

UNIVERSITY OF BELGRADE - FACULTY OF SPECIAL
EDUCATION AND REHABILITATION

THE EUROPEAN ASSOCIATION ON EARLY
CHILDHOOD INTERVENTION

EUROPEAN ASSOCIATION OF SERVICE PROVIDERS
FOR PERSONS WITH DISABILITIES

Eurlyaid Conference 2017

**Early Childhood Intervention:
For meeting sustainable
development goals of the
new millennium**

PROCEEDINGS

*Belgrade, Serbia
October, 6 - 8th 2017*



UNIVERSITY OF BELGRADE – FACULTY OF SPECIAL
EDUCATION AND REHABILITATION

THE EUROPEAN ASSOCIATION ON EARLY CHILDHOOD
INTERVENTION

EUROPEAN ASSOCIATION OF SERVICE PROVIDERS FOR
PERSONS WITH DISABILITIES

Eurlyaid Conference 2017

Early Childhood Intervention:
For meeting sustainable
development goals of the
new millennium

PROCEEDINGS

Belgrade, Serbia
October, 6 – 8th 2017



PROCEEDINGS

PUBLISHER / IZDAVAČ

University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia /
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

FOR PUBLISHER / ZA IZDAVAČA

Prof. dr Snežana Nikolić
University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia /
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

EDITORS / UREDNICI

Prof. dr Mirko Filipović
Prof. dr Branislav Brojčin
University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia /
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

REVIEWER / RECENZENTI

Prof. dr Zorica Matejić-Đuričić
University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia /
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju
PhD Jean Jacques Detraux
University of Liège, Liège – Department of Psychology: Cognition and Behavior,
Special Education
Jürgen Kühn
University of Applied Sciences, Emden, Germany

PROOFREADING AND CORRECTION / LEKTURA I KOREKTURA

Maja Ivančević-Otanjac

DESIGN AND PROCESSING / DIZAJN I PRIPREMA

Biljana Krsić
Zoran Jovanković
University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia /
Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Proceedings will be published in electronic format CD.

Circulation: 200

ISBN 978-86-6203-101-3

Verbalna kratkoročna i radna memorija kod dece predškolskog uzrasta¹

Nataša Buha, Milica Gligorović

Univerzitet u Beogradu - Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Srbija

Jelena Obradović

Osnovna škola „Vuk Karadžić”, Čuprija, Srbija

S obzirom na to da kratkoročno pamćenje i radna memorija predstavljaju važne prediktore razvoja sposobnosti rešavanja problema, vokabulara, kao i razvoja veštine računanja, čitanja i razumevanja pročitano, cilj ovog istraživanja je da se utvrdi dinamika razvoja verbalne kratkoročne i radne memorije kod dece predškolskog uzrasta.

Uzorak je činilo sedamdeset petoro dece tipičnog razvoja, uzrasta 4-6,11 godina (AS=5,052; SD=0,814), podeljenih u tri jednake uzrasne grupe. Obuhvaćeno je 39 (52%) dečaka i 36 (48%) devojčica.

Za procenu verbalne kratkoročne i radne memorije korišćeni su zadaci raspona. Kratkoročna memorija procenjena je zadatkom raspona brojeva unapred, a radna memorija zadatkom raspona brojeva unazad. Beležen je broj tačnih odgovora i dostignuti nivo/raspon memorije.

Analizom rezultata utvrđeno je da uzrast statistički značajno korelira sa rasponom verbalne kratkoročne memorije ($r=0,503$) i rasponom radne memorije ($r=0,639$). Rezultati analize varijanse su pokazali da je uzrast značajan činilac skora ($p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2=0,251$) i nivoa ($p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2=0,250$) kratkoročne verbalne memorije, kao i skora ($p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2=0,451$) i nivoa ($p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2=0,403$) verbalne radne memorije.

Post hoc analizom utvrđeno je da se značajan napredak u domenu kratkoročnog verbalnog pamćenja odigrava nakon šeste godine ($p=0,028$), a u oblasti verbalne radne memorije značajne razlike su prisutne među svim procenjenim uzrasnim kategorijama ($p=0,004-0,000$).

