

Gelişimsel Dil Bozukluklarında Söz Dizimi Anlama ve Sözel Çalışma Belleği İlişkisinin İncelenmesi

Gözde Akoğlu
Kırıkkale Üniversitesi

Funda Acarlar
Ankara Üniversitesi

Özet

Çalışma belleği, günlük yaşantımız sırasında çevreden gelen çeşitli uyaranların kodlanması, kısa bir süre için depolanması ve amaca yönelik olarak kullanılabilmesi için uygun davranışların seçilmesini sağlamaktadır. Oldukça karmaşık, ancak hızlı bir şekilde gerçekleşen bu işlemler özellikle dile ilişkin işleme becerilerinde etkin bir görev üstlenmektedir. Bu çalışmada, gelişimsel dil bozukluğu olan ve normal gelişim gösteren çocukların karmaşık söz dizimini anlama becerileri ile sözel çalışma belleği arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunda 12 Down Sendromlu, 12 otizmlili ve sözel olmayan zeka yaşına göre eşleştirilen 24 normal gelişim gösteren çocuk yer almıştır. Çalışma grubunun ifade edici dil performanslarını değerlendirmek amacıyla sohbet bağlamında doğal dil örneği alınmış ve ortalama sözcük uzunlukları hesaplanmıştır. Sözel çalışma belleği performanslarını belirlemek amacıyla anlamsız sözcük tekrarı listesi, karmaşık söz dizimini anlama becerileri değerlendirmek amacıyla ölçüt bağımlı karmaşık söz dizimini anlama becerilerini değerlendirme aracı uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, kronolojik yaş, sözel olmayan zeka yaşı, ortalama sözcük uzunluğu gibi ölçümlerin sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerileri ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Her iki grupta da sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerilerinin ilişkili olduğu ve gelişimsel dil bozukluğu olan grupta yer alan çocukların her iki değişkene ilişkin performanslarının normal gelişim gösteren çocuklardan düşük olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Sözel çalışma belleği, söz dizimini anlama, gelişimsel dil bozukluğu

Abstract

Working memory (WM) facilitates the choice of appropriate actions for coding stimuli from the environment, stores them for a short term and helps us use them purposefully in daily life. These rather complex but swift operations play a particularly important role in language related processing skills. This study aims to examine the relationship between complex syntax comprehension (CSC) skills and verbal WM in children with developmental language disorder and typically developing children. The study group comprised 12 Down Syndrome and 12 autistic and 24 typically developing children, who were matched in accordance with nonverbal intelligence. In order to evaluate the expressive language performance of the study group, language samples were collected and mean length utterance (MLU) was calculated. Children's verbal WM performance was established by using the nonword repetition list, and their CSC skills were evaluated by using the criterion referenced CSC skills assessment tool. The results showed that measurements such as chronological age, nonverbal intelligence and MLU are associated with verbal WM and CSC skills. In both groups, verbal WM and CSC skill were found to be related and the children in the developmental language disorder group had lower performance in both variables than their typically developing counterparts.

Key words: Verbal working memory, syntax comprehension, developmental language disorder

Yazışma Adresi: Yrd. Doç.Dr. Gözde Akoğlu, Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Gelişimi Bölümü, Kırıkkale
E-posta: gakoglu@kku.edu.tr

Yazar Notu: Bu çalışma, birinci yazarın Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı'nda tamamladığı doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

Gelişimsel dil bozukluğu genel olarak, dili anlama ve/veya kullanma boyutlarında önemli derecede gecikme yaşanması ya da normalden farklılıklar görülmesi anlamına gelmektedir (Paul, 2002). Yaşanan güçlük sadece dili anlamaya ya da ifade etmeye yönelik olabileceği gibi her ikisini de kapsayabilmektedir. Gelişimsel dil bozukluğu, bir yetersizliğin (zihinsel yetersizlik vb.) sonucu olarak ortaya çıkabileceği gibi bu durumlardan bağımsız olarak da ortaya çıkabilmektedir (Justice, 2006). Gelişimsel dil bozukluğu olan gruplarda sık karşılaşılan dil güçlüklerinin temelinde çalışma belleğine ilişkin güçlüklerin yer aldığına ilişkin görüş gün geçtikçe önem kazanmaktadır (Alloway, Rajendran ve Archibald, 2009; Marton ve Schwartz, 2003; Miolo, Chapman ve Sindberg, 2005; Niskisch ve VonKries, 2009; Wassenberg ve ark., 2008).

Çalışma belleği, günlük yaşantımız sırasında çevreden gelen çeşitli uyarıların kodlanması, kısa bir süre için depolanması ve amaca yönelik olarak kullanılabilmesi için uygun davranışların seçilmesini sağlamaktadır. Oldukça karmaşık, ancak hızlı bir şekilde gerçekleşen bu işlemler, farklı kaynaklardan gelen sözel ve sözel olmayan bilgilerin zihinsel organizasyonunu sağlayarak, özellikle dile ilişkin işleme becerilerinde etkin bir görev üstlenmektedir (Richardson ve ark., 1996).

Baddeley'e göre (2000), çalışma belleği, birbirinden ayrı ancak birbiri ile etkileşim içinde olan geçici sözel depolama, geçici görsel-uzamsal depolama ve koordinasyon işlevi olmak üzere üç temel işlevi üstlenen farklı bileşenlerden oluşmaktadır. Bileşenlerden biri olan fonolojik döngü, bellek kalıntılarını birkaç saniye süreyle taşıyan bir depo olarak düşünülmekte ve depolama sırasında, görsel olarak sunulan uyarı harfler ya da sözcükler gibi hatırlanabilir bir uyarana dönüştürerek korumaktadır. Yönetici işlevler bileşeni, fonolojik döngü ve görsel uzamsal alanda gerçekleşen etkinliklerin kontrolünü, düzenlenmesini ve izlenmesini sağlamaktadır. Yönetici işlevler aynı zamanda, uzun süreli belleğe giren ve dışarı aktarılan bilgileri düzenleyen, kontrol eden ve stratejik, yüksek seviyede bilişsel işlevlerden sorumlu bir sistem olarak da görülmektedir (Baddeley, 2003; Cunan, 2004; Engel, Santos ve Gathercole, 2008). Bilginin aktif olarak işlendiği durumlarda işlemenin zorluk derecesine göre yönetici işlevler de devreye girmektedir (Öztürk, Elmastaş Dikeç, Tekok Kılıç, 2009). Çalışma belleğinin görsel-uzamsal bileşeni görsel, uzamsal ve kinestetik bilginin geçici olarak depolanmasından ve manipülasyonundan sorumludur (Baddeley, 2003). Bu alan, zihinsel imajların meydana gelmesinde ve manipülasyonunda anahtar rol oynamaktadır (Lanfranchi, Jerman ve Vianello, 2009).

Baddeley ve Hitch (1974) tarafından öne sürülen ve daha sonra Baddeley (1986, 2000) tarafından geliştirilen model genel olarak, fonolojik bilginin kısa bir süre

için fonolojik depoda tutulması ve yeniden düzenlenmesi anlamına gelen ve fonolojik döngüyü temel alan "fonolojik çalışma belleği kapasitesi" üzerine kurulmuştur. Fonolojik döngü, yeni sözcüklerin kazanımında önemli rol oynamaktadır (Baddeley, 2003; Montgomery, 2000). Zayıf fonolojik döngüye sahip olan çocukların yeni sözcükleri kazanımları da zayıf olmaktadır. Çalışma belleğinin fonolojik döngü ve yönetici işlev bileşenlerindeki eksiklikler özgül dil bozukluğu gibi gelişimsel bozukluklarda sıklıkla görülmektedir. Dil bilgisel işleme becerilerindeki farklılıkların temelinde "sözel çalışma belleği" ve çalışma belleğinin diğer bileşenlerinin yer aldığı ve sözel girdinin hatırlanamaması ya da yeterince hızlı işlemlenmemesinin yeni dil birimlerinin öğrenilmesinde veya dili anlamaya ilişkin güçlük yaşanmasında etkili olabileceği öne sürülmektedir (Archibald ve Gathercole, 2006; 2007; Engel, Santos ve Gathercole, 2008). Dolayısıyla, sözel çalışma belleğindeki sınırlılıklar, dilin kazanımını ve/veya dili anlamayı sınırlandırabilmektedir (Montgomery, 2000; 2002).

Alanyazında çalışma belleğinin dili anlama üzerindeki etkisini açıklamaya yönelik olarak geliştirilmiş iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan ilki, Daneman ve Carpenter (1992) tarafından geliştirilmiş olan ve çalışma belleğinin depolama ve işleme işlevlerine odaklanan yaklaşımdır. Bu yaklaşıma göre, sözel bilginin çalışma belleğinde depolanması sırasında, eşzamanlı olarak çeşitli anlama süreçleri de çalışma belleğine taşınmaktadır. Dili anlamada depolama ve işleme işlevlerinin her ikisi de sınırlı bir kaynak havuzunu paylaştıklarından, sözel/yazılı bilgi miktarı çalışma belleğinin mevcut kapasitesinden fazla ise dili anlamak için daha önce işlemlenmiş olan sözel bilgi (depolama) ve dil işlemlerinin farklı temsillere genellenmesi (işleme) arasında seçim yapmak gerekebilmektedir. Bu durumda, bellekte yer alan eski temsillerin korunabilmesi için ayrılmış olan bazı kaynaklar anlama süreçlerini değiştirebilmekte, eski temsillerin bir kısmı unutulmakta ya da daha önce işlemlenmiş olan temsillerin bir kısmı tamamen korunabilmektedir (Carpenter, Miyake ve Just, 1995; Montgomery, 2000).

Dili anlamada çalışma belleğinin etkisini açıklamaya yönelik ikinci yaklaşım ise Baddeley ve Hitch (1974) tarafından öne sürülen ve daha sonra Baddeley tarafından (1986; 2000) geliştirilen çok bileşenli çalışma belleği modelini temel almaktadır. Baddeley'nin (2000) modelinin temel alındığı çalışmalarda, özellikle gelişimsel farklılık gösteren ve nörofizyolojik bozukluğu olan bireylerde, dili anlamada modelin sözel bileşeninin etkili bir değişken olduğu gösterilmiştir (Friedmann ve Gvion, 2003; Hick, Botting, Conti-Ramsden, 2005; Lauro, Reis, Cohen, Cecchetto ve Papagno, 2010; Lee, 2007; Montgomery, 2002; Weismer ve Evans, 2002). Sözel çalışma belleği, sözel muhakeme ya da işitsel anlama gibi bilişsel işlevler sırasında, dinleyicinin konuşulanları doğru

ve eksiksiz olarak sıralayabilmesini içermektedir. Böylece dinleyici, özellikle yönergelerin anlaşılması gibi sözel yapıların sıralamasının önemli olduğu durumlarda, sözel girdiyi belirli bir sürede işlemekte ve böylece anlama işlemi gerçekleşmektedir (Montgomery, 2000; 2002; 2003). Bu bilgi, dilin özellikle söz dizimi bileşeninin sözel çalışma belleği ile yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca, özellikle sıfat cümleleri gibi yapıların yer aldığı cümlelerde sözdizimsel karmaşıklık arttıkça sözel çalışma belleğindeki yük miktarının da arttığı, dilbilimsel birimler arasındaki mesafenin artmasına bağlı olarak bu birimlerin bir araya getirilmesinin güçleştiği, dolayısıyla işlemenin de zorlaştığı belirtilmiştir (Wiseheart, Altmann, Park ve Lombardino, 2009).

