



Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi
Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education

Erken Görünüm | Advance Online Publication

ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

Gönderim Tarihi | Recieved Date: 06.01.25

Kabul Tarihi | Accepted Date: 02.09.25

Erken Görünüm | Online First: 10.10.25

Konuşma Sesi Bozukluğu olan Çocuklarda Fonolojik Döngü ve Alıcı Dil İlişkisinin İncelenmesi*

[Türkçe okumak için tıklayınız](#)

The Relationship Between Phonological Loop, Receptive Language, and Nonverbal Intelligence in Speech Sound Disorders*

[Click here to read in English](#)

Şefika Ahsen İşgören



Nurdan Cankuvvet



*“4-6 Yaş Arası Konuşma Sesi Bozukluğu Olan Çocukların Anlamsız Sözcük Tekrarı Becerileri İle Alıcı Dil Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı tezden üretilmiştir.

*This article is derived from the thesis entitled “An Investigation of the Relationship Between Nonword Repetition Skills and Receptive Language Skills in Children Aged 4–6 Years with Speech Sound Disorders”.

Etik Onay | Ethical Approve

Araştırma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 03.11.2022 tarihinde 389128 protokol numarasıyla etik kurul onayı alınmıştır.

The research was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki and received ethics committee approval from the Scientific Research and Publication Ethics Committee of the Faculty of Health Sciences at Anadolu University on November 3, 2022 (protocol no. 389128).

Yazarların Katkı Düzeyleri | Authors' Contributions

Bu çalışmanın fikir ve kavramsal çerçevesi Şefika Ahsen İşgören ve Nurdan Cankuvvet tarafından oluşturulmuştur. Literatür taraması Şefika Ahsen İşgören ve Nurdan Cankuvvet tarafından gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecini Şefika Ahsen İşgören yürütmüştür. Veri analizi Şefika Ahsen İşgören ve Nurdan Cankuvvet tarafından yapılmıştır. Makale yazımı Nurdan Cankuvvet ve Şefika Ahsen İşgören tarafından gerçekleştirilmiştir.

The conception and design of the study were carried out by Şefika Ahsen İşgören and Nurdan Cankuvvet. Şefika Ahsen İşgören and Nurdan Cankuvvet conducted the literature review. Data collection was performed by Şefika Ahsen İşgören. Data analysis was carried out by Şefika Ahsen İşgören and Nurdan Cankuvvet. The manuscript was written by Nurdan Cankuvvet and Şefika Ahsen İşgören.

Çıkar Çatışması Beyanı | Conflict of Interest

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

The authors declared no conflict of interest.

Destek | Funding

“4-6 Yaş Arası Konuşma Sesi Bozukluğu Olan Çocukların Anlamsız Sözcük Tekrarı Becerileri ile Alıcı Dil Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” isimli yüksek lisans tez çalışması Anadolu Bilimsel Araştırma Komisyonu 2212E185 no.lu proje kapsamında desteklenmiştir.

This article is derived from the master's thesis entitled ‘An Investigation of the Relationship Between Nonword Repetition Skills and Receptive Language Skills in Children Aged 4–6 Years with Speech Sound Disorders’, which was supported by the Anadolu University Scientific Research Projects Commission (Project No: 2212E18).

Dergimizde yayınlanan çalışmaların telif hakları dergimizde olup CC-BY-NC-ND lisansı ile Açık Erişim olarak yayınlanmaktadır.

The copyrights of the studies published in our journal belong to our journal and are published as Open Access with the CC-BY-NC-ND license.



Konuşma Sesi Bozukluğunda Fonolojik Döngü ile Alıcı Dil ve Sözel Olmayan Zekanın İlişkisi

Şefika Ahsen İşgören ¹

Nurdan Cankuvvet ²

Öz

Giriş: Konuşma Sesi Bozukluğu (KSB), çocukların fonolojik ve bilişsel süreçlerini olumsuz etkileyerek akademik gelişimleri için risk oluşturmaktadır. Bu bağlamda, etkili müdahale için risk faktörlerinin belirlenmesi önemlidir. Bu araştırmada, KSB'li çocuklarda fonolojik döngü ile alıcı dil ve sözel olmayan zekâ arasındaki ilişki; KSB şiddeti ve yaş değişkenlerine göre incelenmiştir.

Yöntem: Nicel yöntemle yürütülen araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. 4-6 yaş aralığında 62 KSB'li çocuğa, Sesletim Sesbilgisi Testi (SST), Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL), Türkçe Anlamsız Sözcük Tekrarı Testi (TAST) ve Raven Renkli Progresif Matrisler Testi (RRPMT) uygulanarak veri toplanmıştır. KSB şiddeti ve yaş değişkenlerinin TAST puanını nasıl etkilediği Kruskal-Wallis H Testi; TEDİL ve TAST puanları arasındaki ilişki Spearman Korelasyon, TAST ve RRPMT arasındaki ilişki ise Pearson Korelasyon analiziyle değerlendirilmiştir.

Bulgular: KSB'li çocuklarda Anlamsız Sözcük Tekrarı (AST) ile ölçülen fonolojik döngünün; alıcı dil becerileriyle ilişkili olmadığı, sözel olmayan zekâ ile ilişkili olduğu, KSB şiddetine göre anlamlı farklılık gösterirken yaşa göre farklılık göstermediği bulunmuştur.

Tartışma: KSB'li çocukların dil ve fonolojik becerileri arasındaki ilişkiye dair bulgular farklılık göstermektedir. AST performansı ile sözel olmayan zekâ arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalarla uyumlu bulgular elde edilmiştir. Diğer araştırmalarda olduğu gibi, KSB şiddetinin kısa süreli bellek performansını etkilediği, ancak yaşı bu performans üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler: KSB olan çocukların sözel olmayan bilişsel becerilerinin değerlendirmeye dahil edilmesi gerektiği gösteren sonuçlar, okuma güçlüğü riskine karşı fonolojik döngünün dil ve konuşma terapistleri açısından dikkate alınması gerektiğini işaret etmektedir. KSB şiddeti düzeylerine göre farklılık görülürken yaşa göre görülmemesi, fonolojik becerilerin erken dönemde desteklenip okuryazarlık sorunlarının engellenmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Anahtar sözcükler: Konuşma sesi bozukluğu, anlamsız sözcük tekrarı, fonolojik döngü, sözel olmayan zeka, erken okuryazarlık.

Atıf için: İşgören, Ş. A., & Cankuvvet, N. (2025). Konuşma sesi bozukluğunda fonolojik döngü ile alıcı dil ve sözel olmayan zekanın ilişkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, Erken Görünüm*. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1614314>

¹**Sorumlu Yazar:** Uzman, Eskişehir Ahenk Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, E-posta: ahsenisgoren123@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-7895-2295>

² Dr. Öğr. Üyesi, Anadolu Üniversitesi, E-posta: ncankuvvet@anadolu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6385-4378>

Giriş

Doğumla başlayan ve erken çocukluk dönemi boyunca devam eden dil gelişimi, dinamik bir süreçtir. Bu süreçte çocuklar, “fonolojik işlemler” olarak adlandırılan bazı ses hataları yapabilmektedir. Fonolojik işlemler dil gelişiminin doğal bir parçasıdır; genellikle 3.5 yaş civarında sona ermektedir (Topbaş, 2015). Fonolojik işlemlerin gereken yaşta sonlanmaması, Konuşma Sesi Bozukluğu (KSB) olarak kabul edilmektedir. KSB, konuşma seslerinin algılanması, üretilmesi ve/veya fonolojik temsiliyle ilgili zorlukları kapsamaktadır (Bowen, 2023). Sınırlı konuşma sesi dağarcığı, kısıtlı hece yapısı kullanımı, fonolojik işlem ve ünlü hataları gibi sorunlara yol açan KSB, konuşma anlaşılabilirliğini düşürmektedir (Lewis vd., 2015).

Konuşma seslerini birleştirme becerileri sınırlı olan KSB’li çocuklar, fonolojik temsiller oluşturmakta zorluk çekmektedir (Bishop vd., 2014). Bu zorluklar, sesleri doğru eşleştirme ve sıralama becerilerindeki yetersizliklerden kaynaklanmaktadır (Tkach vd., 2011). Becerilerdeki yetersizlikler, fonolojik farkındalık, işitsel dikkat, kısa süreli bellek ve sözel olmayan zekâ gibi bilişsel alanlarda da sorunlara yol açabilmektedir (Farquharson, 2019; Farquharson vd., 2017; Grawburg & Rvachew, 2006; Lewis vd., 2015; Murphy, 2014). Bu bilişsel sorunlar, okuryazarlık becerilerinin gelişimi için de önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır (Peterson vd., 2009; Raitano vd., 2004; Tambyraja vd., 2020). Bu nedenle, KSB’li çocuklarda okuryazarlık sorunlarına yol açabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi, müdahalenin kapsam ve etkililiği açısından önem taşımaktadır.

Çalışma belleği (ÇB), bu risk faktörlerinin belirlenmesinde ve müdahalesinde anahtar bir rol oynamaktadır (Afshar vd., 2017; Tambyraja vd., 2023). Dikkat, problem çözme, muhakeme ve dil edinimi gibi bilişsel süreçlerde önemli bir rol oynayan ÇB, bilişsel performansın niteliğini belirlemektedir (Doğan, 2011). ÇB’nin alt bileşenlerinden biri olan fonolojik döngü (FD), sözel bilgilerin depolanması, sözel muhakeme ve işitsel anlama gibi becerilerden sorumludur (Baddeley vd., 1998; Baddeley, 2003). Doğru sözcük kullanımına, seslerin doğru sırayla yer değiştirmesine ve konuşma anlaşılabilirliğine katkıda bulunmaktadır (Akoğlu & Acarlar, 2014; Baddeley & Gathercole, 2017; Kaçar, 2011).

Dil ve okuryazarlık gelişiminde kritik bir işlev üstlenen FD, alıcı dilde sözcük dağarcığını ve konuşma üretimini desteklemektedir (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 2021). Bu nedenle, KSB’li çocuklarda alıcı dil becerilerinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Konuşma anlaşılabilirliği düşük olan bu çocuklarda, FD ve alıcı dil arasında kuvvetli bir ilişki olduğu düşünülmektedir (Baddeley vd., 2017; Edwards vd., 2004; Erskine vd., 2020; Munson vd., 2005). Dil ve bilişsel becerilerle doğrudan ilişkili FD, yaştan da etkilenmektedir (Nathan vd., 2004). Yaşla birlikte değişen bu beceriler, FD’nin dilin işlenişinde üstlendiği bilişsel görevleri daha net şekilde ortaya koymaktadır.

FD, sözel bilgilerin geçici olarak depolanmasının yanı sıra fonolojik temsillerin doğru biçimde oluşturulmasını sağlamaktadır (Gathercole vd., 2004). Ancak KSB’li çocukların bu süreçte yaşadığı güçlükler, kelime tanıma, okuma hızı ve harf-ses eşleştirme gibi temel okuma becerilerinde sorunlara neden olabilmektedir (McCormack, 2009; Johnson vd., 2010). Bu durum, çocukların yazılı anlatım ve okuduğunu anlama becerilerini sınırlandırarak akademik başarılarını olumsuz etkileyebilmektedir (Lewis vd., 2011). Bu bağlamda, KSB’li çocuklarda alıcı dil ve FD performansının erken dönemde değerlendirilmesi ve desteklenmesi, dil ve okuryazarlık becerileri açısından risk altında olan grupta müdahale etkinliğini artırabilir (Baddeley, 2003; Afshar vd., 2017; Tambyraja vd., 2020).

Okuryazarlık becerilerinin güçlü bir yordayıcısı olan FD performansının da, KSB’li çocuklarda zayıf olduğu bildirilmiştir (Giazitidou vd., 2024; Gillon, 2000; Nathan vd., 2004; Rvachew, 2007). KSB’li çocuklar heterojen bir grup olmakla birlikte, fonolojik işleme becerileri zayıf olanların okuryazarlık gelişiminde güçlük yaşama olasılığı daha yüksektir (Tambyraja vd., 2023; 2020). Risk faktörleri arasında alıcı dil becerilerinin zayıf olması, ailede okuma güçlüğü öyküsü, konuşma hatalarının niceliği ve niteliği, düşük sözel olmayan zekâ puanı ile sosyoekonomik düzey yer almaktadır (Lewis vd., 2015; Pennington & Bishop, 2009). Dolayısıyla, KSB’li çocuklarda FD performansının değerlendirilmesi, okuryazarlık risklerinin erken belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir (Farquharson & Hogan, 2021; Farquharson, 2015; Tambyraja vd., 2020). Bu noktada, FD performansını ölçmek için kullanılan yöntemler, risk altındaki çocukların tanımlanmasında kilit bir rol üstlenmektedir.

FD değerlendirmesinde, sayı dizisi tekrarı ve anlamsız sözcük tekrarı (AST) gibi basit bellek görevleri kullanılır (Baddeley, 2021; Gathercole vd., 2004). Anlamı olmayan sözcüklerin doğru tekrar edilmesini gerektiren AST, FD kapasitesi ile geçici fonolojik temsillerin oluşturulmasına dayanır (Baddeley, 2003). AST, bireysel ve kültürel faktörlerden büyük ölçüde bağımsız olduğu için, KSB’li çocuklarda FD kapasitesinin değerlendirilmesinde güvenilir bir araç olarak sıkça kullanılmaktadır (Farquharson & Hogan, 2021).

