

Developing a Test for Determining Verbal Short-Term Memories of Gifted Students

Mustafa Serdar KÖKSAL

Hacettepe University

Gamze AKKAYA

Malatya Science And Art School

Abstract

The main purpose of this study is to develop a test for determining verbal short-term memories of gifted students. In the study, there were 115 gifted students, 36 non gifted students and 37 adults that were studying a doctorate or master's degree were participated in. In the study, a test that consist of 9 stimuli were used. Nonparametric statistical analyses were used in the study. Kruskal-Wallis analysis for group comparisons and Mann-Whitney U analysis for follow-up analysis were utilized. Spearman's rho correlation analysis was used for analyzing the data of the test-retest application. According to findings of the study, the gifted students recalled more words than their peers did in terms of words recalled both orderly and randomly. Yet, they randomly recalled fewer words than the adults who were studying a doctorate or master's degree. On the other hand, the gifted students recalled more words in an ordered way than the adults who were studying a doctorate and master's degree. Results of the test-retest indicated that there was a relationship at a level of .63 between the values obtained from both ordered and random recall tasks in terms of the two applications.

Keywords: Gifted students, Verbal Short-Term Memory, Validity, Reliability



Inönü University
Journal of the Faculty of Education
Vol 18, No 2, 2017
pp. 104-116
DOI: 10.17679/inuefd.292368

Received : 15.02.2017
Revision1 : 04.04.2017
Revision2 : 17.04.2017
Accepted : 08.06.2017

Suggested Citation

Köksal, M.S., & Akkaya, G. (2017). Developing a test for determining verbal short-term memories of gifted students, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 18(2), 104-116. DOI: 10.17679/inuefd.292368

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Verbal short-term memory capacity is of importance because it is related to acquiring skills such as reading, writing, calculating, problem solving and academic achievement (Alloway and Alloway, 2010; Hitch, Towse and Hutton, 2001). Moreover, there is a positive and strong relationship between general fluent intelligence scores and verbal short-term memory scores of students. This result provides direct evidence on the relationship between intelligence and verbal short-term memory capacity (Conway et al., 2002). Due to the relationship, verbal memory capacity should be evaluated in identification of gifted students. Hence, the tests for evaluating gifted individuals' verbal short-term memory capacity should be carefully developed and be extensive. Ways of evaluating the verbal short-term memory capacity vary greatly. The method generally preferred for the evaluation is based on listen-and-repeat tasks (Borkowska & Zawadzka, 2008; Yang et al., 2015; Alloway & Elsworth, 2012). However selection of stimuli for listening should take into account cognitive load. Hence there is a need for selecting stimuli already known by participants. Nowadays, listen-and-repeat tasks used in short-term memory evaluations are composed of 9-unit stimuli (McAuley and White, 2011; Conway et al., 2002). However there is no attention for cognitive load. Miller (1956) stated that short-term memory has a capacity of 7 ± 2 units. These units can be numbers, letters, words or other information symbols. By considering cognitive load and evaluation of gifted students' verbal memory, this study might contribute to existent literature.

Purpose

The main purpose of this study is to develop a test for determining verbal short-term memories of gifted students.

Method

In this study, for decreasing the cognitive load, common and known stimuli were used in the test. Three common stimuli groups are numbers, shapes and colors. These three stimuli groups are those encountered by students both in their daily lives and school lives (Keklik, 2010). The words included in the stimulus groups are "three, ten, purple, five, yellow, blue, triangle, round, and circle". The reason why these stimuli had been preferred is that they are suggested for the 0-6 age group and they are frequently used in classrooms (Keklik, 2010). It was thought that older students of this study will know them easily. Hence using them might mitigate the amount of cognitive load that affect the study.

The reason why 9 stimuli were used in the study was the finding of Miller (1956) that short-term memory had a capacity of 7 ± 2 units. The stimuli were verbally asked to each participant by the same person in an order. Afterwards, the chronometer was started and the participant was asked to repeat the words told before in the same order. Next, once the stimuli (words) were verbally presented by the same person in the same way again, the participant was asked to repeat the words now randomly. The time was recorded with the chronometer in this process, too. For the construct validity of the data, comparisons were made with an older and educated group, and another group which was not specified as being gifted. For the reliability, test-retest method was used by utilizing the scores of the two tests applied at a two-month interval.

In the study, there were 115 gifted students between the ages of 8 and 14 who were attending from third to sixth grade. 60 of them were girls and 55 were boys. None of the gifted students had any health problem in the process of application. The students who were not specified as being gifted were 36 healthy students between the ages of 8 and 11 who were attending the third and fourth grades. There were 37 healthy adults between the ages of 23 and 40 who were studying a doctorate or master's degree.

Nonparametric statistical analyses were used in the study because normality assumption of the data was not met. Kruskal-Wallis analysis for group comparisons and Mann-Whitney U analysis for follow-up analysis were utilized. Spearman's rho correlation analysis was used for analyzing the data of the test-retest application.

Findings

This section first presents the descriptive findings, then the findings regarding the validity and reliability.

Table 1. Number of words recalled in an order, number of words recalled randomly, and spans for recalls in an order and randomly.

Groups	Variables			
	Average Number of Words Recalled Randomly	Average Number of Words Recalled in an Order	Total Span for Words Recalled Randomly	Total Span for Words Recalled in an Order
Gifted Students	7.13 (± 1.43)	5.75 (± 2.65)	10.12 sec. (± 3.45)	7.05 sec. (± 3.37)
Students who were not specified as being gifted	4.72 (± 1.59)	2.83 (± 1.05)	10.32 sec. (± 3.23)	6.6 sec. (± 3.65)
Adults who were studying for a doctorate or master's degree	7.75 (± 1.03)	4.70 (± 2.37)	10.86 sec. (± 6.85)	6.8 sec. (± 3.13)

As seen in Table 1, there were differences between the groups in terms of the number of words recalled in similar times. To test this situation, the data set was examined for normality assumption and it was determined that the normality assumption could not be met. Therefore, groups were compared with the Kruskal-Wallis analysis.