Türkçede söz diziminin en belirgin özelliği, kelime gruplarında ve cümlede ana unsurun genellikle sonda bulunmasıdır. Bu özellik, Türkçeyi diğer birçok dilden (örn., Hint-Avrupa dillerinden ve Arapçadan) ayırırken, Moğolca, Mançu-Tunguzca gibi bugün köken birliği tartışılan bazı dillere yaklaştırmaktadır (Karahana, 2008). Ayrıca, Türkçede temel sözcük dizilişinin özne-nesne-eylem ("Ali kitabı okudu") olduğu kabul edilmekle birlikte, Türkçe esnek sözcük dizilişi özellikleri sergilemektedir (Aydın, 2008).

Türkçede isim cümlelerinin yüklemeleri, herhangi bir yardımcı fiil olmadan kullanılabilir (örn., hava güzel) (Özkan ve Musa, 2004). Ayrıca, tamlayan veya belirten unsur, daima tamlanan veya belirtilen unsurdan önce gelmektedir. Bu kural, sözcük grupları için olduğu gibi, birleşik cümleler için de geçerlidir. Türkçede kelimelerin sırası onların karşıladıkları nesnelere ve hareketlerin zaman içindeki varoluş sıralarına uygundur. Türkçede eylemler kişi, kip ve zamana göre çekimlenir. Türkçe, fiilimsilerle (isim-fiil/eylemlik, sıfat-fiil/ortaç, zarf-fiil/belirteç) kurulan yapılar açısından çok zengin bir dildir. Fiilimsilerle yapılan cümlelerin yardımcı (bağımlı) cümle olup olmadığı, tartışmalı bir konu olmakla birlikte, bazı araştırmacılar, bunları birleşik cümlelerin yardımcı (bağımlı) unsuru olarak kabul ederken (Aydın, 2004), bazıları da basit cümlelerin bir ögesi olarak kabul etmektedirler (Karahana, 1999; 2000).

Türkiye’de konuyla ilgili yapılan çalışma sayısının sınırlı olması ve söz dizimini anlama becerilerini değerlendiren araçların bulunmaması, bu konuda uygun müdahale programlarının yapılandırılmamasına, bu becerilerin değerlendirilememesine ve sözel dili anlama güçlüklerinin altında yattığı düşünülen söz dizimini anlamaya ve sözel çalışma belleğine dayalı güçlüklerin, diğer güçlüklerden ayırt edilememesine neden olmaktadır. Bu nedenle, iletişimin niteliğini önemli ölçüde etkileyen söz dizimini anlamaya dayalı güçlüklerin, farklı tanı gruplarında Türkçe söz dizimi özellikleri yönünden incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada da normal gelişim gösteren, Down Sendromu ve otizm tanı-

lı gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklarda sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerileri arasındaki ilişkinin Türkçenin söz dizimi özellikleri bağlamında incelenmesi ve ilgili değişkenler yönünden, farklı tanı grupları arasındaki olası farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, karmaşık söz dizimini anlama becerilerini tanı gruplarına özgü dil profilleri bağlamında ele alması bakımından da çalışmanın önemli olduğu ve söz dizimini anlama güçlüklerinin altında yatan nedenleri irdeleyerek uygulama alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Örneklem

Araştırmanın örneklem grubunda, Ankara il merkezinde bulunan ve özel okul öncesi eğitim kurumlarında, etüt merkezlerinde ve özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde eğitim almakta olan çocuklar yer almaktadır. Örneklem grubu, sözel olmayan zeka yaşları 3;0-9;0 yaş arasında 12 Down sendromlu ve 12 otizmlilik çocuk olmak üzere toplam 24 gelişimsel dil bozukluğu olan çocuk ile özel okul öncesi eğitim kurumlarına, etüt merkezlerine devam etmekte olan 3-9 yaş arası 24 normal gelişim gösteren çocuktan oluşmaktadır. Örneklem grubunun belirlenmesinde aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

- Gelişimsel dil bozukluğu olan katılımcıların belirlenmesinde Bilgi Formundan elde edilen bilgilerin yanı sıra, devam ettikleri özel özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde yer alan raporlarda belirtilen tanıları dikkate alınmıştır.
- Gelişimsel dil bozukluğu olan çocukların sözel olmayan zeka yaşları Leiter Uluslararası Sözel Olmayan Performans Testi kullanılarak belirlenmiştir.
- Örneklemde yer alan çocukların evlerinde konuşulan tek dil Türkçedir.
- Örneklemde yer alan çocukların tanılanmış bir nörolojik bozuklukları bulunmamaktadır.

Veri Toplama Araçları

Dil Örneği. Bu çalışma kapsamında çalışma grubunda yer alan okul öncesi dönemdeki çocuklar için (3-6 yaş) evcilik ve çiftlik hayvanlarını içeren iki ayrı oyuncak seti kullanılarak, okul dönemindeki (7 yaş ve üzeri) çocuklar için oyuncak setleri kullanılmadan sohbet bağlamında dil örnekleri alınmıştır. Dil örnekleri alınmadan önce her çocukla bireysel olarak 5 dakikalık bir ısınma çalışması yapılmış, kullanılacak materyaller ve ses kayıt cihazı çocuklara tanıtılmıştır. 20 dakikalık bir sürede alınan dil örnekleri ses kayıt cihazına kaydedilmiştir. Dil örneklerinin analizinde her çocuk için kaydın ilk 5 dakikalık kısmı analiz dışı bırakılmıştır. Çevriyaziya aktarılan dil örneklerinin analizinde Türkçe SALT dil örneği analiz programı kullanılarak ortalama sözce uzunlukla-

rı hesaplanmıştır (Acarlar, Miller ve Johnston, 2006). Bir üretkenlik ölçüsü olan ortalama sözcük uzunluğunun Türkçede sözcük dizimsel gelişimi, kronolojik yaştan daha iyi kestirdiği ifade edilmiştir (Acarlar, 2005; Ege, Acarlar ve Güler, 1998).

Alınan dil örneklerinin tesadüfi olarak seçilen % 30'u çocuk dili konusunda deneyimli bir uzman tarafından tekrar dinlenmiş ve tekrar çevriyazıya aktarılmıştır. Sözcüklere ayırma ve biçim birimlere ayırma için gözlemler arası güvenilirlik "*Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100*" formülüne göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sözcükler için gözlemler arası güvenilirlik % 98.4; biçim birimleri için % 98.9 olarak bulunmuştur.

Ölçüt Bağımlı Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracı. Karmaşık söz dizimini anlama becerilerini değerlendirme aracı, araştırma kapsamında oluşturulmuştur. Bu amaçla, sözcük dizimsel açıdan farklılık gösteren toplam 34 değerlendirme cümlesi ve 2 alıştırma cümlesi hazırlanmıştır. Cümleler oluşturulurken Türkçenin sözcük dizimsel yapısı göz önünde bulundurulmuştur. Cümlelerin oluşturulmasında SALT dil örneği analiz programı veri tabanındaki 4-6 yaş arası çocuklar tarafından yaygın olarak kullanılan isim ve eylem sözcükleri ile eklerden yararlanılmıştır. Seçilen her ek için iki farklı cümle, tersine çevrilebilir cümle için ise bir değerlendirme cümlesi yer oluşturulmuştur. Basit ve karmaşık söz dizimi yapılarını içeren listede yer alan her cümle için biri söylenen cümleyi gösteren, diğerleri yanıltıcı olarak hazırlanan toplam 4 resim bir illüstratör tarafından resimlendirilmiştir. Yanıltıcı resimler hazırlanırken, cümle içinde yer alan eylem, eylemi gerçekleştiren kişi/kişiler ve cümlede yer alan eylemin yapılaş şekli değiştirilmiştir. Her cümle için, o cümleyi temsil eden resimlerin ve yanıltıcı resimlerin sıralanışı tesadüfi olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan cümle listesi ve resim setine ilişkin iki örnek Ek-1'de yer almaktadır.

Hazırlanan cümlelerin Türkçe'nin sözcük dizimsel yapısına uygunluğunu ve resimlerin cümleleri temsil etmedeki yeterliliğini belirlemek amacıyla 5 uzmandan görüş alınmıştır. Cümlelerin sıralanışından kaynaklanabilecek herhangi bir ölçme ve değerlendirme hatasını ortadan kaldırmak amacıyla, uzman görüşleri doğrultusunda tekrar düzenlenen cümle listesinde yer alan cümlelerin yerleri değiştirilerek 3 ayrı basılı form ve bu formlara paralel bir düzen izleyen 3 ayrı resim seti oluşturulmuştur. Değerlendirme aracında yer alan cümlelerin içerdikleri eklerle ve yapılarına göre dağılımları Tablo 1'de yer almaktadır.

Değerlendirme aracı 3-9 yaş arasındaki normal gelişim gösteren toplam 36 çocuğa uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Yapılan bu pilot çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kullanılan resimlerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar, oluşturulan üç farklı sette yer alan cümlelerin sıralamala-

rı arasındaki farkın anlamlı olmadığını göstermiştir ($F_{2,69} = .038, p > .05$).

Karmaşık Söz Dizimi Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracı örneklem grubunda yer alan çocuklara bireysel olarak uygulanmıştır. Uygulama sırasında çocuklara öncelikle yapılacak işlem hakkında bilgi verilmiş, aracın ilk iki sayfasında yer alan alıştırma soruları ile çocukların yapılacak işlemi öğrenmeleri sağlanmıştır. Daha sonra çocuklardan, uygulayıcı tarafından söylenen cümleye en uygun resmi göstermeleri istenmiş ve çocukların gösterdikleri resim numarası kayıt formuna işaretlenmiştir. Ölçüt Bağımlı Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracı, eşit sayıda dağılımı sağlayacak şekilde üç sette uygulanmıştır. Tek Faktörlü Varyans Analizine (ANOVA) ilişkin sonuçlar, çalışma grubuna farklı setler halinde uygulanan Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerileri Değerlendirme Aracından elde edilen sonuçlar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir, $F_{2,45} = .038, p > .05$.

Ankara Artikülasyon Testi. Ankara Artikülasyon Testi (AAT) (Ege, Acarlar ve Turan, 2001), 2-12 yaşlar arasındaki çocukların artikülasyon sorunlarını belirlemeye yönelik olarak tarama ve/veya ayrıntılı değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır. AAT'de Türkçe'de yer alan 20 ünsüzden 19'u test edilmektedir. Türkçe'de "j" harfi ile simgelenen ses kullanımı çok kısıtlı olduğundan, genellikle başka dillerden alınmış sözcüklerde kullanıldığı ve halk arasında değiştirilerek telaffuz edildiği için testin kapsamında yer almamaktadır. Ayrıca sözcük sonlarında titreşimli (ötümlü) patlamalı-kapantılı (durak) sesler (/b/, /d/ ve /g/) Türkçede sözcük sonlarında kullanılmadığından bu sesler hece ve sözcük sonu pozisyonlarında test edilmemektedir. AAT'de her ses, sözcük başı (ünlü öncesi), sözcük sonu (ünlü sonrası), sözcük içi pozisyonlarda ise hece başı (ünsüzden sonra), hece sonu (ünsüzden önce) ve iki ünlü arası olmak üzere 5 pozisyonda test edilmektedir. AAT, elde edilen ham puanlar aracılığıyla standart puanların, % 90 ve % 95'lik güven aralıklarının, yüzdeliklerin ve test yaşının hesaplanması olanak tanımaktadır.

Ankara Artikülasyon Testi (AAT), çalışma grubunda yer alan normal gelişim gösteren ve gelişimsel dil bozukluğu olan çocukların Anlamsız Sözcük Tekrarı listesinde yer alan sözcüklerdeki hatalarının artikülasyon sorunlarından kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. AAT sonuçları ile tutarlı olan anlamsız sözcük tekrarı hataları "hata" olarak kodlanmamıştır.

