

**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**

**ГОРДАНА М. ЈОВАНОВИЋ**

**АНАЛИЗА КАРАКТЕРИСТИКА ДЕЦЕ СА  
ДИСКАЛКУЛИЈОМ**

**Докторска дисертација**

**Крагујевац, 2014.**

*Захваљујем се:*

- ❖ свом ментору, проф.др Драгани Игњатовић-Ристић на несебичној подрици, корисним саветима и храбрењу током израде овог рада.*
- ❖ Драгићу Банковићу, редовном професору природно-математичког факултета у Крагујевцу, на стручној помоћи при статистичкој анализи података у току израде овог рада.*
- ❖ свим учесницима овог истраживања, деци и њиховим родитељима, као и целокупном особљу школа у којима је истраживање спроведено.*
- ❖ мојој породици на стрпљењу, подрици и разумевању.*

Зорану, Михаилу и Богдану

## **САДРЖАЈ:**

1.	<b>УВОД</b>	6
2.	<b>ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ</b>	7
2.1	Дефиниција дискалцулије	7
2.2	Етиологија и неуробиологија	8
2.3	Неуроимицинг студије	10
2.4	Теоријски модели	11
2.5	Аритметика и дискалцулија - развојни аспект	14
2.6	Преваленца дискалцулије	16
2.7	Карактеристике дискалцулије	18
2.8	Хемисферна специјализација и аритметичке способности	19
2.9	Полне разлике у математичким способностима	20
2.10	Типови дискалцулије	22
2.11	Коморбидитет	23
2.12	Постављање дијагнозе	25
2.13	Прогноза и третман	26
3.	<b>ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА</b>	29
4.	<b>ХИПОТЕЗЕ РАДА</b>	30
5.	<b>МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ</b>	31
5.1	Начин прикупљања података	31
5.2	Технике и инструменти истраживања	33
5.2.1	Тест знања из математике	34
5.2.2	Равенове прогресивне матрице у боји	34
5.2.3	Скала за процену делова тела	35
5.2.4	Упитник за процену доминантне латерализованости екстремитета и чула	35

5.2.5	Упитник за процену познавања десно – лево на себи, унакрсно и на другоме	37
5.2.6	Упитници за процену просторне и временске оријентације	37
5.2.7	Тест цртежа сата	38
5.2.8	ХАНЕС скала за одређивање неуротицизма, емоционалне лабилности и екстраверзије-интроверзије код деце и младих од 8 до 17 година	38
5.2.9	Процена оперативности мишљења (серијација, класификација, конзервација запремине, појам броја и инклузија класа "сви" и "неки")	39
5.2.10	Клиничка процена читања	42
5.3	Варијабле истраживања	42
5.3.1	Социодемографске и персоналне варијабле – преузете варијабле	42
5.3.2	Истражене варијабле	43
5.4	Статистичка обрада података	43
6.	<b>РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА</b>	44
6.1	Демографске карактеристике испитаника прве фазе истраживања	44
6.2	Демографске карактеристике испитаника друге фазе истраживања	48
6.3	Познавање делова тела	53
6.4	Доминантна латерализованост екстремитета и чула	54
6.5	Оријентација десно-лево	55
6.6	Оријентација у простору	58
6.7	Оријентација у времену	58
6.8	Цртеж сата	59
6.9	Оперативност мишљења	59
6.10	Читање	62
6.11	Ханес тест	63
6.12	Неуропсихолошке и социодемографске варијабле	64
6.12.1	Познавање делова тела и социодемографске и персоналне варијабле	64