KSB'li çocuklarda AST performansı, ağırlıklı olarak alıcı dil, alıcı sözcük dağarcığı ve yaşla ilişkilidir (Edwards vd., 2004; Erskine vd., 2020; Munson vd., 2005). KSB şiddeti arttıkça, AST puanlarının düşmektedir (Afshar vd., 2017; Justice vd., 2002; Nathan vd., 2004). Ayrıca, Gelişimsel Dil Bozukluğu (GDB) olan çocuklar gibi (Kaçar, 2011; Velez & Schwartz, 2010), KSB'li çocukların da AST puanlarının tipik gelişen akranlarına göre daha düşük olduğu gösterilmiştir (Afshar vd., 2017; Farquharson vd., 2017; Munson vd., 2005; Murphy vd., 2014; Preston vd., 2013; Rvachew & Grawburg, 2006). Aynı zamanda, AST'nin okuryazarlıkla ilişkili beceriler ve erken dil göstergeleri ile bağlantılı olduğu; iyi ve zayıf okuyucuları ayırt edebildiği bulunmuştur (Griffiths & Snowling, 2002; Lewis vd., 2011). Ayrıca, AST puanlarının fonolojik farkındalık becerilerinin gelişimiyle dolaylı olarak ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (Erskine vd., 2000). Bu nedenle, AST doğrudan fonolojik farkındalık ölçümü yapmasa da, erken tanı ve müdahale planlamasında tamamlayıcı bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilir (Burgoyne vd., 2019; Roepke, 2023; Tambyraja vd., 2020). AST'nin değerlendirme bataryalarına dahil edilmesi, KSB'li çocuklar için doğru müdahale seçeneklerinin belirlenmesinde önemli bir katkı sağlayabilir (Roepke, 2023; Tambyraja vd., 2020).

KSB'nin etkilerinin yalnızca FD ve dil becerileriyle sınırlı kalmadığı; sözel olmayan bilişsel alanlarda da belirgin farklılıkların görüldüğü bildirilmektedir (Farquharson vd., 2017). Bu nedenle Lewis ve arkadaşları (2015), sözel olmayan zekânın (SOZ) da değerlendirmeye dahil edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öte yandan, konuşma sesleri ve ses dizimiyle ilgili kurallar diller arasında farklılık gösterdiğinden, bu tür değerlendirmelerin ana dile özgü yapılması önemlidir. Her dilin kendine özgü bir fonem dağarcığı ve fonolojik yapısı olduğundan (Topbaş, 2006), Türkçe konuşan çocuklarda FD ile alıcı dil ve FD ile SOZ arasındaki ilişkinin incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. KSB şiddet düzeyine ve yaşa göre farklılık gösterip göstermediği de değerlendirilerek, KSB'li çocuklarda FD'yi etkileyen faktörler daha net bir şekilde ortaya konulabilir. Bu çerçevede çalışma, anadili Türkçe olan KSB'li çocuklarda okuryazarlık risklerinin belirlenmesine katkı sağlayabilir. Erken müdahaleler ile okul döneminde karşılaşılabilecek güçlükler önlenabilir ve destek gereksinimleri azaltılabilir.

Bu çalışmanın amacı, 4-6 yaş aralığında KSB'li çocuklarda fonolojik döngünün, alıcı dil ve sözel olmayan zekâyla arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu kapsamda aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. 4-6 yaş aralığında KSB'li çocuklarda TAST ve TEDİL alıcı dil puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. 4-6 yaş aralığında KSB'li çocuklarda TAST ve RRPMT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. 4-6 yaş aralığında KSB'li çocuklarda TAST puanları, KSB şiddetine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
4. 4-6 yaş aralığında KSB'li çocuklarda TAST puanları, yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Yöntem

Araştırma Modeli

4-6 yaş aralığında KSB'li çocuklarda FD'nin, alıcı dil becerileri ve SOZ arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. En az iki değişkenin birlikte değişiminin diğer bir deyişle ilişkisinin incelendiği çalışmalar ilişkisel tarama modeli olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2016; Karasar, 2011). Var olan durum üzerinden gruplar arasındaki farkın araştırıldığı (Büyüköztürk vd., 2016; Creswell, 2014) ve mevcut durumun betimlendiği çalışmalar nedensel karşılaştırmalı modeli olarak tanımlanmaktadır (Cohen vd., 2018). Çalışmada, KSB şiddeti ve yaş değişkeni alt gruplarındaki farklılıklar incelendiği için nedensel karşılaştırma desen özelliği taşımaktadır. Gruplar arasındaki farklılıkların olası nedenlerini belirlemeye olanak tanıyan model, farkların nedenlerine ilişkin çıkarımlar yapmaya imkan vermektedir (Büyüköztürk vd., 2016; Creswell, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 62 KSB'li çocuktan oluşmaktadır. Katılımcılar, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile seçilmiştir. Bu yöntemde, belirli bir ölçüt veya kritere uyan bireyler araştırmaya dahil edilmektedir (Suri, 2011). Araştırmanın katılımcıları için dahil edilme kriterleri; Dil ve Konuşma Terapisti tarafından KSB tanısı konmuş olması, 4- 6 yaş aralığında bulunması, anadilinin Türkçe olması, başka bir dile maruz kalmamış olması, herhangi bir anomali, sendrom, işitme, zihin ya da fiziksel yetersizliği olmaması ve

TEDİL-Alıcı Dil Alt Testi'nden ortalama veya üstü bir puan almış olmasıdır. Katılımcıların yaşlarına ve KSB şiddetlerine ait frekans değerleri ve yüzdeleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Katılımcıların Yaşları ve KSB Şiddetlerine Ait Frekans Tablosu

		N	Yüzdelik (%)
Yaş	4	20	32.3
	5	22	35.5
	6	20	32.3
	Çok ileri	9	14.5
KSB şiddeti	İleri	10	16.1
	Orta	29	46.8
	Hafif	14	22.6

Not: KSB = konuşma ses bozukluğu.

Tablo 1'de görüldüğü üzere katılımcıların %32.3'ü (20 kişi) 4 yaşında, %35.5'i (22 kişi) 5 yaşında ve %32.3'ü (20 kişi) 6 yaşındadır. KSB şiddeti doğru ünsüz yüzdesi (DÜY) ile belirlenerek dört gruba ayrılmış katılımcıların %14.5'i (9 kişi) çok ileri düzeyde, %16.1'i (10 kişi) ileri düzeyde, %46.8'i (29 kişi) orta düzeyde ve %22.6'sı (14 kişi) hafif düzeyde KSB şiddetine sahiptir.

Veri Toplama Araçları

Katılımcıların KSB düzeyi Sesletim Sesbilgisi Testi (SST) ile belirlendikten sonra Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL), Türkçe Anlamsız Sözcük Tekrarı Testi (TAST) ve Raven Renkli Progresif Matrisler Testi (RRPMT) ile veri toplanmıştır. Araştırma soruları ve bu amaç doğrultusunda kullanılan değerlendirme araçları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2

Araştırma Soruları ve Değerlendirme Aracı

Araştırma soruları	Değerlendirme aracı
AST performansı ile alıcı dil becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi	TAST-TEDİL-Alıcı Dil Alt Testi
AST performansı ile sözel olmayan zeka puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi	TAST-RRPMT
AST performansının ile KSB şiddet gruplarına göre gösterdiği farklılığın belirlenmesi	TAST-SST
AST performansının yaş gruplarına göre gösterdiği farklılığın belirlenmesi	TAST

Not: AST = anlamsız sözcük tekrarı; TAST = Türkçe anlamsız sözcük tekrarı testi; TEDİL = Türkçe erken dil gelişim testi; RRPMT = Raven renkli progresif matrisler testi; KSB = konuşma sesi bozukluğu; SST = sesletim-sesbilgisi testi.

Sesletim Sesbilgisi Testi (SST)

SST, 2-8 yaş arası çocuklarda artikülasyon ve fonolojik bozuklukları taramak ve ayırıcı tanı koymak amacıyla geliştirilmiş, standardize bir ölçme aracıdır. Geçerlik çalışmaları içerik, uzman görüşü, yapı ve ayırt edici geçerlik boyutlarında yapılmış, içerik geçerliği ünsüzlerin dengeli temsil edilmesiyle sağlanmıştır. Uzman görüşü geçerliği %98.7 olarak bulunmuş, yapı geçerliği yaşa dayalı normlarla doğrulanmıştır. Ayırt edici geçerliği, tipik gelişim gösteren ve KSB'li çocuklar arasındaki anlamlı farkları tespit etme gücü ile kanıtlanmıştır. Yüksek iç tutarlılığı (Cronbach's Alpha = 0.85) ve test-tekrar test güvenilirliği ($r = 0.92$) olan testin, değerlendiriciler arası uyum düzeyi %93'tür (Topbaş, 2006).

SST, Sesletim Tarama Alt Testi (SET), İşitsel Ayırt Etme Alt Testi (İAT) ve Sesbilgisel Analiz Alt Testi (SAT) olmak üzere üç alt testten oluşmaktadır. Bu çalışmada, katılımcıların KSB şiddet düzeyini belirlemek amacıyla SET kullanılmıştır. SET, ünsüz seslerin farklı pozisyonlarda yer aldığı ve çocuktan adlandırması istenen 93 farklı görselden oluşmaktadır. Sözcükler, Türkçedeki 24 sesbirimi içerecek şekilde ve farklı hece pozisyonlarında düzenlenmiştir.

Çalışmada, KSB'li çocukların doğru ve hatalı adlandırmaları temelinde, Doğru Ünsüz Yüzdesi (DÜY) hesaplanmıştır (Topbaş, 2017). DÜY hesaplamasında, öncelikle hatalı üretilen sözcüklerdeki ünsüzlerin tamamı (a) sayılarak, tüm sözcüklerde üretilen ünsüzlerin (b) sayısına göre hesaplama yapılmış ve $(b = 277 - a)$ formülü kullanılmıştır. Hatalı üretilen ünsüzler (c) sayıldıktan sonra, doğru üretilen ünsüzlerin (d) sayısı hesaplanmıştır ($d = b - c$). Son olarak, aşağıdaki formül ile hesaplanarak KSB şiddet düzeyi belirlenmiştir. KSB şiddet düzeyi

belirlenmesinde “DÜY = d (doğru ünsüz frekansı) X 100/ b (doğru ünsüz frekansı + yanlış ünsüz frekansı)” formülü kullanılmıştır. DÜY hesabına göre; %85 > = hafif , %65-85 = orta derece, %50-65 = ileri derece, % > 50 = çok ileri derece olarak kabul edilerek, her katılımcı için KSB şiddet düzeyi belirlenmiştir (Topbaş, 2017).

Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL)

TEDİL, Test of Early Language Development-Third Edition (TELD-3) testinin Türkçeye uyarlanmış ve standardize edilmiş halidir. Test-tekrar test güvenilirliği, alıcı dilde .96, ifade edici dilde ise .89 olarak bulunmuştur. Uygulayıcılar arası güvenilirlik $r = .85$ 'tir. Testin geçerliliği, içerik, ölçüt ve yapı açısından incelenmiştir. 2-7 yaş arasındaki çocuklarda alıcı dilde madde güçlük puanı ortalaması 84, ifade edici dilde ise 74 bulunmuş, ayırt edicilik değeri alıcı dilde 33, ifade edici dilde ise 55 olmuştur. Test, dil bozukluğu ve normal dil gelişimi olan çocukları ayırt edebilme gücüne sahiptir. Yapı geçerliliği, test skorları ile kronolojik yaşlar arasındaki .70'ten yüksek korelasyonla doğrulanmıştır (Güven & Topbaş, 2013).

Test, alıcı ve ifade edici dil becerilerini değerlendiren A ve B olmak üzere iki formdan oluşmaktadır. Aynı becerileri ölçen A ve B formlarında, alıcı dil alt testi bölümünde 25, ifade edici dil alt testi bölümünde ise 39 madde yer almaktadır. Araştırmada, alıcı dil alt testinin A formu ile değerlendirme yapılmıştır. Teste başlarken, çocuğun yaşı göz önüne alınarak başlanacak madde belirlenmektedir (Güven & Topbaş, 2013). Formda belirtilen geçme ölçütü sağlandığında doğru yanıt verilen her madde için 1 puan, sağlanmadığında ise 0 puan verilmektedir. Testin yönergesine uygun biçimde katılımcıların alıcı dil puanları belirlenmiştir.

Türkçe Anlamsız Sözcük Tekrarı Testi (TAST)

TAST, Türkçenin fonotaktik ve ortografik yapısına uygun, hecelerin kullanım sıklığına göre oluşturulmuş anlamsız sözcüklerden oluşan bir testtir. İçerik geçerliği, Türkçedeki sesbirimlerinin ve hece yapılarının yeterli ve dengeli bir şekilde temsil edilmesiyle sağlanmıştır. Yapı geçerliği ise, test skorları ile yaş ve dil gelişim seviyeleri arasındaki ilişkiyi inceleyen korelasyon analizleriyle doğrulanmıştır. Yüksek iç tutarlılığa sahip (Cronbach's Alpha = .89) TAST'ın, test-tekrar test güvenilirliği ($r = .88$) de yüksek doğrulukla sonuçlar vermektedir (Kaçar, 2011).

TAST uygulamasında her sözcük doğru üretildiğinde 1 puan, üretilmediğinde ise 0 puan verilir. Testten alınabilecek en fazla 16 puan, alınabilecek en az puan ise 0'dır. Bu puanlama sistemi, Gathercole ve Baddeley (1996) tarafından geliştirilen Children's Test of Nonword Repetition (CNRep) ile benzer şekilde doğru-yanlış puanlamasına dayanmaktadır (Kaçar, 2011). Çalışmada doğru üretimler hesaplanarak TAST puanları belirlenmiştir.

Raven Renkli Progresif Matrisler Testi (RRPMT)

RRPMT, problem çözme, akıl yürütme, soyut düşünme ve görsel algı gibi sözel olmayan bilişsel yetenekleri ölçmek için kullanılan bir değerlendirme aracıdır (Raven vd., 1998). 2017 yılında Bildiren ve diğerleri tarafından Türkçeye uyarlanmış olan testin, Türkiye'deki çocuklar için uygun sonuçlar verdiği ve hedeflediği bilişsel becerileri başarıyla ölçtüğü bulunmuştur. Kapsam geçerliği, uzman görüşleri ve temel bileşenler analizi ile doğrulanmış ve testin uygulama yapılan yaş grubu için geçerli olduğu belirlenmiştir (Bildiren vd., 2017). Yüksek iç tutarlılığa sahip (Cronbach's Alpha = 0.88) testin, test-tekrar test güvenilirliği ($r = .67$) de anlamlı bir doğrulama oranı sunmaktadır (Karateke, 2019).