Anlamsız Sözcük Tekrarı Listesi (AST). Alanyazında, sözel çalışma belleğinin değerlendirilmesinde kullanılan, "anlamsız sözcük tekrarları" ile yapılan değerlendirmelerin, dil gelişimi ile daha yakından ilişkili sonuçlar ortaya koyduğu ve daha hassas bir ölçüm sağladığı gösterilmiştir (Gathercole ve Adams, 1993; Gat-

hercole ve Pickering, 2001; Gupta, 2003). 3-9 yaş grubu normal gelişim gösteren çocukların sözel çalışma belleği becerilerini değerlendirmek amacıyla oluşturulan ve bu çalışmada kullanılan Anlamsız Sözcük Tekrarı (AST) listesinde toplam 36 anlamsız sözcük yer almaktadır (Akoğlu ve Acarlar, 2009). AST'de kullanılan sözcüklerin hece sayısına göre dağılımı 1 heceli 8 sözcük, 2 heceli 8 sözcük, 3 heceli 8 sözcük, 4 heceli 9 sözcük ve ünsüz kümesi içeren 3 sözcük şeklindedir. 36 anlamsız sözcükte yer alan toplam sesbirim sayısı ise 210'dur. Anlamsız sözcük tekrarı listesinin oluşturulmasında ünlü ve ünsüzlerin sözcük başı, ortası ve sonunda eşit sayıda temsil edilmesi ve sözcüklerdeki hece sayısı ölçütleri dikkate alınmıştır. Anlamsız sözcüklerin hece yapıları Ü, ZÜ, ZÜZZ ve ZÜZ (Ü-ünlü, Z-ünsüz) olarak değişmektedir. 3-9 yaş arası normal gelişim gösteren 152 çocuğa

AST listesi uygulanmış ve elde edilen verilerin % 47'si için hesaplanan gözlemciler arası güvenilirlik % 83 olarak bulunmuştur. Korelasyon analizlerine ilişkin sonuçlar, doğru üretilen ses birim sayısı, hatalı üretilen ses birim sayısı, hatalı üretilen ünsüz sayısı, hatalı üretilen ünlü sayısı (sırayla, $r = .63$; $r = -.62$; $r = -.62$; $r = -.41$), ses birim atma hatası, doğru üretilen bir-iki-üç ve dört heceli sözcükler ve doğru üretilen ünsüz kümesi sayısının yaşla korelasyonunun anlamlı olduğunu (sırayla, $r = .63$; $r = .41$; $r = .41$; $r = .60$; $r = .56$; $r = .40$), yapılan hataların yaşla birlikte azaldığını göstermiştir.

Bireysel olarak uygulanan AST listesi kullanılarak, dijital ses kayıt cihazında (Model no: Sony Icd-Px720) yer alan kayıttan yararlanılmıştır. Ses kayıt cihazında yer alan sözcükler çocuklara dinletilirken, uygulama yapılan alandaki çevresel seslerin uygulamaya

Tablo 1. Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracında Yer Alan Cümlelerin İçerdikleri Eklere ve Cümle Yapılarına Göre Dağılımı

Ekler	Cümle yapısı
Eylemlik	
-me -mak	Bir yan tümce içeren bileşik cümle ve basit cümle
Ortaç (sıfat eylem)	
-an -dık	Bir yan tümce içeren bileşik cümle
Ulaç (Belirteç)	
-ıp -arak -meden önce -ınca -ken -dıktan sonra -dığı için	Bir yan tümce içeren bileşik cümle
Bağlaç	
İle Ve	Bir yan tümce içeren bileşik cümle ve basit cümle
İlgeç	
-ın diye -dığı halde	Bir yan tümce içeren bileşik cümle
Olumsuzluk	
-me	Bir yan tümce içeren bileşik cümle
Dilek-şart kipi	
-se/-sa	Bir yan tümce içeren bileşik cümle
Tersine çevrilebilir cümle	
-	Basit Cümle

yönelik olası olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla ses yalıtımlı bir kulaklık (Model no: Sony MDR-7509HD) ile çocukların doğru ve yanlış tekrar ettikleri sözcükleri kaydedebilmek amacıyla AST kayıt formu kullanılmıştır.

AST'nin uygulanmasına geçilmeden önce, çocukların kullanılan materyalleri incelemelerine izin verilmiş ve araştırmacı tarafından kulaklıklar, ses kayıt cihazı ve uygulama hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Ses kayıt cihazı ile uygulamaya başlamadan önce çalışma grubunda yer alan bütün çocuklar ile AST'de değerlendirme amacıyla kullanılmayan ve toplam 3 anlamsız sözcükten oluşan deneme oturumu yapılmıştır. Denemeler sırasında kullanılan anlamsız sözcükler, araştırmacı tarafından yüksek sesle söylenmiş, çocuktan tekrar etmesi istenmiş ve kayıt formuna işaretlenmiştir. Deneme oturumunda yer alan üç sözcükten ikisini tekrar edebilen çocuklara ses kayıt cihazı ile yapılacak uygulamaya ilişkin “*Şimdi aynı uygulamayı kulaklıklarla yapacağız. Kulaklıkları takacağım. Ben buradaki düğmeye bastığımda kulaktan bazı sözcükler duyacaksınız. Sözcükleri, duyduktan hemen sonra yüksek sesle tekrar etmeni istiyorum*” şeklinde bir açıklama yapılmıştır. Dijital ses kayıt cihazına bağlı olan kulaklık aracılığıyla anlamsız sözcüklere ait ses kaydı dinletilmiştir. Çocukların doğru olarak tekrar ettikleri sözcükler, araştırmacı tarafından, kayıt formunun doğru sütununa, yanlış olarak tekrar ettikleri sözcükler kayıt formunun “yanlış (tekrar şekli)” sütununa işaretlenmiş, çocukların hatalı olarak tekrar ettikleri sözcükler araştırmacı tarafından çocukların tekrar ettikleri şekliyle yazılı olarak kaydedilmiştir.

İşlem

Çalışmada yer alan her çocuk için sohbet bağlamında dil örneklerinin alınması ilk sırayı oluşturmuştur. Ancak Ankara Artikülasyon Testi, Anlamsız Sözcük

Tekrarı Listesi ve Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracının uygulama sıraları tanı gruplarına göre eşit dağılım gösterecek şekilde değiştirilerek sıra etkisi kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Benzer şekilde, Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracı da cümlelerin dizilişi bakımından farklılık gösteren üç setten oluşmuş, her tanı grubu içinde eşit sayıda dağılımı sağlayacak şekilde üç set şeklinde uygulanmıştır. Tek Faktörlü Varyans Analizine (ANOVA) ilişkin sonuçlar, Anlamsız Sözcük Tekrarı Listesi ve Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerileri Değerlendirme Araçlarından elde edilen sonuçlar açısından, araçların uygulama sıralarına göre anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir, (sırasıyla, $F_{2,45} = 1.03, p > .05$; $F_{2,45} = .35, p > .05$).

Bulgular

Normal gelişim gösteren, Down sendromu ve otizm tanıları çocukların kronolojik yaş, ortalama sözcük uzunluğu, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama performanslarına ilişkin ortalama, standart sapma ve minimum-maksimum değerlerine ait dağılım Tablo 2’de sunulmaktadır.

Çalışma grubunun kronolojik yaşlarına ilişkin ortalama ve standart sapma dağılımları incelendiğinde, yaş ortalaması en yüksek grubun Down Sendromu tanı grubu ($Ort. = 12.46, S = 6.7$), yaş ortalaması en düşük grubun normal gelişim gösteren grubu ($Ort. = 4.48, S = 1.92$) olduğu görülmektedir. Ortalama sözcük uzunluklarına ilişkin ortalama ve standart sapma dağılımları incelendiğinde, ortalama sözcük uzunluğu ortalaması en yüksek grubun normal gelişim gösteren ($Ort. = 5.02, S = 1.55$), en düşük grubun Down Sendromu tanı grubu olduğu ($Ort. = 3.07, S = 0.9$); sözel çalışma belleği performanslarına ilişkin ortalama ve standart sapma dağılımları in-

Tablo 2. Normal Gelişim Gösteren, Down Sendromu ve Otizm Tanılı Çocukların Kronolojik Yaşları, Ortalama Sözcük Uzunluğu, Sözel Çalışma Belleği ve Karmaşık Söz Dizimini Anlama Performanslarının Ortalamaları, Standart Sapmaları ve Minimum-Maksimum Değerleri

	Normal Gelişim Gösteren			Down Sendromu			Otizm		
	Ort.	S	Ranj	Ort.	S	Ranj	Ort.	S	Ranj
Kronolojik yaş (yıl)	4.48	1.92	3-7.25	12.46	6.7	6-24.5	8.66	3.0	4.92-14.92
Ortalama Sözcük Uzunluğu	5.02	1.55	3.00-8.30	3.07	0.9	1.62-5.20	3.98	1.8	1.19-7.03
Sözel Çalışma Belleği	171.58	16.72	136-196	113.4	18.3	82.0-150.0	138.0	43.3	45-194
Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerisi Toplam Puanı	18.50	6.34	8-31	12.3	3.6	8-21	16.5	6.7	8-27

celendiğinde ise sözel çalışma belleği performansı ortalaması en yüksek grubun normal gelişim gösteren grup ($Ort. = 171.58, S = 16.72$), en düşük grubun ise Down Sendromu tanımlı grup olduğu ($Ort. = 113.4, S = 18.3$) görülmektedir. Karmaşık söz dizimini anlama becerilerine ilişkin olarak ortalaması en yüksek grup, normal gelişim gösteren grup ($Ort. = 18.50, S = 6.34$), en düşük grup ise Down Sendromu tanımlı gruptur ($Ort. = 12.3, S = 3.6$).

Normal gelişim gösteren çocukların kronolojik yaşları, ortalama sözcük uzunluğu, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama performansı arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3'te ortalama sözcük uzunluğu ve kronolojik yaş arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = .87, p < .001$). Buna göre, kronolojik yaş arttıkça ortalama sözcük uzunluğunun da arttığı söylenebilir. Sözel çalışma belleği ve kronolojik yaş arasındaki ilişki incelendiğinde iki değişken arasındaki ilişkinin orta düzeyde, pozitif ve anlamlı olduğu ($r = .53, p < .01$) bulunmuştur. Sözel çalışma belleği ve ortalama sözcük uzunluğu arasındaki ilişki incelendiğinde de iki değişken arasındaki ilişkinin orta düzeyde, pozitif ve anlamlı olduğu ($r = .60, p < .01$) görülmektedir.

Karmaşık söz dizimini anlama becerisi toplam puanının kronolojik yaş ve ortalama sözcük uzunluğu ile yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı (sırayla, $r = .78, p < .001$ ve $r = .77, p < .001$), sözel çalışma belleği ile ise orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkisi olduğu ($r = .42, p < .01$) görülmektedir.

Gelişimsel dil bozukluğu grubunu oluşturan çocukların kronolojik yaşları, ortalama sözcük uzunluğu, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama performansları arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan Korelasyon analizi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4'te gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklarda incelenen değişkenlerle (sözel olmayan zeka yaşı, OSU, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerisi) kronolojik yaş arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı görülmektedir. Ortalama sözcük uzunluğu ve sözel olmayan zeka yaşı ($r = .75, p < .01$), karmaşık söz dizimini anlama becerisi toplam puanı ve sözel olmayan zeka yaşı ($r = .75, p < .01$); karmaşık söz dizimini anlama becerisi toplam puanı ve ortalama sözcük uzunluğu arasındaki ilişkinin ($r = .64, p < .001$) ise yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı olduğu bulunmuştur.