6.12.2	Доминантна латерализованост екстремитета и чула и социодемографске и персоналне варијабле.	65
6.12.3	Познавање десно лево и социодемографске и персоналне варијабле	65
6.12.4	Просторна оријентација и социодемографске и персоналне варијабле	67
6.12.5	Временска оријентација социодемографске и персоналне варијабле	68
6.12.6	Оперативност мишљења и социодемографске и персоналне варијабле	70
6.12.6.1	Серијација	70
6.12.6.2	Класификација	70
6.12.6.3	Конзервација запремине	71
6.12.6.4	Појам броја	71
6.12.6.5	Инклузија класа	72
6.12.6.6	Цртеж сата социодемографске и персоналне варијабле	72
6.12.6.7	Читање	73
6.13	Фактори ризика за настанак дискалцулије	74
<b>7.</b>	<b>ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА</b>	<b>76</b>
7.1	Дискалцулија и социодемографске карактеристике узорка (преузете варијабле)	78
7.2	Дискалцулија и неуропсихолошке карактеристике узорка	79
7.2.1	Познавање делова тела и дискалцулија	79
7.2.2	Доминантна латерализованост екстремитета и чула и дискалцулија	81
7.2.3	Оријентација десно лево и дискалцулија	83
7.2.4	Оријентација у простору и дискалцулија	85
7.2.5	Временска оријентација и дискалцулија	87
7.2.6	Цртеж сата и дискалцулија	88
7.2.7	Оперативност мишљења и дискалцулија	89
7.2.8	Читање и дискалцулија	92
7.2.9	Ханес и дискалцулија	93
7.3	Ризико фактори за добијање дискалцулије	96
<b>8.</b>	<b>ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА</b>	<b>97</b>
	<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	<b>98</b>
	<b>ПРИЛОЗИ</b>	<b>120</b>

## **1. УВОД**

Многи људи имају помешана осећања када је реч о математици и сматрају да је досадна јер не виде њену повезаност са стварним животом. Међутим, математика је саставни део живота и немогуће је игнорисати (Adler, 2001).

У циљу решавања свакодневних проблема неопходно је користити много математичких вештина које укључују скуп правила и алгоритама (Ramaa & Govgamma, 2002). Формално образовање, свакодневне животне активности и послови захтевају познавање и примену вештина бројања и једноставних рачунских операција која се односе на сабирање, одузимање, множење и дељење (Floid, Evans&McGrev, 2003).

Свакодневни неуспеси у математици су погубни за самопуздање деце, а ако се не интервенише на време, може евентуално утицати на целокупно њихово искуство и касније довести до развоја психијатријских симптома (Adler, 2001).

Сходно томе, особе које имају тешкоће у стицању математичких знања заслужују пажњу у циљу бољег разумевања проблема и пружања адекватне, благовремене помоћи у превазилажењу исте.

## 2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

### 2.1 Дефиниција дискалкулије

У дефинисању дискалкулије равноправно се користе два нозолошка система МКВ-10 и DSM-IV.

У МКВ-10 овај поремећај се означава као *Специфични поремећај у способности рачунања*, а обухвата „одређена оштећења вештина рачунања која нису објашњива општом менталном заосталошћу или неодговарајућим школовањем. Недостатак се односи на савладавање основних рачунских операција: сабирања, одузимања, множења и дељења више него на апстрактне математичке вештине у алгебри, тригонометрији и геометрији (WHO, 2005).

DSM-IV дефинише дискалкулију на основу три критеријума:

Критеријум А: Математичке способности (мерене индивидуално примереним стандардизованим тестовима математичког рачунања и размишљања) су знатно ниже од очекиваних с обзиром на календарски узраст, измерену интелигенцију и едукацију примерену узрасту.

Критеријум Б: Сметње математичких способности значајно утичу на достигнут академски ниво или свакодневне активности у којима су потребне математичке вештине. Ако постоји сензорички дефицит, тешкоће с математичким способностима знатно су јаче од оних које се обично јављају уз такав дефицит.

Критеријум Ц: Много различитих вештина може бити оштећено у поремећају математичких способности, укључујући „лингвистичке” вештине (нпр. разумевање или именовање математичких појмова, операција или концепата, те претварање писмено заданих проблема у математичке симболе), „перцептуалне” вештине (нпр. препознавање или читање нумеричких симбола или аритметичких знакова, те сврставање објеката у групе), вештине „пажње” (нпр. тачно преписивање бројева или знакова, присећање да треба додати „пренесене” бројеве, те примећивање знакова за операције) и „математичке” вештине (нпр. праћење следа математичких корака, бројање објеката и учење таблице множења); (Butterworth, 2002).

Kosc (1974) наводи да термин дискалкулија треба да обухвата много шире од оног што је наведено у поменути дефиницијама. Он дефинише дискалкулију као "структурални поремећај математичких способности који вуче своје корене из оних делова мозга који су анатомски и психолошки непосредно одговорни за сазревање математичких способности у складу са доби, а при томе нису последица поремећаја општих менталних функција." Порекло може бити генетско или стечено у пренаталном развоју (Kosc, 1974).