Test, A, AB ve B olmak üzere 3 setten ve her sette bulunan 12 parçadan oluşmaktadır. Toplamda 36 parçadan oluşan bu testte, doğru yanıt için 1 puan, yanlış yanıt için 0 puan verilir. Her bölüm için en fazla 12 puan, toplamda ise 36 puan alınabilmektedir. Testteki matrisler, kolaydan zora doğru gitmekte ve çocuğun benzerliklerden yola çıkarak akıl yürütme ve bağlantılar kurarak doğru yanıtı ulaşması beklenmektedir (Bildiren vd., 2017). Testin yönergesine uygun şekilde, testin her bir setindeki doğru puanlar toplandıktan sonra, katılımcıların toplam puanları belirlenmiştir.

Veri Toplama ve Analizi

Katılımcı çocukların ebeveynlerine araştırma hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve Ebeveyn Onam Formu imzalatılmıştır. Veri toplama süreci için, 29.03.2023 tarihli ve 509519 sayılı dilekçe ile Anadolu Üniversitesi Dil ve Konuşma Bozuklukları Araştırma Merkezi'nden ve birinci yazarın görev yaptığı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nden gerekli izinler alınmıştır.

Veriler, 2023 yılı Nisan-Temmuz ayları arasında birinci yazar tarafından toplanmıştır. Dil ve konuşma terapisti olan araştırmacı, TEDİL ve RRPMT uygulayıcı sertifikalarına sahiptir. Ayrıca, SST ve alt testlerinin

uygulanmasına yönelik gerekli eğitimleri lisans eğitimi süresince tamamlamıştır. Araştırmacı, tüm uygulamalarda test yönergeleri ve puanlama kriterlerine uygun şekilde hareket etmiştir. TAST uygulaması kullanım izni için testi geliştiren araştırmacıdan e-posta yoluyla izin alınmıştır. Uygulama süreci boyunca test maddelerinin değerlendirilmesi, ilgili puanlama kriterleri ve test yönergelerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama işlemleri, tek bir araştırmacı tarafından, standart uygulama yönergelerine uygun şekilde, bire bir ortamda ve sabit bir sırayla gerçekleştirilmiştir. Uygulama süreci, Creswell'in (2014) önerileri doğrultusunda yürütülmüş, testlerin her biri belirli bir sıklık ve süreye bağlı olarak uygulanmıştır. Katılımcıların dikkatlerinin dağılmaması için uygulamalar arasında yeterli ara verilmiştir. Veriler sessiz, dikkat dağıtıcı uyaranlardan arındırılmış bir ortamda toplanmıştır. Bu sayede, veri toplama sürecinin iç tutarlılığı ve güvenilirliği sağlanmıştır (Büyüköztürk vd., 2016). Ayrıca, her testin yönerge ve puanlama kriterlerine titizlikle bağlı kalınarak, hatalı kodlama veya yanlış yorumlama riskleri ortadan kaldırılmıştır.

Katılımcılara ilk olarak SET uygulanmıştır. SET uygulaması her katılımcı için yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Araştırmaya dahil olma kriterlerine uygunluğu değerlendirilen ve KSB şiddet düzeyi belirlenen katılımcılara, farklı bir günde TEDİL, TAST ve RRPMT uygulanmıştır. TEDİL-Alıcı Dil Alt Testi uygulaması her katılımcı için yaklaşık 20-25 dakika sürmüştür. Uygulamanın ardından 10 dakikalık bir ara verilmiş, daha sonra TAST ve RRPMT testleri uygulanmıştır. TAST uygulaması yaklaşık 10 dakika, RRPMT uygulaması ise yaklaşık 15 dakika sürmüştür.

Verilerin analizinde, SPSS-25 paket programı kullanılmıştır. Analiz öncesinde uç değerler kutu grafikleri ve z-puanları (± 3 sınırı) kullanılarak kontrol edilmiştir. Anlamlı bir sapma veya veri giriş hatası tespit edilmediğinden tüm veriler analizlere dahil edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği, Kolmogorov Smirnov testi ile çarpıklık ve basıklık katsayıları dikkate alınarak değerlendirilmiştir. RRPMT ve TAST puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri sırasıyla 0.004 ve -0.503 ile 0.796 ve -0.189 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin ± 1 sınırları içinde yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğini desteklemektedir (George & Mallery, 2020). Ancak TEDİL-Alıcı Dil testinin puanları, çarpıklık (-0.103) ve basıklık (-1.473) katsayılarının ± 1 tolerans aralığının dışında kalması nedeniyle, normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Normallik testleri sonucunda, RRPMT ile TAST puanları arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile ve TEDİL-Alıcı Dil Alt Testi ile TAST puanları arasındaki ilişki Spearman Korelasyon Analizi ile değerlendirilmiştir. Pearson Korelasyon Analizi için, değişkenlerin normal dağılım gösterdiği, doğrusal ilişki bulunduğu ve uç değerlerin analiz öncesinde kontrol edilip uygun şekilde ele alındığı doğrulanmıştır. Ayrıca, normallik testlerine dayalı olarak, KSB şiddeti ve yaş değişkenlerinin TAST puanını nasıl etkilediğine ilişkin Kruskal Wallis-H Testi analizi yapılmış, TEDİL-Alıcı Dil Testi ve TAST puanları arasındaki ilişki Spearman Korelasyon, TAST ve RRPMT arasındaki ilişkinin incelenmesi için ise Pearson Korelasyon analizi hesaplanmıştır. Tüm analizler %95 güven aralığında ve $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Katılımcıların test puanlarını betimleyen istatistik sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3

Katılımcıların Test Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

	RRPMT	TAST	TEDİL
N	62	62	62
$\bar{X}$	17.69	5.30	103.66
Mdn	18	4	104.50
ss	5.80	4.16	1.61
Min	4	0	83
Max	30	15	118

Not: RRPMT = Raven renkli progresif matrisler testi; TAST = Türkçe anlamsız sözcük tekrarı testi; TEDİL = Türkçe erken dil gelişim testi.

Bulgular

Çalışmada 4-6 yaş arası KSB'li çocuklarda FD'nin , alıcı dil ve SOZ arasındaki ilişki incelenmiştir. FD'nin yaş ve KSB şiddet gruplarına göre gösterdiği farklılığın incelenmesi amaçlanmıştır. Bulgular araştırma sorularına paralel olarak başlıklar altında sunulmuştur.

AST Performansı ile Alıcı Dil Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Değişkenler arasındaki korelasyon analizi, TAST puanları ile TEDİL-Alıcı Dil Alt Testi puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir ($r = -.004$, $p > .05$). Elde edilen sonuç, 4-6 yaş aralığında KSB olan çocuklarda alıcı dil becerilerinin FD performansı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olmadığını düşündürmektedir. Tablo 4, TAST ile TEDİL puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını

göstermektedir. Bu bulgu, iki değişken arasında neredeyse hiç ilişki olmadığını düşündürmektedir ($r_s = -.004$, $p = .976$).

Tablo 4

Katılımcıların TAST Puanları ile Alıcı Dil Alt Testi Puanları Arasındaki İlişkinin İstatistiksel Analiz Sonuçları

TEDİL Alıcı Dil Alt Testi			TAST
TEDİL	r_s	1	-.004
	P		.976

Not: TAST = Türkçe anlamsız sözcük tekrarı testi; TEDİL = Türkçe erken dil gelişim testi.

AST Performansı ile Sözel Olmayan Zeka Puanları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

AST ve sözel olmayan zeka arasındaki korelasyon analizinde, TAST puanları ile RRPMT puanları arasında anlamlı, pozitif yönlü ve düşük şiddetli bir ilişki olduğunu göstermektedir ($r = .266$, $p < .05$). Bu bulgu, 4-6 yaş arası KSB olan çocuklarda sözel olmayan zekânın, FD performansını etkileyebilecek bir değişken olabileceğini düşündürmektedir. Tablo 5'ten de görüldüğü üzere, sözel olmayan zekâ ile FD arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki saptanmıştır.

Tablo 5

Katılımcıların TAST Puanları ile RRPMT Puanları Arasındaki İlişkinin İstatistiksel Analiz Sonuçları

RRPMT			TAST
Raven	r	1	.266*
	P		.037

Not: RRPMT = Raven renkli progresif matrisler testi; TAST = Türkçe anlamsız sözcük tekrarı testi.

AST Performansının KSB Şiddet Gruplarına Göre Gösterdiği Farklılığın İncelenmesi

AST performansının KSB şiddet gruplarına göre gösterdiği farklılığın incelenmesine dair bulgular, TAST puanlarının KSB şiddeti değişkenine göre anlamlı biçimde farklılaştığını göstermektedir ($p < .05$). 4-6 yaş arası KSB olan çocuklarda KSB şiddetinin, AST performansını etkileyen bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Post-hoc ikili karşılaştırmalar sonucunda KSB şiddet düzeyi grupları (çok ileri-ileri-orta-hafif) arasında düşük şiddet düzeyleri lehine anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < .05$). Elde edilen sonuçlar, FD performansının (AST), KSB şiddetine duyarlı olduğunu göstermektedir. Tablo 6'da TAST puanları ve KSB şiddeti arasındaki ilişkiye ilişkin analiz sonuçları sunulmuştur. Tablo 6'da görüldüğü üzere, KSB şiddeti farklılıkları TAST puanlarında belirgin farklılıklara yol açmaktadır. Bu sonuç, FD performansının KSB şiddetiyle ters orantılı olarak azaldığını ve KSB şiddetinin FD üzerindeki belirleyici etkisini göstermektedir.

Tablo 6

Katılımcıların TAST Puanları ile KSB Şiddeti Arasındaki Farklılığın İstatistiksel Analiz Sonuçları

	KSB şiddeti	N	Sıra ortalaması	SD	X^2	P	Aralarındaki Farklılık
TAST	Çok ileri	9	11.61	3	41.111	.001	Orta > çok ileri
	İleri	10	15.85				Hafif > çok ileri
	Orta	29	32.09				Hafif > ileri
	Hafif	14	54.25				Hafif > orta
	Toplam	62					

Not: Post hoc ikili karşılaştırmalar, daha düşük şiddet düzeyleri lehine anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir: Orta > İleri; Hafif > Çok ileri; Hafif > İleri; Hafif > Orta (tümü $p < .05$). KSB = konuşma sesi bozukluğu; TAST = Türkçe anlamsız sözcük tekrarı testi.

AST Performansının Yaş Gruplarına Göre Gösterdiği Farklılığın Belirlenmesi

AST performansının yaş gruplarına göre gösterdiği farklılığın incelenmesine dair bulgular, TAST puanlarında yaş değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir ($p > .05$). KSB'li çocuklarda yaş arttıkça AST performansında beklenen artış gözlenmemiştir; yaş grupları arasında belirgin bir fark gözlenmemektedir. Analiz sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. Tablo 7'de görüldüğü üzere, TAST puanları yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulgu, 4-6 yaş aralığındaki KSB'li çocuklarda FD gelişiminin yaşa bağlı olarak belirgin bir değişim göstermediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 7

Katılımcıların TAST Puanları ile Yaş Değişkeni Arasındaki Farklılığın İstatistiksel Analiz Sonuçları

	Yaş	N	Sıra ortalaması	SD	χ^2	P
TAST	4-4;11	20	31.73	2	1.952	.377
	5-5;11	22	27.70			
	6-6;11	20	33.45			
Toplam		62				

Not: TAST = Türkçe anlamsız sözcük tekrarı testi.

Tartışma

Bu araştırmada, 4-6 yaş arası KSB'li çocuklarda FD'nin, alıcı dil ve SOZ ile ilişkisi, KSB şiddet düzeyine ve yaşa göre incelenmiştir. Bulgular, KSB'li çocukların AST ile değerlendirilen FD performansları ve alıcı dil becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını; SOZ arasında ise anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. FD performansları, KSB şiddet düzeyine bağlı değişirken, yaşa göre değişkenlik göstermemektedir.

Araştırmada, KSB'li çocuklarda FD ile alıcı dil becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bacı (2016), anadili Türkçe olan, KSB'li ve tipik gelişim gösteren çocukların FD ve dil becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada olduğu gibi, KSB'li çocuklarda AST puanları ve dil becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Tipik gelişim gösteren çocuklarda da AST puanları ile alıcı dil becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ancak ifade edici dil becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sadece KSB'li çocuklarla yürütülen çalışmalarda ise bulgular farklılık göstermektedir. Bu çalışmada olduğu gibi, bazı çalışmalar FD ve dil becerileri arasında bir ilişki bulunmadığını gösterirken (Rvachew ve Grawburg, 2006; Tambyraja vd., 2020; Sices vd., 2007), diğer çalışmalar ise bu iki beceri arasında bir ilişki olduğunu öne sürmüştür (Pennington ve Bishop, 2009; Peterson vd., 2009). AST ile değerlendirilen FD performansının özellikle alıcı sözcük dağarcığı ilişkisi vurgulanmaktadır (Edwards vd., 2004; Erskine vd., 2020; Munson vd., 2005). KSB'li çocuklarda FD performansını etkileyen faktörlerden birinin de dil bozukluğu öyküsü veya GDB olduğu belirtilmiştir (Lewis vd., 2015).

KSB'li çocuklarda eşlik eden GDB'nin, okuryazarlık riskini artırdığı belirtilmektedir (Lewis, 2015; Raitano ve ark., 2004; Sices ve ark., 2007; Snowling ve ark., 2000). Bu çocuklar, özellikle fonolojik işleme becerilerindeki eksiklikler nedeniyle okuma güçlüğü riski altındadır. Alan yazında, fonolojik farkındalık becerilerini yordayan ana değişkenlerin; sözel dil becerileri, konuşma algısı, konuşma üretimi ve fonolojik işleme becerileri olduğu görülmektedir (Raitano vd., 2004; Tambyraja vd., 2020). Bu nedenle, KSB'li çocuklarda dil ve fonolojik farkındalık becerilerinin desteklenmesi, okuryazarlık risklerini azaltmak için etkili bir yol olabilir (Erskine vd., 2020; Farquharson vd., 2017; Gillon, 2000, 2018; Nathan vd., 2004). Bu araştırma, KSB'li çocukların müdahale sürecinde fonolojik becerilerin güçlendirilmesinin önemini desteklemektedir (Rvachew & Grawburg, 2006; Benway vd., 2021; Brosseau-Lapré & Roepke, 2022).

