

Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu kullanılarak ölçülen bellek uzamının 6-11 yaş grubu öğrencilerde gelişimi

Birim Günay Kılıç, Aylin İlden Koçkar, Metehan Irak, Şahnur Şener, Sirel Karakaş

Özet

Amaç: Çalışmanın amacı Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu'nun (GİSD-B) 6-11 yaş grubu denekler üzerinde norm değerlerini belirlemek, testin test-tekrar test yöntemiyle güvenilirlik çalışmasını yapmak, çocuklarda bellek uzamının gelişimini ve bu gelişime yaş/sınıf ile cinsiyetin etkisini belirlemektir. **Yöntem:** Çalışmanın örneklemini 72-132 ay (6-11 yaş) arası 1. - 5. sınıfta okuyan 402 denek oluşturmuş, denekler yaş ve cinsiyetin düzeylerine dengeli olarak dağılmıştır. 1. Sınıf 72-84 ay, 2. Sınıf 85-96 ay, 3. Sınıf 97-108 ay, 4. Sınıf 109-120 ay ve 5. Sınıf 121-132 ay aralığında yer alan öğrencileri kapsamıştır. Veriler GİSD-B'nin uygulanmasından elde edilen multimodal nitelikteki 11 puandan oluşmuştur. **Bulgular:** Araştırmanın bulguları yaşla tüm puanların arttığını, yaş etkisinin anlamlı olduğunu, cinsiyetin sadece sözel nitelikteki puanları etkilediğini ve bu puanlarda da erkeklerin daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymuştur. **Tartışma:** Bulgular bellek uzamının gelişimine ilişkin literatür bağlamında tartışılmış, bu gelişimin frontal lobun gelişimiyle olan paralelliğine işaret edilmiş, bulguların dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu için olan doğurguları üzerinde durulmuş, Türk çocuklarının bellek uzamı üzerinde yapılabilecek araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: GİSD-B Formu, bellek uzamı, gelişim

Summary

Assessment of the development of the memory span of 6-11 year old children by Visual-Aural Digit Span-Revised Form (VADS-R)

Objective: The aim of this study is to describe the norms for the Visual-Aural Digit Span-Revised Form (VADS-R) to Turkish children of 6-11 years of age, to conduct a reliability analysis through a test-retest method and to find out the development of the memory span as well as the age/grade and gender effects to this development. **Method:** The sample of this study consisted of 402 subjects between 6-11 years (72-132 months) studying in the first to fifth grades of primary schools. The first grade students were between 72-84 months of age, second grade students were between 85-96 months, third grade students were between 97-108 months, fourth grade students were between 109-120 months, and fifth grade students were 121-132 months of age. The data consisted of 11 multimodal scores obtained from VADS-R. **Results:** The results indicated that all scores increased with age and age effect was significant. The effect of gender was observed only in the verbal scores in favor of boys. **Discussion:** The results were discussed in terms of memory span with the related literature. It was pointed out that the results of the study showed a parallel structure with the development of the frontal lobe. The implications for attention deficit hyperactivity disorder was discussed and further research regarding memory span of Turkish children were suggested.

Key Words: VADS-R, memory span, development

* IV. Ulusal Çocuk Nörolojisi Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

* Prof. Dr. Mualla Öztürk Çocuk Ruh Sağlığı Ödülü'ne (2002) layık görülmüştür.
Dr. Birim Günay Kılıç
Araş.Gör., G.Ü.T.F.
Çocuk Psikiyatrisi AD.,
Ankara

Dr. Aylin İlden Koçkar
Uzm. G.Ü.T.F.
Çocuk Psikiyatrisi AD.,
Ankara

Dr. Metehan Irak
Uzm., Hacettepe Üniv.
Deneysel Psikoloji
Uzmanlık Alanı,
Ankara

Dr. Şahnur Şener
Prof. G.Ü.T.F.
Çocuk Psikiyatrisi AD.,
Ankara

Dr. Sirel Karakaş
Prof., Hacettepe Üniv.
Deneysel Psikoloji
Uzmanlık Alanı,
Ankara

Bilgi işleme (information processing) alt yapı ve/veya süreçlerden oluşan bir işlemler bütünüdür. Evre modelinde (modal/stage model) bilgi duyuşsal kayıttan (sensory register) geçici olarak depolandığı kısa- süreli belleğe (KSB) ve oradan da uzun-süreli belleğe (USB) geçer^{1,2}. KSB ve Baddeley'in çalışma belleği (ÇB) modelindeki işlevler, bilgiyi depolamak ve depolanmış bilgilerin üzerinde işlemler yapmayı içermektedir³. Depolama ve bilgi işleminin yerine getirilebilmesi için; öncelikle işleme tabi tutulacak bilgiye karar verilmesi gerekmektedir; zira KSB'nin kapasitesi sınırlıdır^{4,5}. Karar verme işlemi bireyin bilinçli ve istençli olarak yaptığı bir bilişsel (cognitive) davranıştır. KSB/ÇB'de bilgiler öncelikle yeniden kodlanır (recode). Yeniden kodlama, duyuşsal kayıt sistemine özgü kodların bir başka kodlama sistemine dönüştürülmesini içerir. KSB'deki bu kodlama öncelikle akustiktir; insan çoğu durumda bilgiyi sessel (phonetic) veya sözel (verbal) olarak kodlar. Bazı uyarıcılarda ise, sessel-sözel kodlama yapılamaz; örneğin insan yüzleri, ancak görsel olarak kodlanabilir. Baddeley'in çalışma belleği modelinde de sözel bilginin depolanıp temrin (rehearsal) edildiği fonolojik döngü ve görsel-uzaysal bilginin geçici olarak korunduğu görsel-uzaysal yazboz tahtası (visuo-spatial sketchpad) bulunmakta; bir merkezi yönetici (central executive) bu iki 'köle' (slave) sistem arasında eşgüdüm sağlamakta, muhakeme ve karar verme işlevlerini yürütmektedir³. Bütün bunlara göre, gerek KSB gerekse ÇB modellerinde işitsel-sözel ve görsel-uzaysal bilginin ayrıştığı görülmektedir^{3,6,7}. Günümüzde yapılan gelişimsel çalışmalar multidisipliner ve multi-teknolojik bir anlam kazanmıştır. Thrall'a göre 2000'li yıllarda biyolojik bilimlere üç ayrı etki yön verecektir: moleküler biyoloji ve genetik; elektronik ve bilgisayar bilimleri; beyin / zihin / davranış ilişkisini inceleyen dallar⁸. Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesinde verilen bu tarihi konferansta; biyolojik bilimler, tıp bilimleri, teknik dallar ve davranış bilimleri arasındaki ilişkilerin önemi vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda, nöroradyolojide birçok yeni yöntem ve özellikle fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) tekniği kullanılarak insan ve hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalar, yapısal ve işlevsel değişimlerle bilişsel süreçleri birlikte değerlendirme olanağı sağlamaktadır⁹⁻¹¹. Elektroensefalografi (EEG) ve olay-ilişkili potansiyel (OİP) gibi nörofizyolojik yöntemler yaşam boyu gelişimi, ana-

tomi tarafından belirlenen ve spektral özellikleri olan bir 'dalga' süreci olarak ele almaktadır^{1,12,13}. Multidisipliner nitelikteki bilim dallarından biri de nöropsikolojidir. Nöropsikoloji bedeninin konjenital, travmatik, tümöral ve enfeksiyöz hasarları sonucu zihinde, bilişsel süreç ve davranışlarda oluşan değişikliklerle ilgilenir. Diğer bir deyişle nöropsikolojide, organizmanın yapı ve süreçleri ile bilgi işleme süreçleri arasındaki ilişki ele alınmakta, beyin/zihin ilişkisi incelenmektedir^{14,15}. Sözel ve görsel-uzaysal bilginin gerek KSB gerekse ÇB modellerinde ayrıştığı yönündeki bulgular, genetik temelli Down ve Williams Sendromlarında, nöropsikolojik olarak özgül ve zıt bilişsel yetersizlik örüntüleri biçiminde ortaya çıkmaktadır^{3,6}. Genetik bozukluk taşıyan bu çocuklarda yapılan çalışmalar Down Sendromunda sözel, Williams Sendromunda ise görsel-uzaysal bellek yetersizlikleri olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulguları destekleyen olgu sunumları da bulunmaktadır¹⁶⁻¹⁹.