## **2.2 Етиологија и неуробиологија**

Не постоји сагласност о етиологији дискалкулије. Као могући фактори се наводе генетска предиспозиција, неуролошка абнормалност, депривирајућа социјална средина. О улози наслеђа у етиопатогенези дискалкулије је писао Kosc 1974. године (Košč, 1974). Улога генетике у деце са дискалкулијом је испитивана применом модела студије близанаца. Alarcon и сарадници су пронашли да 58% једнојајчаних и 39% двојајчаних близанаца имају развојну дискалкулију (Alarcon et al., 1997). Коришћењем модела породичне студије, Shalev и сарадници (Shalev et al., 2001) показују да половина од укупног броја браће и сестара деце која имају дискалкулију такође имају дискалкулију. Неке абнормалности везане за X хромозом носе ризик за настанак математичких тешкоћа на раном основношколском узрастом, са могућношћу задржавања до касне адолесценције (Murphy, 2009). Ово је јасно у случају Тарнеровог синдрома, где особе могу имати оштећење само математицких способности, док су интелигенција, развој језика и читање нормални (Butterworth et al., 1999; Rovet, Szekely & Hockenberry, 1994; Temple & Carney, 1993; Temple & Marriott, 1998; Mazzocco, 2009; Murphy, 2009). Деца са Вилијамсовим синдромом ће, такође, имати атипичан развој математичких вештина што ће довести до тешкоћа са математиком на школском узрасту (O’Hearn & Luna, 2009).

Дискалкулија се може појавити и као последица превремене рођености и ниске телесне тежине на рођењу (Shalev, 2004). Деца са са порођајном тежином испод 1000 г имају повећан ризик од неуспеха у погледу школских способности и сврставају се у посебне групе (Klebanov et al., 1994). Неки аутори су пратили интелигенцију деце са нормалном и ниском порођајном тежином и дошли до закључка да су деца са ниском



порођајном тежином значајно лошији од контролне групе на аритметичким задацима (Klebanov, Brookc-Gunn & McCormick, 1994).

Vohr и његове колеге сугеришу да деца са ниском порођајном тежином могу да развију бронхопулмоналну дисплазију (BPD). Укупан скор на тесту интелигенције је био сличан између деце са BPD и деце мечоване по тежини, али су значајно имали нижи скор на субтесту аритметика на WISC-у (Vohr et al., 1991).

Неки аутори наводе да су код деце са дискалцулијом примећене тешкоће или кашњење у усвајању конзервације, серијације и класификације као аспеката когнитивног развоја детета (Ramaa et al., 2002).

Један неуролошки поремећај који носи ризик од развијања дискалцулије је епилепсија. Најмање једна трећина деце са ЕПИ показује неку врсту тешкоће са учењем током школовања. Неколико студијаје објавило да је код ове деце највише оштећена аритметика.

Међутим, неки аутори сматрају да се дискалцулија појављује у оквиру развојног Герстмановог синдрома. Овај синдром поред развојне дискалцулије подразумева још дисграфију, непознавање назива прстију и дезорјентацију десно лево (Rusconi et al., 2010).

Међутим, нису сви истраживачи мишљења да је развојна дискалцулија генетски условљена и да има биолошку основу. Други сматрају да је етиологија овог поремећаја низак степен социјалне средине (Broman and Shaughness, 1985), низак IQ, (Miller & Mercer, 1997), лоша настава и математичка анксиозност (Ashcraft, 1995).

Дискалцулија се често јавља удружена са проблемима читања и писања. Неадекватна методика математике може бити један од разлога због ког деца имају тешкоће у усвајању исте. Осећајно подручје је такође препознато као важна варијабла код деце са дискалцулијом. Емоционалне реакције неких особа везаних за математику су тако негативне да се код њих развије математичка анксиозност. Математичка анксиозност може маскирати или погоршати дискалцулију јер особа са овим проблемом губи способност за брзину, а њихово извођење је сиромашно чак и у најосновнијим задацима. Узрок неуспеха може бити и дететов страх од математике када дете због таквог емоционалног стања не може решити задатак. Недостаци овог начина сагледавања су и математички програми бирани од стране едукатора без довољно евиденција о ефикасности

тестова. Такође, недостатак мотивације може утицати на способности ученика да уче математику (Farmer et al., 2002).