Bu çalışmada olduğu gibi, Archibald ve Gathercole (2006), AST ile ölçülen FD performansının alıcı dil becerilerinden etkilenmediğini göstermiştir. Bu bulgu, FD'nin alıcı dil becerileriyle doğrudan bir ilişkisi olmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, AST görevinde fonolojik belleğin performansa yaptığı katkılar vurgulanmaktadır (Pigdon vd., 2020). Taşdemir (2023)'in çalışmasında ise, KSB'li çocukların erken okuryazarlık, hızlı isimlendirme ve çalışma belleği becerilerinde anlamlı derecede düşük performans sergilediği bulunmuştur. Bu bulgu, KSB'li çocuklarda FD ve dil becerilerinin bağımsız işlevler olabileceğini, ancak bu işlevlerin bilişsel güçlüklerle ilişkili olduğunu düşündürmektedir (Farquharson vd., 2017). Ayrıca, çalışmada FD ile SOZ arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, KSB'li çocukların bilişsel işlevlerinde farklı etkileşimler olduğu ve bu etkileşimlerin okuryazarlık gelişimini etkilediği düşünülmektedir. Bulgular bir arada değerlendirildiğinde, KSB'li çocuklardaki bilişsel güçlüklerin ilerleyen dönemde okuryazarlık gelişimini olumsuz yönde etkileyebileceği çıkarımı yapılabilir. KSB, farklı bilişsel ve dilsel alanlarla etkileşim içinde olan bir bozukluktur. Dil becerilerinin okuryazarlık için kritik bir rol oynadığı ve KSB'li çocuklarda okuryazarlık risklerinin arttığı gerçeği de göz önünde bulundurulmalıdır (Afshar vd., 2017; ASHA, 2021; Giazitzidou vd., 2024; Gillon, 2000; McCormack, 2009; Johnson vd., 2010; Lewis vd., 2011; Rvachew, 2007). Bu nedenle, dil becerilerinin değerlendirilmesinde göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

Araştırma, FD ve SOZ arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Lewis ve diğerleri (2015), KSB'li çocuklarda AST performanslarının SOZ düzeylerinden etkilendiğini bulmuştur. KSB'li çocukların AST puanlarının, tipik gelişim gösteren akranlarına göre düşük olduğu ve bu düşük performansın SOZ ile güçlü bir ilişki içinde olduğu belirtilmiştir (Farquharson vd., 2017). KSB alt gruplarında SOZ ve fonolojik farkındalık becerilerini inceleyen Raitano ve diğerleri (2004), düşük SOZ puanı olan çocukların fonolojik farkındalıkta da

düşük performans sergilediğini ortaya koymuştur. Türkçe’de AST ile SOZ arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma bulunmamakla birlikte, KSB’li çocukların bilişsel becerilerinin tipik gelişim gösteren akranlarından daha düşük olduğu bildirilmiştir (Ateş & Günhan-Şenol 2020).

SOZ’un, okuduğunu anlama ve akıcı okuma becerilerindeki önemi vurgulanmaktadır (Altuntaş ve Karakaya, 2017). Görsel-mekansal algılama ve şekil-zemin ilişkisi gibi becerilerde güçlük yaşayan çocukların okuma sırasında da zorluk yaşayabildikleri bildirilmiştir (Altuntaş & Karakaya, 2017). Bu nedenle, KSB’li çocuklarda SOZ’un değerlendirilmesinin gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Burgoyne vd., 2019; Farquharson vd., 2017; Lewis vd., 2015). SOZ becerilerinin okuryazarlık üzerindeki etkileri ve düşük FD performansının oluşturduğu riskler göz önüne alındığında, KSB’li çocukların erken yaşlardan itibaren SOZ becerilerinin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. KSB’li çocukların dil ve bilişsel becerilerin düzenli izlenmesi, olası güçlüklerin belirlenmesine ve güçlükleri hedef alan etkili müdahalelerin yapılmasına olanak tanıyacaktır. Fonolojik farkındalık ve görsel-mekansal becerileri güçlendirmeye yönelik müdahale stratejileri, çocukların okuryazarlık gelişimini desteklemenin yanı sıra, potansiyel öğrenme güçlüklerinin önlenmesine de yardımcı olabilir (Farquharson vd., 2017; Gillon, 2000).

Bu araştırmada AST becerisinin KSB şiddet gruplarına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. Linassi ve diğerlerinin (2005) yaptığı çalışmada, 5-11 yaş arası fonolojik bozukluğu olan çocuklarda KSB şiddet gruplarına göre AST puanlarının anlamlı biçimde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Afshar ve diğerlerinin (2017) yaptıkları bir çalışmada ise, Farsça konuşan 4-6 yaş arası çocukların ÇB’nin FD ve merkezi yürütücü alt bileşenleri hem KSB ve tipik gelişim gösteren gruplarda karşılaştırılmış, KSB şiddet grupları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tambyraja ve diğerlerinin (2020), yaptığı bir çalışmada KSB olan çocukların okuma güçlüğü riskine karşı en çok etkili olan faktörün fonolojik farkındalık ve KSB şiddeti olduğu belirtilmiştir. KSB’li çocukların tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla daha sınırlı ÇB kapasitelerinin olduğu ve fonolojik temsilleri doğru bir biçimde oluşturmada zorluk yaşayabilecekleri bilinmektedir (Afshar vd., 2017). Bulgular alanyazın göz önünde bulundurularak incelendiğinde, FD bileşeninin konuşma üretimiyle daha fazla ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Linassi vd., 2005). KSB olan çocuklarda KSB şiddeti arttıkça, fonolojik temsil yeteneklerinin de olumsuz etkilendiği ve okuma güçlüğü riskinin de artabileceği düşünülmektedir (Tambyraja, 2020). Tüm bu bulgular KSB olan çocukların şiddet düzeyine göre farklılaşmakla birlikte, okuryazarlık açısından risk altında olduğu fikrini de desteklemektedir. Nathan’ın Kritik Yaş Hipotezi (2004) de göz önünde bulundurulduğunda, KSB olan çocukların okula başlamadan önce en uygun müdahale yöntemi ile konuşma üretiminde yaptığı hataların en aza indirilmesinin olası okuryazarlık sorunlarını engelleyebileceğini düşünülmektedir.

4-6 yaş aralığında KSB’li çocuklarda AST puanlarının yaşa bağlı olarak değişmediği ve yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar olmadığı bulunmuştur. Bu bulgu, Bacı’nın (2016) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Tipik gelişim gösteren çocuklarda ise yaş ilerledikçe AST puanlarında bir artış gözlemlenmektedir (Chiat & Roy, 2007; Edwards vd., 2004). Bu artış, sözcük dağarcığının genişlemesiyle fonolojik temsillerin güçlenmesi ve bunun sonucunda fonolojik becerilerin gelişmesiyle ilişkilendirilmektedir (Munson vd., 2005). Fakat, aynı durum farklı bozukluk gruplarında geçerli değildir. Örneğin, Kaçar (2011) tarafından yapılan çalışmada, GDB ve tipik gelişim gösteren çocuklarda AST becerisi ile yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Tıpkı GDB’li çocuklar gibi, KSB’li çocuklarda da yaşın etkisiyle bir gelişim gözlemlenmemektedir. KSB’li çocuklarda yaş ve dil becerilerinin FD üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı, bunun yerine fonolojik farkındalık becerileri ile KSB şiddetinin okuryazarlık risklerini önemli ölçüde yordadığı vurgulanmaktadır (Tambyraja vd., 2020). KSB’li çocuklarda yaşın, FD üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı şekilde inceleyen çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmakla birlikte, mevcut bulgular, yaşa bakılmaksızın bu çocukların erken müdahale gereksinimini açıkça ortaya koymaktadır. KSB’li çocuklarda fonolojik farkındalık becerilerin desteklenmesi, okuryazarlık becerilerinin gelişimine katkıda bulunacaktır. Erken müdahalede yaşanan gecikmeler, çocukların okul akademik gelişimini olumsuz etkileyecektir (Nathan, 2020; Lewis vd., 2011; Tambyraja, 2020).

Sonuç

Çalışmada, 4-6 yaş arası KSB’li çocuklarda FD’nin, alıcı dil ve SOZ ile ilişkisi incelenmiştir. Elde edilen bulgular, KSB’li çocukların AST ile ölçülen FD performanslarının alıcı dil becerileriyle anlamlı bir ilişki göstermediğini; ancak SOZ ile anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, KSB şiddet düzeyinin AST performansında belirleyici bir faktör olduğu gözlenmiştir.

4-6 yaş arası KSB’li AST ile ölçülen fonolojik döngünün alıcı dil becerileri ile ilişkili olmadığı ve farklı yaş gruplarına göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, KSB’li çocuklarda FD ve dil

becerilerinin bağımsız işlevler olabileceğini düşündürmektedir. Ancak KSB'li çocuklarda dil ve fonolojik beceriler arasındaki ilişkiye dair farklı sonuçlar olduğu dikkate alınarak, dil becerilerinin ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Dil becerileri, okuryazarlık gelişimi için temel oluşturduğundan, erken dönemde dil ve fonolojik farkındalık becerilerini hedefleyen müdahalelerin uygulanması, okuryazarlık risklerini azaltmada büyük önem taşımaktadır. Özellikle okul öncesi dönemde gerçekleştirilecek müdahalelerin, çocukların okuryazarlık becerilerini olumlu yönde etkileyebileceği ve potansiyel öğrenme güçlüklerinin önüne geçilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızın diğer bir bulgusu, FD performansının SOZ ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, KSB'li çocuklarda fonolojik belleğin sadece dil değil, genel bilişsel işlevlerle de bağlantılı olabileceğini düşündürmektedir. Fonolojik bellek ve bilişsel beceriler arasındaki ilişki göz önüne alındığında, KSB'li çocukların değerlendirilmesinde yalnızca dil becerilerine odaklanmanın yetersiz kalabileceği anlaşılmaktadır. FD ve SOZ'deki güçlüklerin, ilerleyen dönemlerde okuryazarlık gelişimini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünüldüğünden, erken müdahale programlarının bilişsel becerileri de kapsayacak şekilde tasarlanması büyük önem taşımaktadır.

KSB şiddeti gruplarına göre AST puanlarının anlamlı biçimde farklılık göstermesi, dil ve konuşma terapistlerinin okul öncesi dönemde vakit kaybetmeden fonolojik temelli müdahalelerle destek sunmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tipik gelişim gösteren çocuklarda yaşla birlikte fonolojik becerilerin arttığını gösteren araştırmaların aksine, bu çalışmada yaş gruplarına göre AST puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu, fonolojik becerilerin müdahale olmaksızın kendiliğinden gelişmeyeceğini ve erken müdahalenin gerekli olduğunu göstermektedir.

Sınırlılıklar ve Öneriler

Çalışmanın katılımcıları KSB şiddeti gruplarına ayrılmış olup, artikülasyon bozukluğu, fonolojik bozukluk, motor konuşma bozukluğu gibi alt sınıflara ayrılmamıştır. Bu nedenle bulgular yalnızca şiddet düzeyleri temelinde değerlendirilmiştir. Ancak alt sınıfların ayrı ayrı incelenmesi, klinik açıdan daha ayrıntılı sonuçlar sağlayabilir. Bu ayrım temelinde desenlenmiş bir çalışma, hangi grubun okuryazarlık açısından daha fazla desteğe ihtiyaç duyduğunu ortaya koymada yol gösterici olacaktır.

Çalışma 4-6 yaş aralığında KSB olan çocuklarla yürütülmüştür. Aynı değişkenler ile KSB olan, KSB'ye eşlik eden GDB olan ve tipik gelişim gösteren çocuklar olmak üzere 3 grup karşılaştırılarak yürütülecek bir araştırma FD'nin dil ve SOZ ile ilişkisi daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Aynı katılımcı grubuyla yapılacak boylamsal bir çalışma ise, okul öncesi dönemdeki sorunların okul döneminde okuryazarlık becerilerine yansımalarını görmek açısından faydalı olacaktır.

Bu çalışmada yalnızca alıcı dil bileşeni değerlendirilmiş, ifade edici dil becerileri değişken olarak belirlenmemiştir. Literatürdeki benzer çalışmalarla paralel olarak yapılan bu tercih, bulguların yorumlanmasında dikkatli olmayı gerektirmektedir. Gelecek araştırmalar, ifade edici dil becerileri ile FD arasındaki ilişkiyi inceleyerek, KSB'li çocukların dil ve bilişsel profillerine daha bütüncül bir bakış sunabilir. Çalışmada, FD'nin alıcı dil ile SOZ arasındaki ilişkisi değerlendirilmiş, ancak alıcı dil ve SOZ değişkenleri arasındaki ilişki incelenmemiştir. Alıcı dil becerileri ile SOZ'un arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, bu iki önemli bilişsel alan arasındaki ilişkilerin belirlenmesine katkı sağlayabilir.

Çalışmada fonolojik farkındalık, hızlı isimlendirme veya ÇB'nin diğer alt bileşenleri değerlendirilmemiştir. Bu bileşenleri içeren değerlendirme araçlarıyla yapılacak araştırmalar, konuya dair bilgimizi artırabilir. Ayrıca, Çalışma Belleği Ölçeği kullanılarak yapılacak bir araştırma, KSB, ÇB ve FD ilişkisini daha detaylı betimlemek açısından faydalı olabilir.