Tablo 3. Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda OSU, Sözel Çalışma Belleği ve Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerisi Arasındaki İlişki

Değişkenler	1	2	3
1. Kronolojik Yaş	-	-	-
2. Ortalama Sözcük Uzunluğu	.870***	-	-
3. Sözel Çalışma Belleği	.528***	.594**	-
4. Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerisi Toplam Puanı	.782***	.769***	.421**

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Tablo 4. Gelişimsel Dil Bozukluğu Olan Çocuklarda Kronolojik Yaş, Sözel Olmayan Zeka Yaşı, OSU, Sözel Çalışma Belleği ve Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerisi Arasındaki İlişki

Değişkenler	1	2	3	4
1. Kronolojik Yaş	-	-	-	-
2. Sözel Olmayan Zeka Yaşı	.048	-	-	-
3. Ortalama Sözcük Uzunluğu	.225	.756**	-	-
4. Sözel Çalışma Belleği	.019	.647**	.519***	-
5. Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerisi Toplam Puanı	.100	.752**	.641***	.277

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Tablo 5. Ortalama Sözcü Uzunluğu, Sözel Çalışma Belleği, Anlamsız Sözcüklerdeki Doğru Tekrar Edilen Sözcüklerin Hece Sayıları ve Karmaşık Söz Dizimi Anlama Becerilerine İlişkin Performansların İki Gruba Göre ANOVA Sonuçları

Değişkenler		Ort.	S	sd	F	p	Post-Hoc
OSU	N	5.02	1.55	2	7.081	.002*	N>DS
	GDB	3.52	1.49	45			
Sözel Çalışma Belleği	N	171.5	16.72	2	21.081	.000**	N>DS N>O
	GDB	125.7	34.9	45			
Bir hece	N	4.50	1.93	2	4.971	.011*	N>DS N>O
	GDB	3.04	2.29	45			
İki hece	N	2.00	1.21	2	16.389	.000**	N>DS N>O
	GDB	.96	1.10	45			
Üç hece	N	3.04	1.51	2	19.065	.000**	N>DS N>O O>DS
	GDB	1.16	1.19	45			
Dört hece	N	2.83	1.99	2	19.222	.000**	N>DS N>O
	GDB	.92	1.34	45			
Ünsüz Kümesi	N	1.70	.90	2	11.678	.000**	N>DS O>DS
	GDB	.83	.93	45			
Karmaşık Söz Dizimini Anlama	N	18.50	6.34	2	4.380	.018*	N>DS
	GDB	14.45	5.69	45			

* $p < .05$, ** $p < .01$

Not. N: Normal Gelişim Gösteren, GDB: Gelişimsel Dil Bozukluğu, DS: Down Sendromu, O: Otizm

Sözel çalışma belleği ve sözel olmayan zeka yaşı ($r = .65, p < .01$) ve sözel çalışma belleği ve ortalama sözcü uzunluğu ($r = .52, p < .001$) arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerisi toplam puanı ve sözel çalışma belleği arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ($r = .28, p > .01$).

Sözel çalışma belleği ve ortalama sözcü uzunluğu değişkenlerine göre karmaşık söz dizimini anlama becerilerinin yordanmasına ilişkin regresyon analizi sonuçları normal gelişim gösteren çocukların kronolojik yaşlarının karmaşık söz dizimini anlama becerilerindeki varyansa yaptığı katkının anlamlı olduğunu göstermiştir, $R = .78, R^2 = 61, p < .01$. Yaş, karmaşık söz dizimini anlama becerilerindeki varyansın % 61'ini açıklamaktadır. Sözel çalışma belleği ve ortalama sözcü uzunluğu değişkenlerinin analize dahil edildiği ikinci aşamada, söz konusu değişkenlerin varyansa yaptıkları katkının anlamlı olduğu belirlenmiştir, $R = .79, R^2 = 64, p < .01$. İki değişken birlikte, karmaşık söz dizimini anlama becerilerindeki toplam varyansın yaklaşık % 64'ünü açıklamaktadır. İkinci aşamada analize dahil edilen değişkenlerin her birinin katkıları incelendiğinde ise iki değişkenin de katkılarının anlamlı olmadığı görülmüştür. Gelişim-

sel dil bozukluğu olan çocuklarda ise kronolojik yaşın karmaşık söz dizimini anlama becerilerindeki varyansa yaptığı katkının anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Sözel çalışma belleği ve ortalama sözcü uzunluğu değişkenleri birlikte, karmaşık söz dizimini anlama becerileri sonuçları ile yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki vermektedir, $R = .68, R^2 = .41, p < .01$. İki değişken birlikte, karmaşık söz dizimini anlama becerilerindeki toplam varyansın yaklaşık % 41'ini açıklamaktadır. İkinci aşamada analize girilen değişkenlerin bireysel katkılarının anlamlı ve ortalama sözcü uzunluğunun ($\beta = .51$) açıkladığı varyans oranının sözel çalışma belleği değişkeninin ($\beta = .26$) açıkladığı varyans oranından yüksek olduğu görülmüştür.

Normal gelişim gösteren, Down Sendromu ve otizm tanı grupları arasında OSU, sözel çalışma belleği, anlamsız sözcüklerdeki doğru tekrar edilen sözcüklerin hece sayıları ve karmaşık söz dizimini anlama becerilerine ilişkin performanslar bakımından fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5'te ortalama sözcü uzunluğu ($F_{2,45} = 7.08, p < .05$), sözel çalışma belleği ($F_{2,45} = 21.08, p < .05$) ve doğru olarak tekrar edilen bir heceli, iki heceli, üç heceli,

dört heceli ve ünsüz kümesi içeren anlamsız sözcükler ve karmaşık söz dizimini anlama becerileri açısından ($F_{2,45} = .018, p < .05$) iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (sırayla, $F_{2,45} = 4.97$; $F_{2,45} = 16.39$; $F_{2,45} = 19.07$; $F_{2,45} = 19.22$; $F_{2,45} = 11.68, p < .05$). Varyansların homojenliği varsayımı karşılanmadığından, iki grup arasındaki farkın hangi tanı grupları arasında olduğunu belirlemek amacıyla Dunnett-C testi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, normal gelişim gösteren çocukların ortalama sözcük uzunluğu ortalamalarının Down Sendromu tanılı çocuklardan; sözel çalışma belleği performansı ortalamalarının ise Down Sendromu ve otizm tanılı çocuklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Normal gelişim gösteren çocukların bir, iki, dört heceli ve ünsüz kümesi içeren anlamsız sözcüklerdeki ortalamalarının Down Sendromu ve otizm tanılı çocuklardan; üç heceli anlamsız sözcüklerdeki ortalamalarının Down Sendromu ve otizm tanılı çocuklardan ve otizm tanılı çocukların ortalamalarının Down Sendromu tanılı çocuklardan; karmaşık söz dizimini anlama becerileri açısından ise normal gelişim gösteren çocukların ortalamalarının Down Sendromu tanılı çocuklardan anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p < .05$).

Tanı Gruplarına Göre Karmaşık Söz Dizimini Anlama Becerilerini Değerlendirme Aracında Yer Alan Cümlelerin Zorluk Düzeyleri

Karmaşık sözdizimini anlama becerilerini değerlendirme aracında yer alan cümlelerin zorluk düzeylerinin belirlenmesi amacıyla tanı gruplarına göre doğruluk oranları sıralanmış ve zorluk düzeyi sıralamaları tanı grupları için ayrı ayrı yapılmıştır. Değerlendirme aracında yer alan cümleler için, en zor (% 50'nin altında doğru yanıt verilen cümleler), orta zorluk düzeyi (% 50-75 oranında doğru yanıt verilen cümleler) ve en kolay (% 75 ve üzerinde doğru yanıt verilen cümleler) olmak üzere üç zorluk düzeyi belirlenmiştir.

Değerlendirme aracında yer alan en zor cümleler ve bu cümlelerin özellikleri incelendiğinde, "Çocuk musluğu açarsa ellerini yıkayacak" cümlesinin tüm gruplarda doğruluk oranının % 50'nin altında olduğu görülmektedir. Bu cümlelerin yapısı incelendiğinde dilek-şart kipini ve bir yan tümceyi içeren bileşik bir cümle olduğu göze çarpmaktadır. Bu cümlede yapılan hataların özellikleri incelendiğinde, normal gelişim gösteren (% 44) ve otizm tanılı (% 75) çocukların öznenin doğru, ancak eylemin yanlış olduğu resmi göstererek sözcük sırasına ilişkin hata yaptıkları, Down Sendromlu çocukların ise (% 33.3) eylemin yapılaş şeklinin farklı olduğu resmi göstererek yan tümceyi cümleden atma hatası yaptıkları görülmüştür. Benzer şekilde, dilek-şart kipini ve bir yan tümceyi içeren diğer bileşik cümle (Çocuk merdivene çıkarsa elmaları toplayacak), bir belirteç yapı ve bir yan tümce içeren cümleler ("Çocuk topu atınca, köpek topun

arkasından koştu ve "Öğretmen sınıfa girince çocuklar ayağa kalktı") ve bir yan tümce, ilgeç ve anlam açısından olumsuzluk içeren cümle (Çocuk, gece olduğu halde uyumuyor) bütün grupların % 50'nin altında doğru yanıt verdikleri cümleler arasında yer almıştır.

Değerlendirme aracında yer alan bazı cümlelerde ise otizm ve Down Sendromlu çocuklar tutarlı olarak normal gelişim gösteren gruptan daha düşük performans sergilemişlerdir. Ortaç yapı içeren ve bileşik bir cümle olan "Adam uçan kuşa bakıyor", dilek-şart kipi ve olumsuzluk ekini içeren "Çocuk paltosunu giyseydi üşümeyecekti", eylemlilik içeren "Çocuk dişlerini fırçalamak için diş fırçasını aldı" ve bir diğer belirteç yapı içeren ve bileşik cümle olan "Annesi, topuyla bahçeye çıktıktan sonra çocuğa su verdi" cümlelerinin normal gelişim gösteren çocuklar için orta zorluk düzeyinde (% 50-% 75 arasında doğru yanıt verilen), Down Sendromu ve otizm tanılı çocuklar için en zor cümleler (% 50'nin altında doğru yanıt verilen) arasında yer aldığı görülmüştür. "Çocuk paltosunu giyseydi üşümeyecekti" cümlesinde otizm tanılı çocukların sergiledikleri performansın diğer gruplardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, belirteç yapı ve bir yan tümce içeren "Kız, yere düşmeden önce ayakkabısının bağcıçı açılmıştı" ve "Çocuk, yemeğini yemeden önce ellerini yıkamıştı" bileşik cümlelerinde de otizm ve Down Sendromu tanılı çocukların % 50 ve altında doğru yanıt verdikleri görülmüştür.

Tersine çevrilebilir basit bir cümle olan "Çocuk annesini öpüyor" cümlesi ise, Down Sendromlu çocuklar için % 50'nin altında doğru yanıt verilerek en zor cümleler arasında yer alırken, normal gelişim gösteren ve otizmlilik çocuklar tarafından % 75'in üzerinde doğru yanıt verilerek en kolay cümleler arasında yer almıştır. Bu cümleyle ilişkin hata tipleri incelendiğinde, normal gelişim gösteren (% 16.7) ve otizm tanılı çocukların eylemin yapılaş şeklinin farklı olduğu resmi (% 19.4) gösterdikleri; Down Sendromlu çocukların ise eylemin doğru, öznenin yanlış olduğu resmi (% 41.7) göstererek sözcük sırasına ilişkin hata yaptıkları görülmektedir.