According to findings of the study, that the gifted students recalled more words than their peers did in terms of words recalled both orderly and randomly. Yet, they randomly recalled fewer words than the adults who were studying a doctorate or master's degree. On the other hand, the gifted students recalled more words in an ordered way than the adults who were studying a doctorate and master's degree. Results of the test-retest indicated that there was a relationship at a level of .63 between the values obtained from both ordered and random recall tasks in terms of the two applications.

Discussion & Conclusion

The results overall showed that the analysis of the data produced valid and reliable results about data collected by the test. Previous studies also provided similar results that the gifted students have better memory capacities than their peers (Arffa, 2007; Gaultney, Bjorklund and Goldstein, 1996). Coyle (2001) compared the recall rates of students with high and low IQ scores in a memory test. The result showed that the students with higher IQ scores had significantly better recall rates.

In previous studies the test-retest reliability of verbal short-term memory tests varied between 0.54 and 0.83 (MacDonald et al., 2001; Friedman and Miyake, 2004; Beckman, Holling and Kuhn, 2007). Beckman, Holling and Kuhn (2007) investigated the test-retest reliability of four verbal short-term memory tasks. The results showed that each task had reliability varying between 0.69 and 0.77. MacDonald et al. (2001) determined the test-retest reliability based on the relationship between the two memory applications carried out at a two-week interval. The result provided the reliability on the level of 0.54. According to these findings, the reliability values achieved in this study can be said to be acceptable.

As a conclusion, the verbal short-term memory test developed in this study is an instrument that provides valid and reliable scores for specifying gifted students.

Üstün Yetenekli Öğrencilerin Sözel Kısa Süreli Hafızalarının İncelenmesi

Mustafa Serdar KÖKSAL
Hacettepe Üniversitesi

Gamze AKKAYA
Malatya Bilim ve Sanat Merkezi

Öz

Bu çalışmanın temel amacı üstün yetenekli öğrencilerin sözel kısa süreli hafızalarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesidir. Çalışmaya 115 üstün yetenekli öğrenci, 36 üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenci ve 37 lisansüstü eğitim yapan erişkin katılmıştır. Çalışmada 9 uyarandan oluşan bir test kullanılmıştır. 9 uyarın sözel olarak sunulduktan sonra öğrencilerin sıralı ve sırasız tekrarları kayıt altına alınmıştır. Her bir tekrar için geçen süre de kronometre yardımıyla kaydedilmiştir. Analizlerde gruplar arası karşılaştırmalar ile geçerlik kanıtı, test-tekrar-test uygulaması ile güvenilirlik kanıtı elde edilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre üstün yetenekli öğrenciler hem sıralı hem de sırasız hatırlanan kelime sayısı açısından akranlarından daha fazla kelimeyi hatırlamaktadır. Fakat doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinlerden daha az sayıda kelimeyi sırasız olarak hatırlamaktadır. Aynı zamanda sıralı olarak hatırlanan kelime sayısı açısından üstün yetenekli öğrenciler doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinlerden daha fazla sayıda kelimeyi hatırlamaktadır. Test-tekrar-test sonuçları iki uygulama açısından hem sıralı hem de sırasız hatırlama görevlerinden elde edilen değerler arasında .63 düzeyinde bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Çalışma sonuçları testten elde edilen verilerin geçerli ve güvenilir sonuçlar ürettiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Üstün Yetenekliler, Sözel Kısa Süreli Hafıza, Geçerlik, Güvenirlilik



Inönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 18, Sayı 2, 2017
ss. 104-116
DOI: 10.17679/inuefd.292368

Gönderim Tarihi : 15.02.2017
1. Düzeltme : 04.04.2017
2. Düzeltme : 17.04.2017
Kabul Tarihi : 08.06.2017

Önerilen Atıf

Köksal, M.S., ve Akkaya, G. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin sözel kısa süreli hafızalarının incelenmesi. *Inönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 104-116. DOI: 10.17679/inuefd.292368

GİRİŞ

Üstün yetenekliler bir toplumun insan kaynaklarının kalitesiyle yakından ilişkili bir grubu oluşturmaktadır. Bu bireyler toplumun içinde duyuşsal, bilişsel, üst bilişsel ve psiko-motor özellikleri ile diğer bireylerden ayrılan bir grubun elemanıdır (MEB, 2007; NAGC, 2006) ve toplumun yaklaşık % 2'lik bir kısmını oluşturmaktadır (Terman, 1925). Üstün yetenekli bireyler özel akademik alanlarda veya zekâ, yaratıcılık, sanat ve liderlik kapasitesi yönüyle yaşitlarına göre yüksek düzeyde performans gösteren bireyler olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2007) . İfade edilen çok ölçütlü tanıma karşın Dünya Sağlık Örgütü üstün yetenekliliğin tanımlanmasında IQ puanlarını esas almıştır (Uzun, 2004). Ancak gerek IQ puanlarını içeren tanımlamalar olsun gerek çoklu ölçüte dayalı tanımlamalar olsun bu bireylerin bir takım özellikler açısından farklılaştığı bilinen bir durumdur (NAGC, 2006). Üstün yetenekli bireyleri farklılaştıran özellikler arasında gelişmiş mantıklı düşünme, daha gelişmiş dikkat, daha hızlı bilgi işleme özelliği, daha gelişmiş hafıza kapasitesi ve yanı sıra daha gelişmiş kısa süreli hafıza gibi özellikler yer almaktadır (Davis ve Rimm, 2011; MEB, 2007; Fryand ve Hale, 1996; Just ve Carpenter; 1992; Kail, 1991; Super, 1981). Bu özellikler üstün yetenekli bireylerin IQ puanları üzerinde etkili olan özelliklerdir (Robinson ve Clinkenheard; 1998). Üstün yetenekli bireylerin tanımlanmasında kullanılan IQ kavramı, sözel ve zihinsel yetenekleri ölçen psikometrik bir testten alınan puan olarak belirtilmektedir (Fer, 2004). Başka bir deyişle IQ (Intelligence Quotient) bireylerin zihinsel yaşları ve takvim yaşlarının oranıdır (Sternberg ve Grigorenko, 2002). Dünya sağlık örgütünün önerdiği ve üstün yetenekliler alanında araştırma yapan çoğu araştırmacının da benimsediği üstün yeteneklilik tanımı, zekâ bölümü (IQ) 130 ve üstü olan kişiler olarak tanımlanmaktadır (Uzun, 2004). Dünya Sağlık Örgütü tarafından ortaya konulan IQ puanlarına göre zeka düzeylerinin sınıflamasını Dağlıoğlu (2002) Tablo 1'deki gibi ifade etmiştir.