Poznavanje dinamike razvoja verbalne kratkoročne i radne memorije na zadacima raspona moglo bi omogućiti rano detektovanje dece čiji razvoj odstupa od očekivanog i blagovremenu primenu programa stimulacije.

Ključne reči: kratkoročna verbalna memorija, verbalna radna memorija, zadaci raspona, predškolski uzrast

1 Rad je proistekao iz projekta „Kreiranje protokola za procenu edukativnih potencijala dece sa smetnjama u razvoju kao kriterijuma za izradu individualnih obrazovnih programa”, broj 179025 (2011-2017), čiju realizaciju finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

UVOD

Kratkoročna i radna memorija predstavljaju privremene sisteme pamćenja koji igraju važnu ulogu u kognitivnom razvoju, učenju i usvajanju vještina. Rezultati velikog broja istraživanja upućuju na to da su verbalno kratkoročno pamćenje i radna memorija usko povezane sa sposobnošću rešavanja problema (Murray & Byrne, 2005), jezičkim razvojem (Gligorović, 2012), usvajanjem matematičkih vještina (Buha & Gligorović, 2016), kao i usvajanjem vještine čitanja i razumevanja pročitano (Carretti, Borella, Cornoldi & De Beni, 2009).

Veza između verbalnog pamćenja i profila kognitivnih sposobnosti uočena je i proučavanjem karakteristika kliničke populacije: osoba sa Daunovim (Næss, Lyster, Hulme & Melby-Lervåg, 2011) i Vilijamovim sindromom (Robinson, Mervis & Robinson, 2003). Pored toga, teškoće u domenu sistema verbalne radne memorije su primećene i kod dece sa specifičnim jezičkim poremećajem (Archibald & Gathercole, 2006), poremećajem pažnje sa hiperaktivnošću (Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson & Tannock, 2005), diskalkulijom (Attout & Majerus, 2015), kao i kod dece sa disleksijom (Landerl et al., 2013).

Imajući u vidu značaj verbalne kratkoročne i radne memorije, rana detekcija dece čiji razvoj odstupa od očekivanog bi omogućila blagovremenu primenu programa stimulacije. Iz tih razloga, cilj ovog istraživanja je da se utvrdi dinamika razvoja verbalne kratkoročne i radne memorije kod dece predškolskog uzrasta primenom zadataka raspona koji omogućavaju brzu i jednostavnu procenu.

METOD ISTRAŽIVANJA

Uzorak

Uzorkom je obuhvaćeno 75 ispitanika tipične populacije predškolskog uzrasta, po 25 ispitanika uzrasta četiri, pet i šest godina ($AS=5,05$; $SD=0,81$). Uzorak čini 52% dečaka i 48% devojčica. Broj dečaka i devojčica je relativno ujednačen u svakoj uzrasnoj grupi ($\chi^2=0,321$, $df=2$, $p=0,852$).

Instrumenti i procedura

Za procenu kratkoročne i radne memorije upotrebljen je zadatak raspona brojeva (*Digit span*). Ovi zadaci se sastoje od rastućeg niza brojeva (od dva do sedam) koje ispitanik treba da zapamti i reprodukuje (Gligorović, 2013). Za procenu kratkoročnog pamćenja od ispitanika se traži da upamćeni niz reprodukuje istim redosledom, dok se za procenu radne memorije očekuje reprodukcija niza brojeva obrnutim redosledom od onog koje je ispitivač izgovorio.

Oba zadatka se sastoje od ukupno 12 ajtema, po dva ajtema za svaki rastući niz brojeva. Ispitivanje se prekida posle pogrešno reprodukovana oba ajtema iz

jednog niza, a beleži se ukupan broj tačnih reprodukcija i maksimalni raspon (niz) koji ispitanik uspešno ponavlja.