Kaynaklar

- Afshar, M. R., Ghorbani, A., Rashedi, V., & Jalilevand, N. (2017). Working memory span in Persian-speaking children with speech sound disorders and normal speech development. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 101(1), 117-122. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.07.034>
- Akoğlu, G., & Acarlar, F. (2014). Gelişimsel dil bozukluklarında söz dizimi anlama ve sözel çalışma belleği ilişkisinin incelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 29(73), 89.
- Altuntaş, O., & Karakaya, B. (2017). Disleksisi olan çocuklarda görsel algı becerilerinin, okuma becerileri üzerine etkisinin incelenmesi. *Eğitimde Refleksiyonlar Dergisi (Journal of Reflections in Education)*, 5(3), 161-168. <https://doi.org/10.30720/ered.428537>
- American Speech-Language-Hearing Association. (2021). *Roles and responsibilities of speech-language pathologists in schools: Professional issues statement*. <http://www.asha.org/policy>
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition: A comparison of tests. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(5), 970-983. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/070\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/070))
- Ateş, N. A., & Günhan-Şenol, N. E. (2020). Konuşma sesi bozukluğu olan ve olmayan çocukların dil ve bilişsel gelişimlerinin karşılaştırılması. *Dil, Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi (DKYAD)*, 3(3), 243-269.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (2017). The phonological loop as a language learning device. In *Exploring working memory*. Routledge.
- Benway, N. R., Garcia, K., & Hitchcock, E. (2021). Associations between speech perception, vocabulary, and phonological awareness skill in school-aged children with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(5), 1703-1716. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00356
- Bildiren, A., Kargın, T., & Korkmaz, M. (2017). Renkli Progresif Matrisler Testi'nin 4-6 yaş aralığında güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Turkish Journal of Education*, 6(2), 45-60.
- Bishop, D. V. M., Nation, K., & Patterson, K. (2014). When words fail us: Insights into language processing from developmental and acquired disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634), 20120403. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0403>
- Bowen, C. (2023). *Children's speech sound disorders* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Brosseau-Lapr , F., & Roepke, E. (2022). Implementing speech perception and phonological awareness intervention for children with speech sound disorders. *Speech, Language, and Hearing Services in Schools*, 53(4), 1038-1049. https://doi.org/10.1044/2022_LSHSS-21-00117
- Burgoyne, K., Lervag, A., Malone, S., & Hulme, C. (2019). Speech difficulties at school entry are a significant risk factor for later reading difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, 49, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.06.005>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akg n,  . E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. baskı) Pegem Yayıncılık.
- Chiat, S., & Roy, P. (2007). The Preschool Repetition Test: An evaluation of performance in typically developing and clinically referred children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(2), 429-443. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/030\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/030))
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W. (2014). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (S. B. Demir Çev.). Eğiten Kitap.
- Doğan, M. (2011). İşitme kayıplı çocukların ve normal işiten çocukların çalışma belleği ve kısa süreli bellek yönünden incelenmesi (Tez Numarası: 327223) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Edwards, J., Beckman, M. E., & Munson, B. (2004). The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 421-436. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/034\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/034))
- Erskine, M. E., Munson, B., & Edwards, J. R. (2020). Relationship between early phonological processing and later phonological awareness: Evidence from nonword repetition. *Applied Psycholinguistics*, 41(2), 319-346. <https://doi.org/10.1017/S0142716419000547>
- Farquharson, K. (2015). After dismissal: Examining the language, literacy, and cognitive skills of children with remediated speech sound disorders. *Perspectives on School-Based Issues*, 16(2), 50-59. <https://doi.org/10.1044/sbi16.2.5>
- Farquharson, K. (2019). It might not be "just artic": The case for the single sound error. *Perspectives of The ASHA Special Interest Groups*, 4(1), 76-84. https://doi.org/10.1044/2018_PERS-SIG1-2018-0019
- Farquharson, K., Hogan, T. P., & Bernthal, J. E. (2017). Working memory in school-age children with and without a persistent speech sound disorder. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 20(4), 422-433. <https://doi.org/10.1080/17549507.2017.1293159>
- Farquharson, K., Hogan, T. P., & Fox, A. B. (2021). Factors that influence non-word repetition performance in children with and without persistent speech sound disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 56(6), 1218-1234. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12663>
- Gathercole, S. E., Pickering, S., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- George, D., & Mallery, P. (2020). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16th ed.). Routledge.
- Giazitzidou, S., Mouzaki, A., & Padelidu, S. (2024). Pathways from morphological awareness to reading fluency: The mediating role of phonological awareness and vocabulary. *Reading and Writing*, 37, 1109-1131. <https://doi.org/10.1007/s11145-023-10426-2>
- Gillon, G. T. (2000). The efficacy of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31, 126-141. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.3102.126>
- Griffiths, Y. M., & Snowling, M. J. (2002). Predictors of exception word and nonword reading in dyslexic children: The severity hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 34-43. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.1.34>
- Johnson, C., Beitchman, J., & Brownlie, E. (2010). Twenty-year follow-up of children with and without speech-language impairments: Family, educational, occupational, and quality of life outcomes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19, 51-65. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/08-008\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-008))
- Justice, L. M., Invernizzi, M. A., & Meier, J. D. (2002). Designing and implementing an early literacy screening protocol: Suggestions for the speech-language pathologist. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 33(2), 84-101. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2002/007\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2002/007))
- Kaçar, D. (2012). Anlamsız sözcük tekrarı testi geliştirme çalışması: Özgül dil bozukluğu olan çocuklarla ön çalışma bulguları (Tez Numarası: 137293) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemlerinde kavramlar, ilkeler, teknikler* (9. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Karateke, B. (2019). Okul öncesi dönemde özel yeteneğin değerlendirilmesinde nöropsikolojik bir yaklaşım: Renkli Progresif Matrisler Testi güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Current Research in Education (CREDU)*, 2(4), 12-25. <https://doi.org/10.36731/cg.623534>

- Lewis, B. A., Avrich, A. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Sucheston, L. E., Kuo, I., Taylor, H. G., Iyengar, S. K., & Stein, C. M. (2011). Literacy outcomes of children with early childhood speech sound disorders: Impact of endophenotypes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54, 1628-1643. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0124\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0124))
- Lewis, B. A., Freebairn, L., Tag, J., Ciesla, A. A., Iyengar, S. K., Stein, C. M., & Taylor, H. G. (2015). Adolescent outcomes of children with early speech sound disorders with and without language impairment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(2), 150-163. https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-14-0075
- Linassi, L. Z., Keske-Soares, M., & Mota, H. B. (2005). Working memory abilities and the severity of phonological disorders. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17(3), 383-392. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872005000300012>
- McCormack, J., McLeod, S., McAllister, L., & Harrison, L. J. (2009). A systematic review of the association between childhood speech impairment and participation across the lifespan. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11(2), 155-170. <https://doi.org/10.1080/17549500802676859>
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Relationships between nonword repetition accuracy and other measures of linguistic development in children with phonological disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 61-78. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/006\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/006))
- Murphy, C. F. B., Pagan-Neves, L. O., Wertzner, H. F., & Schochat, E. (2014). Auditory and visual sustained attention in children with speech sound disorder. *PLOS ONE*, 9(9), e93091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093091>
- Nathan, L., Stackhouse, J., Goulondris, N., & Snowling, M. J. (2004). The development of early literacy skills among children with speech difficulties: A test of the "Critical Age Hypothesis". *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 377-391. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/031\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/031))
- Pennington, B. F., & Bishop, D. V. (2009). Relations among speech, language and reading disorders. *Annual Review of Psychology*, 60, 283-306. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163548>
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), 1175-1188. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0024\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0024))
- Pigdon, L., Willmott, C., Reilly, S., Conti-Ramsden, G., & Morgan, A. T. (2020). What predicts nonword repetition performance? *Child Neuropsychology*, 26(4), 518-533. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1674799>
- Preston, J. L., Hull, M., & Edwards, M. L. (2013). Preschool speech error patterns predict articulation and phonological awareness outcomes in children with histories of speech sound disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22(2), 173. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/12-0022\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/12-0022))
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 421-431. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x>
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Raven's progressive matrices and vocabulary scales* (2nd ed.). Oxford Psychologists Press.
- Roepke, E. (2023). Assessing phonological processing in children with speech sound disorders. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 1-21. https://doi.org/10.1044/2023_PERSP-23-0003
- Rvachew, S. (2007). Phonological processing and reading in children with speech sound disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16(3), 260-270. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/030\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/030))
- Rvachew, S., & Grawburg, M. (2006). Correlates of phonological awareness in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(1), 74-87. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/006\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/006))

- Sices, L., Taylor, H. G., Freebairn, L., Hansen, A., & Lewis, B. (2007). Relationship between speech-sound disorders and early literacy skills in preschool-age children: Impact of comorbid language impairment. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 28(6), 438-447. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31811ff8ca>
- Suri, H. (2011). Purposeful sampling. *Qualitative Research Journal*, 11(2), 63-75. <https://doi.org/10.3316/QRJ1102063>
- Tambyraja, S. R., Farquharson, K., & Justice, L. (2020). Reading risk in children with speech sound disorder: Prevalence, persistence, and predictors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(11), 3714-3726. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00108
- Tambyraja, S. R., Farquharson, K., & Justice, L. M. (2023). Phonological processing skills in children with speech sound disorder: A multiple case study approach. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 58(1), 15-27. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12764>
- Taşdemir, G. N. (2023). *Konuşma sesi bozukluğu olan ve olmayan çocuklarda erken okuryazarlık, hızlı isimlendirme, çalışma belleği becerisinin incelenmesi* (Tez Numarası: 237583) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tkach, J. A., Chen, X., Freebairn, L. A., Schmithorst, V. J., Holland, S. K., & Lewis, B. A. (2011). Neural correlates of phonological processing in speech sound disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Brain and Language*, 119(1), 42-49. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.02.002>
- Topbaş, S. (2006). Türkçe sesletim-sesbilgisi testi: Geçerlilik-güvenirlilik ve standardizasyon çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 21(58), 39-56.
- Topbaş, S. (2015). *Dil ve kavram gelişimi* (6. baskı). Kök Yayıncılık.
- Topbaş, S. (2017). *Sesletim sesbilgisi testi kullanım yönergesi*. Detay Yayıncılık.
- Topbaş, S., & Güven, S. (2013). *TEDİL Türkçe erken dil gelişimi testi*. Detay Yayıncılık.
- Velez, M., & Schwartz, R. G. (2010). Spoken word recognition in school-age children with SLI: Semantic, phonological, and repetition priming. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, 11-22. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0042\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0042))



The Relationship Between the Phonological Loop and Receptive Language and Nonverbal Intelligence in Speech Sound Disorders

Şefika Ahsen İşgören ¹

Nurdan Cankuvvet ²

Abstract

Introduction: Speech Sound Disorder (SSD) negatively affects children's phonological and cognitive processes, posing risks to academic development. Accordingly, identifying risk factors is essential for effective intervention. This study investigated associations among the phonological loop (PL), receptive language, and nonverbal intelligence (NVI) in children aged 4-6 years with SSD, and examined whether these relationships vary by SSD severity and age.

Method: This quantitative study employed a cross-sectional screening design. Data were collected from 62 children aged 4-6 years with SSD using the Turkish Articulation and Phonology Test (TAPT), the Turkish Early Language Development Test (TELDT), the Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T), and Raven's Colored Progressive Matrices (RCPM). Differences in TNWR-T scores by SSD severity and age were analyzed with the Kruskal-Wallis H test. The association between TELDT and TNWR-T scores was examined using Spearman's rho, and the association between TNWR-T and RCPM was assessed using Pearson's correlation coefficient.

Findings: Findings on the linkage between language and phonological skills in children with SSD are mixed in the literature. Consistent with prior work, the present results support an association between nonword repetition performance and nonverbal intelligence. As in other studies, SSD severity was related to short-term verbal memory performance, while age showed no significant effect.

Discussion: Findings regarding the relationship between language and phonological skills in children with SSD remain mixed in the literature. The present study adds to this body of work by showing results consistent with prior research linking TNWR-T performance to nonverbal intelligence. Consistent with other studies, SSD severity was found to affect short-term verbal memory performance, whereas age did not exert a significant effect.

Conclusions and Recommendations: These results highlight the importance of including nonverbal cognitive skills in the assessment of children with SSD. They also suggest that the phonological loop should be considered by speech-language therapists in evaluating risk for reading difficulties. The finding that differences emerge by SSD severity but not by age underscores the need for early support of phonological skills to help prevent later literacy problems.

Keywords: Speech sound disorder, nonword repetition, phonological loop, nonverbal intelligence, early literacy.

To cite: İşgören, Ş. A., & Cankuvvet, N. (2025). The relationship between the phonological loop and receptive language and nonverbal intelligence in speech sound disorders. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education, Advance Online Publication*. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1614314>

¹**Corresponding Author:** MSc, Eskişehir Ahenk Special Education and Rehabilitation Center, E-mail: ahsenisgoren123@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-7895-2295>

²Asist. Prof., Anadolu University, E-mail: ncankuvvet@anadolu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6385-4378>

Introduction

Language development is a dynamic process that begins at birth and extends through early childhood. As part of this process, children typically produce predictable sound errors known as *phonological processes*. These processes are a natural stage of development and generally resolve by around 3.5 years of age (Topbaş, 2015). When they persist beyond the expected age, however, they are indicative of a Speech Sound Disorder (SSD). SSD involves difficulties in perceiving, producing, and/or phonologically representing speech sounds (Bowen, 2023). It is commonly characterized by a limited repertoire of speech sounds, restricted use of syllable structures, difficulties in phonological processing, and vowel errors, all of which contribute to reduced speech intelligibility (Lewis et al., 2015).

Children with SSD who have limited speech sound blending skills often struggle to form accurate phonological representations (Bishop et al., 2014). Such difficulties arise from deficits in the ability to correctly match and sequence sounds (Tkach et al., 2011). Limitations in these skills can cascade into broader cognitive domains, including phonological awareness, auditory attention, short-term memory, and nonverbal intelligence (Farquharson, 2019; Farquharson et al., 2017; Grawburg & Rvachew, 2006; Lewis et al., 2015; Murphy, 2014). These cognitive vulnerabilities, in turn, represent significant risk factors for literacy development (Peterson et al., 2009; Raitano et al., 2004; Tambyraja et al., 2020). Identifying such risk factors is therefore critical for ensuring timely and effective intervention.