Değerlendirme aracında yer alan toplam 34 cümleden doğru yanıt verilen cümle sayısı 0-17 arasında olduğundan, Down Sendromlu çocuklar için cümlelerin çoğu en zor kategorisinde yer almıştır. Otizmlilik çocukların 34 cümle arasından doğru yanıt verdikleri cümle sayısı 0-17 ve 17-25 arasında olduğundan, bu grup için cümlelerin çoğu orta zorluk düzeyinde ve en zor kategorisindedir. Yanlış yanıtlara ilişkin hata tipleri incelendiğinde ise, normal gelişim gösteren çocukların en çok güçlük yaşadıkları cümlelerde çoğunlukla öznenin doğru, ancak eylemin yanlış olduğu resmi tercih ederek sözcük sırasına ilişkin hata yaptıkları belirlenmiştir. Down Sendromlu ve otizm tanılı çocukların ise çoğunlukla eylemin yapılaş şeklinin farklı olduğu resmi tercih ederek yan tümceleri cümleden atma hatası yaptıkları görülmüştür.

Tartışma

Bu araştırmada normal gelişim gösteren, Down sendromu ve otizm tanılı gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklarda sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerileri arasındaki ilişkinin Türkçenin söz dizimi özellikleri bağlamında incelenmesi ve farklı tanı grupları arasındaki olası farklılıkların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Alanyazındaki çalışmaların sonuçlarına benzer olarak ortalama sözcük uzunluğu, sözel çalışma belleğini değerlendirme amaçlı kullanılan Anlamsız Sözcük Tekrarı listesi ve karmaşık sözdizimini anlama performanslarına ilişkin ortalamaların normal gelişim gösteren çocuklarda gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklardan daha yüksek olduğu görülmüştür (Chapman, Hesketh ve Kistler, 2002; Chiat ve Roy, 2007; Hewitt, Scheffner Hammer, Yont ve Tomblin, 2005; Laws, 2004; Marinellie, 2004; Miolo, Chapman ve Sindberg, 2005; Shriberg ve arkadaşları, 2009). Normal gelişim gösteren çocuklarda Ortalama Sözcük Uzunluğu ile kronolojik yaş arasında bulunan ilişki gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklarda bulunmamıştır. Bu iki değişken arasında bulunan ilişki ana dili Türkçe olan normal gelişim gösteren çocuklarla yapılmış çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir (Ege, Acarlar ve Turan, 1996). Gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklarda sözel çalışma belleği ve ortalama sözcük uzunluğu ile sözel olmayan zeka yaşı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunması, bu grupta sözel çalışma belleği performansının kronolojik yaştan çok sözel olmayan zeka yaşı ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Özgül dil bozukluğu olan çocuklarla normal dil gelişimi gösteren çocukların sözel çalışma belleklerinin karşılaştırıldığı bir araştırmada da özgül dil bozukluğu olan çocukların kronolojik yaşları ile sözel çalışma belleğine ilişkin etki büyüklükleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Estes, Evans ve Else-Quest, 2007).

Down Sendromlu çocuklar bu çalışmada kronolojik yaş ortalaması en yüksek grubu oluşturmakla beraber ortalama sözcük uzunluğu, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerileri açısından en düşük performansı sergileyen grup olmuştur. Alanyazında da Down Sendromlu bireylerin sözel çalışma belleklerinin, çalışma belleğinin diğer bileşenlerine oranla daha zayıf olabileceği ve anlamsız sözcük tekrarlarında önemli güçlükler yaşadıkları gösterilmiştir (Cairns ve Jarrold, 2005; Conners, 2003; Lanfranchi, Jerman ve Vianello, 2009; Laws, 2004)

Yapılan araştırmada, kronolojik yaşları normal gelişim gösteren çocuklardan büyük olmakla birlikte, sözel olmayan zeka yaşı ortalamaları normal gelişim gösteren çocuklara en yakın grubu otizm tanılı çocuklar oluşturmaktadır. Ancak, bu grubun da ortalama sözcük uzunluğu, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama

becerilerine ilişkin performanslarının normal gelişim gösteren çocuklardan daha düşük olduğu görülmüştür. Kjelgaard ve Tager-Flusberg (2001) tarafından da sözel olmayan zeka yaşları kronolojik yaşları ile uyumlu olan otizm tanılı çocukların anlamsız sözcük tekrarlarında sözel olmayan zeka yaşlarının altında performans sergiledikleri bulunmuştur. Smith Gabig (2008) de otizm tanılı çocukların, sözel çalışma belleği performanslarının kronolojik yaşa göre eşleştirildikleri normal gelişim gösteren çocuklardan daha düşük olduğunu belirlemiştir.

Alanyazında, bilişsel işlemede güçlük yaşayan bazı gruplarda anlamsız sözcük tekrarları yoluyla yapılan çalışma belleği ölçümlerin klinik açıdan ayırt edici olduğu belirtilmektedir (Archibald ve Gathercole 2007; Ebert, Kalanek, Cordero ve Kohner, 2008; Montgomery ve Windsor, 2007; Van Daal, Verhoeven, Leeuwe ve Van Balkom, 2008; Weismer ve Evans, 2002). Thal, Miller, Carlson ve Vega (2005) dilde gecikme yaşayan çocukların anlamsız sözcük tekrarı testi ile değerlendirilen çalışma belleği performanslarının, aynı yaştaki normal dil gelişimi gösteren çocuklardan anlamlı derecede daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Yapılan araştırmada, anlamsız sözcük tekrarı listesinde doğru tekrar edilen sözcüklerin hece sayılarına ilişkin ortalamalar incelendiğinde, gelişimsel dil bozukluğu olan çocukların normal gelişim gösteren çocuklardan daha düşük performans sergiledikleri ve iki grup arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür. Anlamsız sözcüklerde hece sayısı arttıkça, doğru tekrar ortalaması azalmaktadır. Baddeley (2000) de çok bileşenli çalışma belleği modelinde, sözcük uzunluğunun bellekteki depolama işlemini sınırlandırdığını, çok heceli sözcüklerin tekrarı istendiğinde, çağrılan bilginin bozulduğunu ve eksik hatırlandığını belirtmiştir.

Bu çalışmadaki her iki grupta da karmaşık söz dizimini anlama performansının ortalama sözcük uzunluğu ve sözel çalışma belleği ile ilişkili olduğu görülmüştür. Biçimbirimbilgisi ve söz dizimi gelişiminin bir ölçümü olarak Ortalama Sözcük Uzunluğunun karmaşık söz dizimini anlama performansı ile ilişkili bulunması beklenen bir sonuçtur. Condouris, Meyer ve Tager-Flusberg (2003) tarafından yapılan bir çalışmada da otizmlili çocukların ortalama sözcük uzunlukları ile söz dizimi performanslarının ilişkili olduğu bulunmuştur. Karmaşık söz dizimini anlama performansının Ortalama Sözcük Uzunluğuna benzer olarak gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklarda sözel olmayan zeka yaşı ile normal gelişim gösteren çocuklarda ise kronolojik yaş ile ilişkili olduğu görülmektedir.

İki grubun karmaşık söz dizimini anlama performansları arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Bu farkın, Down Sendromlu çocukların karmaşık söz dizimini anlama performanslarının normal gelişim gösteren çocukların performansından daha düşük ol-

masından kaynaklandığı belirlenmiştir. Price, Roberts, Vandergrift ve Martin (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, Down Sendromlu bireylerin söz dizimini anlama becerilerinin normal gelişim gösteren bireylerden ve Fragile X tanılı bireylerden daha düşük olduğu bulunmuştur. Alanyazında Down Sendromlu çocukların söz dizimi becerilerinin sözel olmayan zeka yaşlarının gerisinde olduğunu ve bu alanda özgül bir güçlükleri olduğunu ileri süren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Chapman, Hesketh ve Kistler, 2002; Miolo, Chapman ve Sindberg, 2005; Price, Roberts, Vandergrift ve Martin, 2007; Ring ve Clahsen, 2006).

Down Sendromlu bireylerin söz dizimi güçlüklerinin nedenini inceleyen çalışmalarda sözel çalışma belleği güçlükleri ele alınan değişkenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Gathercole ve Baddeley (1990) sözel çalışma belleğinin kısa süreli depolama işlevinin söz dizimsel olarak karmaşık cümleleri anlama üzerinde önemli rol oynadığını, Down Sendromlu bireylerde de sözel çalışma belleği güçlüklerine bağlı olarak karmaşık cümleler gibi dilbilimsel biçimleri anlamının normal gelişim gösteren akranlarına göre daha zor olduğunu öne sürmüşlerdir. Laws ve Gunn (2004), boylamsal çalışmalarında, normal gelişim gösteren çocukların anlamsız sözcük tekrarı performanslarında artış olurken, Down Sendromlu bireylerde artış gözlenmediğini belirtmişlerdir. Bu bilgi, Down Sendromlu bireylerde sözel çalışma belleğine özgü güçlüklerin gelişim süreci içinde kendiliğinden ortadan kalkmadığına işaret etmektedir. Ayrıca, çalışma belleğinin yeni sözcüklerin öğrenilmesi ve dili anlama üzerinde de etkileri (Jha ve Kiyonaga, 2010; Laws, 2004; Montgomery, 2002; 2003; 2004; Montgomery ve Evans, 2009; Richmond, Kover, Schoeder, Abbeduto ve Kim, 2008) olduğu bilinmektedir. Tüm bu bilgiler dikkate alındığında, Down Sendromlu çocuklarda ortalama sözcük uzunluğunun ve karmaşık söz dizimini anlama becerilerinin diğer gruplardan daha zayıf olmasına sözel çalışma belleğindeki güçlüklerinin neden olduğu düşünülebilir.

Otizimli çocukların karmaşık söz dizimini anlama becerilerine ilişkin performansları incelendiğinde ise normal gelişim gösteren çocuklardan daha düşük performans sergilemelerinde etkili olan değişkenlerden birinin sözel olmayan zeka yaşı olabileceği düşünülmektedir. Chan, Cheung, Leung, Cheung ve Cheung (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, normal gelişim gösteren çocuklar ve otizm tanılı çocuklar arasında sözel dili anlama açısından anlamlı fark bulunmamış, ancak, yüksek ve düşük işlevli otizmli çocukların dili anlama ve ifade etme becerileri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Ayrıca aynı çalışmada, Bartak, Rutter ve Cox'un (1977) bulgularına benzer olarak otizmli çocukların dili anlamada ifade edici dilden daha düşük performans sergiledikleri belirtilmiştir.

Çalışmada yer alan tanı gruplarının cümlelere verdikleri doğru yanıtların zorluk düzeyine göre benzerlik ve farklılıkları incelendiğinde ise genel olarak bütün cümlelerde Down Sendromlu çocukların otizmli ve normal gelişim gösteren çocuklardan daha düşük performans sergiledikleri görülmüştür. Down sendromlu ve otizmli çocukların, özellikle dilek şart kipi ve olumsuzluk ekini içeren cümlelerde normal gelişim gösteren çocuklardan düşük performans sergiledikleri belirlenmiştir. Otizmli çocukların "-meden önce" belirtecini içeren her iki cümlede tutarlı olarak diğer gruplardan daha fazla hata yaptıkları dikkat çekmektedir. "-meden önce" belirtecini içeren cümlelerin geçmiş zaman ekini içeren bileşik zamanlı cümleler olduğu görülmektedir. Benzer şekilde otizmli çocukların gelecek zaman ve geçmiş zaman ekini içeren bileşik zamanlı diğer cümlelerde % 50 ve üzerinde hata yapmaları otizmli çocukların geçmiş zaman ekinin yer aldığı bileşik zamanlı eylemlere ilişkin özgül bir güçlükleri olup olmadığı sorusunu akla getirmektedir. Bu cümlelerde çoğunlukla eylemin yapı-ş şeklinin farklı olduğu resimlerin tercih edilmesi de bu görüşü güçlendirmektedir. Riches, Loucas, Baird, Charman ve Simonoff da (2010) otizmli çocukların geçmiş zaman eklerindeki güçlüklerinin önemli bir klinik belirleyici olduğunu belirtmişlerdir.

