

ВИЗУЕЛНЕ СПОСОБНОСТИ КОД ДЕЦЕ СТАРОСТИ ОД ДЕВЕТ ДО ЈЕДАНАЕСТ ГОДИНА^а

Милица Глигоровић*, Наташа Буха, Весна Вучинић

Универзитет у Београду,

Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Београд, Србија

*gligorovic@fasper.bg.ac.rs

Апстракт

Неоткривени проблеми у домену визуелних функција, који могу да буду важан чинилац усвајања академских вештина, значајно су учесталији у популацији деце код које постоји ризик за појаву тешкоћа у учењу. Циљ овог рада је да се утврде ниво развоја и развојна одступања у области визуелних способности код деце узраста од девет до једанаест година. Узорак је чинило петсто четрдесеторо деце типичног интелектуалног развоја, ученика III и IV разреда основне школе, оба пола (по 270, односно 50% девојчица и дечака), узраста 9,0–10,8 година ($AS = 9,61$; $SD = 0,51$). За процену визуелних способности примењена је група од четири суптеста који припадају Акадија тесту развојних способности: *Визуомоторичка координација и могућност следа*, *Визуелна дискриминација*, *Цртање облика* и *Визуелно памћење*. У обради добијених података коришћени су коефицијент линеарне корелације, χ^2 тест, једносмерна (ANOVA) и мултиваријатна анализа варијансе (MANOVA). Анализом резултата утврђено је да се средње вредности постигнућа већине испитаника на суптестовима за процену визуелних способности крећу у оквиру очекиваних према узрасту. Одступања од узрасних норми за више од једне SD најзаступљенија су на суптесту *Цртање облика* (21,6% испитаника) и *Визуомоторичка координација и могућност следа* (18% испитаника), док су на суптестовима *Визуелно памћење* (18% испитаника) и *Визуелна дискриминација* (4,6% испитаника) уочљиво мања. На полу засноване разлике утврђене су на суптестовима *Визуомоторичка координација и могућност следа* ($p = 0,026$) и *Визуелна дискриминација* ($p = 0,009$), али анализом одступања од узрасних норми нису потврђене.

Кључне речи: визуелне способности, визуелна дискриминација, визуомоторичка координација, визуелно памћење, визуоконструктивне способности.

^а Рад је проистекао из пројекта *Креирање протокола за процену едукативних потенцијала деце са сметњама у развоју као критеријума за израду индивидуалних образовних програма* (број 179025), чију реализацију финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

VISUAL ABILITIES OF CHILDREN 9-11 YEARS OF AGE

Abstract

Undetected problems in visual functions have a significant role in the acquisition of academic skills, and are significantly more frequent in children at risk of learning disabilities. The aim of this paper was to determine the level of development and developmental departures in visual abilities of children 9-11 years of age. The sample included 540 typically developing children attending the 3rd and 4th grade of elementary school, of both genders (270/50% each), aged 9.0-10.11 ($M=9.61$; $SD=0.51$). The following four subtests from the Acadia test of developmental abilities were used to assess visual abilities: *Visuomotor coordination and sequencing*, *Visual discrimination*, *Shapes drawing*, and *Visual memory*. The linear correlation coefficient, χ^2 test, one-way (ANOVA) and multivariate analysis of variance (MANOVA) were used in data processing. The results analysis determined that average values of achievements of most participants on the subtests assessing visual abilities were in the expected range with regard to age. Departures from age norms for more than one SD were most frequent on *Shapes drawing* (21.6% of participants) and *Visuomotor coordination and sequencing* (18% of participants), while they were noticeably smaller on *Visual memory* (18% of participants) and *Visual discrimination* (4.6% of participants). Gender-based differences were determined on Visuomotor coordination and sequencing ($p=0.026$) and Visual discrimination ($p=0.009$), but were not confirmed by the analysis of departures from age norms.

Key words: visual abilities, visual discrimination, visuomotor coordination, visual memory, visuo-constructive abilities.

УВОД

Визуелна перцепција је способност обраде и организације визуелних информација (Orbán, 2015). Квалитет визуелне перцепције одражава се на процес сазнања, формирање представа и појмова (Јанковић, 2009), посебно током детињства, када и већина визуелних функција досеже свој развојни оптимум. Наиме, дискриминација фигуре и позадине значајно се побољшава између треће и пете године, а развојно се финализује између осме и десете године живота, способност одређивања позиције у простору довршава развој око осме-девете године, док је способност уочавања сложенијих спацијалних односа већ развијена на узрасту од 10 година (Tsai, Wilson, & Wu, 2008).

Резултати низа студија сведоче о томе да базичне визуелне функције и визуелно-перцептивне способности имају важну улогу у процесу усвајања академских вештина, али је природа овог односа комплексна и донекле контроверзна тема (Goldstand, Koslowe, & Parush, 2005). На пример, неки истраживачи су утврдили да се ученици са дислексијом не разликују од ученика типичног развоја према нивоу визуелно-перцептивних и визуоспацијалних способности (Snowling, 2001), док други сматрају да се код већине уочава нижи

ниво развоја способности обраде визуелних информација (Hood & Conlon, 2004; Kiely, Crewther, & Crewther, 2001; Lavidor, 2011), гора постигнућа на визуоспацијалним задацима и задацима перцепције покрета (Menghini et al., 2010), као и спорост препознавања и усвајања написаног (Kunert & Scheepers, 2014). Могуће је да до тога долази и зато што деца која испољавају тешкоће у усвајању читања обично избегавају читање (које им, услед суочавања са напором и неуспехом, доноси низ фрустрација), што води ограниченом искуству или увежбавању неопходних визуелних вештина (визуелног претраживања, окуломоторне контроле и визуоспацијалне пажње) – (Goswami, 2015). Сем тога, треба нагласити да су у процесу усвајања информација визуелне и аудитивне способности повезане, па је, на пример, аудитивно учење подржано визуелним информацијама које дете добија посматрајући усне и лице одрасле особе која му се обраћа, али и моторичким информацијама током развоја експресивног говора (Goswami, 2015).