KSB/ÇB, gerek bilgilerin seçimi gerekse bunların ileri işleme tabi tutulması bakımından dikkat ve bilişsel çabayı gerektirir. Buna göre, evrimsel olarak insanda en üstün halini alan frontal lob ve ayrıca hippokampus işlevselliğinin bir sonucu olan KSB/ÇB, bilgi işlemedeki darboğazdır (bottleneck). Seçilerek bu darboğazı geçen bilgiler, insanın bilinçli olarak farkında olduğu deneyimlerdir. Ancak KSB/ÇB'nin kapasitesi sınırlıdır: Miller bu sınırlılığı 7±2 birim olarak belirlemiştir⁵. Bellek uzamı (memory span) olarak adlandırılan bu kısıtlı kapasite; 'bilgi işlem kapasitesi' kavramını ortaya çıkarmıştır²⁰. Söz konusu depolama kapasitesi yapısal modeller kadar ÇB modelindeki fonolojik döngü işlemleri için de geçerlidir^{3,21}.

KSB ölçümleri ve bellek uzamı birçok nöropsikiyatrik hastalıkta altta yatan bilişsel süreçleri anlamak için de kullanılmaktadır. Gelişimsel disleksiyle ilgili bilişsel psikolojik tartışmalar halen sürmekle birlikte üzerinde önemle durulan süreçlerden biri de KSB'dir²²⁻²⁶. Şizofreni ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) da bellek işlevlerinin araştırıldığı alanlardır²⁷⁻²⁸. Sayı uzamı görevlerinin travmatik beyin zedelenmelerine duyarlı olmadığı bildirilmekle birlikte, bu görev sırasında hata tipleri açısından (sayıları tekrarlama, ekleme gibi) travmatik beyin zedelenmeli çocuklarla, normal kontroller arasında anlamlı farklar olduğu bildirilmektedir²⁹.

Bir dizinin sunumundan 1 saniye sonra

kişinin sırasıyla hatırlayabildiği en uzun madde sayısı olarak tanımlanan ve en yaygın biçimiyle sayıların kullanıldığı bellek uzamı, diğer zihinsel/bilişsel özellikler gibi psikometrik tekniklerle ölçülmektedir^{14,30}. Uluslararası literatürde bellek uzamının ölçüldüğü psikometrik araçlar arasında Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Form (Wechsler Memory Scale-Revised : WMS-R), Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği-Geliştirilmiş Form (Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised : WISC-R), Wechsler Yetişkinler için Zeka Ölçeği-Geliştirilmiş Form (Wechsler Intelligence Scale for Adults-Revised : WAIS-R), Rey'in İşitsel Sözel Öğrenme Testi (Rey's Auditory Verbal Learning Test : AVLT) ve Sayı Dizisi Öğrenme Test (Serial Digit Learning Test) bulunmaktadır. Sözel KSB ölçümlerinde kullanılan sayı uzamı görevinin görsel-uzaysal eşleniği ise Corsi Blok-Dokunma Görevi (Corsi Block-Tapping Task) olarak düşünülebilir^{14,31-33}.

Psikometrik ölçütlere sahip ölçüm araçları sözel kavram ve yapıları sayıların bilimsel diline dönüştüren 'çevirici'ler olarak düşünülebilir. Böylece kavramlar matematiksel ifadelerle dönüştürülür ve bunlara matematiğin işlemleri ve istatistiksel teknikler uygulanabilir³⁴. Sözel kavramlar standardize testler ve ölçümler kullanılarak sayısal değerlere çevrildiğinde ise araştırmacılar arasındaki iletişim bilimsel temele oturur, bulguların tekrarlanabilirliğinin ve sağdanelirliğinin incelenmesi olanaklı hale gelir³⁵. Bir psikometrik araç olarak nöropsikolojik testler yukarıda sayılan özellikleri bakımından, beyin işlevleri ile zihinsel işlevler arasındaki ilişkileri belirleme olanağı sağlarlar. Ancak özelde nöropsikolojik testler ve genelde tüm psikometrik araçların bilimsel kullanımı, bunların amaca uygun olarak seçilmiş olmasını ve seçilen araçların kullanılacakları kültüre standardizasyonunun yapılmış bulunmasını gerektirir. Kullanılacağı topluma uyarlanmamış, güvenilirlik ve geçerliği belirlenmemiş, norm değerleri hesaplanmamış testlerden elde edilen sayıların bilimsel değeri yoktur; böyle bir aracın neyi ölçtüğü, ölçtüğü özelliği ne derece tutarlılıkla ölçtüğü belli olmadığı gibi, elde edilen sayısal değer, söz konusu kişiyi benzerleri arasında nasıl bir sıraya koyduğu da belli değildir³⁶.

Beyinde oluşan bozukluk ve hastalıklarla zihinsel ve davranışsal olayların ilişkilerinin ortaya konmasını içeren faaliyetler bütününe "nöropsikolojik değerlendirme" denir. Çocuklarda

nöropsikolojik değerlendirmenin geniş bir örneklemede değerlendirildiği çalışmada gerek nörolojik (merkezi sinir sistemindeki hasarı gösterme) ve gerekse psikolojik (bilgi işlemenin değişik süreçleri) geçerliğin bulunduğu gösterilmiştir³⁷. Ancak çocuklarda yapılan nöropsikolojik değerlendirmede genelde işlemler standardizasyonu yapılmamış olan testlere dayanılmaktadır. Bunun yanında, testlerle ilgili norm değerlerinin görece olarak küçük örneklemelerden elde edilmiş olması ve ayrıca performansı etkileyecek yaş, eğitim düzeyi ve sosyoekonomik düzey gibi karıştırıcı etkilerin göz önüne alınmamış olması, yapılan nöropsikolojik değerlendirmenin geçerliğine gölge düşürmekte, işlemleri bilimsel olmaktan uzaklaştırmakta ve sonuç olarak söz konusu araçların klinik kullanımlarını kısıtlamaktadır³⁸. Ülkemizde çocuklarda uygulanabilecek psikometrik ölçütleri tam olarak karşılayan nöropsikolojik testler konusunda büyük bir açık vardır³⁶. Bütün bunlara göre çocuklarda kullanılabilen nöropsikolojik testlerin standardizasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Karakas ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olan Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi A Formu (GİSD-A) Koppitz'in, çocuklarda KSB'yi ölçmek üzere geliştirdiği Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi'ni (Visual Aural Digit Span Test-VADS) temel almıştır³⁹⁻⁴¹. GİSD'in A Formunda amaç, orijinal VADS'a eşdeğerli bir aracın Türk Formunu elde etmek olduğundan, sayı dizilerinin artırılması dışında GİSD-A VADS ile aynı olmuştur. GİSD-A ülkemiz çocuklarında standardizasyonu yapılmış olan ender testlerden biri olup, bu çalışma 6-12 yaş grubu çocuklar üzerinde tamamlanmıştır⁴².