U statističkoj obradi podataka korišćeni su χ^2 test, Pirsonov koeficijent korelacije, jednofaktorska i dvofaktorska analiza varijanse i Šefeov post hoc test.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

Na zadatku kratkoročne memorije, deca predškolskog uzrasta uspešno ponavljaju oko šest, od ukupno 12 ajtema, odnosno mogu tačnim redosledom da ponove raspon od četiri elementa. U domenu radne memorije, ispitanici adekvatno ponavljaju oko dva ajtema, odnosno u sistemu radne memorije mogu da manipulišu samo sa jednom do dve informacije (Tabela 1).

Tabela 1 – Osnovni statistički parametri na zadatku kratkoročne i radne memorije

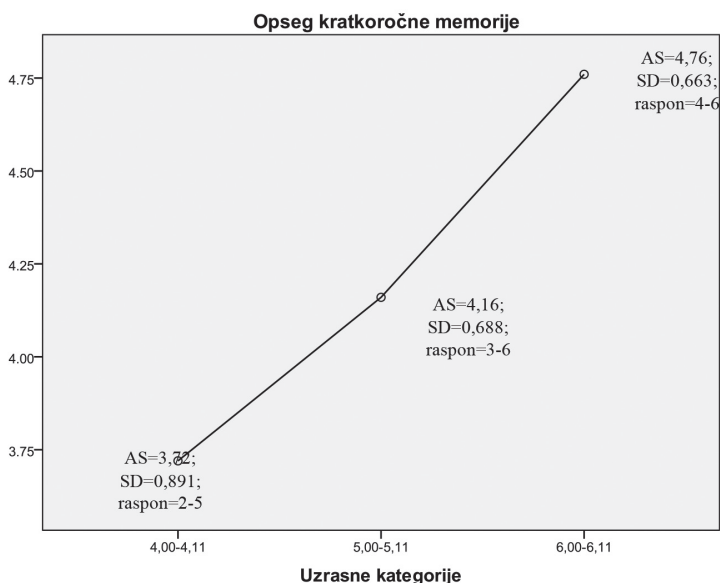
	Min	Max	AS	SD
KP-raspon	2	6	4,21	0,859
KP-ukupan broj tačnih	2	10	6,45	1,757
RM-raspon	0	3	1,60	1,139
RM-ukupan broj tačnih	0	4	1,81	1,440

Legenda: KP= zadatak kratkoročnog pamćenja; RM= zadatak radne memorije

Proverom prisustva polnih razlika u opsegu kratkoročne ($F_{(1)}=3,333$; $p=0,079$) i radne memorije ($F_{(1)}=0,276$; $p=0,601$), utvrđeno je da nema značajnih razlika između dečaka i devojčica. Iako dobijeni nalaz ima svoju potvrdu u rezultatima nekih istraživanja (npr. Espy & Bull, 2005), postoje i podaci koji ukazuju na prisustvo boljih rezultata kod devojčica (Gligorović, 2012). Metaanalitičkom studijom je utvrđeno da su na ranom dečjem i adolescentskom uzrastu osobe ženskog pola obično nešto bolje od muškaraca na zadacima raspona, i da se razlika u domenu verbalne memorije s godinama smanjuje i, uglavnom, gubi u odrasloj dobi (Lynn & Irwing, 2008). Primenom dvofaktorske analize varijanse nije utvrđena značajna interakcija između uzrasta i pola, ni kada je u pitanju raspon kratkoročne memorije ($F_{(2,69)}=0,862$; $p=0,427$), ni kada je u pitanju raspon radne memorije ($F_{(2,69)}=0,253$; $p=0,778$).

Uzrast statistički značajno ($p\leq 0,000$), umereno do visoko, korelira sa verbalnom kratkoročnom (broj tačnih: $r=0,511$; nivo: $r=0,503$) i radnom memorijom (broj tačnih: $r=0,668$; nivo: $r=0,639$).

Značajan skok u broju tačnih odgovora na zadatku kratkoročne memorije se odigrava oko šeste godine života ($F_{(2)}=12,521$; $p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2= 0,251$). Ispitanici uzrasta od četiri ($p\leq 0,000$) i pet godina ($p=0,011$) su značajno lošiji od šestogodišnjaka. Isti razvojni obrazac se uočava i kod opsega kratkoročne memorije ($F_{(2)}=11,977$; $p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2= 0,250$) (Grafikon 1).