Tablo 1. IQ tabanlı sınıflamada kullanılan kategoriler

IQ Puanı Aralığı	Kategori	IQ Puanı Aralığı	Kategori
0 - 20	Derin zekâ yetersizliği	80 - 89	Donuk zekâlılık
21 - 35	Ağır zekâ yetersizliği	90 - 109	Normal zekâ
36 - 50	Orta dereceli zekâ yetersizliği	110 - 119	Parlak zekâ
51 - 70	Hafif derecede zekâ yetersizliği	120 - 129	Üstün zekâ
71 - 79	Sıradan zekâ yetersizliği	130 - ...	Çok üstün zekâ

Gerçekte üstün yeteneklilik yüksek zihinsel performans göstermeyle ilişkili bir farklılıktır. Bu bağlamda üstün zihinsel performansa katkıda bulunan temel bileşenlerden birinin hafızanın bir parçası olan kısa süreli hafıza olduğu söylenebilir. Hafıza sahip olunan bilgi, düşünce ve duyguların birlikte oluşturduğu bir yapıdır (Mesulam, 2000). Başka bir ifade ile hafıza, herhangi bir düşünce, olay ya da bilgi ile ilgili materyallerin kodlanıp saklandığı ve geri çağırıldığı yapıdır (Goldstein, 2011). Hafızanın bir parçası olan kısa süreli hafıza ise az miktarda materyalin geçici olarak tutulduğu yer olarak tanımlanmaktadır (Baddeley, Eysenk ve Anderson, 2015). Kısa süreli hafızanın temel işlevi alınan bilgiyi hafızada depolamak, içselleştirmek ve dışsal herhangi bir ipucu kullanmaksızın davranışa rehberlik etmek için depolanmış bilgiyi kullanmaktır (Goldman-Rakic, 1994). Bilgiyi depolama, içselleştirme ve kullanma becerilerinin kısa süreli hafızanın zekâ ile ilişkili olduğu durumunu ortaya çıkarmaktadır. Bu doğrultuda Ackerman, Beier ve Boyle (2005) tarafından zekâ ve kısa süreli hafızanın ilişkisi ile ilgili 1872'den 2002 yılına kadar yayınlanmış makalelerin ele alındığı meta-analiz çalışmasının sonuçları kısa süreli hafıza kapasitesi ile zekâ düzeyi arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Daha yakın zamanda Ergül, Yavuz ve Aşık (2016) yaptıkları çalışmada yaş, IQ ve okuma becerisindeki artışın kısa süreli bellekte de artışa sebep olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda IQ ve kısa süreli hafıza arasındaki pozitif ilişkiden bahsetmek mümkündür.

Kısa süreli hafızanın yapısını ve değişkenlerle olan ilişkilerini daha net ortaya koyabilmek için Fry ve Hale (2000) kısa süreli hafızayı tanımlarken iki alt sistemi olduğunu ifade etmişlerdir: Sözel kısa süreli hafıza ve sözel olmayan kısa süreli hafıza. Sözel kısa süreli hafıza, sözel bilginin sunum şekline bağlı kalmaksızın sözel bilgiyi kodlamaktadır. Kodlama ya da tekrar eksikliği ve yeni bilginin işlemeyi engellemesi dışında sözel kısa

sürekli hafıza sözel bilgiyi kodlamakta ve kaydetmektedir. Bu doğrultuda Alloway ve Elsworth (2012) IQ ve sözel kısa süreli hafıza arasındaki ilişkiyi tespit etmek için üstün yetenekliler, orta düzeyde yetenekliler ve Dikkat Eksikliği-Hiperaktivite rahatsızlığı olan kişilerden oluşan 165 kişilik katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışma incelendiğinde, üstün yetenekli öğrencilerin kısa süreli hafıza görevlerini diğer öğrencilerden daha iyi yaptıkları görülmüştür. Benzer olarak üstün yeteneklilerle ilgili çalışan Dark ve Benbow (1991) 13-14 yaşlarındaki üstün yetenekli çocukların kısa süreli hafızalarını değerlendirdikleri çalışmada sözel zekâsı yüksek olan üstün yetenekli öğrencilerin sözel kısa süreli hafızalarının da daha gelişmiş olduğunu rapor etmişlerdir. Vock ve Holling (2008), üstün yetenekli öğrencilerin hem görsel kısa süreli hafızada hem sözel kısa süreli hafızada akranlarından daha ileride olduklarını belirtmişlerdir. Çalışmalar sözel kısa süreli hafızanın alt sistemlerinin de IQ puanıyla pozitif bir ilişkisi olduğunu göstermektedir (Alloway ve Elsworth, 2012; Dark ve Benbow, 1991; Vock ve Holling, 2008).