Ancak orijinal VADS bazı görgül, kuramsal ve yöntemsel kısıtlılıkları içermektedir. Karakas ve Yalın tarafından GİSD'in B Formunda bu kısıtlılıkları ortadan kaldıran düzenlemeler yapılmış, bir KSB ölçüsü olarak test daha etkin bir psikometrik araç haline getirilmiştir^{39,43}. GİSD-B'nin Türk toplumuna standardizasyon araştırması yaş, eğitim ve cinsiyetin değişken olarak girdiği bir deney deseni uyarınca yapılmıştır. GİSD-B'nin 1183 bireyden oluşan örneklem grubu erin ile ileri yaşlılık arası tüm dönemleri içeren 13-98 yaş bireylerini kapsamıştır^{4,39,40,43-45}.

VADS Testi temel alınarak oluşturulmuş GİSD-B sayıların sözel ve görsel olarak verildiği, tepkinin de sözlü ve yazılı olarak alındığı multimodal perspektifte bir sayı uzamı (digit span)

testidir. Orijinal VADS Testi ilkököl çocuklarında okuma ve öğrenme başarısını yordama, öğrenme güçlüğü'nün kaynaklarını araştırma ve tanı koymada geçerli bir araç olarak kabul edilmektedir.^{46,47} Test KSB'nin ölçülmesini sağlamakta, duyuşal-motor kaynaşım (integration) ve uyarıcıları dizileme (sequencing) yeteneklerini yansıtmaktadır⁴¹. Bu özelliklere sahip ve çeşitli kısıtlılıkları bakımından yeniden düzenlenmiş olan GİSD-B'nin çocuklarda da kullanılabilir hale gelmesi yani standardizasyon çalışmasının yapılması kritik önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, multimodal bir sayı uzamı testi olan GİSD-B'nin 6-11 yaş grubu denekler üzerinde norm değerlerini belirlemek ve testin test-tekrar test yöntemiyle güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. GİSD-B'nin Türk toplumu çocukları üzerindeki standardizasyon çalışması yoluyla GİSD-B'nin ölçtüğü bilişsel süreç yani KSB'nin gelişim biçiminin ortaya konması ve yaş ile cinsiyetin KSB'ye etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çocukluk dönemi (6-11 yaş) için mevcut çalışmada elde edilen bulgular 13-98 yaş aralığındaki yetişkin örnekleme için daha önce elde edilmiş olan bulgularla bütünleştirildiğinde, yaşamın önemli bir bölümünde GİSD-B'nin ölçtüğü bilişsel süreçlerin gelişimi hakkında bilgi elde edilecektir. Uluslararası literatürde 6-98 yaşları arasında bellek uzamının ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yöntem

Örneklem

Araştırmanın örnekleme 72-132 ay (6-11 yaş) arası 1.-5. sınıfta okuyan 402 denekten oluşmuştur. Çalışmada dakiklik açısından deneklerin yaşları yıl hesabına göre değil ay hesabına göre verilmiştir. Buna göre 1. Sınıf 72-84 ay, 2. Sınıf

85-96 ay, 3. Sınıf 97-108 ay, 4. Sınıf 109-120 ay ve 5. Sınıf 121-132 ay aralığında yer alan öğrencilerden oluşmuştur. Araştırma gruplarını oluşturmada belirli yaş grubunun karşılığı olan sınıfta bulunmayan öğrenciler örnekleme dahil edilmemiştir. Deneklerin belirlenmesinde öğretmenlerle görüşülmüş ve bir önceki yıl başarı durumu tabloları incelenerek dağılımın yaklaşık ± 2 standart sapma arasında kalan denekler örnekleme dahil edilmiştir. Uygulamalar 2000-2001 öğretim yılı birinci döneminde yapılmıştır. Birinci sınıf öğrencisi denekler (72-84 ay) çalışmaya birinci dönemin son ayında alınmıştır. Bu gruptaki deneklerin sayıları tanıma becerileri, veri toplama işlemine geçilmeden belirlenmiş, başarısız öğrenciler örnekleme dahil edilmemiştir. Bilinen kronik bir hastalığı olan, belirgin davranış sorunları gösteren, işitme ve görme sorunlu, bilişsel yetileri etkileyen ilaç kullanan öğrenciler örnekleme dışı bırakılmıştır.

Yukarıda belirtilen özellikteki bireylerden gönüllü olanlar araştırmaya katılmış, uygulamaların yapılmasına ilişkin gerekli idari izinler alınmıştır. Çalışma Ankara şehir merkezinde iki devlet ilköğretim okulunda yürütülmüş, 1.- 5. sınıflardaki öğrenciler yaş ve cinsiyet değişkenlerinin düzeylerine dengeli olarak dağılmıştır. Çalışmaya katılan 402 denekğin yaş/sınıf ve cinsiyetin düzeylerine dağılımı Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo incelendiğinde, 402 denekğin gerek yaş/sınıf düzeylerine (sırasıyla 78, 82, 82, 80, 80 denek) gerekse cinsiyetlere dağılımının (200 kız ve 202 erkek) eşdeğerli olduğu görülmektedir. Deneklerin el tercihlerinin yaş ve cinsiyete göre farklılaşmadığı saptanmıştır.

Kullanılan ölçme aracı

Çalışmada kullanılan GİSD-B, KSB'yi değerlendirmek üzere geliştirilmiş olan VADS Testinin

Tablo 1: Deneklerin yaş ve cinsiyet değişkenlerinin düzeylerine göre dağılımları

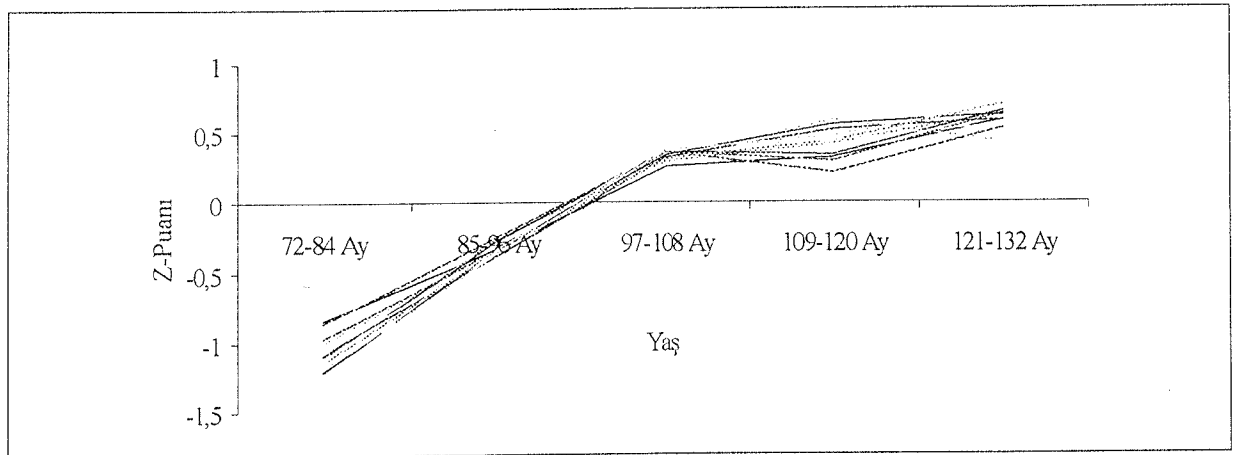
Yaş (ay)	Sınıf	Cinsiyet		Toplam
		Kız	Erkek	
72-84	1	38	41	79
85-96	2	41	41	82
97-108	3	40	41	81
109-120	4	43	37	80
121-132	5	38	42	80
Toplam	1-5	200	202	402

