech-Recognition Measurements in Noise. *Audiology Research*. 2021;11(1):73-88.
115. Kılıç S, Yiğit Ö, Türkyılmaz MD. Listening Effort in Hearing Aid Users: Is It Related to Hearing Aid Use and Satisfaction? *Journal of the American Academy of Audiology*. 2022.
116. Mecit-Karaca H. Yaşa bağlı dinleme dikkatinin incelenmesi: Hacettepe Üniversitesi; 2021.

117. Audiology AJo. Central Auditory Processing. American Journal of Audiology. 1996.
118. Halliday LF, Bishop DV. Is poor frequency modulation detection linked to literacy problems? A comparison of specific reading disability and mild to moderate sensorineural hearing loss. *Brain Lang.* 2006;97(2):200-13.
119. Poelmans H, Luts H, Vandermosten M, Boets B, Ghesquiere P, Wouters J. Reduced sensitivity to slow-rate dynamic auditory information in children with dyslexia. *Res Dev Disabil.* 2011;32(6):2810-9.
120. Boets B, Vandermosten M, Poelmans H, Luts H, Wouters J, Ghesquiere P. Preschool impairments in auditory processing and speech perception uniquely predict future reading problems. *Res Dev Disabil.* 2011;32(2):560-70.
121. Warrier CM, Johnson KL, Hayes EA, Nicol T, Kraus N. Learning impaired children exhibit timing deficits and training-related improvements in auditory cortical responses to speech in noise. *Experimental Brain Research.* 2004;157:431-41.
122. Partanen M, Fitzpatrick K, Madler B, Edgell D, Bjornson B, Giaschi DE. Cortical basis for dichotic pitch perception in developmental dyslexia. *Brain Lang.* 2012;123(2):104-12.
123. Ghannoum MT, Shalaby AA, Dabbous AO, Abd-El-Raouf ER, Abd-El-Hady HS. Central auditory processing functions in learning disabled children assessed by behavioural tests. *Hearing, Balance and Communication.* 2014;12(3):143-54.
124. Fostick L, Revah H. Dyslexia as a multi-deficit disorder: Working memory and auditory temporal processing. *Acta Psychol (Amst).* 2018;183:19-28.
125. Ozbaran NB, Ozyasar SC, Dogan N, Kafali HY, Isik E, Satar A, et al. Evaluation of social cognition, autistic traits, and dysmorphology in comorbid specific learning disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clin Child Psychol Psychiatry.* 2022;27(4):991-1005.
126. McGarrigle R, Gustafson SJ, Hornsby BWY, Bess FH. Behavioral Measures of Listening Effort in School-Age Children: Examining the Effects of Signal-to-Noise Ratio, Hearing Loss, and Amplification. *Ear Hear.* 2019;40(2):381-92.
127. Facchetti A, Lorusso ML, Paganoni P, Cattaneo C, Galli R, Umilta C, et al. Auditory and visual automatic attention deficits in developmental dyslexia. *Brain Res Cogn Brain Res.* 2003;16(2):185-91.
128. Schaadt G, van der Meer E, Pannekamp A, Oberecker R, Mannel C. Children with dyslexia show a reduced processing benefit from bimodal speech information compared to their typically developing peers. *Neuropsychologia.* 2019;126:147-58.
129. Harrar V, Tammam J, Perez-Bellido A, Pitt A, Stein J, Spence C. Multisensory integration and attention in developmental dyslexia. *Curr Biol.* 2014;24(5):531-5.
130. Taitelbaum-Swead R, Kozol Z, Fostick L. Listening effort among adults with and without attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research.* 2019;62(12):4554-63.
131. Petkov CI, O'Connor K N, Benmoshe G, Baynes K, Sutter ML. Auditory perceptual grouping and attention in dyslexia. *Brain Res Cogn Brain Res.* 2005;24(2):343-54.
132. Roebuck H, Guo K, Bourke P. Attending at a Low Intensity Increases Impulsivity in an Auditory Sustained Attention to Response Task. *Perception.* 2015;44(12):1371-82.
133. Dhir P, Sahu JK. Autonomic Tone in Adolescents with Specific Learning Disorder: A New Noninvasive Biomarker? *Indian J Pediatr.* 2022;89(7):641.
134. Garcia VL, Pereira LD, Fukuda Y. Selective attention: psi performance in children with learning disabilities. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007;73(3):404-11.
135. Blais M, Jucla M, Maziero S, Albaret JM, Chaix Y, Tallet J. Specific Cues Can Improve Procedural Learning and Retention in Developmental Coordination Disorder and/or Developmental Dyslexia. *Front Hum Neurosci.* 2021;15:744562.
136. Ortiz R, Estevez A, Muneton M, Dominguez C. Visual and auditory perception in preschool children at risk for dyslexia. *Res Dev Disabil.* 2014;35(11):2673-80.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-1767

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 04 EKİM 2022 SALI

Toplantı No : 2022/15

Proje No : GO 22/958 (Değerlendirme Tarihi: 04.10.2022)

Karar No : 2022/15-33

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ'ın sorumlu araştırmacı olduğu, Arş. Gör. Samet KILIÇ ile birlikte çalışacakları ve Ody. Hatice Merve YÜCEL'in yüksek lisans tez çalışması olan, GO 22/958 kayıt numaralı "Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Çocuklarda Dinlenme Eforu ve İşitsel Dikkatin Değerlendirilmesi" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 05 Ekim 2022 – 05 Ekim 2023 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

İZİNLİ

1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan) 8. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTİK (Üye)

İZİNLİ

2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye) 9. Doç. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)

3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Başkan V.) 10. Doç. Dr. Merve BATIK (Üye)