Неадекватна методика математике може бити један од разлога због ког деца имају тешкоће у усвајању исте (Војанин, 2002). То може да буде извор озбиљних неспоразума између деце и школе као институције као и између деце и родитеља, који се у овоме још мање сналазе (Geary, 1994). Благовременим упознавањем специфичности развоја неке деце из истог разреда и стручним ангажовањем школског психолога и дефектолога, у сарадњи са учитељем, може се спречити настанак дискалкулије код већине ове деце (Војанин, 2002). Посебна тешкоћа су препуне учионице са хетерогеном групом деце (Gincburg, 1997). С обзиром да математичким проблемима приступамо на различите начине, Sharma (1990) наводи два стила у учењу математике. То су квалитативни и квантитативни стил. Ученици са квантитативним стилем обрађују информације поступно, од делова према целини. Они задатак рашчлањавају на делове и тако их решавају а затим састављају поједина решења у опште решење. Ученици са квантитативним стилем задатке решавају визуелно од целине ка деловима. Већина деце се налази између ове две крајности. Некомпатибилност стила подучавања који користе аутори уџбеника и натавник, као и дететовог стила учења може постати озбиљан узрок тешкоћа у учењу математике (Posokhova, 2001).

### **2.3 Неуроимицинг студије**

Неуроимицинг студије дискалкулије су отежане због хетерогености аритметичких тешкоћа и честог коморбидитета са другим поремећајима као што су дислексија или ADHD (Molko et al., 2003). Истражујући дискалкулију, многе данашње студије показују да осим абнормалности у интерпаријеталном сулкусу (IPS) и други делови мозга могу бити укључени. Хоризонтални интерпаријеталном сулкус (HIPS) игра централну улогу у основном представљању количина и множењу, док друге префронталне области више имају помоћну улогу у управљању сукцесивним операцијама у радној меморији (Dehaene et al., 2004).

Molko и колеге (2003) показују промене у IPS код особа са Гарнеровим синдромом, међутим ближи погледи на ово истраживање указују и на значајно смањење десног

фузиформног гируса у сивој маси у односу на контролну групу (Dehaene et al., 2003). Pinel и колеге (1999) су показали да се десни фузиформни гирус активира у идентификацији арапских бројева. Такође, ова област мозга је укључена и у визуелно - просторним способностима (Starrfelt & Gerlach, 2007; McCrory et al., 2005). Kucian и колеге (2006) су показали слабију активацију током рачунања не само десног и левог IPS већ и билатералног доњег и средњег фронталног гируса. У једној раније изведеној ПЕТ (позитронској емисионој томографији) студији Sakurai и сарадници (1996) су показали повећану активност левог префронталног и левог постериор супериор темпоралног гируса код субјеката којима су представљени задаци множења. Међутим, Dehaene и сарадници (1996) налазе да се у задацима множења и упоређивања активира билатерално окципитални кортекс, односно леви прецентрални гирус и моторна област. Isaacs и сарадници (2001) су у свом истраживању поредили густину сиве масе између две групе адолесцената који су превремено рођени, а разликовали су се у томе што су једни имали аритметички дефицит, а други не. Њихови налази показују да је у групи са дискалкулијом било смањена сива маса само у левом IPS. Због ограниченог броја лонгитудиналних студија које испитују развојне аспекте овог поремећаја мало се зна о молекуларно биолошком пореклу дискалкулије, због чега се истиче дисфункција мозга као могући узрок настанка поремећаја. У већини случајева, везе између биолошких, когнитивних и бихејвиоралних нивоа су још увек нејасне. Као што можемо видети, деца са дискалкулијом показују већу варијабилност у готово целој неуронској мрежи, тако да су леви IPS и ангуларни гирус од кључног значаја за нормално усвајање математике, а десни IPS је одговоран за једноставне математичке способности и процену количине малих скупова (Piazza, Giacomini, Le Bihan & Dehaene, 2003; Piazza, Mechelli, Butterworth & Price, 2002).

## **2.4 Теоријски модели**

Способност рачунања представља изузетно сложен когнитивни процес који захтева многе вештине: вербалне, просторне, егзекутивне и тд. (Ardila et al., 1998). Ова способност је често оштећења у случају повреде мозга. Прве медицинске студије објављене о групи

пацијената који су имали озбиљно оштећење мозга, извео је немачки лекар Неншен. Он је овој групи пацијената поставио дијагнозу акалкулија, јер нису могли да реше ни најједноставније задатке. Тако да је Неншен (Ardila & Rosselli, 2002) још 1925. године увео термин *акалкулија* предпостављајући да постоји јасна аутономна кортикална мрежа за извођење функција рачунања. Зато је акалкулија била схваћена као манифестација специфичног неурокогнитивног дефицита. Убрзо после тога Berger (1926) (Neumärker, 2000) показује да акалкулија може имати шири клинички спектар укључујући и поремећај у памћењу и језику. Он указује на постојање примарне и секундарне акалкулије. Док се примарна акалкулија односи на немогућност разумевања и обављања основних рачунских операција, секундарне се односе на оштећења која су узрокована другим когнитивним дефицитима (меморија, језик итд).