belirli kısıtlılıklarının ortadan kaldırıldığı bir nöropsikolojik testtir.³⁹ VADS Testinin standart bir yönergesi yoktur; bu ise uygulamaların ve elde edilen puanların karşılaştırılabilirliğini olumsuz olarak etkilemektedir. Ayrıca VADS testinde deneklere hatırlamaya yardımcı (mnemonic) stratejileri kullanmamaları doğrultusunda herhangi bir yönerge verilmemektedir. Aksine, bu gibi yaklaşımların kullanılması betimleyici değerlendirmelerde olumlu puan almaktadır⁴¹. GISD-B'nin standart bir yönergesi vardır ve verilen yönergede denegin sayıları tek tek söylemesi ve hatırlatıcı teknikler kullanmaması istenmektedir. VADS Testinde en uzun dizi 7 sayıdan oluşmakta, bu uzunluktaki dizide bazı öğrencilerde tavan etkisi görülmektedir. GISD-B'de 8 ve 9 sayıdan oluşan diziler bulunmaktadır. Sınırlı kapasiteli KSB'yi ölçen testlerde maddelerin 1 sn aralıklarla sunulması standart bir işlemken VADS Testinde sadece işitsel alttestlerde her bir sayı 1 sn aralıkla sunulmakta, görsel sunumlarda ise bir diziyi oluşturan sayıların tümü deneye 10 sn süreyle gösterilmektedir. Böylelikle en kısa dizi ile en uzun dizide sayı başına düşen süre 3.3 sn (10/3) ile 1.43 sn (10/7) arasında değişmektedir. Bu uygulamalar, ayrıca, sunum türünü de farklılaştırmakta; görsel sunumu eşzamanlı, işitsel sunumu ise ardışık hale getirmektedir. VADS'deki bu karıştırıcı etkileri ortadan kaldırmak üzere GISD-B'de görsel alttestlerde, sayı dizisini oluşturan her bir sayının ayrı sayfalarla basıldığı kitapçıklar kullanılmış, testör sayfaları 1'er sn aralıklarla çevirmiştir. Böylece hem işitsel hem de görsel alttestlerde birimler 1 sayı /sn hızında ve ardışık nitelikte sunulmuştur. Karakaş ve Yalın

tarafından yapılan bu düzenlemeyle KSB ölçümü açısından zamanın bozucu bir değişken olması engellenmiştir.^{39,43}

GISD-B Formu'nun görsel bölümünün her bir denemesi için iki ayrı kitapçığı vardır. Test materyalindeki rakamlar Arap harfleri olarak (1,2,3 vb.) yazılmıştır. Sözel yanıt modunda kişiden diziyi sesli olarak tekrar etmesi, yazılı moda ise diziyi A4 boyutunda bir kağıda yazması istenmektedir. Dizi içinde verilen bir sayı aynı dizi içinde tekrarlanmamaktadır. GISD-B'nin alttestleri standart sırada uygulanmaktadır. Alttestler sırasıyla İşitsel-Sözel (İS), Görsel-Sözel (GS), İşitsel-Yazılı (İY), Görsel-Yazılı (GY) biçimindedir. Tüm puanlarda kişinin doğru olarak hatırlayabildiği en uzun dizideki sayıların adedi temel alınmaktadır. GISD-B'de her bir alttestten dört temel puan, alttest puanlarının farklı birleşimleri kullanılarak altı birleşik ve bir toplam puan olmak üzere toplam 11 puan elde edilmektedir. Temel puanlar 0-9, birleşik puanlar 0-18 ve toplam puan 0-36 arasında değişebilmektedir. GISD-B'nin birleşik ve toplam puanları İşitsel Uyarım (İU: İS+İY), Görsel Uyarım (GU: GS+GY), Sözel Anlatım (SA: İS+GS), Yazılı Anlatım (YA: İY+GY), Duyu-İç Kaynaşım (DİK: İS+GY), Duyular-Arası Kaynaşım (DAK: GS+İY) ve Toplam (TOPLAM: İS+GS+İY+GY) puandır.

GISD-B bireysel olarak uygulanan bir testtir. Test ardışık iki sayının söylenmesiyle başlar, kişiden son sayının sunumundan 1 saniye sonra uygun modalitede yanıt vermesi istenir. Kişi sunulan diziyi birinci denemede doğru olarak tekrarlamışsa, söz konusu diziden 1 sayı daha uzun olan dizinin birinci denemesi sunulur. Eğer kişi birinci



Şekil 1: Z- puanlarına dönüştürülmüş olan GISD-B puanlarının yaşa göre değişimi

denemede başarısız olmuşsa, ikinci deneme kitapçığından aynı uzunluktaki diğer dizi sunulur. İkinci deneme başarıyla tamamlanırsa test birinci deneme kitapçığındaki daha uzun sayı dizisiyle devam eder. Kişi ikinci denemede de başarısız olursa test uygulama işlemi sonlandırılır.

İşlem

GISD-B'nin 6-11 yaş grubu çocuklarda standartizasyon çalışmasına, testi uygulayacak testörlere test eğitiminin verilmesiyle başlanmıştır. Bu çalışma için bir uzman psikolog ile bir uzman doktor eğitilmiş ve testörlerin standart yönerge uyarınca GISD-B'yi uygulama becerisi kazanmalarından sonra uygulamalara geçilmiştir. Uygulama her denek için yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Test işlemleri okul içinde, test uygulamaya elverişli, sessiz ortamlarda gerçekleştirilmiştir.

GISD-B'nin güvenilirlik çalışması, normatif verilerin toplandığı örneklemden, yaş/sınıf ve cinsiyetin düzeylerine dengeli olarak dağılmış ve koşul birleşimlerinden seçkisiz olarak seçilmiş 101 denek üzerinde yürütülmüştür. Test- tekrar test aralığı 2 ay olmuştur.

Bulgular

Şekil 1'de GISD-B puanlarının yaş değişkenine göre değişimi sunulmaktadır. GISD-B'de üç değişik puan aralığı (0-9, 0-18, 0-36) olduğundan, puanların y eksenindeki sunumları z-dağılımına göre verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde, tüm puanlarda yaşa bağlı artış olduğu gözlenmektedir.

Tablo 2'de deneklerin koşul birleşimleri altında 11 GISD-B puanından elde ettikleri ortalama ve standart sapma değerleri verilmektedir. Tablo incelendiğinde yaş arttıkça tüm GISD-B puanlarının da arttığı görülmektedir. İlk 3 yaş düzeyinde (72-108 ay; 1.-3. Sınıf) cinsiyet farkı belirli bir eğilim göstermezken son iki yaş düzeyinde (109-132 ay; 3. ve 4. Sınıf) erkeklere ait puanların, genelde ondalık hanelerde olmak üzere, kızların puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3'de GISD-B puanları için 101 denekten test-tekrar test tekniği ile hesaplanan güvenilirlik katsayıları verilmektedir. Tablo incelendiğinde güvenilirlik katsayılarının .54 ile .82 arasında değiştiği ve tüm katsayıların $p < .001$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. En düşük güvenilirlik katsayısı İS puanı için, en yüksek

katsayı ise Toplam puan için elde edilmiş, birleşik puanlar ve toplam puan için güvenilirlik katsayıları temel puanlarınkinden daha yüksek olmuştur.