Tersine çevrilebilir cümle yapısının bu çalışmada Down Sendromlu çocuklar için en zor, normal gelişim gösteren ve otizmli çocuklar için ise en kolay cümleler arasında yer aldığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmada tersine çevrilebilir cümlede sadece Down Sendromlu grubun %75'in üzerinde hata yapması, Türkçede bu tip cümlelerin, Down Sendromlu çocukların dili anlama becerilerinin değerlendirilmesinde klinik açıdan önemli olabileceğini düşündürmektedir. Down Sendromlu bireylerin %75'in üzerinde güçlük yaşadıkları sıfat eylem (ortaç) içeren cümleleri anlama da değerlendirmede önemli bir rol oynayabilir. Türkçe'de klinik açıdan ayırt edici olabilecek yapıların belirlenmesi ancak daha fazla sayıda cümlelerin ve daha fazla katılımcının yer aldığı bir çalışma ile mümkün olabilecektir.

Cümlelerde yapılan hataların özellikleri incelendiğinde, normal gelişim gösteren çocukların çoğunlukla öznenin doğru, eylemin yanlış olduğu resmi, ancak Down Sendromlu ve otizm tanılı çocukların eylemin yapı-ş şeklinin farklı olduğu resmi tercih ettikleri görülmüştür. Marinac ve Ozanne (1999), cümle anlama işlemi sırasında 2-3 yaşlarında, çoğunlukla yapılan eylem yapma ya da gösterme stratejisinin kullanıldığını, 4 yaş civarında ağırlıklı olarak anlambilimsel olasılıklar üzerinde durularak "hemen hemen doğru olduğu düşünülen" yanıtları seçme eğiliminin olduğunu belirtmişlerdir. Down Sendromlu bireylerin sözel olmayan zeka yaşı ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda, anlama işlemi sırasında kullandıkları stratejilerin de çoğunlukla

yapılan eylemi yapma şeklinde olabileceği düşünülebilir. Ayrıca değerlendirmeler sırasında, Down Sendromlu çocukların, söylenen cümlelerde yer alan yan tümceyi ve/veya diğer öğeleri atlayıp cümlelerin öznesini ve eylemini yüksek sesle tekrarlayarak tercihte buldukları gözlenmiştir. “Çocuk okuması için kitabı babasına veriyor” cümlesinin “çocuk veriyor” şeklinde tekrarlanarak çocuğun babasına kalemi verdiği resmin gösterilmesi bu stratejinin kullanımına örnek olarak gösterilebilir. Bu tercihin, anlama stratejilerinin kullanılmasının yanı sıra, kodlama işlemi sırasında yan tümcenin bellekte depolanmamasından kaynaklandığı da düşünülebilir.

Yapılan araştırma, normal gelişim gösteren ve gelişimsel dil bozukluğu olan gruplarda sözel çalışma belleği ile karmaşık söz dizimini anlama becerileri arasında ilişki olduğunu göstermiş, kuramsal olarak Baddeley (2003) tarafından öne sürülen sözel çalışma belleğinin dile yönelik işlevlerini destekleyici sonuçlar ortaya koymuştur. Bu modelde, sözel çalışma belleği, sözel muhakeme ya da işitsel anlama gibi bilişsel işlevler sırasında, dinleyicinin konuşulanları doğru ve eksiksiz olarak sıralayabilmesini içermektedir. Böylece dinleyici, sözel yapıların sıralamasının önemli olduğu durumlarda, sözel girdiyi belirli bir sürede işlemekte ve böylece anlama işlemi gerçekleşmektedir. Bu çalışmada, karmaşık söz dizimini anlama işlemi sırasında tanı gruplarının sözcük sırasına ilişkin yaptıkları hatalar göz önünde bulundurulduğunda, bu durumun sözel girdinin işlenmesi/kodlanmasına bağlı olduğu düşünülebilir.

Ayrıca, yapılan çalışmada, söz dizimini anlama işlemi bağlamında, Just ve Carpenter (1992) tarafından öne sürülen ve daha çok olgunlaşmış yetişkin diline odaklanan çalışma belleği modelini destekleyici olabileceği düşünülen sonuçlar da ortaya konmuştur. Bu modele göre, sözel bilginin çalışma belleğinde depolanması sırasında, eşzamanlı olarak çeşitli anlama süreçleri de çalışma belleğine taşınmaktadır. Dili anlamada depolama ve işleme işlevleri sınırlı bir kaynak havuzunu paylaştıklarından, sözel bilgi miktarı çalışma belleğinin mevcut kapasitesinden fazla olduğunda, dili anlamak için, depolama ve işleme arasında seçim yapmak gerekebilmektedir. Yapılan çalışmada, özellikle Down Sendromlu çocukların karmaşık söz dizimini anlama işlemi sırasında çoğunlukla yan tümceyi cümleden atma hatası yapmaları, işleme ve depolama arasında tercihte bulunarak yanıt verdiklerini düşündürmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçların, normal gelişim gösteren ve özel gereksinimli bireylere yönelik eğitim programlarına farklı bir bakış açısı getirebileceği ve dili işlemeye ilişkin tanı gruplarına özgü bazı güçlükleri ortaya koyarak alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada, gelişimsel dil bozukluğu olan ve normal gelişim gösteren çocuklar sözel olmayan zeka yaşlarına göre eşleştirilmiştir. Ancak sözel çalışma bel-

leği ve söz dizimini anlama becerilerinin Ortalama Sözcük Uzunluğuna göre eşleştirilmiş gruplarda incelenmesi farklı tanı gruplarında özellikle sözdizimini anlama becerilerindeki güçlüklerin daha ayrıntılı ortaya konmasına yardımcı olacaktır.

Alanyazında, çalışma belleğine dayalı eğitimin sözel çalışma belleği ve diğer bilişsel işlevler üzerindeki etkilerini değerlendiren sınırlı sayıda çalışmadan elde edilen sonuçlar, özellikle resimli ipuçlarının giderek azaltıldığı ve işitsel işleme gerektiren öğretim tekniklerinin kullanımının sözcük kazanımı ve bellek kapasitesi üzerinde önemli etkileri olduğunu göstermektedir (Conners, 2003). Bu nedenle, özellikle Down Sendromu gibi tanı grubuna özgü güçlükler yaşayan gelişimsel dil bozukluğu gruplarında, çalışma belleğine odaklanan farklı eğitimsel müdahalelerin boyamsal etkilerini belirlemeye yönelik çalışmaların yapılması büyük önem taşımaktadır.

Sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi bu çalışmada Down Sendromu ve otizm tanıları çocuklar ile sınırlıdır. Ancak, sözel çalışma belleği ve karmaşık söz dizimini anlama becerilerinin daha geniş bir örneklemede ve daha fazla sayıda cümle ile incelenmesi, iki değişken arasındaki ilişkinin ve farklı tanı gruplarına özgü özelliklerin daha açık bir şekilde ortaya konulmasını sağlayacaktır.

Çalışma belleğinin yalnızca sözel bileşeni ile karmaşık söz dizimini anlama arasındaki ilişkilerin incelenmesi yapılan araştırmanın bir diğer sınırlılığıdır. Türkçe dışındaki dillerde yapılmış bazı çalışmalarda çalışma belleğinin, görsel uzamsal bileşeni ve modele yakın tarihte eklenmiş olan olaysal tampon (episodic buffer) bileşeni ile dil arasındaki ilişkileri belirlemeye odaklanılmıştır. Türkiye’de de çalışma belleğinin diğer bileşenleri ile dil arasındaki olası ilişkilerin belirlenmesini amaçlayan çalışmaların yapılmasının, dili işlemeye ilişkin güçlüklerin tanımlanmasında alana önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Farklı tanı gruplarının ve özellikle gelişimsel olarak risk altında bulunan çocukların cümle anlama işlemleri sırasındaki işleme hızlarının belirlenmesi de sözel çalışma belleği becerilerinin daha ayrıntılı olarak tanımlanmasını sağlayacaktır.

Karmaşık söz dizimini anlama becerilerini değerlendirme aracından elde edilen sonuçlar, bazı hata türlerinin belirli tanı gruplarına özgü olduğunu ve bazı söz dizimsel yapıların belirli tanı grupları için ayırt edici olabileceğini düşündürmüştür. Yetersizlikten etkilene dereceleri farklı olan özel gereksinimli gruplarda ortaç yapıları, dilek- şart ve bileşik zamanlı eylemleri içeren yapıları daha ayrıntılı olarak değerlendiren araştırmaların yapılması, Türkçe’de klinik açıdan ayırt edici olabilecek söz dizimsel yapıların belirlenmesine yardımcı olacak, dil bozukluğu açısından risk altında olan grupların erken dönemde tanımlanmasına olanak tanıyabilecektir.