Према резултатима неких студија, визуелна перцепција је значајно повезана и са усвајањем вештине писања и карактеристикама рукописа (Tse, Thanapalan, & Chan, 2014; Tseng & Chow, 2000). Уопштено говорећи, визуелне способности утичу на квалитет рукописа много више него на саму брзину писања. На пример, визуелна дискриминација и интеграција омогућавају идентификацију слова која нису комплетно формирана и тиме утичу на квалитет рукописа, али не и на брзину копирања текста, иако деца која спорије пишу постижу нешто ниже резултате у овим областима (Tseng & Chow, 2000). Константност перцепције облика, која подразумева способност препознавања облика без обзира на њихову величину и оријентацију, омогућава разликовање сличних речи и слова (нпр., латинична слова *b/d*; или речи као што су *од/до*; *рис/сир* и сл.), препознавање истог великог и малог слова, слова писаних различитим фонтом, уочавање сопствених грешака при писању и сл. (Schneck & Case-Smith, 2015). Визуоспацијалне способности су неопходне при формирању и одржавању маргина, повезивању елемената слова, обликовању слова и прилагођавању величине слова задатим оквирима (Schneck & Case-Smith, 2015). У процесу писања значајну улогу има и визуомоторичка интеграција, која се обично дефинише као способност координације покрета вођених визуелним информацијама, што омогућава (ре)продукцију слова, бројева или геометријских фигура (Глигоровић, 2013; Radovanović, 2013). Визуомоторичка интеграција је изузетно важна способност која учествује у процесу писања, посебно током прецртавања и преписивања. Резултати неких истраживања указују на то да је визуомоторичка интеграција један од најзначајнијих предиктора усвајања рукописа. Значајно је повезана са вештином формирања слова и појавом обрнутог писања слова, са

квалитетом рукописа у целини и брзином писања (Barnhardt, Borsting, Deland, Pham, & Vu, 2005; Kaiser, Albaret, & Doudin, 2009; Naidoo, Engelbrecht, Lewis, & Kekana, 2009; Tseng & Chow, 2000; Volman, van Schendel, & Jongmans, 2006).

Анализом односа различитих аспеката визуелних способности и математичких вештина код деце са дискалцулијом и деце типичног развоја, утврђено је да је визуелна перцепција значајно повезана са процедуралним аспектом математике, посебно кад се ради о задацима чије решавање се заснива на процедурама рачунања као што су „по-зајмљивање” и „преношење” (Pieters, Desoete, Roeyers, Vanderswalmen, & Van Waelvelde, 2012). Визуомоторичка интеграција показала се као значајан предиктор математичких знања и вештина. Наиме, утврђено је да је способност копирања геометријских фигура значајно повезана и са процедуралним и чињеничким аспектом математике (Pieters et al., 2012), а искуство копирања модела визуоспацијалним играчкама (као што су лево коцке) на предшколском и раном основношколском узрасту у значајној мери доприноси усвајању математичких вештина код деце (Grissmer et al., 2013, према Verdine et al., 2014). Сличан резултат добијен је и код испитаника млађег узраста, што указује на то да се веза између визуоспацијалних способности и математичких вештина успоставља веома рано (већ на узрасту од три године) – (Verdine et al., 2014).

Неоткривени проблеми у домену визуелних функција значајно су учесталији у популацији деце код које постоји ризик за појаву тешкоћа у усвајању академских вештина у односу на остале вршњаке (Festing & Duckman, 2000), што упућује на потребу за детаљним сагледавањем стања визуелних функција. Уочено је, на пример, да код особа са нестабилним вергентним покретима два ока, краткотрајна монокуларна оклузија може да утиче на квалитет читања (Kiely et al., 2001). Исти аутори сматрају да треба разликовати улогу вида у „учењу читања” и у „читању ради учења”, што говори у прилог потребе за формирањем визуелног профила и сагледавањем сензорне и когнитивне компоненте визуелног опажања код деце.

Циљ овог истраживања је да се утврде ниво развоја и развојна одступања у области визуелних способности код деце узраста од девет до једанаест година.

МЕТОД РАДА

Узорак је чинило петсто четрдесеторо деце типичног развоја, ученика III и IV разреда основне школе, оба пола (по 270, односно 50% девојчица и дечака), узраста 9,0–11 година ($AS = 9,61$; $SD = 0,51$). Испитаници су уједначени према полу и узрасту ($p = 0,197$). У складу са основним селекционим критеријумом, узорком су обухва-

ћена деца типичног интелектуалног развоја (Равенове прогресивне матрице: $AS = 39,82$; $SD = 8,759$).

Инструменти и процедура

За процену визуелних способности примењена је група од четири суптеста који припадају Акадија тесту развојних способности (Acadia Test of Developmental Abilities; Atkinson, Johnston & Lindsay, 1972, према Глигоровић и сар., 2005): *Визуомоторичка координација и могућност следа* (Суптест II), *Визуелна дискриминација* (Суптест III), *Цртање облика* (Суптест IV) и *Визуелно памћење* (Суптест V).

Суптест II – *Визуомоторичка координација и могућност следа* састоји се из 10 задатака којима се процењује праћење трасираног пута и довршавања облика. *Визуелна дискриминација* (Суптест III) састоји се из двадесет задатака који садрже цртеже и речи, распоређене од једноставнијих ка сложенијим. *Цртање облика* (Суптест IV) чини двадесет модела растуће сложености које дете треба да копира, а суптестом V – *Визуелно памћење*, који се састоји из десет ајтема, процењује се краткорочно меморисање и тачност репродуковања модела независно од квалитета графомоторичког израза.

Максималан сирови скор на сваком од примењених суптестова је 20. Сирови скорови се конвертују у стандардизоване према узрасту (тестом је обухваћен узраст од шест година и три месеца до дванаест година и три месеца, подељен у једанаест група са узрачном разликом од по шест месеци), при чему је средња вредност стандардног скорa 50, а стандардна девијација 10.