Аустријски неуролог Јозеф Герстман (1940) је приметио да неколико пацијената са лезијом доминантног паријаталног режња испољава сметње са дискриминацијом десно-лево, писањем, непознавањем назива прстију и рачунањем. Он је тврдио да ова четири симптома представљају синдром који је од тада познат као Герстманов синдром (Rusconi et al., 2010).

Неншен и сарадници (1961) (Martins, 1999) проблеме у рачунању повезују са три неуробихејвиорална пара (аграфија или алексија за бројеве, спацијална дискалкулија и анаритметија), док Бенсон и Денкла (1969) (von Aster, 2000) описују и још неке подтипове дискалкулије као што је парафразија за бројеве. Rourke (1993) сматра да је дискалкулија секундарна, било да је визуоспацијална (вербална) или аудио-перцептивна дисфункција, од којих обе могу бити израз мултикогнитивних манифестација.

Gary (2004) описује три подтипа развојне дискалкулије: процедурални, семантичко памћење и визуоспацијални. Процедурални тип је идентификован код појединаца који користе незреле процедуре, праве честе грешке у обављању истих, имају тешкоће у праћењу корака у сложеним процедурама, стално користе прсте приликом сабирања и одузимања.

Подтип семантичко памћење је идентификовано код појединаца који показују тешкоће у репродуковању математичких чињеница са великим бројем грешака чак и код једноставних математичких проблема. Дисфункција је лоцирана у задњој регији леве хемисфере и наслеђена је. Визуоспацијални подтип дискалкулије представља тешкоће са

просторним представљањем бројева и другим формама математичких информација, са честим погрешним схватањем или разумевањем таквих информација. Неки аутори сматрају да слаба радна меморија може бити основа неуропсихолошког механизма настанка развојне дискалкулије (Holmes et al., 2008; Geary, 2005; Noel et al., 2004; Passolunghi & Siegel, 2001).

Mabbott и Bisanz (2008) тврде да су деца са тешкоћама у учењу математике издвојена на основу лошег савладавања чињеница везаним за бројеве, тачности у рачунању и радној меморији. Осим тога, показивали су и спорост у коришћење резервних процедура. Међутим, ове тврдње нису поновљене у свим студијама (Temple & Sherwood, 2002).

Постојећи експериментални докази упућују на аритметичке вештине које већ постоје код деце, оспособљене да препознају количине до 4, увиђају односе између бројева и објекта и разликују веће и мање количине. Ова запажања нам говоре да аритметичка способност зависи од посебног когнитивног механизма пре него што је продукт општих неуропсихолошких процеса (Antell & Keating, 1983; Wynn, 1992,1998). Два неурокогнитивна модела описују нормална математичка знања и дискалкулију: развојни модел по McCloskey и сарадницима (1985) и троструки модел Dehana и Cohen (1995).

Развојни модел по McCloskey (1985) дели аритметичке вештине у три групе: схватање појма броја, обрада бројева и рачунање. То обезбеђује теоријску основу за разумевање дефицита у неким специфичним аритметичким областима док друге остају нетакнуте. Троструки модел Dehana и Cohen (1995) подразумева две основне-неуропсихолошку и анатомску и три елемента: вербални, визуални и величину приказивања у оквиру раумевања нормалних математичких знања и дискалкулије. Према овом моделу, релативно једноставне аритметичке операције се обрађују помоћу вербалног система унутар леве хемисфере, док сложеније аритметичке процедуре захтевају билатералну обраду. Богато клиничко искуство генерисало је хипотезу о настанку развојне дискалкулије као озбиљном оштећењу нервне мреже локализованом на једном месту. У зависности од степена оштећења и дефицита нервне мреже, развојна дискалкулија се може појавити као самосталан проблем или може бити удружена са

другим неуролошким проблемима као што су дислексија и дисграфија (Gross-Tsur, Manor & Shalev, 1993; 1996).