Kaynaklar

- Acarlar, F. (2005). Türkçe ediniminde gelişimsel özelliklerin dil örneği ölçümleri açısından incelenmesi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 20, (56), 61-74.
- Acarlar, F., Miller, J. F. ve Johnston, J. R. (2006). *Systematic Analysis of Language Transcripts (SALT), Turkish (Version 9) [Computer Software]*, Language Analysis Lab. University of Wisconsin-Madison. (Distributed by the Turkish Psychological Association).
- Akoğlu, G. ve Acarlar, F. (2009). Türkçe Anlamsız Sözcük Tekrarı (Ast): Geliştirilmesi ve ön sonuçlar. *V. Ulusal Dil ve Konuşma Bozuklukları Kongresi*, 30 Nisan - 2 Mayıs, Kuşadası.
- Alloway, P. T., Rajendran, G. ve Archibald, M. L. D. (2009). Working memory in children with developmental disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 22(4), 372-382.
- Archibald, L. M. D. ve Gathercole, S. E. (2006). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 41(6), 675-693.
- Archibald, L. M. D. ve Gathercole, S. E. (2007). Nonword repetition in specific language impairment: More than a phonological short-term memory deficit. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(5), 919-924.
- Aydın, İ. (2008). Türkçe ve Fransızca'nın sözdizimi üzerine birkaç söz. *Synergies Turquie*, 1, 25-35.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory. *Trends in Cognitive Science*, 4(1).
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Bartak, L., Rutter, M. ve Cox, A. (1977). A comparative study of infantile autism and specific developmental receptive language disorder: II. Discriminant function analysis. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 7, 383-396.
- Cairns, P. ve Jarrold, C. (2005). Exploring the correlates of impaired non-word repetition in Down syndrome. *British Journal of Developmental Psychology*, 23, 401-416.
- Carpenter, P. A., Miyake, A. ve Just, M. A. (1995). Language comprehension: Sentence and discourse processing. *Annual Review of Psychology*, 46, 91-120.
- Chan, A. S., Cheung, J., Leung, W. W. M., Cheung, R. ve Cheung, M. (2005). Verbal expression and comprehension deficits in young children with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 20(2), 117-124.
- Chapman, R. S., Hesketh, L. J. ve Kistler, D. J. (2002). Predicting longitudinal change in language production and comprehension in children with Down Syndrome: Hierarchical linear modeling. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 45, 902-915.
- Chiat, S. ve 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.
- Cinan, S. (2004). Sözel mekansal bilgilerin kodlanması ve nesnelerin yerlerini hatırlama. *Türk Psikoloji Dergisi*, 19(53), 105-114.
- Connors, F. A. (2003). Phonological working memory difficulty and related interventions. J. A. Rondal ve S. Buckley, (Ed.), *Speech and language intervention in down syndrome içinde* (31-48). London: Whurr Pub.
- Condouris, K., Meyer, E. ve Tager-Flusberg, H. (2003). The relationship between standardized measures of language and measures of spontaneous speech in children with autism. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 12, 349-358.
- Ebert, K. D., Kalanek, J., Cordero, K. N. ve Kohnert, K. (2008). Spanish nonword repetition, stimuli development and preliminary results. *Communication Disorders Quarterly*, 29(2), 67-74.
- Ege, P., Acarlar, F. ve Turan, F. (2001). *Ankara artikülasyon testi*. Ankara: Key Tasarım.
- Ege, P., Acarlar, F. ve Güleriyüz, F. (1998). Türkçe kazanımında yaş ve ortalama sözcük uzunluğunun ilişkisi. *Türk Psikoloji Dergisi*, 13(41), 19-31.
- Engel, P. M. J., Santos, F. H. ve Gathercole, S. E. (2008). Are working memory measures free of socioeconomic influence? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(6), 109-114.
- Estes, K. G., Evans, J. L. ve Else-Quest. (2007). Differences in the nonword repetition performance of children with and without specific language impairment: A meta-analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(1), 177-195.
- Friedmann, N. ve Gvion, A. (2003). Sentence comprehension and working memory limitation in aphasia: A dissociation between semantic-syntactic and phonological reactivation. *Brain and Language*, 86, 23-39.
- Gathercole, S. E. ve Baddeley, A. (1990). The role of phonological memory in vocabulary acquisition: a study of young children learning new names. *The British Journal of Psychology*, 81, 439-454.
- Gathercole, S. E. ve Adams, A. M. (1993). Phonological working memory in very young children. *Developmental Psychology*, 29(4), 770-778.
- Gathercole, S. ve Pickering, S. (2001). Working memory deficits in children with special educational needs. *British Journal of Special Education*, 28(2), 89-97.
- Gupta, P. (2003). Examining the relationship between word learning, nonword repetition and immediate serial recall in adults. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65, 1213-1236.
- Hewitt, L. E., Scheffner Hammer, C., Yont, K. M. ve Tomblin, B. (2005). Language sampling for kindergarten children with and without SLI: Mean length of utterance, IPSYN, and NDW. *Journal of Communication Disorders*, 38, 197-213.
- Hick, F. R., Botting, N. ve Conti-Ramsden, G. (2005). Short-term memory and vocabulary development in children with Down syndrome and children with specific language impairment. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47, 532-538.
- Jha, A. ve Kiyonaga, A. (2010). Working memory triggered dynamic adjustments in cognitive control. *Journal of Experimental Psychology*, 36(4), 1036-1042.
- Justice, L. M. (2006). *Communication sciences and disorders: An introduction*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Karahan, L. (1999). *Türkçede söz dizimi. Cümle tahlilleri*. Ankara: Akçağ Yayınevi.
- Karahan, L. (2000). Yapı bakımından cümle sınıflandırmaları üzerine. *Gramer, Bilim ve Uygulama Kolu Toplantısı*, Erişim tarihi: 25.12.2012, http://turkoloji.cu.edu.tr/YENI%20TURK%20DILI/leyla_karahan_yapi_bakimindan_cumle_siniflandirmalari.pdf
- Karahan, L. (2008). *Türkçede söz dizimi*. Ankara: Akçağ Yayın.
- Kjelgaard, M. A., ve Tager-Flusberg, H. (2001). An investigation of language profiles in autism: Implications for genetic subgroups. *Language and Cognitive Processes*, 16,

- 287-308.
- Lanfranchi, S., Jerman, O. ve Vianello, R. (2009). Working memory and cognitive skills in individuals with Down syndrome. *Child Neuropsychology*, *15*, 387-416.
- Lauro, L. J. R., Reis, J., Cohen, L. G., Cecchetto, C. ve Papagno, C. (2010). A case for involvement of phonological loop sentence comprehension. *Neuropsychologia*, *48*, 4003-4011.
- Laws, G. (2004). Contributions of phonological memory, language comprehension and hearing to the expressive language of adolescents and young adults with down syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(6), 1085-1095.
- Laws, G. ve Gunn, D. (2004). Phonological memory as a predictor of language comprehension in down syndrome: A five year follow-up study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(2), 326-337.
- Lee, Y. (2007). *Linguistic complexity and working memory structure: Effect of the computational demands of reasoning on syntactic complexity*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of North Carolina, Chapel Hill.
- Marinac, J. V. ve Ozanne, A. E. (1999). Comprehension strategies: The bridge between literal and discourse understanding. *Child Language, Teaching and Therapy*, *15*(3), 233-246.
- Marinellie, S. A. (2004). Complex syntax used by school-age children with specific language impairment (SLI) in child-adult conversation. *Journal of Communication Disorders*, *37*, 517-533.
- Marton, K. ve Schwartz, R. G. (2003). Working memory capacity and language processes in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *46*, 1138-1153.
- Miolo, G., Chapman, R. S. ve Sindberg, H. A. (2005). Sentence comprehension in adolescents with Down syndrome and typically developing children: Role of sentence voice, visual context, and auditory-verbal short-term memory. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *48*, 172-188.
- Montgomery, J. W. (2000). Verbal working memory and sentence comprehension in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, Hearing Research*, *43*(2), 93-308.
- Montgomery, J. W. (2002). Understanding the language difficulties of children with specific language impairments: Does verbal working memory matter? *American Journal of Speech-Language Pathology*, *11*(1), 77-91.
- Montgomery, J. W. (2003). Working memory and comprehension in children with specific language impairment: What we know so far? *American Journal of Speech-Language Pathology*, *36*(3), 221-231.
- Montgomery, J. W. (2004). Sentence comprehension in children with specific language impairment: Effects of input rate and phonological working memory. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *39*(1), 115-133.
- Montgomery, J. W. ve Windsor, J. (2007). Examining the language performances of children with and without specific language impairment: Contributions of phonological short term memory and speed of processing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *50*, 778-797.
- Montgomery, J. W. ve Evans, J. L. (2009). Complex sentence comprehension and working memory in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *52*, 269-288.
- Niskisch, A. ve VonKries, R. (2009). Short-term memory (STM) constraints in children with specific language impairment (SLI): Are there differences between receptive and expressive SLI? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *52*, 578-595.
- Özkan, F. ve Musa, B. (2004). Yabancı dillerin Türkçenin söz dizimi üzerindeki etkisi. *Bilig*, *30*, 95-139.
- Öztürk, A., Elmastaş Dikeç, B. ve Tekok Kılıç, A. (2009). Dikkat ve çalışma belleğine gelişimsel nöropsikolojik bakış. M. Irak, (Ed.), *Psikopatolojilerde bilgi işleme süreçleri, kuramdan uygulamaya*. Ankara: HYB Yayıncılık.
- Paul, R. (2002). *Language disorders from infancy through adolescence: Assessment and intervention*. St Louis: Mosby Pub.
- Price, J., Roberts, J., Vandergrift, N. ve Martin, G. (2007). Language comprehension in boys with Fragile X syndrome and boys with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, *51*(4), 318-326.
- Richardson, J. T. E., Engle, R. W., Hasher, L., Logie, R. H., Stoltzfus, E. R. ve Zacks, R. (1996). *Working memory and human cognition*. New York: Oxford University Press.
- Riches, N. G., Loucas, T., Baird, G., Charman, T. ve Simonoff, E. (2010). Sentence repetition in adolescents with specific language impairments and autism: An investigation of complex syntax. *International Journal of Communication Disorders*, *45*(1), 47-60.
- Richmond, E. K., Kover, S. T., Schoeder, S. M., Abbeduto, L. ve Kim, J. S. (2008). Nonword repetition and language development in children and adolescents with Fragile X syndrome. *29th Annual Symposium on Research in Child Language Disorders*, Madison WI, The University of Wisconsin.
- Ring, M. ve Clahsen, H. (2005). Distinct patterns of language impairment in Down's syndrome and Williams syndrome: The case of syntactic chains. *Journal of Neurolinguistics*, *18*(6), 479-501.
- Shriberg, L. D., Lohmeier, H. L., Campbell, T. F., Dollaghan, C. A., Green, J. R. ve Moore, C. A. (2009). A nonword repetition task for speakers with misarticulations: The syllable repetition task (SRT). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *52*, 1189-1212.
- Smith Gabig, C. (2008). Verbal working memory and story retelling in school-age children with autism. *Language, Speech, And Hearing Services in Schools*, *39*, 498-511.
- Thal, D. J., Miller, S., Carlson, J. ve Vega, M. M. (2005). Nonword repetition and language development in 4-year-old children with and without a history of early language delay. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *48*, 1481-1495.
- Van Daal, J., Verhoeven, L., Leeuwe, J. ve van Balkom, H. (2008). Working memory limitations in children with severe language impairment. *Journal of Communication Disorders*, *41*, 85-107.
- Wassenberg, R., Hurks, P. P. M., Hendriksen, J. G. M., Feron, F. J. M., Meijis, C. J. C., Vles, J. S. H. ve Jolles, J. (2008). Age-related improvement in complex language comprehension: Results of a cross-sectional study with 361 children aged 5 to 15. *Journal of Clinical and Experimental Psychology*, *30*(4), 435-448.
- Weismer, S. E. ve Evans, J. L. (2002). The role of processing limitations in early identification of specific language impairment. *Topics in Language Disorders*, *22*(3), 15-29.
- Wiseheart, R., Altmann, L. J. P., Park, H. ve Lombardino, L. J. (2009). Sentence comprehension in young adults with developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, *59*, 151-167.

Kuş kafesten çıksın diye çocuk kafesin kapısını açtı.



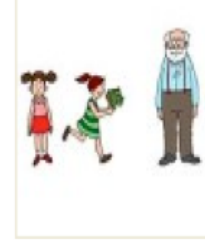
**Eylem doğru,
özne yanlış**

Eylem farklı

**Özne doğru,
eylem yanlış**

Hedef yapı

Elinde çiçek olan kız dedesine koşuyor.



**Özne doğru,
eylem yanlış**

**Eylem doğru, özne
yanlış**

Eylem farklı

Hedef yapı

Summary

Relationship Between Syntax Comprehension and Verbal Working Memory of Children with Developmental Language Disorders

Gözde Akoğlu

Kırıkkale University

Funda Acarlar

Ankara University

The view that working memory difficulties lie at the base of the language problems experienced by children with developmental language disorder is becoming more prominent by the day (Alloway, Rajendran, & Archibald, 2009; Marton & Schwartz, 2003; Miolo, Chapman, & Sindberg, 2005; Niskisch & VonKries, 2009; Wassenberg et al., 2008).

Baddeley (2000) states that working memory consists of various components that fulfil three basic functions that are separate but interact with each other. These are temporary verbal storage, temporary visual-spatial storage and coordination. Proposed by Baddeley and Hitch (1974) and later developed by Baddeley (1986; 2000), the model is mainly built on "phonological working memory capacity" which means short-term storing and readjustment of phonological information in the phonological storage and is based on the concept of phonological loop. This concept plays a major role in new word acquisition (Baddeley, 2003; Montgomery, 2000). Children with a weak phonological loop are also poor at acquiring new words. Deficiencies of the working memory in the components of phonological loop and executive function can often be seen in disorders such as dyslexia.

Verbal working memory involves accurate and full listing of what is being said during cognitive functions such as verbal judgment or auditory comprehension. While doing so, the listener processes verbal input in a reasonable amount of time and comprehends, especially in situations where verbal ordering is important such as following directions (Montgomery, 2000; 2002; 2003). This suggests that particularly the syntax component of language is closely related to verbal working memory. Also, as syntax complexity increases, so does the load on verbal working memory, and the increased distance between linguistic units makes it more difficult for them to be brought together and thus makes their processing

harder, particularly in sentences with structures such as adjective clauses (Wiseheart, Altmann, Park, & Lombardino, 2009).