Суптестови се могу примењивати индивидуално или групно. Нису брзинског типа, па пружају могућност прилагођавања ритму сваког детета.

Статистичка обрада података

У обради добијених података коришћени су: мере централне тенденције, мере варијабилности, коефицијент линеарне корелације, χ^2 тест, једносмерна (ANOVA) и мултиваријатна анализа варијансе (MANOVA).

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

У Табели 1 приказана су основна статистичка обележја резултата процене визуелних способности код деце типичног развоја.

Табела 1. Основна статистичка обележја резултата процене визуелних функција

Суптест	Min	Max	AS	SD
Визуомоторичка координација и могућност следа	25	63	50,15	8,842
Визуелна дискриминација	6	63	53,26	6,014
Цртање облика	17	77	49,79	10,897
Визуелно памћење	24	70	52,96	7,643

Средње вредности постигнућа испитаника на суптестовима за процену визуелних функција су релативно уједначене и крећу се у оквиру очекиваних према узрасту. Највећа дисперзија резултата уочава се у домену визуоконструктивних способности (суптест *Цртање облика*) и, нешто мање, у области визуомоторичке координације (суптест *Визуомоторичка координација и могућност следа*), што упућује на могућност постојања тешкоћа у домену сложенијих процеса интрамодалне и интермодалне интеграције.

Утврђено је постојање статистички значајних корелација ниског и умереног степена (између резултата суптестова *Визуомоторичка координација и могућност следа* и *Цртање облика*) међу свим примењеним суптестовима за процену визуелних функција (детаљније у Табели 2), што додатно потврђује важност интеграције визуелних и моторичких способности. Могућност трасирања, која се развија скоковито почев од треће-четврте године живота, представља основ за развој способности копирања (Del Giudice et al., 2000), па високозначајна корелација резултата суптестова *Визуомоторичка координација и могућност следа* и *Цртање облика* није изненађујућа.

Табела 2. Интеркорелације резултата суптестова за процену визуелних функција

		C-II	C-III	C-IV	C-V
C-II	r		0,257	0,623	0,297
	p		0,000	0,000	0,000
C-III	r	0,257		0,382	0,313
	p	0,000		0,000	0,000
C-IV	r	0,623	0,382		0,302
	p	0,000	0,000		0,000
C-V	r	0,297	0,313	0,302	
	p	0,000	0,000	0,000	

Легенда: C-II – Визуомоторичка координација и могућност следа; C-III – Визуелна дискриминација; C-IV – Цртање облика; C-V – Визуелно памћење. Статистички значајне вредности су означене (болд).

Добијени резултати анализирани су и из угла одступања од узрасних норми на појединачним суптестовима за процену визуелних функција. У односу на узрасне норме, постигнућа испитаника су рангирана у четири категорије: постигнућа која су за две или више SD нижа од просечних, постигнућа која су за једну SD нижа од просечних, просечна и изнадпросечна постигнућа. Резултати који су једну SD нижи од очекиваних указују на елементе сметњи, а одступања од две или више SD говоре о постојању специфичних сметњи које могу да утичу на процес учења. Дистрибуција узорка према категоријама постигнућа приказана је у Табели 3.

Табела 3. Дистрибуција узорка према категоријама постигнућа на суптестовима за процену визуелних функција

	C-II		C-III		C-IV		C-V	
	бр.	%	бр.	%	бр.	%	бр.	%
-2SD	14	2,6	7	1,3	24	4,4	8	1,5
-1SD	83	15,4	18	3,3	93	17,2	41	7,6
просечни	377	69,8	446	82,6	310	57,4	417	77,2
изнадпросечни	66	12,2	69	12,8	113	20,9	74	13,7
Σ	540	100,0	540	100,0	540	100,0	540	100,0

Легенда: C-II – Визуомоторичка координација и могућност следа;
C-III – Визуелна дискриминација; C-IV – Цртање облика; C-V – Визуелно памћење.

На суптесту *Визуомоторичка координација и могућност следа* резултати већине (69,8%) испитаника припадају категорији очекиваних према узрасту, док се одступања која указују на постојање тешкоћа у тој области јављају код 18% испитаника. Слични резултати, са нешто мањом заступљеношћу (16,7%) одступања од узрасних норми, добијени су у ранијем истраживању на узорку деце млађег школског узраста (од осам до једанаест година) – (Глигоровић и Буха Ђуровић, 2011).

Могућност трасирања, која се процењује суптестом *Визуомоторичка координација и могућност следа*, у великој мери зависи од спољних сигнала као што је визуелни фидбек ока које прати позицију врха оловке у односу на линију која се прати (Gowen & Miall, 2006). Трасирање захтева већу спацијалну прецизност него цртање и праћено је мањим и чешћим сакадама, као и интензивнијим финим праћењем покрета шаке, па подразумева тешњу координацију ока и шаке (Gowen & Miall, 2006), чији је циљ достизање оптималног обрасца покрета (у контексту времена и енергије) (Shumway-Cook & Woollacott, 2001).

Иако се одступања за две или више SD у области визуомоторичке интеграције јављају код мање од 3% испитаника, а блаже тешкоће код нешто више од 15%, њихова заступљеност не би се сме-

ла сматрати занемарљивом, јер присуство тешкоћа у домену визуомоторичке координације, могућности успостављања и одржавања прецизне континуиране активности може да укаже на проблеме визуелне пажње, визуелне перцепције, организације прецизне моторичке активности или сензомоторичке интеграције (Глигоровић, 2013). Визуомоторичка координација укључује и способности као што су спретност прстију, моторичко секвенционирање и фина моторичка брзина и прецизност (Carlson, Rowe, & Curby, 2013). Сем тога, неопходно је имати у виду да развој перцептивно-моторичких способности игра важну улогу у емоционалном, социјалном и когнитивном развоју, као и у усвајању адаптивних и академских вештина (Глигоровић, 2013).