Grafikon 1 – Uzrast i nivo kratkoročne memorije

Iako se opseg kratkoročne memorije povećava s uzrastom (Grafikon 1), značajniji pomak se viđa tek kod šestogodišnjaka koji su značajno bolji u odnosu na četverogodišnjake ($p=0,023$) i petogodišnjake ($p\leq 0,000$). Petogodišnjaci uspevaju da zapamte nešto više informacija nego četverogodišnjaci, ali ta razlika nije statistički značajna ($p=0,127$).

Najveći broj četverogodišnjaka (40%) uspeva da ponovi niz od četiri informacije (broja), dok petina njih (20%) uspeva da ponovi i niz od pet elemenata.

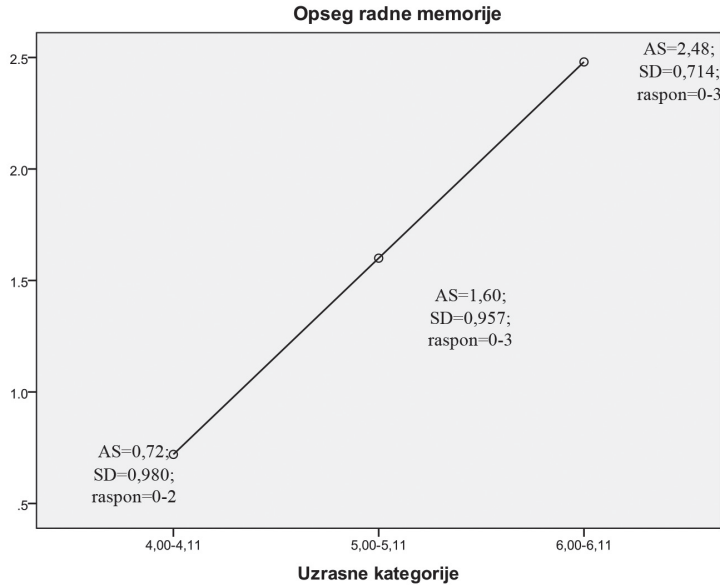
Petogodišnjaci već s lakoćom pamte četiri informacije u nizu (64%). Broj dece koja su u stanju da ponove niz od pet informacija je isti kao i kod četverogodišnjaka (20%). Na ovom uzrastu se smanjuje broj ispitanika koji nisu u mogućnosti da zadrže više od tri verbalne informacije u sistemu kratkoročne memorije (12%), dok nivo od dve informacije sva deca prevazilaze.

Na uzrastu između šest i sedam godina, opseg kratkoročne memorije u proseku iznosi oko pet informacija. Polovina ispitanika (52%) može da reprodukuje niz od pet brojeva, ali se nešto više od trećine ispitanika (36%) i dalje zadržava na nivou od četiri informacije. Broj dece koja mogu da zapamte i tačno reprodukuju šest brojeva postepeno raste (sa 4% na uzrastu od pet godina na 12% kod šestogodišnjaka).

Slični rezultati dobijeni su i u istraživanjima drugih autora (Chen & Stevenson, 1988; Visu-Petra, Miclea, Cheie & Benga, 2009).

Uzrast je značajan činilac i postignuća na zadatku radne memorije, što se manifestuje povećanjem broja tačnih odgovora ($F_{(2)}=28,629$; $p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2=0,451$), i uvećavanjem opsega radne memorije ($F_{(2)}=24,335$; $p\leq 0,000$; parcijalni $\eta^2=0,403$).

Detaljnijom analizom je utvrđeno da je razvoj kapaciteta radne memorije intenzivniji: svaka uzrasna grupa je značajno bolja od prethodne; deca na uzrastu od četiri godine su statistički značajno lošija od petogodišnjaka ($p=0,004$) i šestogodišnjaka ($p\leq 0,000$), kao i petogodišnjaci od dece uzrasta od šest do sedam godina ($p=0,004$) (Grafikon 2).