Therefore, it is crucial to examine syntax comprehension difficulties that greatly affect the quality of interaction in different groups and in relation to Turkish syntax. This study aims to examine the relationship between verbal working memory and complex syntax comprehension skills in typically developing, Down Syndrome and autistic children with developmental language disorder, in relation to Turkish syntax, and identify the differences between these diagnosis groups.

Method

Participants

The study group includes 24 children, 12 Down Syndrome and 12 autistic, with developmental language disorder and nonverbal intelligence age between 3;0-9;0 who were attending special education and rehabilitation centers in Ankara and 24 typically developing children aged between 3-9 who were attending private preschools and after-school study centers. All children in the study group used Turkish among themselves and at home.

Measures

Language Sample. Twenty-minute language samples obtained from the children in the study group were recorded. When the samples were being analyzed, the first 5 minutes of the recording were disregarded for all children. The Turkish SALT language sample analysis program was used to calculate mean length utterance (MLU) in transcripts (Acarlar, Miller, & Johnston, 2006).

Inter-Observer Reliability. Thirty per cent of each language sample obtained was chosen randomly and reviewed by an expert in child language and transcribed again. Reliability between observers for separating utter-

ances and morphemes was calculated with the formula " $Agreement / (Agreement + Disagreement) \times 100$ ". Inter-observer reliability was 98.4 % for utterances and 98.9 % for morphemes.

Criterion Referenced Complex Syntax Comprehension Skills Assessment Tool. The complex syntax comprehension skills assessment tool was developed for the study. To this end, a total of 34 syntactically different assessment sentences and 2 practice sentences were written. The syntactic structure of Turkish was considered when writing these sentences.

For each sentence on the list with simple and complex syntactic structures, 4 different drawings, one depicting the sentence and 3 distractors, were made by an illustrator. The order of the right drawing and the distractors was random. The assessment tool was piloted on a total of 36 typically developing children aged between 3-9. The drawings were revised according to the results of the pilot study. The Complex Syntax Comprehension Skills Assessment Tool was implemented individually on the children in the study group. They were asked to choose the drawing that best matched the sentence uttered by the tester and the number of the drawing was marked on the form.

The Ankara Articulation Test. The Ankara Articulation Test (AAT) (Ege, Acarlar, & Turan, 2001) is used to survey and/or assess the articulation problems of children aged between 2-12. The AAT tests 19 of the 20 consonants in Turkish. The raw scores obtained from the AAT are used to calculate standard scores, 90 % and 95 % confidence intervals, percentages and test age.

The AAT was used to identify whether the errors made by the children in the study group related to the words on the nonword repetition list stemmed from articulation problems. The nonword repetition mistakes consistent with AAT results were not coded as "error".

Turkish Nonword Repetition List (TNR). The TNR, which was developed to assess the verbal working memory of children between ages 3-9 consists of 36 words. Prior to the development of the list, equal representation of vowels and consonants at the beginning, middle and end of words, Turkish syllable structures and number of syllables were considered. The syllable structure of the words in the word list varies as V, CV, CVC and CVCC (V-vowel, C-consonant). The list consisted of 8 monosyllabic, 8 disyllabic, 8 trisyllabic, 9 quadrisyllabic and 3 consonant cluster words with a total of 36 nonwords. Moreover, the list had 24 phonemes in monosyllabic, 37 phonemes in disyllabic, 57 phonemes in trisyllabic, 80 phonemes in quadrisyllabic and 12 phonemes in consonant cluster words with a total of 210 phonemes. The nonwords were vocalized and recorded by a male speaker and the recording was transferred to digital media with 4-second pauses between the non-

words in order to provide space for repetitions. The digital recording was also transferred to a digital portable recorder (Model: Sony Icd-Px720). The words repeated correctly by the children were marked by the researcher in the column entitled correct and those repeated incorrectly were marked in the column "incorrect (repetition style)". The latter were written down on the forms by the researcher in the way that the children repeated them.

Procedure

Language samples were obtained from each child during casual conversations. However, in an attempt to control the order effect, the order of implementation of the AAT, TNR and the Complex Syntax Comprehension Skills Assessment Tool were changed so as to have equal distribution in order of implementation in different groups. Similarly, the Complex Syntax Comprehension Skills Assessment Tool, made of three sets with different sentence order, was implemented in three sets so as to allow an equal distribution in each group. The ANOVA test that was conducted on the TNR and complex syntax comprehension skills assessment tool results revealed that no significant difference existed between different orders of implementation ($F_{2,45} = 1.03, p > .05$; $F_{2,45} = .35, p > .05$, respectively).

Results

The mean and standard deviation distributions of the chronological age of the study group showed that the highest mean age was in the Down Syndrome group; ($M = 12.46, SD = 6.7$) while the smallest mean age was in the typically developing group ($M = 4.48, SD = 1.92$). The mean and standard deviation distributions of MLU revealed that the longest MLU was present in the typically developing group ($M = 5.02, SD = 1.55$), and the shortest in the Down Syndrome group ($M = 3.07, SD = 0.9$). When verbal working memory performance was considered, the highest mean was in the typically developing group ($M = 171.58, SD = 16.72$) and the smallest in the Down Syndrome group ($M = 113.4, SD = 18.3$). Finally, mean complex syntax comprehension skills was highest in the typically developing group ($M = 18.50, SD = 6.34$) and smallest in the Down Syndrome group ($M = 12.3, SD = 3.6$).

Correlation analysis results revealed a strong positive and meaningful relationship between the MLU and chronological age of typically developing children ($r = .87, p < .001$). Moderate positive and significant relationships were found between verbal working memory and chronological age ($r = .53, p < .01$) and verbal working memory and MLU ($r = .59, p < .01$). Complex syntax comprehension skills total score had a strong positive and significant relationship with chronological age and

MLU ($r = .78, p < .001$ and $r = .77, p < .001$, respectively) and a moderate level positive and significant relationship with verbal working memory ($r = .42, p < .01$).

No significant relationship was found between the variables explored in children with developmental language disorder (nonverbal intelligence age, MLU, verbal working memory and complex syntax comprehension skills) and chronological age. A strong positive and significant relationship was found between MLU and nonverbal intelligence age ($r = .76, p < .01$), complex syntax comprehension skills total score and nonverbal intelligence ($r = .75, p < .001$), and complex syntax comprehension skills total score and MLU ($r = .64, p < .001$).

A moderate level positive and significant relationship was observed between verbal working memory and nonverbal intelligence ($r = .65, p < .01$) and verbal working memory and MLU ($r = .52, p < .001$). No significant relationship was present between verbal working memory and complex syntax comprehension skills total score and verbal working memory ($r = .28, p > .01$).

ANOVA results showed a statistically significant difference between the two groups considering MLU ($F_{2,45} = 7.08, p < .05$), verbal working memory ($F_{2,45} = 21.08, p < .05$) and correctly repeated monosyllabic, disyllabic, trisyllabic, quadrisyllabic and consonant cluster nonwords, and complex syntax comprehension skills ($F_{2,45} = 0.02, p < .05$; $F_{2,45} = 4.97$; $F_{2,45} = 16.39$; $F_{2,45} = 19.07$; $F_{2,45} = 19.22$; $F_{2,45} = 11.68$, respectively, $p < .05$).

Three difficulty levels were identified for the sentences in the complex syntax comprehension skills assessment tool. These were difficult (sentences with less than 50 % correct response rate), moderate difficulty (sentences between 50-75 % correct response rate) and easy (sentences with more than 75 % correct response rate). The Down Syndrome group performed worse than all other groups in all sentences, and the typically developing group performed best. In some sentences in the assessment tool, autistic and Down Syndrome children consistently performed worse than others. On the whole, most sentences in the assessment tool were at a moderate level of difficulty for typically developing children. For children with Down Syndrome, most sentences were in the difficult category and no sentence in the easy category. On the other hand, for autistic children, most sentences were at the moderately difficult and difficult level. Considering error types in incorrect responses, typically developing children were found to make word order errors by choosing the drawing with the correct subject but the wrong verb. On the other hand, Down Syndrome and autistic children were mostly seen to make the error of ignoring clauses by choosing the drawing where the way the verb is done is different.

Discussion

The study showed that even though the chronological age of typically developing children was lower than that of the children with developmental language disorder, their MLU was higher. Many previous studies in the literature also concluded that dyslexic, Down Syndrome and autistic children had shorter MLU than their typically developing peers (Chapman, Hesketh, & Kistler, 2002; Hewitt, Scheffner Hammer, Yont, & Tomblin, 2005; Laws, 2004; Marinellie, 2004; Miolo, Chapman, & Sindberg, 2005; Shriberg et al., 2009).

While no significant relationship was found between verbal working memory and MLU and chronological age in children with developmental language disorder, the presence of a positive and significant relationship between these variables and nonverbal intelligence suggests that verbal working memory performance is related with nonverbal intelligence in this group.

Within the developmental language disorder group, even though the Down Syndrome children had the highest mean chronological age, they displayed the lowest MLU, verbal working memory and complex syntax comprehension skills. Laws (2004) states that dyslexic and Down Syndrome individuals experience serious difficulties in nonword repetition.

In this study, even though their chronological age was higher than typically developing children, the autistic group had the closest mean nonverbal intelligence age to typically developing children. However, the MLU, verbal working memory and complex syntax comprehension skills of this group were also lower than typically developing children. Kjelgaard and Tager-Flusberg (2001) also concluded that autistic children whose nonverbal intelligence age is congruent with their chronological age performed lower than their nonverbal intelligence age in nonword repeats.

Considering the mean syllable count of correctly repeated nonwords in the developmental language disorder group, they performed worse than typically developing children and the difference between the two groups was significant. As the number of syllables in nonwords increases, correct repetition mean decreases. In his multicomponent working memory model, Baddeley (2000) states that word length limits storage in memory, and when multisyllabic word repetition is required, the retrieved information is inaccurate or incomplete.

In both groups, complex syntax comprehension performance was related to MLU and verbal working memory. However, it was related to nonverbal intelligence age in children with developmental language disorder and to chronological age in typically developing children. It is worth noting that the relationship of complex syntax comprehension performance to nonver-

bal intelligence in children with developmental language disorder was higher than its relationship to other variables.

Results from analyses conducted to compare the complex syntax comprehension performance of the two groups also showed a significant difference. The difference was attributed to the fact that Down Syndrome children had lower complex syntax comprehension performance than their typically developing peers.

Even though Down Syndrome and autistic children display a lower performance than typically developing children particularly in sentences with the subjunctive-conditional mood and the negative suffix, autistic children were seen to consistently make more mistakes than other groups in both sentences with the structure “-meden önce” (before -ing).

Findings on inversion showed that this was the hardest sentence structure for Down Syndrome children, but easiest for typically developing and autistic ones. Only the Down’s Syndrome group had an error rate of above 75 % in these sentences, suggesting that this structure may be a clinically critical one for the evaluation

of Down Syndrome children’s language comprehension skills in Turkish.

The results also revealed a relationship between verbal working memory and complex syntax comprehension skills of typically developing children and those with developmental language disorder in Turkish, as in other languages. Results of analyses conducted to compare the verbal working memory performance of the two groups revealed that there was a significant difference between the verbal working memory performance of typically developing children and those with developmental language disorder. The results obtained from the complex syntax comprehension skills assessment tool used in the study suggested that certain error types may be unique to certain groups, and that certain syntactic structures may be distinguishing for them. The study revealed a relationship between verbal working memory and complex syntax comprehension skills in both typically developing children and the developmental language disorder groups used in the study, and theoretically corroborates the models proposed by Baddeley (2003) and Just and Carpenter (1992).