Разумевање стицања математичких вештина је базирано на Пијажеовој когнитивној теорији дечијег развоја која има 4 фазе. У преоперационалној фази развоја на узрасту од друге до седме године деца овладавају свим чулним искуствима битним за рађање појма броја. Пијаже тврди да деца разумеју очување броја (конзервација масе) на узрасту од 5 - 6 година, а стекну конзервацију запремине или масе на узрасту од 7 - 8 година. На предшколском нивоу деца су способна да разумеју једноставне концепте који им дозвољавају да сабирају и одузимају бројеве до 3. Ово је значајан закључак јер нам омогућава да схватимо да се дискалкулија може појавити у многим случајевима због непостојања појма броја (Butterworth, 2005). Због тога, неки истраживачи доказују да је схватање појма броја урођено (Izard et al., 2009). Емерсон описује потешкоће при процени малих количина без бројања. Таква тешкоћа значи да свет бројева постаје сличан учењу страног језика (Emerson, 2009).

## **2.5 Аритметика и дискалкулија - развојни аспект**

Развој математичких вештина често је осмишљен у контексту општег когнитивног развоја. Начин на који деца стекну знање је предмет многих расправа. Постоје значајни докази да су људска новорођенчад рођена са можданим структурама које су посебно одговорне за математику (Brannon & Van de Walle, 2001; Clements, 2004; Huttenlocher, Jordan, & Levine, 1994; Levine, Jordan & Huttenlocher, 1992; Mix, Huttenlocher & Levine, 2002; Wynn, 1990), а које су делимично независне од структура мозга одговорних за вербалну обраду (Dehaene, 1997; Dehaene & Cohen, 1995; Kunzig, 1997).

Способност одређивања количина у малом скупу, бројање, обављање једноставних задатака сабирања и одузимања није под утицајем учења. Да би доказали да је појам броја урођена способност многи истраживачи су вршили експерименте са бебама. Једну такву студију су скорије извели Berger и сарадници (2006). Они су доказали да су бебе на узрасту од неколико месеци примећују сталност објеката у скупу и детектују разлику у њиховој бројности. Ранијих година Wynn је показала да бебе на узрасту од 5 месеци могу да разликују промену у малом скупу. На пример, бебе показују изненађење ако од две

лутке које су биле иза заклона остане једна, и обрнуто. Није било реакција беба ако је иза заклона остало две лутке колико их је било на почетку (Wynn, 1992).

Са узрастом, мала деца проширују своје квантитативне надлежности, развијају говор, а са њим и способност да броје. У културама где је предшколско образовање обавезно, дете на узрасту од 2 године је способно да препознаје мале количине и да броји до три (Bryant, 1995).

На узрасту од 4 године код деце су изграђене две шеме: једна за поређење количина, а друга за бројање. Ове шеме се спајају и граде појам броја на узрасту од 5-6 година. На овом узрасту, способни су да повезују број са количином без коришћења конкретног материјала и сабирају мале количине (Griffin & Case, 1997). Такође, схватају да је одузимање обрнути процес сабирања. Користе и три различите процедуре: прсте при рачунању, броје гласно без коришћења прстију и уче напамет сабирање и одузимање малих количина (Grafman, 1988; Siegler, 1987).

Свесно овладавање појмом броја и његова употреба у решавању одређених проблема у равни мисаоних операција омогућава: класификацију одређених вредности и појава, постављање у редослед тим бројем означених класа и појава, примењује се свест о перманентности предмета и појава врши се динамика инклузија класа и адитивности, уочава се коресподентност вредности (принцип један на један). То значи, на пример, да број 5 чини класу непарних бројева, по редоследу је иза броја 4 а испред броја 6. У њему је перманентна вредност свих бројева до пет, садржи укључену класу која има вредност 4 или је четврта по реду, класу 3, класу 2 итд. Настаје додавањем (адицијом) вредности 1 вредностима означеним са 4. Истовремено представља коресподентну вредност свим вредностима 5 које се одређују према скали вредновања (Војанин, 1985). Као што видимо, појам броја омогућава деци да схвате везу између математичких односа, принципа и процедура (Gersten et al., 2005). Међу многим истраживачима постоји сагласност да се на основу појма броја може предвидети каснији математички исход (Gersten & Chard, 1999; Griffin & Case, 1997; Gersten et al., 2005; Jordan et al., 2006, 2007, 2008, 2010).