Working memory (WM) plays a central role in both identifying risk factors and guiding intervention (Afshar et al., 2017; Tambyraja et al., 2023). As a core cognitive system, WM supports attention, problem solving, reasoning, and language acquisition, thereby shaping overall cognitive performance (Doğan, 2011). Within this framework, the phonological loop (PL) -a key subcomponent of WM- underpins the storage and manipulation of verbal information, verbal reasoning, and auditory comprehension (Baddeley et al., 1998; Baddeley, 2003). By supporting lexical access, the sequencing of speech sounds, and intelligible production, the PL contributes directly to effective communication (Akoğlu & Acarlar, 2014; Baddeley & Gathercole, 2017; Kaçar, 2011).

PL plays a critical role in language and literacy development, supporting vocabulary growth and speech production within receptive language (American Speech-Language-Hearing Association [ASHA], 2021). Accordingly, assessing receptive language skills in children with SSD is essential. In children with low speech intelligibility, PL is strongly associated with receptive language abilities (Baddeley et al., 2017; Edwards et al., 2004; Erskine et al., 2020; Munson et al., 2005). As a cognitive system closely linked to both language and broader cognitive skills, PL is also influenced by age, with developmental changes making its role in language processing increasingly evident (Nathan et al., 2004).

PL supports the accurate formation of phonological representations and the temporary storage of verbal information (Gathercole et al., 2004). However, difficulties in these processes among children with SSD can lead to impairments in foundational reading skills such as word recognition, reading fluency, and letter-sound correspondence (McCormack, 2009; Johnson et al., 2010). These challenges, in turn, may undermine academic achievement by limiting reading comprehension and written expression (Lewis et al., 2011). Early assessment and targeted support for receptive language and PL performance are therefore critical for maximizing the effectiveness of interventions aimed at improving language and literacy outcomes in this at-risk group (Baddeley, 2003; Afshar et al., 2017; Tambyraja et al., 2020).

PL performance, a well-established predictor of literacy skills, has consistently been found to be poor in children with Developmental Language Disorder (DLD) (Giazitzidou et al., 2024; Gillon, 2000; Nathan et al., 2004; Rvachew, 2007). Although children with DLD represent a heterogeneous group, those with limited phonological processing skills are at greater risk for literacy difficulties (Tambyraja et al., 2020; 2023). Empirical studies have also identified additional risk factors, including reduced receptive language abilities, a family history of reading difficulties, the frequency and quality of speech errors, low nonverbal intelligence scores, and socioeconomic disadvantage (Lewis et al., 2015; Pennington & Bishop, 2009). Consequently, assessing PL performance in children with SLI is essential for the early identification of literacy risk (Farquharson & Hogan, 2021; Farquharson, 2015; Tambyraja et al., 2020). Thus, the methods employed to measure PL performance play a pivotal role in identifying children most at risk.

Simple verbal memory tasks such as digit span and nonword repetition (NWR) are commonly used in the assessment of PL (Baddeley, 2021; Gathercole et al., 2004). NWR, which requires the accurate repetition of meaningless words, relies on PL capacity and the temporary construction of phonological representations

(Baddeley, 2003). As NWR is largely independent of linguistic background and cultural experience, it is widely regarded as a robust measure of PL capacity in children with SSD (Farquharson & Hogan, 2021).

NWR performance in children with SSD is closely related to receptive language, receptive vocabulary, and age (Edwards et al., 2004; Erskine et al., 2020; Munson et al., 2005). As the severity of SSD increases, NWR scores tend to decline (Afshar et al., 2017; Justice et al., 2002; Nathan et al., 2004). In addition, similar to children with DLD (Kaçar, 2011; Velez & Schwartz, 2010), children with SSD demonstrate lower NWR scores than their typically developing peers (Afshar et al., 2017; Farquharson et al., 2017; Munson et al., 2005; Murphy et al., 2014; Preston et al., 2013; Rvachew & Grawburg, 2006).

NWR is also associated with literacy-related skills and early language indicators, and has been shown to distinguish between good and poor readers (Griffiths & Snowling, 2002; Lewis et al., 2011). Moreover, evidence suggests that NWR scores may be indirectly related to the development of phonological awareness skills (Erskine et al., 2000). Therefore, although NWR does not directly measure phonological awareness, it serves as a valuable complementary tool in early diagnosis and intervention planning (Burgoyne et al., 2019; Roepke, 2023; Tambyraja et al., 2020). Including NWR in assessment batteries is likely to make a significant contribution to identifying appropriate intervention options for children with SSD (Roepke, 2023; Tambyraja et al., 2020).

The impact of SSD extends beyond PL and core language abilities, with significant differences also observed in nonverbal intelligence (NVI) (Farquharson et al., 2017). Accordingly, Lewis and colleagues (2015) emphasize the importance of including NVI in assessment. Moreover, because the rules governing speech sounds and sound sequences differ across languages, such assessments must be language-specific. Each language has its own phoneme inventory and phonological structure (Topbaş, 2006); therefore, it is important to examine the relationship between PL and receptive language, as well as between PL and NVI, in Turkish-speaking children. Examining differences by SSD severity and age can further clarify the factors that influence PL in this population. In this way, the study can contribute to identifying literacy risks among Turkish-speaking children with SSD, supporting early intervention efforts that help prevent school-based difficulties and reduce later support needs. This study aims to examine the relationship between the phonological loop, receptive language, and nonverbal intelligence in children with SSD aged 4-6 years. In this context, the following questions are addressed:

1. Is there a significant relationship between the Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T), scores and Turkish Early Language Development Test (TELDT) receptive language scores in children with SSD aged 4-6 years?
2. Is there a significant relationship between TNWR-T scores and RCPM scores in children with SSD aged 4-6 years?
3. Do TNWR-T scores in children with SSD aged 4-6 years differ significantly by SSD severity?
4. Do TNWR-T scores in children with SSD aged 4-6 years differ significantly across age groups?

Method

Research Design

This study, which examined the relationship between the phonological loop (PL), receptive language skills, and nonverbal intelligence (NVI) in children aged 4–6 years with speech sound disorder (SSD), employed a correlational survey model. A correlational survey model is used to investigate relationships between two or more variables (Büyüköztürk et al., 2016; Karasar, 2011). Designs that explore group differences based on existing conditions are defined as causal-comparative models (Cohen et al., 2018; Büyüköztürk et al., 2016; Creswell, 2014). Because this study examined differences by SSD severity and age, it also incorporated features of a causal-comparative design. Such a model allows inferences about potential causes of observed group differences (Büyüköztürk et al., 2016; Creswell, 2014).

Study Group

The study group consisted of 62 children with SSD. Participants were selected using criterion sampling, one of the purposive sampling methods. In this method, individuals who meet a specific criterion or standard are included in the study (Suri, 2011). The inclusion criteria for the study participants were: being diagnosed with SSD by a speech and language therapist, being between 4 and 6 years of age, having Turkish as their native language, not having been exposed to another language, not having any structural anomalies, syndromes, hearing loss, or

cognitive/physical impairments, and scoring at or above the average level on the Turkish Early Language Development Test TELDT Receptive Language Subtest. The frequency values and percentages of participants' ages and SSD severity levels are presented in Table 1.

Table 1

Frequency Table of Participants' Ages and SSD Severity

		<i>N</i>	Percentage (%)
Age	4	20	32.3
	5	22	35.5
	6	20	32.3
SSD severity	Profound	9	14.5
	Severe	10	16.1
	Intermediate	29	46.8
	Mild	14	22.6

Note: SSD = speech sound disorder.

As shown in Table 1, 32.3% ($n = 20$) of the participants were 4 years old, 35.5% ($n = 22$) were 5 years old, and 32.3% ($n = 20$) were 6 years old. Participants were divided into four groups based on SSD severity, determined by the percentage of consonants correct (PCC). Of these, 14.5% ($n = 9$) presented with profound SSD, 16.1% ($n = 10$) with severe SSD, 46.8% ($n = 29$) with moderate SSD, and 22.6% ($n = 14$) with mild SSD.

Data Collection Tools

After the participants' SSD level was determined using TAPT, data were collected with the Turkish Early Language Development Test (TELDT), the Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T), and Raven's Colored Progressive Matrices (RCPM). The research questions and the corresponding assessment tools are summarized in Table 2.

Table 2

Research Questions and Assessment Tool

Research questions	Assessment tool
Relationship between TNWR-T performance and receptive language skills	TNWR-T-TELDT-receptive language subtest
Relationship between TNWR-T performance and nonverbal intelligence	TNWR-T-RCPM
Differences in TNWR-T performance by SSD severity levels	TNWR-T-TAPT
Differences in TNWR-T performance by age groups	TNWR-T

Note: RCPM = Raven's coloured progressive matrices test; SSD = speech sound disorder; SST = Turkish speech sound disorders test; TAPT = Turkish articulation and phonetics test; TAST = Turkish nonword repetition test; TELDT = Turkish early language development test.

Turkish Articulation and Phonetics Test (TAPT)

The TAPT is a standardized assessment tool developed to screen for articulation and phonological disorders in children aged 2-8 years and to support differential diagnosis. Validity was evaluated in terms of content, expert judgment, construct, and discriminant validity. Content validity was ensured by the balanced representation of consonants, and expert agreement reached 98.7%. Construct validity was confirmed using age-based norms, while discriminant validity was demonstrated by the test's ability to differentiate typically developing children from those with SSD. The TAPT shows high internal consistency (Cronbach's $\alpha = .85$) and strong test-retest reliability ($r = .92$), with an inter-rater agreement of 93% (Topbaş, 2006).

The TAPT consists of three subtests: the Speech Sound Screening Test (SSST), the Auditory Discrimination Test (ADT), and the Phonological Analysis Test (PAT). In this study, the SSST was used to determine SSD severity. The SSST includes 93 visual stimuli representing consonant sounds in various positions, which the child is asked to name. Stimuli were designed to cover all 24 Turkish phonemes in different syllable contexts.

The severity of speech sound disorder (SSD) was determined using the following formula: $PCC = c / (c + i) \times 100$ (Number of Correct Consonants / (Number of Correct Consonants + Number of Incorrect Consonants)). Based on PCC scores, severity was classified as follows: $> 85\%$ = Mild, 65-85% = Moderate, 50-65% = Severe, and $< 50\%$ = Profound (Topbaş, 2017).

Turkish Early Language Development Test (TELDT)

TELDT is the Turkish adaptation and standardized version of the Test of Early Language Development-Third Edition (TELD-3). Test-retest reliability was .96 for receptive language and .89 for expressive language, while inter-rater reliability was $r = .85$. Validity was examined in terms of content, criterion, and construct. Among children aged 2-7, the mean item difficulty was .84 for receptive language and .74 for expressive language, with discrimination values of .33 and .55, respectively. The test demonstrated the ability to distinguish between children with language disorders and those with typical language development. Construct validity was further supported by correlations above .70 between test scores and chronological age (Güven & Topbaş, 2013).

The TELDT consists of two parallel forms, A and B, which assess receptive and expressive language. Each form contains 25 receptive and 39 expressive items measuring the same skills. In the present study, the receptive language subtest of Form A was administered. The starting item was determined according to the child's age (Güven & Topbaş, 2013). Scoring followed the test manual: one point was given for each correct response and zero for incorrect responses. Participants' receptive language scores were thus obtained in accordance with the test instructions.

Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T)

The Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T) consists of nonwords created according to the phonotactic and orthographic structure of Turkish, based on syllable frequency. Content validity was ensured by the adequate and balanced representation of phonemes and syllable structures in Turkish. Construct validity was confirmed by correlation analyses examining the relationship between test scores and both age and language development. With high internal consistency (Cronbach's $\alpha = .89$), the TNWR-T also demonstrated strong test-retest reliability ($r = .88$) (Kaçar, 2011).

In the administration of the TNWR-T, one point is awarded for each correctly produced nonword, and zero points for each incorrect production. The maximum possible score is 16, and the minimum is 0. This binary scoring system follows the true-false approach developed by Gathercole and Baddeley (1996) for the Children's Test of Nonword Repetition (Kaçar, 2011). In this study, TNWR-T scores were obtained by calculating the total number of correct productions.

Raven Colored Progressive Matrices Test (RCPM)

The RCPM is an assessment tool used to measure nonverbal cognitive abilities such as problem solving, reasoning, abstract thinking, and visual perception (Raven et al., 1998). Adapted into Turkish by Bildiren et al. (2017), the test has been shown to yield valid results for children in Turkey and to successfully capture the targeted cognitive skills. Content validity was confirmed through expert judgment and factor analysis, and the test was validated for the intended age group (Bildiren et al., 2017). The RCPM also demonstrates high internal consistency (Cronbach's $\alpha = .88$) and adequate test-retest reliability ($r = .67$) (Karateke, 2019).

The test consists of three sets (A, AB, and B), each containing 12 items, for a total of 36. One point is awarded for each correct response, with a maximum of 12 points per set and 36 overall. The matrices progress in difficulty, and children are expected to select the correct response by reasoning and identifying patterns based on similarities (Bildiren et al., 2017). In this study, participants' total scores were calculated by summing correct responses across all subtests.

Data Collection and Analysis

Detailed information about the study was provided to the parents of participating children, and informed parental consent was obtained. For the data collection process, official permission was obtained from the Anadolu University Language and Speech Disorders Research Center and from the Special Education and Rehabilitation Center where the first author works, via a letter dated March 29, 2023 (no. 509519).

The data were collected by the first author between April and July 2023. The researcher, a certified speech-language therapist, holds certification for the TELDT and the RCPM. In addition, she received formal training in the administration of the TAPT and its subtests during her undergraduate education. All assessments were administered in strict accordance with test manuals and scoring guidelines. Permission to use the TNWR-T was obtained via email from the test developer. Throughout the data collection process, test items were evaluated in line with the relevant scoring criteria and administration procedures.

All data collection procedures were carried out by a single researcher in a one-on-one format, following standard administration protocols and in a fixed order. The process adhered to Creswell's (2014) recommendations, with each test administered at specific intervals and durations. Breaks were provided between tests to minimize fatigue and maintain participant attention. Data were collected in a quiet, distraction-free environment, ensuring the internal consistency and reliability of the procedure (Büyüköztürk et al., 2016). By strictly following test guidelines and scoring criteria, the risks of miscoding or misinterpretation were minimized.