4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye) 11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)

5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye) 12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)

6. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye) 13. Av. Buket ÇINAR (Üye)

İZİNLİ

7. Doç. Dr. H. Tuna Çak ESEN

EK-2. Bilgi Formu

AD, SOYAD:	
DOĞUM TARİHİ:	
DENEK NUMARASI:	
EBEVEYN AD, SOYAD:	
TANI/TANILAR:	
İŞİTME KAYBI, ÇINLAMA ÖYKÜSÜ:	
AİLEDE İŞİTME KAYBI ÖYKÜSÜ:	
AKRABA EVLİLİĞİ:	
ANNE MESLEĞİ:	
BABA MESLEĞİ:	
ÇOCUĞUN BAKIMI İLE İLGİLENEN KİŞİ/KİŞİLER?:	
KARDEŞ SAYISI:	
DOĞUM ÖNCESİ, DOĞUM SIRASI VE DOĞUM SONRASI GELİŞEN SORUNLAR:	
DÜŞÜK DOĞUM AĞIRLIĞI, HİPERBİLİRUBİNEMİ, YENİDOĞAN YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDE KALMA ÖYKÜSÜ?:	
YENİ DOĞAN İŞİTME TARAMASINDAN GEÇTİ Mİ?:	
MOTOR VE MENTAL GELİŞİM GECİKMESİ OLDU MU?:	
SOSYAL, İLETİŞİM VE DAVRANIŞ BECERİLERİ NASIL?:	
DİL VE KONUŞMA BECERİLERİ NASIL?:	
OKUL BAŞARISI NASIL?:	
ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON DESTEĞİ ALIYOR MU?:	
EĞİTİMLE VE SINIFLA İLGİLİ YAŞANAN SORUNLAR:	
KULLANILAN İLAÇLAR:	
GEÇİRİLEN HASTALIKLAR:	
ANNE, BABA VEYA KARDEŞTE BİR HASTALIĞIN OLUP OLMAMASI?:	
DERS DİNLERKEN ÖĞRETMENİ VEYA ARKADAŞLARINI TAKİP ETMEKTE ZORLANIYOR MU?:	
DAHA ÖNCE İŞİTME TESTİ YAPILDI MI? SONUÇLARI?:	
SON 3 AYDA KULAK AKINTISI, ENFEKSİYON VS. YAŞADI MI?	

BAŞ DÖNMESİ VEYA DENGİ İLE İLGİLİ BİR ŞİKAYETİ VAR MI?	
GÜRÜLTÜ MARUZİYETİ OLDU MU?	
KAFA TRAVMASI OLDU MU?	
EK BİR HASTALIĞI VAR MI? VARSA NELER?	
ÖDEVLER VE OKUL İÇİN AİLE DESTEĞİ YETERLİ Mİ?	
ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ TANISI NE ZAMAN VE KİM TARAFINDAN KONDU?	
ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜNÜN HANGİ ALT BASAMAKLARI ÇOCUĞUNUZDA MEVCUT? (DİSLEKSİ, DİSKALKÜLİ, DİSGRAFİ)	
ÇOCUĞUNUZDA ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLDUĞUNU NASIL ANLADINIZ?	
TANI SONRASI REHABİLİTASYONA NE ZAMAN BAŞLADINIZ?	
ALINAN REHABİLİTASYON EĞİTİMİNDEN FAYDA GÖRÜYOR MU? YETERLİ BULUYOR MUSUNUZ?	
SINIFTA EK BİR DESTEK VEYA MATERYALDEN FAYDALANIYOR MU?	
EVDE EK BİR DESTEK VEYA MATERYALDEN FAYDALANIYOR MU?	
GÜRÜLTÜDE KONUŞMALARI ANLAMAKTA ZORLANIYOR MU?	
DERS DİNLERKEN OLMASI GEREKENDEN DAHA FAZLA ÇABA HARCİYOR MU?	
ÖDEVLERİNE GÜNDE NE KADAR VAKİT HARCİYOR?	
KİTAP OKUMAYI SEVİYOR MU? OKUTMAYA ÇALIŞIYOR MUSUNUZ?	
DİKKAT PROBLEMİ VAR MI?	
SINIFTA DERSİ DİNLERKEN VEYA EVDE ÖDEV YAPARKEN DİKKATİNİ TOPLAMADA GÜÇLÜK ÇEKİYOR MU?	
DİKKATİ KOLAYCA DAĞILABİLİYOR MU?	
OKUL PERFORMANSINDA GEÇEN YILA GÖRE BİR DEĞİŞİM VAR MI?	
ÇOCUĞUNUZ İLE İLGİLİ EKLEMEN İSTEDİĞİNİZ BİR ŞEY VAR MI?	

EK-3A: Tez Çalışması Orijinallik Raporu

ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÇOCUKLARDA DİNLEME EFORU VE İŞİTSEL DİKKATİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 12	% 11	% 2	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%5
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%3
3	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<%1
4	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	<%1
5	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
6	Sıla DOĞMAZ. "ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ VE ZİHİN KURAMI İLİŞKİSİ", Journal of International Social Research, 2017 Yayın	<%1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	Submitted to Abant İzzet Baysal Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1

EK-3B: Tez Çalışması Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Hatice Merve Yücel
Ödev başlığı: TEZ
Gönderi Başlığı: ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÇOCUKLARDA DİNLEME EF...
Dosya adı: TURN_T_N_SOK.docx
Dosya boyutu: 823.63K
Sayfa sayısı: 60
Kelime sayısı: 12,201
Karakter sayısı: 85,636
Gönderim Tarihi: 05-Tem-2023 10:58ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2126927389



9. ÖZGEÇMİŞ