IQ ile ilişkili olan sözel kısa süreli hafıza aynı zamanda okuma, yazma, hesaplama ve problem çözme gibi becerilerin edinilmesi ve akademik başarıyla ilişkili olması nedeniyle üstün yetenekli bireyler açısından ayrı bir önem arz etmektedir (Alloway ve Alloway, 2010; Hitch, Towse ve Hutton, 2001). Dahası genel akıcı zekâ puanları ve sözel kısa süreli hafıza puanları arasında da pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu sonuç zekâ ile sözel kısa süreli hafızalarının ilişkili olduğuna dair doğrudan bir kanıt sağlamaktadır (Conway ve ark., 2002). Dolayısıyla üstün yeteneklilerin sözel kısa süreli hafızanın değerlendirilmesinde kullanılan yöntemin dikkatle geliştirilmesi ve kapsayıcı olması gerekmektedir. Fakat genel olarak sözel kısa süreli hafızayı değerlendirmede kullanılan yollar oldukça farklılık göstermektedir. Genelde sözel kısa süreli hafızayı değerlendirmede dinle-tekrar et yolu kullanılmaktadır (Alloway & Elsworth, 2012; Borkowska & Zawadzka, 2008; Yang ve ark., 2015). Bu doğrultuda Borkowska ve Zawadzka (2008) yürüttüğü çalışmada 9-11 yaşlarında 132 öğrenciye 1 ile 9 arasındaki sayılardan oluşan 30 adet sayıyı bir ses kaydından dinletmiş ve katılımcılardan her bir dinlenen sayıya önceki sayıyı eklemesi istenmiştir. Bu süreç kısa süreli hafızayı değerlendirmek için kullanılmıştır. Yang ve ark. (2015) çalışmalarında 7-17 yaşları arasındaki 68 katılımcı ile çalışmışlardır. Kısa süreli hafızayı değerlendirmek için 2 ile 9 arasında değişen numara dizisine sahip serileri kullanmıştır. Katılımcılara kaydedilmiş ses olarak sorulan numara dizisini ters sıralı olarak tekrar etmesi istenmiştir. Alloway ve Elsworth (2012) IQ ve sözel kısa süreli hafıza arasındaki ilişkiyi araştırırken 44 üstün yetenekli öğrenci, 38 orta düzeyde yetenekli öğrenci ve 83 Dikkat Eksikliği-Hiperaktivite rahatsızlığı olan öğrenciyle çalışmıştır. Katılımcıları ortalama 10 yaşındadır. Çalışmada dineleme-hatırlama görevi içeren bir değerlendirme yolunu kullanmışlardır. Katılımcılardan verilen cümleleri dinledikten sonra cümlelerin son harflerini hatırlamaları istenmiştir.

Günümüzde kısa süreli hafıza değerlendirmelerinde sıklıkla 9 birimlik bilgilerden oluşan görevler kullanılmaktadır (Conway ve ark., 2002; McAuley ve White, 2011). Miller (1956) kısa süreli hafızanın 7 ± 2 birimlik bir kapasiteye sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu birimler, sayılar, harfler, kelimeler ya da diğer bilgi sembolleri olabilmektedir. Fakat bu birimlerin seçiminde sistematik bir yolun kullanımı ve bu birimlere ilişkin üstün yetenekli öğrencilerin hafıza kapasitesinin bu yolla değerlendirilmesi ülkemizde bu konuda sayısı sınırlı olan çalışmalara katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı üstün yetenekli öğrencilerin sözel kısa süreli hafızalarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesidir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma iki basamaklı süreçle gerçekleştirilmiştir. Birinci basamakta sözel kısa süreli hafızanın uyarıları belirlenmiştir. İkinci basamakta ise uyarılardan elde edilen veriler doğrultusunda sözel kısa süreli hafıza testinin geçerlik ve güvenilirliği test edilmiştir.

Katılımcılar

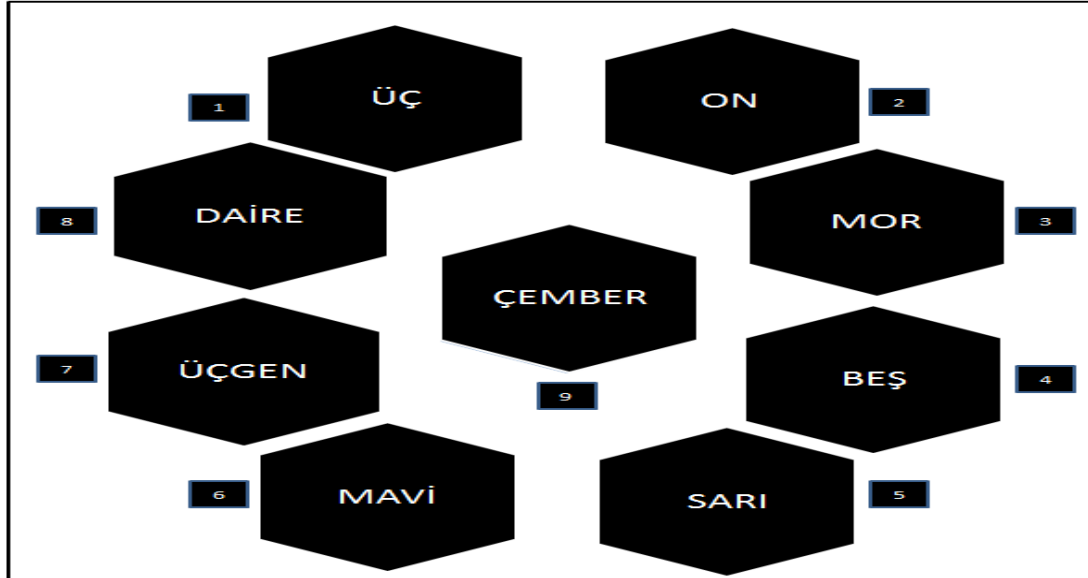
Bu araştırmanın katılımcıları üç gruptan oluşmaktadır: Üstün yetenekli öğrenciler, doktora ya da yüksek lisans yapan yetişkinler ve üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler. Üstün yetenekli öğrenciler 8-14 yaşlarında, 3-6. sınıfta öğrenim gören 115 öğrenciden oluşmaktadır. Bunların 60'ı kız 55'i erkektir. Tüm üstün yetenekli öğrencilerin uygulama esnasında herhangi bir sağlık problemi bulunmamaktadır. Ayrıca üstün yetenekli öğrenciler WISC-R'dan 130 ve üzeri puan alan öğrencilerden oluşmaktadır. Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler 8-11 yaşlarında, 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 36 sağlıklı öğrenciden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 18'i kız, 18'i erkektir. Doktora ya da yüksek lisans yapan yetişkinler ise 23-40 yaşlarındaki sağlıklı 37 kişiden oluşmaktadır. Bu katılımcıların 6'sı yüksek lisans, 31'i doktora yapmaktadır.