На узрасту од осам година деца су способна да пишу троцифрене бројеве, препознају математичке симболе и изводе основне задатке сабирања и одузимања. Множење и дељење као сложеније активности захтевају дуготрајну обуку, обично се савладавају на узрасту од 9-12. година (Dehaene, 1997; O'Hare, 1999; Chalev et al., 1993).

Сложени аритметички концепти захтевају дугорочно учење и нису нађени код неписмених људи. Деца код које постоји тешкоћа у учењу аритметике и која не постижу адекватно знање у овом когнитивном домену упркос нормалној интелигенцији, повољним условима школовања, емоционалној зрелости и потребној мотивисаности могу имати дискалкулију (Butterworth, 2002). Недостатак информација о развојној дискалкулији на предшколском узрасту је вероватно условљен чињеницом да се дискалкулија манифестује тек на узрасту од 9 година, што се код нас поклапа са завршетком трећег разреда (Ta'ir, Brezner&Ariel, 1997). Иначе, примећена је варијабилност у стицању аритметичких вештина, јер нека деца их брже стичу у односу на своје вршњаке (Ardila & Rosselli, 2002).

Такође, они показују тешкоће у присећању аритметичких чињеница (Geary & Hoard, 2001; Rosselli & Matute, 2005; Chalev & Gross-Tsur, 2001) примењују различите процедуре при рачунању и показују сиромашну стратегију решавања проблема (Landerl, Bevan& Butterworth, 2004). Неки имају тешкоће у учењу таблице множења, други не могу схватити појам броја или га не могу писати, читати или препознати реч везати за број. Као што можемо на основу изложеног видети, за учење сложене математике неопходно је обезбедити добру основу. На тај начин могли бисмо на раном узрасту да откријемо децу која ће имати проблема са математиком на основношколском нивоу, јер разумевање појма броја има централно место у почетном учењу математике (Gersten, Jordan & Flojo, 2005).

## **2.6 Преваленца дискалкулије**

Студије преваленце развојне дискалкулије спроведене су у различитим земљама коришћењем различитих критеријума.

Многе актуелне дијагностичке методе за дефинисање дискалкулије користе DSM-IV приступ по ком дискалкулија представља неслагање између очекиване интелигенције и постигнућа на стандардизованом математичком тесту, са преваленцом од 1% у школској популацији (Butterworth, 2002). Међутим, студије преваленце које су извођене у Америци, Европи и Израелу показују да је преваленца дискалкулије у овим земљама око 3-6,5%, као и код дислексије и ADHD (Gross-Tsur, Manor & Shalev, 1996; Badian 1983; Lewis, Hitch, Walker, 1994; Hein, Neumarker & Vzufka, 1987). Варијабилност преваленце је вероватно



условљена коришћењем различите дефиниције, инструмената одабраних за тестирање и временског периода у ком се процена вршила (Shalev, Auerbach, Manor & Gross-Tsur, 2000).

Студије Kosc-a (1974) и Badian-a (1983) су најчешће цитиране у литератури када се говори о преваленци дискалкулија. Без обзира што су истраживања изведена у различитим земљама и у различито време, дошло се до истих резултата, 6,4%. До сличних резултата су дошли и Gross-Tsur, Manor и Shalev (1996). Они су на узорку од 3049 ученика трећег разреда пронашли преваленцу од 6,5%.

Иако се многи истраживачи слажу да је преваленца поремећаја дискалкулије међу децом основно и средње школског узраста између 6 и 7 %, неке студије су пронашле већу стопу поремећаја. Тако студија изведена у Норвешкој (Ostad, 1998) указује да око 10% ученика другог разреда је добијало неку врсту помоћи из математике. Није назначено по ком критеријуму су деца бирана од стране запослених.

Share, Moffitt и Silva (1988) су пратили од рођења 459 ученика старости од 11 година и пронашли већу инциденцу поремећаја. Наиме, студија је показала да је у узорку било 8,5% ученика који су имали комбиноване сметње, са читањем и математиком, а 6,5% показивало тешкоће само са математиком што је укупно 15% ученика који су имали проблема са математиком.