На суптесту *Визуелна дискриминација* резултати већине испитаника припадају категорији очекиваних према узрасту или изнад-просечних, док се одступања која указују на постојање тешкоћа у тој области јављају код 4,6% испитаника. Способност визуелне дискриминације убрзано се развија током предшколског и раног основношколског периода, па и мала одступања могу да укажу на проблеме препознавања и разликовања објеката и симбола (облика, величине, позиције), који се често одражавају на усвајање академских вештина. Још током друге половине прошлог века, утврђено је да је дискриминација слова, речи и облика значајан предиктор успеха у овладавању вештином читања (Barrett, 1965). И у каснијим студијама, способност дискриминације визуелних стимулуса се, уз визуелно памћење, издваја као најзначајнија за овладавање вештином читања (Kavale, 1982). Треба поменути и да је лонгитудиналним праћењем утврђено да су код деце која су у првом разреду имала лошу визуелну дискриминацију тешкоће у читању бивале све израженије током школовања (Feagans & Merriwether, 1990), што упућује на то да проблеми у домену визуелне дискриминације остављају дугорочне последице на флуентност читања и разумевања прочитаног. Према резултатима једне раније студије, успешност на суптесту *Визуелна дискриминација* значајно је повезана са резултатима на *Скали за процену дисграфичности рукописа* (Глигоровић, 2013), а и у популацији кинеске деце утврђено је да су тешкоће у писању кинеских знакова повезане са нижим нивоом способности визуелне дискриминације и затварања целине (Tse et al., 2014). Сем тога, визуелна дискриминација се сматра важним посредником између способности приближног одређивања количине/бројности и рачунања (Zhou, Wei, Zhang, Cui, & Chen, 2015). Тешкоће разликовања сличних визуелних стимулуса могу да се манифестују и проблемима препознавања математичких знакова, разумевања слика, дијаграма или графикона (Глигоровић, 2013).

На суптесту *Цртање облика*, којим се процењују визуоконструктивне способности, резултати већине (78,4%) испитаника припадају категорији очекиваних према узрасту или изнадпросечних, али се одступања која указују на постојање тешкоћа у тој области јављају код више од петине (21,6%) испитаника.

Цртање према моделу је секвенционална активност која захтева учешће више различитих способности (Georgoroulos, Georgoroulos, Kuz, & Landau, 2004), подразумева локални (сегментирање слике/модела на конститутивне делове) и глобални (интеграцију тих делова у перципирани модел) ниво обраде (Hudson & Farran, 2011; Koks, 2000) и знатно више се ослања на визуомоторичке и визуоспацијалне способности од слободног цртања (на налог или на слободну тему) – (Dilworth, Greenberg, & Kusche, 2004; Ogawa & Inui, 2009). Развој способности копирања, потпомогнут развојем визуоспацијалних способности и могућношћу репрезентације (Del Giudice et al., 2000; La Femina, Senese, Grossi, & Venuti, 2009), најдинамичнији је на предшколском (од четири године до пет година) и раном основношколском узрасту (до седам-осам година) – (Del Giudice et al. 2000, Korkman, Kemp, & Kirk, 2001; Piaget & Inhelder, 1948, према Krampen, 2013), након чега се успешност копирања дводимензионалних геометријских фигура стабилизује, а после осме године тече спорије (Korkman et al., 2001). Ако се има у виду предиктивна вредност копирања за каснији успех у школи, препознате тешкоће у овој области посебно добијају на значају. Утврђено је да су деца која су на предшколском узрасту успешно копирала различите фигуре у трећем разреду била боље оцењена у областима читања, писања, математике и спеловања (Taylor, 1999). Визуоспацијалне способности су од неупитног значаја за развој графомоторичких вештина (Голубовић и Праштало-Димитров, 2010). Сем тога, уочено је да је способност копирања облика знатно гора код деце са дискалцулијом и значајно повезана са процедуралним аспектом математичких вештина (Pieters et al., 2012).

На суптесту *Визуелно памћење*, којим се процењује непосредна рекогниција или репродукција цртежа/фигура, резултати већине (90,9%) испитаника припадају категорији очекиваних према узрасту, док се одступања која указују на постојање тешкоћа у тој области јављају код 9% испитаника. Заступљеност тешкоћа у области визуелног памћења, изражених одступањима за више од једне стандардне девијације од норми за узраст, знатно је мања (9% : 32%) него у скоријем истраживању сличног типа (применом истог инструмента) на узорку деце из Босне и Херцеговине, узраста од седам до једанаест година (Мастило и сар., 2016).

Иако се одступања области визуелног памћења јављају код мање од 10% испитаника, њихово присуство захтева посебну пажњу зато што тешкоће у овој области отежавају стварање менталне репрезентације објекта или призивање менталне репрезентације раније виђеног објекта. Краткорочно визуелно памћење игра значајну улогу у овладавању различитим вештинама, решавању нових задатака и усвајању знања (Astle & Scerif, 2011). Проблеми визуелног памћења могу да се манифестују тешкоћама сналажења у новом окружењу, формирања невербалних појмова, учења знакова као што су слова, бројеви и математички симболи, манипулисања визуелним информацијама и сл. (Hood & Rankin, 2005). Поменути тешкоће се често уочавају код деце са дискалкулацијом (Schuchardt, Maehler, & Hasselhorn, 2008) и диспраксијом (Alloway, Rajendran, & Archibald, 2009). Лоше визуелно памћење редоследа слова утиче на појаву тешкоћа у писању и прецртавању (Tseng & Chow, 2000). Применом Реј-Остеритовог теста утврђено је да деца са дисграфичним рукописом имају значајно више тешкоћа у присећању елемената сложене апстрактне фигуре од деце чији је рукопис складан (Vlachos & Karapetsas, 2003).

У једном ранијем истраживању у нашој средини, утврђено је да је успешност на суптесту *Визуелно памћење* значајно повезана са успехом (оценом) из практично свих наставних предмета (Математика, Српски језик, Познавање природе и друштва, Ликовно и Музичко васпитање) код ученика II–IV разреда основне школе (Глумбић, Каљача и Бројчин, 2003).