Yüksek lisans veya doktora alanları fen bilimleri eğitimi, işletme, matematik eğitimi, bilgisayar mühendisliği, makine mühendisliği, fizyoloji, ölçme ve değerlendirme, sosyoloji, eğitim bilimleri, Türkçe eğitimi, sınıf öğretmenliği, okul öncesi eğitimi, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi, zihinsel engelliler eğitimi ve psikolojik danışma ve rehberlik alanlarından oluşmaktadır. Ayrıca erişkinlerin 19'u kız, 18'i erkektir.

Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Bu çalışmada geliştirilen "Sözel Kısa Süreli Hafıza Testi" için öncelikle bireylerde zihinsel yük oluşturmayacak daha önceden öğrenmiş oldukları düşünülen uyaranlar belirlenmiştir. Uyaranlar açısından en temel üç uyaran grubu sayılar, şekiller ve renklerdir. Bu üç uyaran grubu öğrencilerin hem günlük hayatlarında hem de okul hayatlarında sıklıkla karşılaştıkları grupları oluşturmaktadır. Bu gruplara ilişkin uyaranlar ise Keklik (2010) tarafından yapılan çalışmada sıklıkla vurgulanan kelimelerden 2 uzman tarafından seçilmiştir. Keklik (2010) 0-6 yaş grubuna öğretilmesi gereken kelimeleri rapor etmiştir. Bu kelimelerden bahsedilen uyaran gruplarına girenler "üç, on, mor, beş, sarı, mavi, üçgen, daire ve çember" dir. Burada sayı, şekil ve renge karşılık gelen 3'er tane kelime kullanılmıştır. Bu yolla testin kapsam geçerliliği sağlanmış olmaktadır. 0-6 yaş grubu için önerilen bu uyaranların tercih edilmesinin nedeni çalışmada etkili olabilecek zihinsel yük miktarının azaltılmasıdır. Bu kelimelerin hem üstün yetenekli öğrenciler hem de yetişkin katılımcılar tarafından biliniyor olması hafıza değerlendirmesi açısından kolaylık sağlayacaktır. Bu çalışmada uyaran olarak kullanılan "Üç, on, mor, beş, sarı, mavi, üçgen, daire ve çember" kelimelerine bakıldığında iki harften 5 harfe doğru bir sıralamanın yapıldığı görülmektedir. Bu yolla harf sayısına bağlı hafızada depolama durumu kontrol altına alınmaktadır. Fakat Miller (1956) harf sayısının önemli bir değişken olmayacağını ifade etmektedir. Bu çalışmada 9 adet uyaranın tercih edilmesinin nedeni, Miller (1956)'ın kısa süreli hafızanın 7 ± 2 birimlik bir kapasiteye sahip olduğu yönündeki bulgusudur. Bu yolla sözel kısa süreli hafızada depolanabilecek en fazla sayıda uyaran sağlanmış olmaktadır. Şekil 1'de sözel kısa süreli hafıza testinin içeriği ve uyaranların sırası sunulmaktadır.

Şekil 1. Sözel kısa süreli hafıza testinin uyaranları ve sunulma sıraları



Uygulama Süreci

Çalışmada uyaranlar aynı kişi tarafından uyaran sırasına göre sözel olarak her bir katılımcıya söylenmiştir. Uyaranların söylenmesinden hemen sonra kronometre çalıştırılarak katılımcının söylenen kelimeleri sıralı olarak tekrar etmesi istenmiştir. Daha sonra aynı şekilde aynı kişi tarafından sözlü olarak sunulan uyaranlar (kelimeler), sunulduktan hemen sonra katılımcıdan sırasız olarak kelimeleri tekrar etmesi istenmiştir. Bu süreçte de kronometre ile zaman kaydedilmiştir. Hem sıralı hem de sırasız tekrarlar için hatırlanan uyaran sayısı kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verilerin yapı geçerliliği için yaşça büyük eğitilmiş bir grup ve üstün yetenekli olduğu tanınmamış bir grupla karşılaştırmalar yapılmıştır. Güvenirlik için ise 2 aylık aralıkla uygulanan iki testin skorları kullanılarak test-tekrar-test yöntemi kullanılmıştır. Test-tekrar test uygulamasında 42 üstün yetenekli öğrenciye 2 ay aralıkla uygulanan testlerin sonuçları kullanılmıştır.

Veri Analizi

Bu çalışmada veri setinin normallik varsayımı sağlamaması nedeniyle parametrik olmayan istatistiksel analizler kullanılmıştır. Grup karşılaştırmaları için Kruskal-Wallis analizi, takip analizleri için ise Mann-Whitney U analizi kullanılmıştır. Test-tekrar-test verilerinin analizi için ise Sperman Rho korelasyon analizi kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu başlık altında öncelikle tanımlayıcı bulgular daha sonra ise geçerlik ve güvenilirliğe ilişkin bulgular sunulmuştur. Çalışmaya katılan üç gruba ait sıralı hatırlanan kelime sayısı, sırasız hatırlanan kelime sayısı, sıralı ve sırasız hatırlama sürelerine ilişkin zamanlar aşağıdaki tablo 2’de sunulmaktadır.