Yaş değişkeni ile cinsiyet değişkeninin GISD-B puanlarına etkisini incelemek üzere verilere 5×2 faktörlü desene uygun çok-değişkenli varyans analizi (multivariate analysis of variance: MANOVA) uygulanmıştır. Analiz sonuçları ile ilgili özet bulgular Tablo 4'de sunulmaktadır. MANOVA sonuçları yaş düzeyinin temel etkisinin GISD-B'den elde edilen tüm puanlarda $p < .001$ düzeyinde anlamlı olduğunu ortaya koymuştur [İşitsel Sözel Alttest (İS): $F = 35.95$, $sd = 4$, $p < .001$; Görsel Sözel Alttest (GS): $F = 32.81$, $sd = 4$, $p < .001$; İşitsel Yazılı Alttest (İY): $F = 51.54$, $sd = 4$, $p < .001$; Görsel Yazılı Alt test (GY): $F = 63.29$, $sd = 4$, $p < .001$; İşitsel Uyarım (İS+İY): $F = 65.46$, $sd = 4$, $p < .001$; Görsel Uyarım (GS+GY): $F = 62.48$, $sd = 4$, $p < .001$; Sözel Anlatım (İS+GS): $F = 50.36$, $sd = 4$, $p < .001$; Yazılı Anlatım (İY+GY): $F = 89.08$, $sd = 4$, $p < .001$; Duyu İçi Kaynaşım (İS+GY): $F = 76.06$, $sd = 4$, $p < .001$; Duyular Arası Kaynaşım (İY+GY): $F = 60.69$, $sd = 4$, $p < .001$; Toplam (İS+GS+İY+GY): $F = 89.19$, $sd = 4$, $p < .001$].

Yaş değişkeninin temel etkisinin, değişkenin hangi düzeyleri arasındaki farktan kaynaklandığını belirlemek üzere verilere Tukey testi uygulanmıştır. Test sonuçları 72-84 ve 85-96 ay (1. ve 2. Sınıflar) yaş düzeyleri arasında tüm GISD-B puanları açısından anlamlı fark olduğunu, bu iki yaş düzeyinin herbiri ile diğer üç yaş düzeyi arasındaki farkların da anlamlı olduğunu ortaya koymuştur.

Buna karşılık cinsiyet etkisi, $p < .05$ düzeyinde olmak üzere sadece İS, GS ve SA puanları üzerinde anlamlı etki yapmıştır. Sonuçlar şu şekildedir: işitsel sözel [(İS): $F = 3.85$; $sd = 1$, $p < .05$].

Tablo 3: GISD-B testi test-tekrar test korelasyon katsayıları

GISD-B Puanları	Güvenirlik Katsayıları
1. İşitsel Sözel (İS)	0.54***
2. Görsel Sözel (GS)	0.55***
3. İşitsel Yazılı (İY)	0.58***
4. Görsel Yazılı (GY)	0.61***
5. İşitsel Uyarım (İU)	0.72***
6. Görsel Uyarım (GU)	0.72***
7 Sözel Anlatım (SA)	0.67***
8. Yazılı Anlatım (YA)	0.72***
9. Duyu İçi Kaynaşım (DİK)	0.68***
10. Duyular Arası Kaynaşım (DAK)	0.70***
11. Toplam	0.82***

*** $p < .001$

Tablo 2: Yaş, sınıf ve cinsiyet değişkenlerinin düzeylerine göre GISD-B testinden alınan puanlara ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Yaş (ay)	Sınıf	Cinsiyet	n	İS	GS	İY	GY	İU	GU	SA	YA	DİK	DAK	Toplam
72-84	1	Kız	38	\bar{X}	3.68	3.16	3.53	2.95	7.21	6.10	6.84	6.47	6.63	6.68
				ss	.66	1.46	.92	1.52	1.34	2.68	1.84	2.17	1.91	2.13
	Erkek		41	\bar{X}	3.71	3.51	3.43	3.20	7.14	6.71	7.21	6.63	6.90	6.95
				ss	.84	1.05	.81	1.21	1.31	2.05	1.48	1.46	1.54	1.34
85-96	2	Kız	41	\bar{X}	4.00	3.85	4.15	4.39	8.15	8.24	7.85	8.53	8.39	8.00
				ss	.81	.65	.82	.92	1.33	1.20	1.13	1.43	1.39	1.22
	Erkek		41	\bar{X}	4.39	4.27	4.20	4.14	8.59	8.41	8.66	8.34	8.53	8.46
				ss	.89	1.05	.78	1.06	1.50	1.79	1.62	1.51	1.62	1.43
97-108	3	Kız	40	\bar{X}	4.80	4.78	5.00	5.18	9.80	9.95	9.58	10.18	9.98	9.78
				ss	1.04	.97	.85	.96	1.51	1.60	1.63	1.45	1.64	1.42
	Erkek		41	\bar{X}	4.73	4.76	4.61	4.88	9.34	9.63	9.49	9.49	9.61	9.37
				ss	.76	.94	.74	1.14	1.11	1.68	1.38	1.49	1.56	1.42
109-120	4	Kız	43	\bar{X}	4.72	4.58	5.07	5.12	9.79	9.70	9.30	10.19	9.84	9.63
				ss	.83	1.01	.80	.98	1.21	1.74	1.61	1.35	1.51	1.36
	Erkek		37	\bar{X}	4.95	4.59	5.11	5.30	10.03	9.81	9.54	10.43	10.27	9.70
				ss	.85	.83	.84	1.18	1.38	1.91	1.39	1.72	1.71	1.37
121-132	5	Kız	38	\bar{X}	4.95	4.82	4.79	5.50	9.76	10.29	9.76	10.29	10.45	9.63
				ss	.73	1.14	.84	1.03	1.26	1.90	1.60	1.49	1.52	1.62
	Erkek		42	\bar{X}	5.19	5.10	5.05	5.50	10.24	10.60	10.29	10.55	10.69	10.14
				ss	.80	.91	.83	.80	1.36	1.34	1.40	1.23	1.18	1.42

Tablo 4: GISD-B testi puanlarına uygulanan 5 (yaş) x 2 (cinsiyet) desene uygun MANOVA sonuçları

	İS	GS	İY	GY	İU	GU	SA	YA	DİK	DAK	Toplam
Yaş	35.95***	32.81***	51.54***	63.29**	65.46***	62.48***	50.36***	89.08***	76.06***	60.69***	89.19***
Cinsiyet	3.85*	4.21*	.10	.04	.89	.93	6.00*	.08	.87	1.49	1.31
Yaş x Cinsiyet	.99	.77	1.69	1.01	1.73	.67	.97	1.39	.76	1.27	1.04

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

.05], görsel sözel [(GS): $F = 4.21$; $sd = 1$, $p < .05$] ve sözel anlatım [SA: (İS+GS): $F = 6.00$, $sd = 1$, $p < .05$]. Buna göre erkeklerin İS puanı ortalaması ($X = 4.59$, $ss = .97$) ile kızların İS puanı ortalaması ($X = 4.44$, $ss = .95$); erkeklerin GS puanı ortalaması ($X = 4.45$, $ss = 1.09$) ile kızların GS puanı ortalaması ($X = 4.25$, $ss = 1.24$); erkeklerin SA puanı ortalaması ($X = 9.03$, $ss = 1.79$) ile kızların SA puanı ortalaması ($X = 8.68$, $ss = 1.92$) arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Diğer 9 puan üzerinde cinsiyet etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Ortalamalar temelinde cinsiyet farkı tutarlı olarak 4. ve 5. Sınıf (109-120, 121-132 ay) denekleri için elde edilmiştir; ancak genelde ondalık hanesinde gözlenmesi nedeniyle bu bağımlılık ilişkisi yaş x cinsiyet ortak etkisinde kendini göstermemiştir.