Успешност на суптестовима за процену визуелних функција и пол

Применом анализе варијансе утврђено је постојање статистички значајних разлика у постигнућима између девојчица и дечака на суптестовима *Визуомоторичка координација* и *могућност следа* и *Визуелна дискриминација* (детаљније у Табели 4). Установљене разлике на суптесту *Визуомоторичка координација* и *могућност следа* су у складу са налазима једне од ранијих студија (Глигоровић и Буха, 2011), док у другом истраживању, којим је обухваћен већи број деце млађег школског узраста из урбаних, субурбаних и руралних делова Београда, није утврђено постојање значајних разлика између дечака и девојчица (Глигоровић и сар., 2005). Разлике на суптесту *Визуелна дискриминација* потврђују резултате ранијих истраживања. Одсуство на полу заснованих разлика на суптестовима *Цртање облика* и *Визуелно памћење* је у складу са већином ранијих налаза (Глигоровић и сар., 2005; Глигоровић и Буха, 2011; Глигоровић и Вучинић, 2011; Мاستило и сар., 2016).

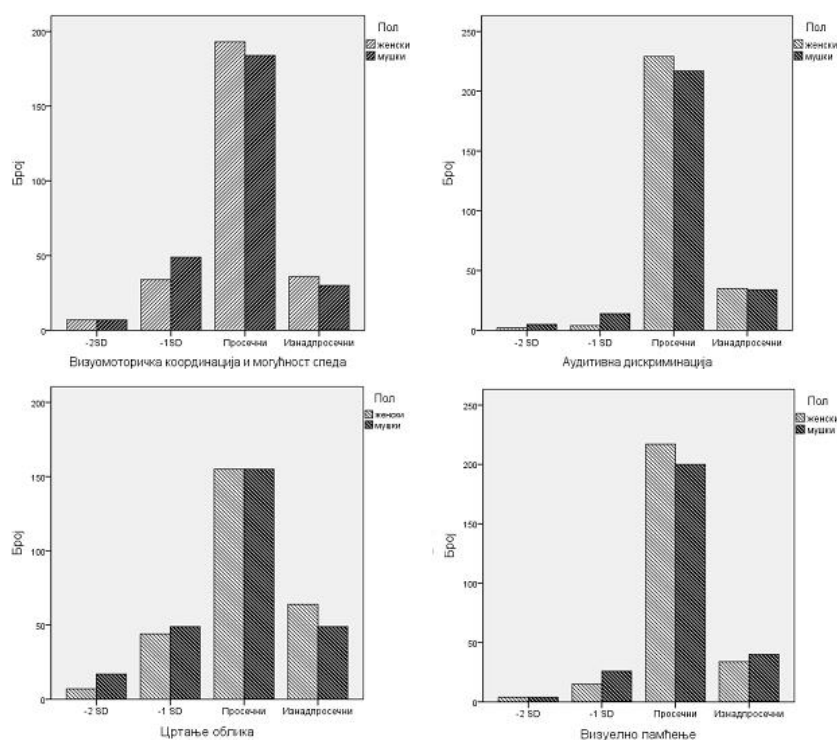
С обзиром на то да се сматра да су специфичне сметње у учењу чешће код дечака (Глигоровић и сар., 2005), анализиран је однос пола и припадности установљеним категоријама постигнућа на суп-

Табела 4. Дистрибуција узорка према полу и успешности на суптестовима за процену визуелних способности

	Пол	Min	Max	AS	SD	F(1)	р
С-II	женски	25	63	51,00	8,608	5,006	0,026
	мушки	25	63	49,30	9,006		
С-III	женски	30	62	53,93	4,675	6,819	0,009
	мушки	6	63	52,59	7,050		
С-IV	женски	17	70	50,56	10,304	2,721	0,100
	мушки	20	77	49,01	11,426		
С-V	женски	27	70	53,03	7,406	0,043	0,835
	мушки	24	63	52,89	7,886		

Легенда: С-II – Визуомоторичка координација и могућност следа; С-III – Визуелна дискриминација; С-IV – Цртање облика; С-V – Визуелно памћење. Статистички значајне вредности су означене (болд).

тестовима за процену визуелних способности. Иако у категоријама скорова који одступају за једну или две SD од узрасних норми има више дечака (детаљније на Графикону 1), није утврђена статистички



Графикон 1. Дистрибуција резултата на суптестовима за процену визуелних функција

значајна разлика између дечака и девојчица на примењеним суптестовима за процену визуелних способности (*Визуомоторичка координација и могућност следа*: $\chi^2 = 3,471$, $df = 3$, $p = 0,325$; *Визуелна дискриминација*: $\chi^2 = 7,179$, $df = 3$, $p = 0,066$; *Цртање облика*: $\chi^2 = 6,427$, $df = 3$, $p = 0,093$; *Визуелно памћење*: $\chi^2 = 4,131$, $df = 3$, $p = 0,248$).

У ранијим истраживањима, којима је обухваћен нешто шири узрастни распон, утврђено је да је одступање од узрастних норми у области визуомоторичке координације статистички значајно присутније код дечака, док у осталим процењеним областима визуелних способности, сагласно нашим резултатима, није било разлике (Глигоровић и сар., 2005; Глигоровић и Вучинић, 2011).

У истраживањима у којима су примењени слични типови задатака на узорцима деце предшколског (Del Giudice et al., 2000) и млађег основношколског узраста (Pieters et al., 2012) нису утврђене разлике према полу или су резултати указивали на гора постигнућа дечака (Lahey, Lefton, Sperduto, & Beggs, 1980).

На основу досадашњих истраживања, могло би се рећи да присуство полних разлика у великој мери зависи од типа примењеног задатака. Тако су, на пример, мушкарци бољи на задацима локализације, оријентације, менталне трансформације и ротације, хватања предмета и бацања пикада, док су жене успешније у задацима који почивају на финој моторици и брзини перцептивне обраде (Peters, 2005; Tzuriel & Egozi, 2007; Vlachos, Andreou, & Andreou, 2003).