Tablo 2. Araştırmaya katılan üç gruba ait sıralı hatırlanan kelime sayısı, sırasız hatırlanan kelime sayısı, sıralı ve sırasız hatırlama sürelerine ilişkin zamanlar

Gruplar	Değişkenler			
	Sırasız Hatırlanan Kelime Sayısı Ortalaması	Sıralı Hatırlanan Kelime Sayısı Ortalaması	Sırasız Hatırlanan Kelimeler İçin Toplam Süre	Sıralı Hatırlanan Kelimeler İçin Toplam Süre
Üstün yetenekli öğrenciler	7.13 (±1.43)	5.75(±2.65)	10.12 sn (±3.45)	7.05sn (±3.37)
Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	4.72 (±1.59)	2.83(±1.05)	10.32 sn (±3.23)	6.6sn (±3.65)
Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	7.75 (±1.03)	4.70 (±2.37)	10.86sn (±6.85)	6.8sn (±3.13)

Tablo 2’de görüldüğü gibi benzer sürelerde hatırlanan kelime sayıları açısından gruplar arasında farklılıklar söz konusudur. Bu durumun test edilebilmesi için normallik varsayımı açısından veri seti incelenmiş ve normallik varsayımının sağlanamadığı belirlenmiştir. Bu sebeple Kruskal-Wallis analizi ile gruplar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. Tablo 3 grupların sırasız hatırlanan kelime sayısı açısından karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal-Wallis analizi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 3.Grupların sırasız hatırlanan kelime sayısı açısından karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Gruplar	N	Sd	Test İstatistiği (H)	p
Üstün yetenekli öğrenciler	115	2	56,35	0,00
Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	36			
Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	37			

Tablo 3’de özetlenen sonuçlara göre gruplar arasında sırasız hatırlanan kelime sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Hangi gruplar arasında farkın olduğu Mann-Whitney U analizi aracılığıyla belirlenmiştir. Tablo 4 Mann-Whitney U analizi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 4. Sırasız hatırlanan kelime sayısı açısından ikili gruplar arasında fark olup olmadığına dair Mann-Whitney analizi sonuçları

Karşılaştırılan Gruplar	N	Ortalama Sıra	Test İstatistiği (U)	p
Üstün yetenekli öğrenciler- Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	151	89,00 34,49	575,50	0,00
Üstün yetenekli öğrenciler-	152	72,08	1619,50	0,025

Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler		90,23		
Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler- Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	73	20,83	84,00	0,00
		52,73		

Tablo 4' e göre üstün yetenekli öğrenciler üstün yetenekli olarak tanılanmamış akranlarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla kelimeyi sırasız olarak hatırlamıştır. Benzer şekilde doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler de üstün yetenekli olarak tanılanmamış akranlarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla kelimeyi sırasız olarak hatırlamıştır. Ayrıca doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler üstün yetenekli öğrencilerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla kelimeyi sırasız olarak hatırlamıştır. Tablo 5 grupların sıralı hatırlanan kelime sayısı açısından karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal-Wallis analizi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 5.Grupların sıralı hatırlanan kelime sayısı açısından karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Gruplar	N	Sd	Test İstatistiği (H)	p
Üstün yetenekli öğrenciler	115	2	33,39	0,00
Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	36			
Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	37			

Tablo 5'e göre gruplar arasında sıralı hatırlanan kelime sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Hangi gruplar arasında farkın olduğu Mann-Whitney U analizi aracılığıyla belirlenmiştir. Tablo 6 Mann-Whitney U analizi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 6. Sıralı hatırlanan kelime sayısı açısından ikili gruplar arasında fark olup olmadığına dair Mann-Whitney analizi sonuçları

Karşılaştırılan Gruplar	N	Ortalama Sıra	Test İstatistiği (U)	p
Üstün yetenekli öğrenciler- Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	151	86,92	814,00	0,00
Üstün yetenekli öğrenciler- Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	152	80,62	1654,00	0,039
Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler- Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	73	28,00	342,00	0,00
		45,76		

Tablo 6' ya göre üstün yetenekli öğrenciler hem üstün yetenekli olarak tanılanmamış akranlarından hem de doktora ve yüksek lisans yapan erişkinlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla kelimeyi sıralı olarak hatırlamıştır. Benzer şekilde doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler de üstün yetenekli olarak tanılanmamış akranlarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla kelimeyi sıralı olarak hatırlamıştır. Tablo 7 grupların sırasız hatırlanan kelimeler için geçen süre açısından karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal-Wallis analizi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 7. Grupların sırasız hatırlanan kelimeler için geçen süre açısından karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar

Gruplar	N	Sd	Test İstatistiği (H)	p
Üstün yetenekli öğrenciler	115	2	0,78	0,68

Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	36
Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	37

Tablo 7'e göre gruplar arasında sırasız hatırlanan kelimeler için geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Tablo 8 grupların sıralı hatırlanan kelimeler için geçen süre açısından karşılaştırılmasına ilişkin Kruskal-Wallis analizi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 8.Grupların sıralı hatırlanan kelimeler için geçen süre açısından karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar

Gruplar	N	Sd	Test İstatistiği (H)	p
Üstün yetenekli öğrenciler	115	2	1,17	0,56
Üstün yetenekli olduğu tanılanmamış öğrenciler	36			
Doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinler	37			

Tablo 8'e göre gruplar arasında sıralı hatırlanan kelimeler için geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Çalışmanın bir diğer önemli odağı olan güvenilirlik için ise Spearman Rho korelasyonu hesaplanmıştır. Tablo 9 Spearman Rho korelasyon değerlerine ilişkin analiz sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 9. Test-tekrar-test güvenilirlik analizi sonuçları

Güvenirlik Uygulaması	Güvenirlik Analizi Değerleri		
	N	S.Rho	p
Sırasız Hatırlanan Kelime Sayısı İçin I. ve II. Uygulama Korelasyonu	42	,63	,00
Sıralı Hatırlanan Kelime Sayısı İçin I. ve II. Uygulama Korelasyonu	42	,63	,00

Tablo 9'da sunulan sonuçlar güvenilirlik açısından iki uygulama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyonun olduğunu göstermektedir. Bu durum skorların güvenilirliği açısından destek sağlamaktadır. Dahası sırasız hatırlanan kelimeler için geçen sürelerin I. ve II. uygulama süreleri arasında sıralı hatırlanan kelimeler için geçen sürelerin I. ve II. uygulama süreleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon söz konusudur (N=42, Rho=0,45, p<0,05)