Tartışma

GİSD-B'nin Türk çocukları üzerinde yapılan güvenilirlik çalışması, testten elde edilen birleşik puanlarla toplam puanın yüksek güvenilirlik katsayılarına sahip ve toplam puan için katsayının .82 olduğunu ortaya koymuştur. Wagner ve arkadaşları işitsel sayı uzamı görevinin kullanıldığı okul öncesi, 1. ve 2. sınıf çocukları kapsayan çalışma için iki-yarım (split-half) güvenilirlik katsayılarını sırasıyla .84, .88, ve .86 olarak bildirmiştir⁴⁸. GİSD-B'nin 13-54 yaş grubu üzerinde Karakaş ve Yalın (1995) tarafından yapılan standardizasyon çalışmasında, toplam puan için test-tekrar test güvenilirliği .84 olarak belirlenmiştir⁴⁹. Mevcut çalışmada elde edilen güvenilirlik katsayılarının, literatürde değişik yaş grupları için elde edilmiş olanlarla aynı düzeyde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar GİSD-B'nin Türk çocuklarında güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

İlk kez Miller (1956) tarafından 7 ± 2 birim olarak ifade edilen KSB kapasitesi ile ilgili sınırlılık, mevcut araştırmada da en yüksek dizinin 8 birimlik olması bulgusuyla desteklenmiş bulunmaktadır⁵. Bellek uzamının multimodal olarak ölçüldüğü mevcut çalışmada yaşa ve cinsiyete bağlı değişiklikler incelenmiştir. Bulgular yaş/sınıf artışına bağlı olarak GİSD-B puanlarının sistematik olarak arttığını göstermiştir. Bu sonuçlar çocuklarda bellek uzamı performansının gelişimsel olarak araştırıldığı daha önceki araştırmalarla uyumludur^{30,31,33,49,50}.

Anlamlı farkların 1. Sınıfta okuyan 72-84 aylık

çocuklarla 2. Sınıfta okuyan 85-96 aylık çocuklar arasında ve ayrıca, bu iki yaş grubu ile diğer yaş grupları (97-132 ay; 3. - 5. Sınıflar) arasında olduğu görülmüştür; 4. ve 5. sınıflar arasında da sayısal farklar gözlenmekle birlikte, bunlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgular KSB'nin erken yaşlarda (5-9 yıl) hızlı bir artış gösterdiği, ilerleyen yaşlarda hızı azalan bir artışın sürdüğü şeklindeki bulgularla uyumludur³³. Literatürde bellek uzamındaki gelişimsel değişiklikleri inceleyen çalışmalardan Gathercole'uninde KSB performansının 7 yaşına kadar hızlı bir artış gösterdiği, artışın 11-12 yaşta asimptota eriştiği görülmüştür³¹. Bu çalışmaya göre bellek kapasitesinde 4-14 yaşları arasında 2-3 kat bir artış olmaktadır. Bellek uzamının gelişimsel normlarının incelendiği bir diğer çalışmada da okul-öncesi çocukların bellek uzamı ortalamalarının genç erişkinlerin 1/3'ü kadar olduğu, en büyük gelişimin ilköğretim yıllarında gerçekleştiği ve 13 yaş ile genç erişkinlik arasında çok az bir artışın bulunduğu belirtilmektedir³⁰. Nitekim, Karakaş ve arkadaşlarının çalışmasında da 13-19 yaşları arasındaki regresyon eğimi -.50 olarak bulunmuş, bu değer 20-98 yaş grubunda için -.03'e düşmüştür⁴⁰. Bellek uzamı ve yaş arasındaki doğrusal olmayan ilişkinin benzer gelişimsel süreçteki işlem hızında doğrusal olmayan artışa koşut olduğu vurgulanmaktadır⁵¹.

Sayı dizilerinin doğru sırasını tekrarlanmasını gerektiren GİSD-B temelde zamansal düzenlemeyi (temporal ordering) içeren bir seri öğrenme (serial learning) görevidir. Seri öğrenme ve dizileme (sequencing) ise frontal lobun işlevleri arasındadır^{52,53}. Fuster öğrenme ve bellek açısından kritik olan zamansal örgütlemenin özellikle dorsolateral prefrontal korteksin (DLPFC) işlevleri arasında olduğunu belirtmiş; bu doğrultuda Esslinger ve Grattan de DLPFC lezyonu olan hastalarda seri öğrenmenin bozulduğunu göstermiştir^{54,56}. Seri öğrenme ayrıca ileriye doğru bozucu etkiyi (proactive interference) de içermektedir. Orbitofrontal korteks (OFC) de enterferansa direnç ve dolayısıyla seri öğrenme ile yakından ilişkilidir⁵⁶.

GİSD-B performansındaki gelişim etkisi, bu performansla yakından ilişkili olduğu görülen frontal lobun gelişimiyle de paralellik göstermektedir. Postmortem çalışmalar, pediatrik görüntüleme çalışmaları ve elektrofizyolojik çalışmalar prefrontal korteksin beynin en son gelişen kısmı olduğunu ortaya koymuştur^{9,57}. Bu çalış-

malar frontal lob gelişimine paralel olarak bellek ve dikkatin geliştiğini, bütün bunların da fazla sinapsların budanma hızı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.^{9,57} Mevcut çalışma kapsamında GİSD-B için elde edilen norm değerlerinin frontal lob işlevselliği ile yakından ilişkili olan DEHB'nin tanısı, tedavisi ve tedavinin etkililiğinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir.^{28,58}

Gerek KSB modeli gerekse de çalışma belleği modelinde işitsel-sözel kodlamanın yanında görsel-uzaysal kodlamadan söz edilmektedir.^{3,6} Koppitz'in VADS kullanarak yaptığı çalışmalarında bellek uzamının multimodal olduğu yolunda klinik gözlemleri olmuştur. Farklı depoların varlığı, çok farklı araştırma yaklaşımları altında da elde edilmiştir.⁴¹ Sözel ve görsel sayı dizileri uzamı Zaireli çocukların incelendiği kültürlerarası çalışmada sergilenmiş; sayıların öne ve arkaya-doğru tekrarlanmasında görsel ve sözel sunumun farklı etkilerinin olduğu ortaya konmuş; normal çocuklarda performansın, sözel dizilerin görsel dizilerden önce sunulduğunda daha yüksek olduğu, öğrenme bozukluğu olan çocuklarda ise bu sunum tarifesinin performansı düşürdüğü gösterilmiş; okul-öncesi çocuklarda sayı uzamı ve sözcük-dışı bellek (non-word memory) ile belirlenen fonolojik bellek becerileri hem 5 hem de 13 yaş grubunda sözcük dağılımıyla anlamlı ilişki göstermiştir.^{48,58,59}

Literatüre göre çocuklarda öğrenme sorunları bir çok farklı nedenin etkileşimi sonucu ortaya çıkar. Öğrenme güçlüğü olan çocukların duyu-ara ve duyu-içi bütünleştirme, dizileme ve hatırlamada özel güçlükler sergilediği bilinmektedir. Okuma ile ilgili sorunları olan çocuklarda ayrıca harfler güçlü duygusal çağrışımları uyarmakta, harflerin algılanmasında olası sorunlar ve çocukların harf dizilerini gruplama girişimleri değerlendirmeyi bozabilmektedir.⁴¹ Bütün bunlar multimodal nitelikte ve sayıların kullanıldığı GİSD-B'yi, öğrenme bozukluğu olan çocukların bilişsel süreçlerini incelemeye uygun bir ölçme aracı durumuna getirmektedir.