Grafikon 2 - Uzrast i nivo radne memorije

Deca na uzrastu od četiri godine, u većini slučajeva (64%), nisu u stanju da reprodukuju niz od dva broja obrnutim redosledom, što je u skladu sa rezultatima drugih istraživanja (Bull, Espy & Wiebe, 2008). Sa uzrastom, opseg radne memorije se uvećava, te većina petogodišnjaka (68%) uspeva da zadrži i istovremeno obrađuje dve informacije, dok šestogodišnjaci, uglavnom (56%), uspevaju da zadrže i obrade informaciju koja se sastoji od tri elementa.

Postignuće ispitanika na zadacima raspona u celini potvrđuju ranija saznanja o tome da na predškolskom uzrastu dolazi do značajnijeg povećanja memorijskog kapaciteta dece: do četiri/pet informacije u okviru kratkoročnog pamćenja i oko dve do tri informacije u okviru sistema verbalne radne memorije (Chen & Stevenson, 1988; Bull, Espy & Senn, 2004).

Dobijeni nalaz o opsegu i dinamici razvoja kratkoročne i radne memorije primenom zadataka raspona brojeva, posredno ukazuje na to da se performansa naše dece ne razlikuje od one koja se viđa kod dece drugih zapadnjačkih kultura. Prema rezultatima nekih istraživanja, zadaci raspona, bazirani na brojevima, su kulturološki specifični. Postoje izvesne razlike u performansama između pripadnika istočnih i zapadnih kultura, koje su verovatno (i) lingvistički ustrojene (Chen & Stevenson, 1988; Hedden et al., 2002).

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na to da se u periodu između četvrte i sedme godine života odigravaju značajne promene u kapacitetu verbalne kratkoročne i radne memorije ($p \leq 0,000$). U ovom uzrasnom periodu, raspon kratkoročne memorije se kreće od dve do šest informacija u nizu, dok kapacitet radne memorije omogućava manipulisanje sa dve do tri informacije istovremeno. Značajan napredak u domenu kratkoročnog verbalnog pamćenja se odigrava nakon šeste godine ($p = 0,028$), a u oblasti verbalne radne memorije značajne razlike su prisutne među svim uzrasnim grupama ($p = 0,004-0,000$).

Na uzrastu od četiri godine, najduži niz koji ispitanici uspevaju da reprodukuju istim redosledom iznosi četiri elementa (20%), odnosno dve informacije obrnutim redosledom (36%). Ipak, u okviru kratkoročne memorije najveći broj četverogodišnjaka (40%) zadržava tri informacije, dok sistem radne memorije kod većine (64%) još nije u dovoljnoj meri operativan da podrži istovremenu obradu više od jedne informacije.

Na uzrastu od pet godina, kapacitet kratkoročne memorije i dalje dominantno iznosi tri informacije kod većine ispitanika (64%), dok se u domenu radne memorije uočava značajniji pomak ($p < 0,01$), te većina petogodišnjaka (68%) uspeva da manipuliše informacijom od dva ključna elementa. Na ovom uzrastu uočava se začetak povećavanja kapaciteta kratkoročne i radne memorije za jedan element više. Kod 4% dece opseg kratkoročnog pamćenja je pet, dok se kod 8% dece kapacitet radne memorije povećava na tri elementa.

Raspon kratkoročne i radne memorije kod šestogodišnjaka ostaje u istim okvirima, ali se povećava broj dece koja dostižu postojeći raspon. U domenu kratkoročnog pamćenja većina dece (52%) uspeva da zadrži četiri elementa, odnosno tri informacije u sistemu radne memorije (56%).

LITERATURA

1. Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). Short-term and working memory in specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41(6), 675-693.
2. Attout, L., & Majerus, S. (2015). Working memory deficits in developmental dyscalculia: The importance of serial order. *Child Neuropsychology*, 21(4), 432-450.
3. Buha, N., & Gligorović, M. (2016). Preconditions of mathematics knowledge and skills. In S. Nikolić, R. Nikić & V. Ilanković (Eds.), *Early Intervention in Special Education and Rehabilitation* (pp. 375-396). Beograd: University of Belgrade - Faculty of Special Education and Rehabilitation.
4. Bull, R., Espy, K. A., & Senn, T. E. (2004). A comparison of performance on the Towers of London and Hanoi in young children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(4), 743-754.

5. Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205-228.
6. Carretti, B., Borella, E., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2009). Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 19(2), 246-251.
7. Chen, C., & Stevenson, H. W. (1988). Cross-linguistic differences in digit span of preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 46(1), 150-158.
8. Espy, K. A., & Bull, R. (2005). Inhibitory processes in young children and individual variation in short-term memory. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 669-688.
9. Gligorović, M. (2013). Klinička procena i tretman teškoća u mentalnom razvoju. Beograd: Univerzitet u Beogradu - Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
10. Gligorović, M. (2012). Auditivno pamćenje i jezička kompetencija dece mlađeg školskog uzrasta. *Nastava i vaspitanje*, 4, 565-577.
11. Hedden, T., Park, D. C., Nisbett, R., Ji, L. J., Jing, Q., & Jiao, S. (2002). Cultural variation in verbal versus spatial neuropsychological function across the life span. *Neuropsychology*, 16(1), 65-73.
12. Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H., Lohvansuu, K., ... & Kunze, S. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 686-694.
13. Lynn, R., & Irwing, P. (2008). Sex differences in mental arithmetic, digit span, and g defined as working memory capacity. *Intelligence*, 36(3), 226-235.
14. Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 44(4), 377-384.
15. Murray, M. A., & Byrne, R. M. (2005). Attention and working memory in insight problem-solving. In B. G. Bars, L. Barsalou, & M. Bucciarelli (Eds.), *Proceedings of the XXVII Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 1571-1575). Mahwah, NJ: Erlbaum.
16. Næss, K. A. B., Lyster, S. A. H., Hulme, C., & Melby-Lervåg, M. (2011). Language and verbal short-term memory skills in children with Down syndrome: A meta-analytic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2225-2234.
17. Robinson, B. F., Mervis, C. B., & Robinson, B. W. (2003). The roles of verbal short-term memory and working memory in the acquisition of grammar by children with Williams syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 23(1-2), 13-31.
18. Visu-Petra, L., Miclea, M., Cheie, L., & Benga, O. (2009). Processing efficiency in preschoolers' memory span: Individual differences related to age and anxiety. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(1), 30-48.

VERBAL SHORT-TERM AND WORKING MEMORY IN PRESCHOOL CHILDREN

Nataša Buha*, Milica Gligorović*, Jelena Obradović**

*University of Belgrade, Faculty of Special Education and Rehabilitation, Serbia

**Primary school "Vuk Karadžić", Čuprija, Serbia

Research subject: Having in mind that short-term and working memory are strong predictors of development of problem-solving skills, vocabulary, as well as calculation skills, reading and comprehension, the aim of this research is to determine developmental trend of verbal short-term and working memory in preschool children.

Method: The sample consisted of 75 children with typical development, between 4 and 6.11 years of age ($M=5.052$, $SD=0.814$), distributed into three equal age groups. There were 39 (52%) boys and 36 (48%) girls. Verbal short-term memory and working memory were assessed by span tasks. Short-term memory was assessed by Digit span forward, while working memory was assessed by Digit span backward. The number of correct responses and the achieved level-span were recorded.

Results: Analysis of the results revealed a statistically significant correlation between age and verbal short-term ($r=0.503$) and working memory span ($r=0.639$). The results of analysis of variance showed that age was a significant factor of short-term memory score ($p\leq 0.000$; partial $\eta^2=0.251$) and span ($p\leq 0.000$; partial $\eta^2=0.250$), as well as working memory score ($p\leq 0.000$; partial $\eta^2=0.451$) and span ($p\leq 0.000$; partial $\eta^2=0.403$). Post hoc analysis revealed that significant developmental progress in short-term memory occurred after sixth year of age ($p=0.028$). In the domain of verbal working memory, developmental changes were more pronounced, and they were present in every age group ($p=0.004-0.000$).
Conclusion: Knowing the developmental trend of verbal short-term and working memory on span tasks can enable early detection of children with developmental delay and timely implementation of the stimulation program.

Key words: verbal short-term memory, verbal working memory, span tasks, preschool children