ЗАКЉУЧАК

Анализом резултата истраживања утврђено је да се средње вредности постигнућа већине испитаника на суптестовима за процену визуелних способности крећу у оквиру очекиваних према узрасту. Највећа дисперзија резултата уочава се у домену визуоконструктивних способности и визуомоторичке координације. Међу свим примењеним суптестовима за процену визуелних способности постоје статистички значајне корелација ниског и умереног степена.

Одступања од узрастних норми за више од једне SD су најзаступљенија на суптестовима *Цртање облика* (21,6% испитаника) и *Визуомоторичка координација и могућност следа* (18% испитаника), док су на суптестовима *Визуелно памћење* (18% испитаника) и *Визуелна дискриминација* (4,6% испитаника) уочљиво мања.

Иако је на суптестовима *Визуомоторичка координација и могућност следа* ($p = 0,026$) и *Визуелна дискриминација* ($p = 0,009$) утврђено постојање статистички значајних разлика у постигнућима између девојчица и дечака, анализом одступања од узрастних норми те разлике нису потврђене.

Сумирајући резултате, можемо да закључимо да се одступања од узрасних норми у области визуелних способности јављају код 4,6%–21,6% испитаника узраста од девет до једанаест година, а њихова заступљеност, карактер и испољавање у периоду када се очекује сазревање већине процењених функција указују на потребу за право-временом проценом визуелно-перцептивних способности и осмишљавањем садржаја корективно-педагошког рада заснованог на визуелном профилу детета.

ЛИТЕРАТУРА

- Alloway, T. P., Rajendran, G., & Archibald, L. M. D. (2009). Working memory in children with developmental disorders. *Journal of Learning Disabilities, 42*(4), 372-382. doi: 10.1177/0022219409335214.
- Astle, D. E., & Scerif, G. (2011). Interactions between attention and visual short-term memory (VSTM): What can be learnt from individual and developmental differences? *Neuropsychologia, 49*(6), 1435-1445. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.001
- Barnhardt, C., Borsting, E., Deland, P., Pham, N., & Vu, T. (2005). Relationship between visual-motor integration and spatial organization of written language and math. *Optometry and Vision Science, 82*(2), 138-143. doi: 10.1097/01.OPX.0000153266.50875.53
- Barrett, T. C. (1965). The relationship between measures of pre-reading visual discrimination and first grade reading achievement: A review of the literature. *Reading Research Quarterly, 1*(1)51-76. doi: 10.2307/746973
- Carlson, A. G., Rowe, E., & Curby, T. W. (2013). Disentangling fine motor skills' relations to academic achievement: The relative contributions of visual-spatial integration and visual-motor coordination. *The Journal of Genetic Psychology, 174*(5), 514-533. doi:10.1080/00221325.2012.717122
- Del Giudice, E., Grossi, D., Angelini, R., Crisanti, A. F., Latte, F., Fragassi, N. A., & Trojano, L. (2000). Spatial cognition in children. I. Development of drawing-related (visuospatial and constructional) abilities in preschool and early school years. *Brain and Development, 22*(6), 362-367. doi:10.1016/S0387-7604(00)00158-3
- Dilworth, J. E., Greenberg, M. T., & Kusche, C. (2004). Early neuropsychological correlates of later clock drawing and clock copying abilities among school aged children. *Child Neuropsychology, 10*(1), 24-35. doi: 10.1076/chin.10.1.24.26242
- Feagans, L. V., & Merriwether, A. (1990). Visual discrimination of letter-like forms and its relationship to achievement over time in children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 23*(7), 417-425. doi: 10.1177/002221949002300705
- Festinger, T., & Duckman, R. (2000). Seeing and hearing: Vision and audiology status of foster children in New York City. *Journal of Behavioral Optometry, 11*(3), 59-67.
- Georgopoulos, M. A., Georgopoulos, A. P., Kuz, N., & Landau, B. (2004). Figure copying in Williams syndrome and normal subjects. *Experimental Brain Research, 157*(2), 137-146. doi: 10.1007/s00221-004-1834-0
- Gligorović, M. (2013). *Klinička procena i tretman teškoća u mentalnom razvoju* [Clinical Assessment and Treatment of Difficulties in Mental Development]. Beograd: Univerzitet u Beogradu – FASPER.