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Üstün yetenekli öğrenciler sırasız hatırlanan kelime sayısı açısından akranlarından daha fazla kelimeyi hatırlamaktadır. Fakat doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinlerden daha az sayıda kelimeyi sırasız olarak hatırlamaktadır. Akranları da benzer şekilde doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinlerden daha az sayıda kelimeyi sırasız olarak hatırlamaktadır. Fakat sıralı olarak hatırlanan kelime sayısı açısından yapılan karşılaştırmalar üstün yetenekli öğrencilerin hem akranlarından hem de doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinlerden daha fazla sayıda kelimeyi hatırladıklarını göstermektedir. Sıralı olarak hatırlanan kelime sayısı açısından da üstün yetenekli olmayan akranlar, doktora ya da yüksek lisans yapan erişkinlerden daha az sayıda kelimeyi hatırlamışlardır. Bu sonuçlar üstün yetenekli öğrencilerin tanılanması amacıyla hizmet edebilecek bir test gelişimi açısından destek sağlamaktadır. Daha önce yapılan çalışmalar üstün yetenekli öğrencilerin akranlarına göre daha iyi hafıza kapasitesine sahip olduklarını rapor etmişlerdir (Arffa, 2007; Gaultney, Bjorklund ve Goldstein, 1996).

Arffa (2007) yürüttüğü araştırmada üstün yetenekli olan ve olmayan öğrencilerin kısa süreli hafızalarını karşılaştırmıştır. Sonuçlar üstün yetenekli öğrencilerin akranlarından daha iyi düzeyde kısa süreli hafıza kapasitesine sahip olduklarını göstermiştir. Benzer şekilde Gaultney, Bjorklund ve Goldstein (1996) üstün yetenekli olan ve olmayan öğrencileri stratejik hafıza görevleri açısından karşılaştırmıştır. Araştırmanın bulguları üstün yetenekli öğrencilerin akranlarına göre hafıza görevlerinde daha fazla hatırlama oranına sahip olduklarını göstermiştir. Coyle (2001) yürüttüğü çalışmada yüksek IQ puanına ve düşük IQ puanına sahip öğrencilerin bir hafıza testindeki hatırlama oranlarını karşılaştırmıştır. Elde edilen sonuç yüksek IQ puanı olan öğrencilerin anlamlı bir şekilde daha fazla hatırlama oranına sahip olduklarını göstermiştir. Daha güncel bir araştırmada Şimelioniené (2012) üstün yetenekli 16-18 yaşlarındaki öğrencilerin sözel kısa süreli hafıza kapasitelerini akranlarıyla karşılaştırmıştır. Sonuç olarak yine üstün yetenekli öğrencilerin sözel kısa süreli hafızalarının akranlarından daha gelişmiş olduğu belirlenmiştir. Jiannong (1990) ortalama 11 yaşlarındaki 20 üstün yetenekli öğrenci ve 20 akran öğrenciyi hafıza kapasitesi ve organizasyonu açısından karşılaştırmıştır. Sonuç olarak üstün yeteneklilerin akranlarından daha fazla hafıza kapasitesine sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bu durum üstün yeteneklilerin genel zihinsel görevlerde sergiledikleri üstünlükle ilişkilendirilmektedir (Muir-Broaddus, 1990) ve sözel kısa süreli hafızanın üstün yetenekliliğin tanınmasında kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Jiannong (1990) genel zihinsel görevlerde üstünlüğe katkı sağlayan hafıza unsurlarının hatırlama hızı ve hafıza organizasyonu olduğunu ifade etmiştir. Dolayısıyla üstün yeteneklilerin gelişmiş kısa süreli hafızaları genel zihinsel yetenekleri tarafından desteklenen organize bir hafıza geliştirme ile ilgili olabilir. Gelecek araştırmalarda daha büyük bir örnekleme kısa süreli hafızanın organizasyonu çalışılabilir. Dahası parametrik olmayan istatistikler yerine parametrik istatistiklerle analiz yapılarak gelecek çalışmaların gücü artırılabilir.

Bu araştırmanın bir diğer boyutu olan test-tekrar-test güvenilirlik sonuçlarına bakıldığında 2 ay aralıkla her iki uygulama arasında hem sıralı hem de sırasız hatırlanan kelime sayıları açısından anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Bu durum testten elde edilen sayıların güvenilirliğini desteklemektedir. Daha önce yürütülen çalışmalarda kısa süreli hafıza testlerinin test-tekrar-test güvenilirlik değerleri 0,54 ile 0,83 arasında değişim göstermektedir (Beckman, Holling ve Kuhn, 2007; Friedman ve Miyake 2004; MacDonald ve ark., 2001). Beckman, Holling ve Kuhn, (2007) dört adet kısa süreli hafıza görevinin test-tekrar-test güvenilirliğini araştırmıştır. Elde edilen sonuç her bir görevin 0,69 ile 0,77 arasında bir güvenilirliğe sahip olduğunu göstermiştir. MacDonald ve ark.,(2001) 2 hafta arayla yaptıkları iki hafıza uygulamasının arasındaki ilişkiye dayalı test-tekrar-test güvenilirliğini belirlemiştir. Elde ettiği sonuç 0,54 düzeyinde bir güvenilirlik olduğunu göstermiştir. Bu bulgulara bakıldığında bu çalışmada elde edilen güvenilirlik değerlerinin kabul edilebilir olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada geliştirilen sözel kısa süreli hafıza testi üstün yetenekli öğrencilerin tanınmasında kullanılması açısından geçerli ve güvenilir skorlar ortaya koyan bir araç özelliği sergilemektedir. Bu testten elde edilen sonuçlarla üstün yetenekli öğrencileri ilgili programlara ya da sonraki tanılama basamaklarına yönlendirme sürecine katkı sağlanabilir. Ayrıca beklenmeyen başarısızlık sergileyen üstün yetenekli öğrencilerin belirlenmesinde de bu test katkı sağlayabilir. Bu potansiyel katkılara rağmen testi daha büyük ve küçük yaşlardaki üstün yeteneklilere de uygulayıp geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Ackerman, P. L.,Beier, M. E., &Boyle, M. O. (2005). Working memory and intelligence: The same or different constructs? *Psychological Bulletin*, 131 (1), 30-60.
- Alloway, T.P.&Alloway, R.G., (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106 (1), 20-29.
- Alloway, T.P. & Elsworth, M. (2012). An investigation of cognitive skills and behavior in high ability students. *Learning and Individual Differences*, 22, 891-895.