Participants were first administered the SSST, which took approximately 20 minutes per child. Those meeting the inclusion criteria and whose SSD severity was determined were subsequently assessed with the TELDT, the TNWR-T, and the RCPM on a different day. The TELDT-Receptive Language Subtest required approximately 20-25 minutes. Following a 10-minute break, the TNWR-T (≈ 10 minutes) and the RCPM (≈ 15 minutes) were administered.

Data were analyzed using SPSS version 25. Prior to analysis, outliers were examined with box plots and z-scores (cut-off ± 3). As no significant deviations or data entry errors were detected, all data were retained. Normality of distributions was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test alongside skewness and kurtosis values. For the RCPM and TNWR-T scores, skewness and kurtosis values were 0.004 and -0.503, and 0.796 and -0.189, respectively. As these values fell within the ± 1 range, the assumption of normality was met (George & Mallery, 2020). In contrast, the TELDT-Receptive Language Subtest scores were non-normally distributed, with skewness (-0.103) and kurtosis (-1.473) falling outside the ± 1 tolerance range.

Accordingly, the relationship between TNWR-T and RCPM scores was examined using Pearson's correlation, after confirming assumptions of normality, linearity, and the absence of influential outliers. The relationship between TNWR-T and TELDT-Receptive Language scores was evaluated using Spearman's rank correlation. In addition, the effects of SSD severity and age on TNWR-T scores were analyzed with the Kruskal-Wallis H test. All analyses were conducted at a 95% confidence interval with a significance level of $p < .05$. Statistical results describing participants' test scores are presented in Table 3.

Table 3

Descriptive Statistical Results of Participants' Test Scores

	RCPM	TNWR-T	TELDT
N	62	62	62
$\bar{X}$	17.69	5.30	103.66
Mdn	18	4	104.50
ss	5.80	4.16	1.61
Min	4	0	83
Max	30	15	118

Note: RCPM = Raven's coloured progressive matrices; TELDT = Turkish early language development test; TNWR-T = Turkish nonword repetition test.

This study examined the relationship between the phonological loop (PL), receptive language, and nonverbal intelligence (NVI) in children with speech sound disorder (SSD) aged 4-6 years. The aim was to investigate differences in PL across age groups and SSD severity levels. Findings are organized according to the research questions.

Examining the Relationship Between NWR Performance and Receptive Language Skills

Correlation analysis revealed no significant association between the Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T) scores and the Turkish Early Language Development Test (TELDT) -Receptive Language Subtest scores ($r = -.004, p > .05$). These results suggest that receptive language skills are not significantly associated with PL performance in children with SSD aged 4-6 years. Table 4 shows that no significant association was found between TNWR-T and TELDT scores ($r_s = -.004, p = .976$), indicating virtually no relationship between the two variables.

Table 4

Statistical Analysis Results of the Relationship Between Participants' TNWR-T Scores and Receptive Language Subtest scores

TELDT Receptive Language Subtest scores			TNWR-T
TELDT	r_s	1	-.004
	P		.976

Note: TELDT = Turkish early language development test; TNWR-T = Turkish nonword repetition test.

Examining the Relationship Between NWR Performance and Nonverbal Intelligence Scores

The correlation analysis revealed a significant but weak positive correlation between TNWR-T scores and RCPM scores ($r = .266$, $p < .05$). This finding suggests that nonverbal intelligence may influence PL performance in children with SSD aged 4-6 years. As can be seen in Table 5, a significant and positive relationship was found between nonverbal intelligence and PL.

Table 5

Statistical Analysis Results of the Relationship Between Participants' TNWR-T Scores and RCPM Scores

RCPM			TNWR-T
Raven	r	1	.266*
	P		.037

Note: RCPM = Raven's coloured progressive matrices; TNWR-T = Turkish nonword repetition test.

Examination of Differences in NWR Performance According to SSD Severity Groups

Findings regarding differences in NWR performance across SSD severity groups indicated that TNWR-T scores differed significantly by severity ($p < .05$). These results suggest that SSD severity influences children's nonword repetition (NWR) performance. Post hoc pairwise comparisons revealed significant differences, with higher TNWR-T scores observed in groups with lower severity levels (profound $\rightarrow$ severe $\rightarrow$ moderate $\rightarrow$ mild; $p < .05$). Overall, the findings indicate that PL performance is sensitive to SSD severity. Table 6 presents the results of the analysis of TNWR-T scores by SSD severity. As shown in Table 6, SSD severity was associated with significant differences in TNWR-T scores. PL performance decreased as SSD severity increased, highlighting the strong influence of SSD severity on PL functioning.

Table 6

Statistical Analysis Results of the Difference Between Participants' NWR Scores and SSD Severity

	SSD severity	n	Rank mean	SD	X^2	P
NWR	Profound	9	11.61	3	41.111	.001
	Severe	10	15.85			
	Moderate	29	32.09			
	Mild	14	54.25			
	Total	62				

Note: Post hoc pairwise comparisons indicated significant differences in favor of lower severity levels: Moderate > Severe; Mild > Profound; Mild > Severe; Mild > Moderate (all $p < .05$). NWR = nonword repetition; SSD = speech sound disorder.

Determining the Difference in NWR Performance According to Age Groups

Findings regarding differences in NWR performance across age groups indicated no significant differences in TNWR-T scores ($p > .05$). In children with SSD, the expected age-related increase in NWR performance was not observed. The results of this analysis are presented in Table 7. As shown in Table 7, TNWR-T scores did not differ significantly across age groups. This finding suggests that PL development in children with SSD aged 4-6 years did not vary significantly with age.

Table 7

Statistical Analysis Results of Differences Between Participants' TNWR-T Scores and the Age Variable

	Age	n	Rank Mean	SD	X^2	P
NWR	4-4;11	20	31.73	2	1.952	.377
	5-5;11	22	27.70			
	6-6;11	20	33.45			
Total		62				

Note: NWR = nonword repetition.

Discussion

In this study, the relationship between the phonological loop (PL), receptive language, and nonverbal intelligence (NVI) in children with speech sound disorder (SSD) aged 4-6 years was examined across SSD severity levels and age groups. The findings show that PL performance, as measured by the Turkish Nonword Repetition Test (TNWR-T), was not significantly associated with receptive language skills, but was significantly associated with NVI. PL performance varied significantly by SSD severity, but not by age.

The study found no significant relationship between PL and receptive language skills in children with SSD. Bacı (2016) examined the relationship between PL and language skills in children with SSD and in typically developing children whose native language was Turkish. Consistent with the present study, Bacı reported no significant association between nonword repetition (NWR) scores and receptive language skills in children with SSD. Among typically developing children, no significant relationship was observed between NWR scores and receptive language skills, although a significant association was found with expressive language skills.

However, findings differ in studies conducted exclusively with children with SSD. Some studies, like the present one, reported no relationship between PL and language skills (Rvachew & Grawburg, 2006; Tambyraja et al., 2020; Sices et al., 2007), whereas others suggested an association (Pennington & Bishop, 2009; Peterson et al., 2009). The relationship between PL performance, as assessed by NWR, and receptive vocabulary has been particularly emphasized (Edwards et al., 2004; Erskine et al., 2020; Munson et al., 2005). Furthermore, one factor noted to affect PL performance in children with SSD is a history of language impairment or DLD (Lewis et al., 2015).

It has been reported that SSD increases the risk of literacy difficulties in children (Lewis, 2015; Raitano et al., 2004; Sices et al., 2007; Snowling et al., 2000). These children are particularly vulnerable to reading problems due to deficits in phonological processing. The literature highlights verbal language skills, speech perception, speech production, and phonological processing as the main predictors of phonological awareness (Raitano et al., 2004; Tambyraja et al., 2020). Accordingly, supporting language and phonological awareness in children with SSD may be an effective way to mitigate literacy risks (Erskine et al., 2020; Farquharson et al., 2017; Gillon, 2000, 2018; Nathan et al., 2004). The present findings also underscore the importance of strengthening phonological skills during intervention for children with SSD (Rvachew & Grawburg, 2006; Brosseau-Lapré & Roepke, 2022).

Consistent with the current study, Archibald and Gathercole (2006) reported that PL performance, as measured by NWR, was not influenced by receptive language skills. This suggests that PL is not directly related to receptive language. The contributions of phonological memory to NWR performance have also been emphasized (Pigdon et al., 2020). Similarly, Taşdemir (2023) found that children with SSD exhibited significantly lower performance in early literacy, rapid naming, and working memory tasks. These findings suggest that PL and language skills may function independently in children with SSD, but are nonetheless linked to broader cognitive difficulties (Farquharson et al., 2017). Furthermore, the present study identified a significant relationship between PL and NVI. Taken together, these results indicate that interactions among different cognitive functions in children with SSD may shape literacy development and that cognitive difficulties may negatively impact future literacy outcomes.

SSD is thus a disorder that interacts with both cognitive and linguistic domains. Given that language skills play a critical role in literacy and that literacy risks are heightened in children with SSD, assessment protocols should not overlook language abilities (Afshar et al., 2017; ASHA, 2021; Giazitzidou et al., 2024; Gillon, 2000; McCormack, 2009; Johnson et al., 2010; Lewis et al., 2011; Rvachew, 2007).

The research revealed a significant relationship between PL and NVI. Lewis et al. (2015) found that NWR performance in children with SSD was affected by their NVI levels. It has been noted that NWR scores in children with SSD are lower than those of typically developing peers, and that this lower performance is strongly related to NVI (Farquharson et al., 2017). Raitano et al. (2004), who examined NVI and phonological awareness skills in SSD subgroups, found that children with low NVI scores also performed poorly in phonological awareness. Although there are no studies examining the relationship between NWR and NVI in Turkish, it has been reported that the cognitive skills of children with SSD are lower than those of typically developing peers (Ateş & Günhan-Şenol, 2020).

The importance of NVI in reading comprehension and fluency skills is emphasized (Altuntaş & Karakaya, 2017). It has been reported that children who experience difficulties in skills such as visual-spatial perception and

figure-ground relations may also experience difficulties during reading (Altuntaş & Karakaya, 2017). Therefore, it is emphasized that the assessment of visual-spatial perception in children with SSD is necessary (Burgoyne et al., 2019; Farquharson et al., 2017; Lewis et al., 2015). Considering the effects of NVI skills on literacy and the risks posed by low PL performance, it is thought that NVI skills should be assessed in children with SSD from an early age. Regular monitoring of language and cognitive skills in children with SSD will enable the identification of potential difficulties and the implementation of effective interventions targeting these difficulties. Intervention strategies aimed at strengthening phonological awareness and visual-spatial skills can support children's literacy development and also help prevent potential learning difficulties (Farquharson et al., 2017; Gillon, 2000).

This study found that NWR performance differed significantly across SSD severity groups. Linassi et al. (2005) similarly reported that nonword repetition scores differed significantly by severity in children aged 5–11 with phonological disorders. Likewise, Afshar et al. (2017) compared PL and WM in Farsi-speaking children aged 4–6 years with SSD and their typically developing peers, and found significant differences across severity groups. Tambyraja et al. (2020) further indicated that the most influential factors against the risk of reading difficulties in children with SSD are phonological awareness and SSD severity.

It is well established that children with SSD have more limited WM capacities than their typically developing peers and may struggle to form accurate phonological representations (Afshar et al., 2017). When considered in light of the literature, the PL component appears to be more closely related to speech production (Linassi et al., 2005). As SSD severity increases, children's phonological representation abilities are negatively affected, which in turn may heighten the risk of reading difficulties (Tambyraja, 2020). Taken together, these findings support the view that children with SSD are at risk for literacy difficulties, although the degree of risk varies depending on severity level. In line with Nathan's Critical Age Hypothesis (2004), minimizing speech production errors in children with SSD prior to school entry through appropriate intervention may help prevent later literacy problems.

It was found that NWR scores did not vary with age in children aged 4–6 years with SSD, and no significant differences were observed between age groups. This finding is consistent with results reported by Bacı (2016). In typically developing children, however, NWR scores increase with age (Chiat & Roy, 2007; Edwards et al., 2004). This increase has been linked to vocabulary growth, the strengthening of phonological representations, and the subsequent development of phonological skills (Munson et al., 2005). The same pattern does not hold for other disorder groups. For example, Kaçar (2011) found significant age-related differences in nonword repetition skills between children with DLD and their typically developing peers. Similar to children with DLD, no age-related improvements were observed in children with SSD. It has been emphasized that age and general language skills do not significantly affect PL in children with SSD; rather, phonological awareness and SSD severity are the strongest predictors of literacy risks (Tambyraja et al., 2020).

Further studies are needed to examine the effects of age on PL in children with SSD in greater detail. Nonetheless, the current findings clearly highlight the importance of early intervention for these children, regardless of age. Supporting phonological awareness skills in children with SSD is critical for fostering literacy development, while delays in intervention may negatively impact their academic outcomes in school (Nathan, 2020; Lewis et al., 2011; Tambyraja, 2020).

Conclusions

The study examined the relationship between PL, receptive language, and NVI in children aged 4–6 with SSD. The findings revealed that PL performance, as measured by NWR, was not significantly related to receptive language but was significantly associated with NVI. Furthermore, while no significant differences were found between age groups, SSD severity emerged as a significant factor influencing NWR performance.

It was concluded that PL measured by NWR in children aged 4–6 with SSD is not related to receptive language skills and does not differ significantly across age groups. This finding suggests that PL and language skills may be independent functions in children with SSD. However, given the mixed results regarding the relationship between language and phonological skills in this population, language skills should be assessed in detail. Since language skills form the basis of literacy development, implementing early interventions that target language and phonological awareness is crucial for reducing literacy risks. Interventions in the preschool period, in particular, may positively influence children's literacy skills and help prevent potential learning difficulties.

Another finding was that PL performance is related to NVI. This suggests that phonological memory in children with SSD may be linked not only to language but also to broader cognitive functions. Given the

relationship between phonological memory and cognitive skills, focusing only on language skills in the assessment of children with SSD may be insufficient. Since difficulties in PL and NVI may negatively affect later literacy development, early intervention programs should be designed to include cognitive skills.