- Gligorović, M., & Buha Đurović, N. (2011). Senzorna i senzomotorička integracija kod dece mlađeg školskog uzrasta [Sensory and sensorimotor integration in younger school age children]. *Nastava i vaspitanje*, 60(4), 584–594.
- Gligorović, M., Glumbić, N., Maćešić Petrović, D., Kaljača, S., Brojčin, B., Japundža Milisavljević, M., Radić Šestić, M., Vujanić, E., Andrejević, D., Kašić, Z., & Golubović, S. (2005). Specifične smetnje u učenju kod dece mlađeg školskog uzrasta [Specific learning disabilities in younger school aged children]. U S. Golubović i grupa autora (Ur.), *Smetnje u razvoju kod dece mlađeg školskog uzrasta* [Developmental disabilities in younger school aged children] (str. 415–523). Beograd: Univerzitet u Beogradu – Defektološki fakultet.
- Gligorović, M., & Vučinić, V. (2011). Kvalitet crteža dece mlađeg školskog uzrasta [Drawing quality in younger school children]. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 10(2), 193–205.
- Glumbić, N., Kaljača, S., & Brojčin, B. (2003). Kratkoročno vizuelno pamćenje kod dece mlađeg školskog uzrasta [Short-term visual memory of children in lower grades]. *Istraživanja u defektologiji*, 3, 141–154.
- Goldstand, S., Koslowe, K. C., & Parush, S. (2005). Vision, visual-information processing, and academic performance among seventh-grade schoolchildren: A more significant relationship than we thought? *American Journal of Occupational Therapy*, 59(4), 377–389. doi:10.5014/ajot.59.4.377
- Golubović, Š., & Praštalo-Dimitrov, B. (2010). Povezanost vizuospacijalnih sposobnosti i grafomotornog izražavanja kod dece [Relationship between visuospatial and graphomotor abilities in children]. U J. Kovačević i V. Vučinć (Ur.), *Smetnje i poremećaji: fenomenologija, prevencija i tretman (deo I)* [Disabilities and Disorders: Phenomenology, Prevention and Treatment Part I] (str. 93–103). Beograd: Univerzitet u Beogradu – FASPER.
- Goswami, U. (2015). Sensory theories of developmental dyslexia: three challenges for research. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(1), 43–54. doi: 10.1038/nrn3836
- Gowen, E., & Miall, R. C. (2006). Eye-hand interactions in tracing and drawing tasks. *Human Movement Science*, 25, 568–585. doi:10.1016/j.humov.2006.06.005
- Hood, M., & Conlon, E. (2004). Visual and auditory temporal processing and early reading development. *Dyslexia*, 10(3), 234–252. doi.org/10.1002/dys.273
- Hood, J., & Rankin, P. M. (2005). How do specific memory disorders present in the school classroom?. *Pediatric Rehabilitation*, 8(4), 272–282. doi: 10.1080/13638490400022303
- Hudson, K. D., & Farran, E. K. (2011). Drawing the line: Drawing and construction strategies for simple and complex figures in Williams syndrome and typical development. *British Journal of Developmental Psychology*, 29, 687–706. doi: 10.1348/2044-835X.002000
- Janković, A. (2009). Different eyesight concepts and their implications on cognitive processes in teaching. *Norma*, 14(1), 51–68.
- Kaiser, M. L., Albaret, J. M., & Doudin, P. A. (2009). Relationship between visual-motor integration, eye-hand coordination, and quality of handwriting. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 2(2), 87–95. doi.org/10.1080/19411240903146228
- Kavale, K. (1982). Meta-analysis of the relationship between visual perceptual skills and reading achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 15(1), 42–51. doi: 10.1177/002221948201500110
- Kiely, P. M., Crewther, S. G., & Crewther, D. P. (2001). Is there an association between functional vision and learning to read?. *Clinical and Experimental Optometry*, 84(6), 346–353. doi: 10.1111/j.1444-0938.2001.tb06606.x
- Koks, M. (2000). *Dečji crteži* [Children's drawings]. Beograd: ZUNS

- Korkman, M., Kemp, S. L. & Kirk, U. (2001). Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: A cross-sectional study on 800 children from the United States. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 331-354. doi.org/10.1207/S15326942DN2001_2
- Krampen, M. (2013). *Children's Drawings: Iconic Coding of the Environment*. Springer: US
- Kunert, R., & Scheepers, C. (2014). Speed and accuracy of dyslexic versus typical word recognition: an eye-movement investigation. *Frontiers in Psychology*, 5, 1129, 1-16. doi:10.3389/fpsyg.2014.01129
- La Femina, F., Senese, V. P., Grossi, D., & Venuti, P. (2009). A battery for the assessment of visuo-spatial abilities involved in drawing tasks. *The Clinical Neuropsychologist*, 23(4), 691-714. doi: 10.1080/13854040802572426
- Lahey, B. B., Lefton, L. A., Sperduto, G. R., & Beggs, V. E. (1980). Visual discrimination deficits of reading-disabled children: Sex artifact?. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 8(1), 111-115. doi.org/10.1007/BF00918165
- Lavidor, M. (2011). Whole-word shape effect in dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 34(4), 443-454. doi.org/10.1111/j.1467-9817.2010.01444.x
- Mastilo, B., Zečević, I., Bakoč, A., Kalajdžić, O., Čalasan, S., Vuković, B., & Vuksanović, G. (2016). Sposobnost vizuelnog i auditivnog pamćenja kod djece mlađeg školskog uzrasta [Visual and auditory memory abilities in younger primary school children]. *Biomedicinska istraživanja*, 7(2), 141-148. doi: 10.7251/BIII1602141M
- Menghini, D., Finzi, A., Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, A., Giovagnoli, S., Ruffino, M. & Vicari, S. (2010). Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: a comparative study. *Neuropsychologia*, 48(4), 863-872. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.11.003
- Naidoo, P., Engelbrecht, A., Lewis, S., & Kekana, B. (2009). Visual-motor integration (VMI) – a predictor for handwriting in Grade 0 children. *South African Journal of Occupational Therapy*, 39(2), 18-21.
- Ogawa, K., & Inui, T. (2009). The role of posterior parietal cortex in drawing by copying. *Neuropsychologia*, 47, 1013-1022. doi: 10.1016/j.neuropsychologia
- Orbán, R. (2015). The effect of hand-written letter type on visual perception. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 187, 72-77. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.03.014
- Peters, M. (2005). Sex differences and the factor of time in solving Vandenberg and Kuse mental rotation problems. *Brain and Cognition*, 57(2), 176-184. doi:10.1016/j.bandc.2004.08.052
- Pieters, S., Desoete, A., Roeyers, H., Vanderswalmen, R., & Van Waelvelde, H. (2012). Behind mathematical learning disabilities: What about visual perception and motor skills?. *Learning and Individual Differences*, 22(4), 498-504. doi.org/10.1016/j.lindif.2012.03.014
- Radovanovic, V. (2013). The influence of computer games on visual-motor integration in profoundly deaf children. *British Journal of Special Education*, 40, 182-188. doi:10.1111/1467-8578.12042
- Schneck, C. M., & Case-Smith, J. (2015). Prewriting and handwriting skills. In J. Case-Smith & J. C. O'Brien (Eds.), *Occupational Therapy for Children and Adolescents* (7th ed., pp. 498-524). St. Louis, MO: Mosby.
- Schuchardt, K., Maehler, C., & Hasselhorn, M. (2008). Working memory deficits in children with specific learning disorders. *Journal of Learning Disabilities*, 41(6), 514-523. doi: 10.1177/0022219408317856
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). *Motor Control, Theory and Practical Applications*. Baltimore, Maryland, USA.
- Snowling, M. J. (2001). From language to reading and dyslexia 1. *Dyslexia*, 7(1), 37-46. doi:10.1002/dys.185