Bellek uzamının gelişimsel olarak incelendiği mevcut çalışmada, yaş düzeyleri arasındaki farklılıkların tüm GİSD-B puanlarında elde edildiği görülmüş, ancak yaşın düzeyleri arasındaki farklar ayrıcalıklı olarak farklı puanlarla temsil edilmemiş, sözel ve görsel depolar konusunda kanıt elde edilmemiştir. Öte yandan, Karakaş ve arkadaşlarının çalışmasında gerek 13-19 yaş

grubu deneklerde ve gerekse de 20-98 yaş grubu deneklerde yaşın ve ayrıca eğitimin düzeyleri arasındaki farkın İU ve GU puanlarıyla temsil edildiği görülmüştür.⁴⁰ Bu çalışma sözel ve görsel depoların varlığını göstermiş; depoların, çalışmaya dahil edilen en düşük yaş olan 13'den itibaren elde edildiğini ve bu etkinin eğitimden bağımsız olduğunu ortaya koymuştur.

Mevcut çalışmada farklı depolar hakkında kanıt elde edilememiş olması; araştırma deseninde yaş ve eğitim etkisinin ayrıışmamış olmasına bağlanabilir. Böyle bir sorunun çözümü, yapılacak yeni bir çalışmada, eğitim gören deneklerle yaş bakımından eşleştirilmiş ancak okula gitmeyen deneklerden oluşan ikinci bir grup kullanılmasıdır. Ancak ülkemizde temel eğitim zorunlu olduğundan böyle bir grubun özellikle büyükşehirlerde oluşturulabilmesi mümkün olmayabilir. Her durumda, gelecekteki çalışmalarda, Türk çocuklarında bellek uzamı bakımından modalite farkı elde edilmemiş olmasının nedenlerine eğilinmesi gerekmektedir.

Mevcut çalışmada yaş bakımından elde edilmemiş olan modalite etkisi cinsiyet bakımından elde edilmiştir. Bulgular, işitsel sözel (İS), görsel sözel (GS) ve sözel anlatım (İS+GS = SA) puanları üzerinde cinsiyetin anlamlı etki yaptığı ve farkın erkekler lehine olduğu yolundadır. Bu üç puandaki ortak özellik ise hepsinde sözel modalitenin bulunmasıdır. Bu bulgu, kızların sözel becerilerde erkek çocuklardan daha üstün performans gösterdiği yolundaki genel kabulle uyuşmamaktadır. Ancak çalışmalar sözel görevlerde kızların avantajının giderek azaldığını ortaya koymaktadır.^{60,61} Bu doğrultuda, cinsiyet etkisinin incelendiği çalışmalarda biyolojik etkenler kadar sosyal etkenlerin de göz önüne alınması gerektiği literatürde önemle vurgulanmaktadır.^{62,63} Türk çocukları için GİSD-B ile elde edilen sözel ağırlıklı cinsiyet etkisinin, bu faktörün biyolojik yönü yanında sosyal yönünü de ele alan çalışmalarda dikkatle incelenmesi gerekmektedir.

Klinik uygulamada kullanılan testlerin çoğunun çok boyutlu doğaları üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda sayı uzamı testleri de sıklıkla hem bellek hem de dikkat ölçüm aracı olarak sunulmaktadır.^{34,40} Çünkü dikkat, KSB'de depolanan bilginin ele alınmasında önemli bir işleve sahiptir ve bir kontrol süreci olarak da adlandırılmaktadır. Dikkatin ilişkili olduğu süreçler "kontrol süreçleri" olarak tanımlanmakta ve bunlar

çalışma belleği modelinde de yer almaktadır^{1,2,6}. Bu bilgiler ışığında GİSD-B ile elde edilen puanların, bellek ve dikkat yapılarının içiçe geçmiş işlevsel ilişkileri değerlendirilerek yorumlanması gerektiği düşünülmektedir. Bu doğasıyla GİSD-B'nin, özellikle DEHB gösteren deneklerdeki bilgi işleme bozukluklarının anlaşılmasına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- 1 Karakaş A. descriptive framework for information processing: an integrative approach. *Int J Psychophysiology* 1997;26:353-368.
- 2 Ellis HC, Hunt RR. *Fundamentals of Cognitive Psychology* (5 ed). Boston: McGraw-Hill; 1993:76-105.
- 3 Baddeley A. Recent developments in working memory. *Current Opinion in Neurobiology* 1998;8:234-238.
- 4 Karakaş S, Yalın A, Irak M. Digit span: Normative data from puberty to old age for different levels of education. 1999, 2nd International Symposium on Neurophysiological and Neuropsychological Assessment of Mental and Behavioral Disorders (Bursa), Uludağ University Department of Psychiatry.
- 5 Miller GA. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review* 1956;63:81-97.
- 6 Baddeley A. *Human Memory; Theory and Practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates; 1990:67-95.
- 7 Karakaş S, Karakaş MÜ, Irak M. İnsanda bilgi işleme süreçlerinin öğrenen yapay sistemlerdeki karşılıkları. *Bilişim Toplumuna Giderken Psikoloji, Sosyoloji ve Hukuk'ta Etkiler Sempozyumu* Ankara: Aydoğdu Ofset Mat. 2001:65-74.
- 8 Thrall JH. Directions in radiology for the next millennium. *American Journal of Radiology*, 1998: 171, 1459-1462.
- 9 Casey BJ, Giedd JN, Thomas MK. Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biol Psychology* 2000;54:241-257.
- 10 Tsukiura T, Fuji T, Takahashi T, Xiao R, Inase M, Iijima T, Yamadori A, Okuda J. Neuroanatomical discrimination between manipulating and maintaining processes involved in verbal working memory; a functional MRI study. *Cog Brain Research* 2001;11:13-21.
- 11 Levy R, Goldman-Rakic PS. Segregation of working memory functions within the dorsolateral prefrontal cortex. *Exp Brain Res* 2000;133:23-32.
- 12 Thatchet RW. Maturation of the human frontal lobes: Physiological evidence for staging. *Dev Neuropsychology* 1991;7(3):397-419.
- 13 Maltseva IV, Masloboev YP. Alpha rhythm parameters and short-term memory span. *Int J Psychophysiology* 1997;26:369-380.
- 14 Lezak MD. *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press; 1995.
- 15 Karakaş S. Nöropsikoloji bilimi: Tanımı, faaliyet alanları, ülkemizdeki durumu. *Türk Psikoloji Bülteni*, 1996; 2 (4), 21-26.
- 16 Vicari S, Carlesimo G, Brizzolar D, Pezzini G. Short-term memory in children with williams syndrome: a reduced contribution of lexical-semantic knowledge to word span. *Neuropsychologia* 1996;34(9):919-925.
- 17 Jarrold C, Baddeley A, Hewes A. Genetically dissociated components of working memory: evidence from down and williams syndrome. *Neuropsychologia* 1999; 37(6):637-651.
- 18 Bellugi U, Lichtenberger L, Mills D, et al. Bridging cognition, the brain and molecular genetics: evidence from williams syndrome. *Trends Neurosci* 1999;22(5): 197-207.
- 19 Fastenau PS, Conant LL, Lauer RE. Working memory in young children: evidence for modality-specificity and implications for cerebral reorganization in early childhood. *Neuropsychologia* 1998;36(7):643-652.
- 20 Siegel DJ, Nurcombe B. Developmental of attention, perception, and memory. In: Lewis M (ed). *Child and Adolescent Psychiatry, A Comprehensive Textbook* (2 ed) Baltimore: Williams and Wilkins; 1996:181-190.
- 21 Broadbent, DE. *Perception and communication*. New York: Pergamon Pr. 1958.
- 22 Passolunghi MC, Siegel LS. Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology* 2001;80:44-57.
- 23 Pablano A, Valadez-Tepec T, Arias ML, Garcia-Pedroza F. Phonological and visuo-spatial working memory alterations in dyslexic children. *Archives of Medical Research* 2000;31:493-496.
- 24 Waldron KA, Saphire D. An analysis of WISC-R factors gifted students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 1990;23(8):491-498.
- 25 Roodenrys S, Stokes J. Serial recall and nonword repetition in reading disabled children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 2001;14:370-394.
- 26 Swanson HL, Ashbaker MH. Working memory, short-term memory, speech rate, word recognition and reading comprehension in learning disabled readers: does the executive system have a role? *Intelligence* 2000;28 (1):1-30.
- 27 Norrelgen F, Lacerda F, Forssberg H. Speech discrimination and phonological working memory in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurol*