The fact that NR scores differed significantly by SSD severity underscores the importance of speech-language therapists delivering phonology-based interventions during the preschool period. In contrast to studies showing that phonological skills improve with age in typically developing children, this study found no significant differences in NR scores across age groups, indicating that phonological skills do not develop spontaneously and require early intervention.

Limitations and Recommendations

The participants in the study were divided into SSD severity groups and were not further subdivided into categories such as articulation disorder, phonological disorder, or motor speech disorder. Therefore, the findings were evaluated solely on the basis of severity levels. However, examining the subcategories separately could provide more detailed clinical results. A study designed based on this distinction would be instructive in revealing which group needs more support in terms of literacy.

The study focused on children aged 4-6 with SSD. Future research comparing three groups -children with SSD, children with SSD accompanied by DLD, and typically developing children- using the same variables could help clarify the relationship between PL, language, and NVI. A longitudinal design with the same group of participants would also be valuable for understanding how preschool difficulties manifest in literacy skills during the school years.

In this study, only receptive language was evaluated, while expressive language was not included as a variable. This decision, consistent with previous studies, nevertheless requires caution when interpreting the findings. Future research examining the relationship between expressive language and PL could provide a more comprehensive view of the language and cognitive profiles of children with SSD. Although the study examined the relationships between PL, receptive language, and NVI, the relationship between receptive language and NVI was not explored. Studies investigating this association may contribute to clarifying the links between these two critical cognitive domains.

Finally, the study did not evaluate phonological awareness, rapid naming, or other subcomponents of working memory. Research employing assessment tools that include these components could broaden our understanding of the topic. Moreover, the use of standardized instruments such as the Working Memory Scale could provide a more detailed picture of the relationships among SSD, working memory, and PL.

References

- Afshar, M. R., Ghorbani, A., Rashedi, V., & Jalilevand, N. (2017). Working memory span in Persian-speaking children with speech sound disorders and normal speech development. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 101(1), 117-122. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.07.034>
- Akoğlu, G., & Acarlar, F. (2014). Gelişimsel dil bozukluklarında söz dizimi anlama ve sözel çalışma belleği ilişkisinin incelenmesi [Examining the relationship between syntax comprehension and verbal working memory in developmental language disorders]. *Türk Psikoloji Dergisi*, 29(73), 89.
- Altuntaş, O., & Karakaya, B. (2017). Disleksisi olan çocuklarda görsel algı becerilerinin, okuma becerileri üzerine etkisinin incelenmesi [The effect of visual perception skills on reading abilities in children with dyslexia]. *Eğitimde Refleksiyonlar Dergisi*, 5(3), 161-168. <https://doi.org/10.30720/ered.428537>
- American Speech-Language-Hearing Association. (2021). *Roles and responsibilities of speech-language pathologists in schools: Professional issues statement*. <http://www.asha.org/policy>
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). Nonword repetition: A comparison of tests. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(5), 970-983. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/070\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/070))
- Ateş, N. A., & Günhan-Şenol, N. E. (2020). Konuşma sesi bozukluğu olan ve olmayan çocukların dil ve bilişsel gelişimlerinin karşılaştırılması [Comparison of language and cognitive development of children with and without speech sound disorders]. *Dil, Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi (DKYAD)*, 3(3), 243-269.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Baddeley, A. D., Gathercole, S. E., & Papagno, C. (2017). The phonological loop as a language learning device. In *Exploring working memory*. Routledge.
- Benway, N. R., Garcia, K., & Hitchcock, E. (2021). Associations between speech perception, vocabulary, and phonological awareness skill in school-aged children with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(5), 1703-1716. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00356
- Bildiren, A., Kargın, T., & Korkmaz, M. (2017). Renkli Progresif Matrisler Testi'nin 4-6 yaş aralığında güvenirlik ve geçerlik çalışması [Reliability and validity study of the Colored Progressive Matrices Test for 4-6-year-olds]. *Turkish Journal of Education*, 6(2), 45-60.
- Bishop, D. V. M., Nation, K., & Patterson, K. (2014). When words fail us: Insights into language processing from developmental and acquired disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634), 20120403. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0403>
- Bowen, C. (2023). *Children's speech sound disorders* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Brosseau-Lapr , F., & Roepke, E. (2022). Implementing speech perception and phonological awareness intervention for children with speech sound disorders. *Speech, Language, and Hearing Services in Schools*, 53(4), 1038-1049. https://doi.org/10.1044/2022_LSHSS-21-00117
- Burgoyne, K., Lervag, A., Malone, S., & Hulme, C. (2019). Speech difficulties at school entry are a significant risk factor for later reading difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, 49, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.06.005>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akg n,  . E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma y ntemleri [Scientific research methods]* (23rd ed.) Pegem Yayıncılık.
- Chiat, S., & Roy, P. (2007). The Preschool Repetition Test: An evaluation of performance in typically developing and clinically referred children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(2), 429-443. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/030\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/030))
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W. (2014). *Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları [Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches]* (S. B. Demir Trans.). E iten Kitap.

- Doğan, M. (2011). *İşitme kayıplı çocukların ve normal işiten çocukların çalışma belleği ve kısa süreli bellek yönünden incelenmesi [Investigation of children with hearing loss and normal hearing children in terms of working memory and short-term memory]* (Tez Numarası: 327223) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Edwards, J., Beckman, M. E., & Munson, B. (2004). The interaction between vocabulary size and phonotactic probability effects on children's production accuracy and fluency in nonword repetition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 421-436. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/034\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/034))
- Erskine, M. E., Munson, B., & Edwards, J. R. (2020). Relationship between early phonological processing and later phonological awareness: Evidence from nonword repetition. *Applied Psycholinguistics*, 41(2), 319-346. <https://doi.org/10.1017/S0142716419000547>
- Farquharson, K. (2015). After dismissal: Examining the language, literacy, and cognitive skills of children with remediated speech sound disorders. *Perspectives on School-Based Issues*, 16(2), 50-59. <https://doi.org/10.1044/sbi16.2.5>
- Farquharson, K. (2019). It might not be "just artic": The case for the single sound error. *Perspectives of The ASHA Special Interest Groups*, 4(1), 76-84. https://doi.org/10.1044/2018_PERS-SIG1-2018-0019
- Farquharson, K., Hogan, T. P., & Bernthal, J. E. (2017). Working memory in school-age children with and without a persistent speech sound disorder. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 20(4), 422-433. <https://doi.org/10.1080/17549507.2017.1293159>
- Farquharson, K., Hogan, T. P., & Fox, A. B. (2021). Factors that influence non-word repetition performance in children with and without persistent speech sound disorders. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 56(6), 1218-1234. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12663>
- Gathercole, S. E., Pickering, S., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 1-16. <https://doi.org/10.1002/acp.934>
- George, D., & Mallery, P. (2020). *IBM SPSS statistics 26 step by step: A simple guide and reference* (16th ed.). Routledge.
- Giazitzidou, S., Mouzaki, A., & Padelidu, S. (2024). Pathways from morphological awareness to reading fluency: The mediating role of phonological awareness and vocabulary. *Reading and Writing*, 37, 1109-1131. <https://doi.org/10.1007/s11145-023-10426-2>
- Gillon, G. T. (2000). The efficacy of phonological awareness intervention for children with spoken language impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31, 126-141. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.3102.126>
- Griffiths, Y. M., & Snowling, M. J. (2002). Predictors of exception word and nonword reading in dyslexic children: The severity hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 94(1), 34-43. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.1.34>
- Johnson, C., Beitchman, J., & Brownlie, E. (2010). Twenty-year follow-up of children with and without speech-language impairments: Family, educational, occupational, and quality of life outcomes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19, 51-65. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/08-008\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/08-008))
- Justice, L. M., Invernizzi, M. A., & Meier, J. D. (2002). Designing and implementing an early literacy screening protocol: Suggestions for the speech-language pathologist. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 33(2), 84-101. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2002/007\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2002/007))
- Kaçar, D. (2012). *Anlamsız sözcük tekrarı testi geliştirme çalışması: Özgül dil bozukluğu olan çocuklarla ön çalışma bulguları [Development of the Nonword Repetition Test: Preliminary results with children with specific language impairment]* (Tez Numarası: 137293) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemlerinde kavramlar, ilkeler, teknikler [Concepts, principles, techniques in research methods]* (9. ed.). Nobel Yayın Dağıtım.

- Karateke, B. (2019). Okul öncesi dönemde özel yeteneğin değerlendirilmesinde nöropsikolojik bir yaklaşım: Renkli Progresif Matrisler Testi güvenirlik ve geçerlik çalışması [A neuropsychological approach to assessing giftedness in the preschool period: Reliability and validity study of the Colored Progressive Matrices Test]. *Current Research in Education (CREDU)*, 2(4), 12-25. <https://doi.org/10.36731/cg.623534>
- Lewis, B. A., Avrich, A. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Sucheston, L. E., Kuo, I., Taylor, H. G., Iyengar, S. K., & Stein, C. M. (2011). Literacy outcomes of children with early childhood speech sound disorders: Impact of endophenotypes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54, 1628-1643. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0124\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0124))
- Lewis, B. A., Freebairn, L., Tag, J., Ciesla, A. A., Iyengar, S. K., Stein, C. M., & Taylor, H. G. (2015). Adolescent outcomes of children with early speech sound disorders with and without language impairment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(2), 150-163. https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-14-0075
- Linassi, L. Z., Keske-Soares, M., & Mota, H. B. (2005). Working memory abilities and the severity of phonological disorders. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17(3), 383-392. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872005000300012>
- McCormack, J., McLeod, S., McAllister, L., & Harrison, L. J. (2009). A systematic review of the association between childhood speech impairment and participation across the lifespan. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11(2), 155-170. <https://doi.org/10.1080/17549500802676859>
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Relationships between nonword repetition accuracy and other measures of linguistic development in children with phonological disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 61-78. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/006\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/006))
- Murphy, C. F. B., Pagan-Neves, L. O., Wertzner, H. F., & Schochat, E. (2014). Auditory and visual sustained attention in children with speech sound disorder. *PLOS ONE*, 9(9), e93091. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093091>
- Nathan, L., Stackhouse, J., Goulandris, N., & Snowling, M. J. (2004). The development of early literacy skills among children with speech difficulties: A test of the "Critical Age Hypothesis." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 377-391. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2004/031\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2004/031))
- Pennington, B. F., & Bishop, D. V. (2009). Relations among speech, language and reading disorders. *Annual Review of Psychology*, 60, 283-306. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.60.110707.163548>
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., Shriberg, L. D., & Boada, R. (2009). What influences literacy outcome in children with speech sound disorder? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52(5), 1175-1188. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0024\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0024))
- Pigdon, L., Willmott, C., Reilly, S., Conti-Ramsden, G., & Morgan, A. T. (2020). What predicts nonword repetition performance? *Child Neuropsychology*, 26(4), 518-533. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1674799>
- Preston, J. L., Hull, M., & Edwards, M. L. (2013). Preschool speech error patterns predict articulation and phonological awareness outcomes in children with histories of speech sound disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22(2), 173. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/12-0022\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/12-0022))
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 421-431. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x>
- Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Raven's progressive matrices and vocabulary scales* (2nd ed.). Oxford Psychologists Press.
- Roepke, E. (2023). Assessing phonological processing in children with speech sound disorders. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 1-21. https://doi.org/10.1044/2023_PERSP-23-0003
- Rvachew, S. (2007). Phonological processing and reading in children with speech sound disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16(3), 260-270. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/030\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/030))

- Rvachew, S., & Grawburg, M. (2006). Correlates of phonological awareness in preschoolers with speech sound disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(1), 74-87. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/006\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/006))
- Sices, L., Taylor, H. G., Freebairn, L., Hansen, A., & Lewis, B. (2007). Relationship between speech-sound disorders and early literacy skills in preschool-age children: Impact of comorbid language impairment. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 28(6), 438-447. <https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31811ff8ca>
- Suri, H. (2011). Purposeful sampling. *Qualitative Research Journal*, 11(2), 63-75. <https://doi.org/10.3316/QRJ1102063>
- Tambyraja, S. R., Farquharson, K., & Justice, L. (2020). Reading risk in children with speech sound disorder: Prevalence, persistence, and predictors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(11), 3714-3726. <https://doi.org/10.1044/2020.JSLHR-20-00108>
- Tambyraja, S. R., Farquharson, K., & Justice, L. M. (2023). Phonological processing skills in children with speech sound disorder: A multiple case study approach. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 58(1), 15-27. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12764>
- Taşdemir, G. N. (2023). *Konuşma sesi bozukluğu olan ve olmayan çocuklarda erken okuryazarlık, hızlı isimlendirme, çalışma belleği becerisinin incelenmesi [An investigation of early literacy, rapid naming, and working memory skills in children with and without speech sound disorders]* (Tez Numarası: 237583) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tkach, J. A., Chen, X., Freebairn, L. A., Schmithorst, V. J., Holland, S. K., & Lewis, B. A. (2011). Neural correlates of phonological processing in speech sound disorder: A functional magnetic resonance imaging study. *Brain and Language*, 119(1), 42-49. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.02.002>
- Topbaş, S. (2006). Türkçe sesletim-sesbilgisi testi: Geçerlilik-güvenirlilik ve standardizasyon çalışması [Turkish phonem and phonetics test: Validity-reliability and standardization study]. *Türk Psikoloji Dergisi*, 21(58), 39-56.
- Topbaş, S. (2015). *Dil ve kavram gelişimi [Language and concept development]* (6. ed.). Kök Yayıncılık.
- Topbaş, S. (2017). *Sesletim sesbilgisi testi kullanım yönergesi [Articulation and phonology test instructions]*. Detay Yayıncılık.
- Topbaş, S., & Güven, S. (2013). *TEDİL Türkçe erken dil gelişimi testi [Turkish test of early language development]*. Detay Yayıncılık.
- Velez, M., & Schwartz, R. G. (2010). Spoken word recognition in school-age children with SLI: Semantic, phonological, and repetition priming. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, 11-22. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0042\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0042))