- Taylor, M. K. (1999). Relationship between visual motor integration skill and academic performance in kindergarten through third grade. *Optometry and Vision Science: Official Publication of the American Academy of Optometry*, 76(3), 159-163.
- Tsai, C., Wilson, P. H., & Wu, S. K. (2008). Role of visual-perceptual skills (non-motor) in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 27(4), 649-664. doi: 10.1016/j.humov.2007.10.002
- Tse, L. F. L., Thanapalan, K. C., & Chan, C. C. H. (2014). Visual-perceptual-kinesthetic inputs on influencing writing performances in children with handwriting difficulties. *Research in Developmental Disabilities*, 35(2), 340-347. doi: 10.1016/j.ridd.2013.11.013
- Tseng, M. H., & Chow, S. M. (2000). Perceptual-motor function of school-age children with slow handwriting speed. *American Journal of Occupational Therapy*, 54(1), 83-88. doi: 10.5014/ajot.54.1.83
- Tzuriel, D., & Egozi, G. (2007). Dynamic assessment of spatial abilities of young children: Effects of gender and task characteristics. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 6(2), 219-247. doi: 10.1891/194589507787382160
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Filipowicz, A. T., & Chang, A. (2014). Deconstructing building blocks: Preschoolers' spatial assembly performance relates to early mathematical skills. *Child Development*, 85(3), 1062-1076. doi: 10.1111/cdev.12165
- Vlachos, F., Andreou, G., & Andreou, E. (2003). Biological and environmental influences in visuospatial abilities. *Learning and Individual Differences*, 13(4), 339-347. doi: 10.1016/s1041-6080(03)00014-1
- Vlachos, F., & Karapetsas, A. (2003). Visual memory deficit in children with dysgraphia. *Perceptual and Motor Skills*, 97(3f), 1281-1288. doi:10.2466/pms.2003.97.3f.1281
- Volman, M. J. M., van Schendel, B. M., & Jongmans, M. J. (2006). Handwriting difficulties in primary school children: A search for underlying mechanisms. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(4), 451-460. doi: 10.5014/ajot.60.4.451
- Zhou, X., Wei, W., Zhang, Y., Cui, J., & Chen, C. (2015). Visual perception can account for the close relation between numerosity processing and computational fluency. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 1364. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01364.

VISUAL ABILITIES OF CHILDREN 9-11 YEARS OF AGE

Milica Gligorović, Nataša Buha, Vesna Vučinić

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

Summary

The quality of visual perception influences the process of learning and the formation of concepts and notions, especially in childhood, when most visual functions reach their developmental optimum. Undetected problems in visual functions are significantly more frequent in children at risk of difficulties in acquiring academic skills, which indicates the need for a detailed insight into the state of visual functions.

The aim of this research was to determine the level of development and developmental departures in visual abilities of children 9-11 years of age. The sample included 540 typically developing children attending the 3rd and 4th grade of elementary school, of both

genders (270/50% each), aged 9.0-11 ($M=9.61$; $SD=0.51$). The participants were equal with regard to gender and age ($p=0.197$). In accordance with the main selection criterion, the sample included children of typical intellectual development (Raven's progressive matrices: $M=39.82$; $SD=8.759$). The following four subtests from the Acadia test of developmental abilities were used to assess visual abilities: *Visuomotor coordination and sequencing*, *Visual discrimination*, *Shapes drawing*, and *Visual memory*. The maximum raw score on each of the applied subtests was 20. Raw scores were converted into standardized according to age, with 50 being the average value of the standard score, and 10 being standard deviation. The subtests can be applied individually or in a group. They are not speed tests, and can be adapted to the rhythm of every child.

Central tendency measures, variability measures, the linear correlation coefficient, χ^2 test, one-way (ANOVA) and multivariate analysis of variance (MANOVA) were used in data processing.

Average values of participants' achievements on the subtests assessing visual functions were relatively equal and in the expected range with regard to age. The biggest dispersion of the results was determined in visuo-constructive abilities (Shapes drawing subtest), and somewhat smaller in visuomotor coordination (Visuomotor coordination and sequencing subtest), which indicates the possible difficulties in more complex processes of intramodal and intermodal integration.

Low and moderate (between the results of Visuomotor coordination and sequencing and Shapes drawing subtests) statistically significant correlations were determined between all applied subtests assessing visual functions, which additionally confirms the importance of visual and motor abilities integration.

With regard to age norms, the participants' achievements were ranged in the following four categories: achievements that were lower than average by two or more SD, achievements lower than average by one SD, average achievements, and above-average achievements. The results lower than expected by one SD point to some elements of disorders, while departures for two or more SD indicate the existence of specific difficulties which can influence the process of learning.

Departures from age norms for more than one SD were most frequent on Shapes drawing (21.6% of participants) and Visuomotor coordination and sequencing (18% of participants), while they were significantly smaller on Visual memory (18% of participants) and Visual discrimination (4.6% of participants).

Analysis of variance determined the existence of statistically significant differences in achievements between girls and boys on Visuomotor coordination and sequencing and Visual discrimination subtests. The absence of gender-based differences on Shapes drawing and Visual memory subtests was in accordance with most previous findings. Even though there were more boys in the categories of scores departing from age norms for one or two SD, no statistically significant difference was determined between boys and girls on the applied subtests for assessing visual abilities.

By summing up the results, we can conclude that departures from age norms in visual abilities appeared in 4.6-21.6% of the participants 9-11 years of age, and their frequency, character, and expression in the period when maturation of most assessed functions is expected, indicate the need for a timely evaluation of visuo-perceptive abilities and creating contents of corrective-pedagogical work based on a child's visual profile.