- ogy 1999;41:335-339.
- 28 Karatekin C, Asarnow RF. Working memory in childhood-onset schizophrenia and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research* 1998 ;80:165-176.
- 29 Warschausky S, Kewman DG, Selim A. Attentional performance of children with traumatic brain injury: a quantitative analysis of digit span. *Archives of Clinical Neuropsychology* 1996;11(2):147-153.
- 30 Dempster FN. Memory span: sources of individual and developmental differences. *Psychol Bull* 1981;89:63-100.
- 31 Gathercole SE. Cognitive approaches to the development of short-term memory, 1999;3(11):410-419.
- 32 Kessels RP, Zandvoort MJE, Postma A, Kappelle JL, de Haan EHF. The corsi block-tapping task: standardization and normative data. *Applied Neuropsychology* 2000; 7 (4) :252-258.
- 33 Chuah YML, Maybery MT. Verbal and spatial short-term memory: common sources of developmental change? *Journal of Experimental Child Psychology* 1999;73(1):7-44.
- 34 Morris RD. Relationships and distinctions among the concepts of attention, memory, and executive function: A developmental perspective. In: Lyon GR, Krasnegor NA (eds). *Attention, Memory, and Executive Function*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co;1996:11-16.
- 35 Karakaş S. *Bilimsel Psikoloji: Temel İlkeler*. Ankara: TBMM Vakfı Tes. 1988.
- 36 Karakaş S, Eski R, Başar E. [A neuropsychological test battery standardised to the Turkish culture: BILNOT Battery]. 1996, Handbook of the 32nd National Congress of Neurology, İstanbul, Turkey.
- 37 Taylor HG, Schatschnider C. Child neuropsychological assessment: A test of basic assumptions. *Clin Neuro-psychologist* 1992;6(3):259-275.
- 38 Mercugliano M. What is attention -deficit/hyperactivity disorder? *Pediatr Clin North Am* 1999;46:831-841.
- 39 Karakaş S, Yalın A. Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu (GISD-B). 1993, Ankara, Medikomat.
- 40 Karakaş S, Yalın A, Irak M, Erzenin, ÖU. Digit span changes from puberty to old age under different levels of education. *Developmental Neuropsychology* (in press).
- 41 Koppitz EM. *The Visual Aural Digit Span Test*. New York: Grune and Stratton;1977:59-71.
- 42 Yalın A, Karakaş S. Görsel işitsel sayı dizisi testi A formunun bir Türk çocuk örnekleminde güvenilirlik, geçerlik ve standardizasyon çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi* 1994;9(32):6-14.
- 43 Karakaş S, Yalın A. Görsel işitsel sayı dizileri testi B formunun 13-54 yaş grubu üzerindeki standardizasyon çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi* 1995;10(34):20-31.
- 44 Karakaş S, Er N, Tavat B. Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formunun yaşlı ve ileri yaşlı grupları üzerindeki standardizasyonu. 1994, II. Ulusal Geropsikiyatri Sempozyumu (İstanbul) Bildirileri. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi.
- 45 Karakaş S, Er N, Tavat B. Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formunun yaşlı ve ileri yaşlı grupları üzerindeki standardizasyon çalışması. 1996, VIII. Ulusal Psikoloji Kongresi Bilimsel Çalışmaları. Y. Topsever, M. Göregenli (Ed), *Türk Psikologlar Derneği Yayınları*.
- 46 Svets Test Services. *Psychological tests and teaching aids*. Lisse: Swets and Zeitlinger; 1987.
- 47 The Psychological Corporation Limited. *Tests and products for psychological achievement*. San Antonio (TX): Harcourt Brace & Jovanovich; 1993.
- 48 Wagner RK, Torgesen JK, Rashotte CA. The development of reading related phonological processing abilities: New evidence of bi-directional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 1994; 30: 73-87.
- 49 Gathercole SE, Service E, Hitch CJ, Adams AM, Martin AJ. Phonological short-term memory and vocabulary development: further evidence on the nature of the relationship. *Applied Cognitive Psychology* 1999;13:65-77.
- 50 Otto, DA, Skalik I, House DE, et al. Neurobehavioral evaluation system (NES): Comparative performance of 2nd, 4th and 8th grade Czech children. *Neurotoxicology and Teratology* 1996; 18 (4): 421-428.
- 51 Astrid FF, Hale S. Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological Psychology* 2000;54:1-34.
- 52 McAndrews MP, Milner B. The frontal cortex and memory for temporal order. *Neuropsychologia*, 1991; 29:849-859.
- 53 Milner B, Corsi P, Leonard G. Frontal-lobe contribution to recency judgements. *Neuropsychologia*, 1991; 29, 601-618.
- 54 Fuster JM. *Memory in the cerebral cortex: An empirical approach to neural networks in the human and nonhuman primate* (p. 113-283). Cambridge (MA): The MIT Pr. 1995.
- 55 Fuster JM. *Proceedings of the human cerebral cortex: From gene to structure and function*. *Brain Research Bulletin*, 2000; 52, 331-336.
- 56 Eslinger PJ, Grattan LM. Altered serial position learning after frontal lobe lesion. *Neuropsychologia*, 1994;32, 729-739.
- 57 Goldman-Rakic PS. *Development of cortical circuitry*

- and cognitive functions. *Child Development*, 1987; 58(3), 601-622.
- 58 Conant LL, Fastenau PS, Giordani B, Boivin MJ, Opel B, Nseyila DD. Modality specificity of memory span tasks among Zairian children: A developmental perspective. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 1999;21(3), 375-84.
- 59 Powell DH, Hiatt MD. Auditory and visual recall of forward and backward digit spans. *Perceptual and Motor Skills*, 1996; 82(3 Pt. 2), 1099-1103.
- 60 Maccoby EE, Jacklin CN. *The Psychology of sex differences*, Stanford University, Stanford, CA, 1987.
- 61 Parker-Price S, Claxton, AF. Teachers' perceptions of gender differences in students. Paper presented at the annual convention of the National Association of School Psychologists, Atlanta, GA, 1996. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 397 373).
- 62 Rosen M. Gender differences in structure, means and variances of hierarchically ordered ability dimensions. *Learning And Instruction* 1995; 5: 73-87.
- 63 Rosen VM, Engle, RW. Forward and backward serial recall. *Intelligence*, 1995 25(1), 37-47.

PSIKİYATRİ PSİKOLOJİ PSİKOFARMAKOLOJİ
D E R G İ S İ

EYLÜL 2002

CİLT: 10

SAYI: 3