- Arffa, S. (2007). The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(8), 969-978.
- Badaley, A., Eysenck M. W. & Anderson M. C. (2015), Memory, Psychology Press: Newyork.
- Beckmann, B.,Holling, H., & Kuhn, J. T. (2007). Reliability of verbal–numerical working memory tasks. *Personality and individual differences*, 43(4), 703-714.
- Borkowska, A.R. & Zawadzka, E. (2008). Verbal Working Memory in ADHD Children. *Psychology of Language and Communication*, 12(1), 71-84.
- Conway, A.R.A.,Cowan, N., Bunting, M.F., Therriault, D.J. &Minkoff, S.R.B. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 30, 163-183.
- Coyle, T. R. (2001). IQ is related to the worst performance rule in a memory task involving children. *Intelligence*, 29(2), 117-129.
- Dağlıoğlu, E.H. (2002). *Anaokuluna Devam Eden Beş-Altı Yaş Grubu Çocuklar Arasından Matematik Alanında Üstün Yetenekli Olanların Belirlenmesi*, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.
- Dark, V.J. &Benbow, C.P. (1991) Differential enhancement of working memory with mathematical versus verbal precocity, *Journal of Educational Psychology*, 83(1), 48-60.
- Ergül, B., Yavuz, A.A. & Gündoğan, E. (2016). Çocuklardaki kısa süreli anlık bellek işlevinin değerlendirilmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(2), 459-471.
- Friedman, N. P.,&Miyake, A. (2004). The readingspan test and its predictive power for reading comprehensionability. *Journal of Memory and Language*, 51, 136–158.
- Fry, A. F. & Hale, S. (2000). Relationships among processing speed, working memory, and fluid intelligence in children. *Biological Psychology*, 54, 1-34.
- Fryand, F. &Hale, S. (1996). Processing speed, working memory, and fluid intelligence: evidence for a developmental cascade. *The American Psychologist Society*, 7, 237–241.
- Gaultney, J. F.,Bjorklund, D. F., & Goldstein, D. (1996). To be young, gifted, and strategic: Advantages for memory performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61(1), 43-66.
- Goldman-Rakic, P.S. (1994). Working memory dysfunction in schizophrenia. *Journal of Neuropsychiatry*, 6, 348–357.
- Goldstein E.B. (2011). Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience. *Wadsworth Cengage Learning: Australia*.
- Hitch, G.J.,Towse, J.N., Hutton, U., (2001). What limit schildren’s working memory span? Theoretical accounts and applications for scholastic development. *Journal of Experimental Psychology: General*. 130 (2), 184–198.
- Jiannong, S. (1990) Memory and organization of memory of giifted and normal children. *Acta Psychologica Sinica*, 22 (2), 127-134.
- Just, M. A. &Carpenter, P. A.(1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99 (1), 122–149.
- Kail, R. (1991). Processing time decline sex ponentially during childhood and adolescence. *Developmental Psychology*, 27 (2), 259–266.

- Keklik, S. (2010). Türkçede 0-6 Yaş Çocuklarına Öğretilmesi Gereken, En Sık Kullanılan 1200 Kelime. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3, 11-34.
- MEB (2007). *Talim ve Terbiye Kurulu Şubat 2007 tarih ve 2593 sayılı kararı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları
- Mesulam M. M. (2000), *Principles of Behavioural and Cognitive Neurology*, Oxford University Press: New York, http://books.google.com.tr/books?id=kezqJb69OlAC&pg=PA257&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false (20.06.2015).
- McAuley, T. & White, D.A. (2011). A latent variables examination of processing speed, response inhibition, and working memory during typical development, *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 453-468.
- MacDonald, M. C., Almor, A., Henderson, V. W., Kempler, D., & Andersen, E. S. (2001). Assessing working memory and language comprehension in Alzheimer's disease. *Brain & Language*, 78, 17-42.
- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Muir-Broaddus, J. E. (1990). *Effects of giftedness and achievement on the training and transfer of a strategy for solving analogies*. Unpublished doctoral dissertation, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida.
- NAGC (2006). *What is gifted?*. Web: <http://www.nagc.org/index.aspx?id=574> 05.09.2014 tarihinde alınmıştır.
- Šimelionienė, A. (2012). *Factors affecting the achievements of intellectually gifted children*, Unpublished Doctoral Dissertation, Vilnius University, Vilnius, Lithuania.
- Sternberg, R. J. & Grigorenko E. L. (Eds.). (2002). *The general factor of intelligence: How general is it?* Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Super, C. M. (1981). *Behavioural development in infancy*, Handbook of Cross Cultural Human Development, R. H. Munroe, R. L. Munroe, and B. B. Whiting, Eds., Garland, New York, NY, USA
- Terman, L.M. (1925). *Genetic studies of genius, Mental and physical traits of a thousand gifted children*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Uzun, M. (2004). *Üstün yetenekli çocuklar el kitabı*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları
- Yang, Z., Jutagir, D. R., Koyama, M. S., Craddock, R. C., Yan, C. G., Shehzad, Z., Castellanos, F.X. Martino, A.D. & Milham, M. P. (2015). Intrinsic brain indices of verbal working memory capacity in children and adolescents. *Develop Mental Cognitive Neuroscience*, 15, 67-82.
- Vock, M. & Holling, H. (2008). The measurement of visuo\spatial and verbal\numerical working memory: Development of IRT\based scales. *Intelligence*, 36(2), 161-182.

İletişim/Correspondence

Doç. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL
serdar.koksal@hacettepe.edu.tr
Dr. Gamze AKKAYA
gamzeb.gb@gmail.com