Bryant и сарадници (2000) испитивали су преваленце математичких неспособности међу ученицима са тешкоћама у учењу. Према добијеним подацима, од 1724 ученика са сметњама у учењу њих 870 је имало проблеме са математиком што преставља око 50 % узорка. Ови резултати сугеришу да ће ученици са тешкоћама у учењу испољавати и тешкоће у математици, али на основу тога се не може одредити преваленца поремећаја у општој популацији. У Немачкој је изведено неколико студија преваленце (Häußer, 1995; Hein 1999; Klauer, 1992). Klauer је користио мало другачији приступ када је испитивао узорак од 546 ученика трећег разреда. Он је дефинисао специфични поремећај математичких способности као разлику од две СД између стварних и очекиваних математичких постигнућа и стигао до преваленце од 4,4%. У његовом узорку преваленца је била већа у корист девојчица (Klauer, 1992). Koumoula и сарадници (2004) су испитивали преваленцу математичких поремећаја у Грчкој популацији на узорку од 240 деце основне школе узраста од 7 до 11 година. Као и предходне студије, дошли су до

сличних резултата. Математички поремећај је имало 6.3%; проблеме са читањем 8.4%, а комбиноване сметње 2.1% ученика.

Други аутори (Lewis et al., 1994) су проонашли преваленцу овог поремећаја од 1,3% међу децом узраста од 9 - 10 година. Сличне резултати је добио и Gowaramma (2000). Међутим, Barbaresi (2005) је нашао кумулативну учесталост дискалкулије до 19 година које варирају од 5,9% до чак 13,8%, у зависности од коришћене дефиниције.

Као што можемо на основу изложеног закључити, упркос недостатку доследне дефиниције, преваленца овог поремећаја је прилично уједначена и креће се од 3 до 6,5%.

## **2.7 Карактеристике дискалкулије**

Испољавања дискалкулије су повезане са узрастом детета и најчешће их препознајемо код деце на узрасту од 9 или 10 година (Geary, 1994; Војанин, 1985) што се поклапа са завршетком трећег разреда. У првом и другом разреду науче сабирање и одузимање док на крају трећег множење и дељење. Тешкоће се огледају у отежаном савладавању ових рачунских радњи, нарочито када се ове врше са већим бројем цифара и у оквиру сложенијих математичких операција (Војанин, 1985). На овом узрасту они су већ овладали вештином бројања, пишу бројеве по диктату, писмено представљају количину арапским бројевима, ређају бројеве по величини, разумеју појмове мање-веће, у задатом пару бројева одабирају већи, упознају се са календаром, стичу вештину руковања новцем, користе и проверу задатака (Gross-Tsur, 1996). Они праве грешке које произилазе из непотпуног процедуралног знања потребног за сложене задатке као што су сабирање, одузимање, множење и дељење. Ове грешке настају коришћењем погрешних корака или услед употребе погрешног знака (Gross-Tsur, 1996; Shalev, 1997). Деца са дискалкулијом показују тешкоће у учењу математичких чињеница, (Geary & Hoard, 2001; Rosselli & Matute, 2005; Shalev & Gross-Tsur, 2001) и користе неадекватну стратегију у решавању проблемских задатака (Landerl, Bevan, & Butterworth, 2004).

Брзина обраде информација потребних за рачунање и брзина бројања су кључни проблеми деце са дискалкулијом. Неки аутори (Landerl et al., 2004; Jordan & Montani, 1997) су представили децу која су имала тешкоће само са математиком и децу која су поред проблема са математиком имала и проблем са читањем. У испитивању су поставили два

услова, решавање задатака сабирања и одузимања са и без временског ограничења. Временско ограничење је подразумевало да деца усмено реше задатак за 3 секунде. У односу на децу са нормалним математичким извршењем, деца са дискалкулијом су могла успешно да реше задатке само када им је дато довољно времена. Деца која су поред проблема са математиком показивала и тешкоће у читању су правила бројне грешке чак и у одсуству временског ограничења.

У основи отежаног памћења и учења таблице множења лежи меморијски дефицит (Shalevetal., 1988). Нека деца са развојном дискалкулијом су овладали појмом броја али не знају кораке који су потребни за решавање аритметичких задатака (Temple, 1994). Ови ученици показују и визуо спацијални дефицит (Garnett, 1992) губе оријентацију у свесци, имају тешкоће у разликовању сличних цифара (6 и 9, 2 и 5, 17 и 71) разликовању новца. Такође, ови ученици имају тешкоће које се односе на математичке појмове као што су испод -изнад, лево –десно (Miler & Mercer, 2007).

Једна од карактеристика дискалкулије је то што се проблеми са усвајањем математике могу појавити у различитим фазама образовања. Многа деца која су дијагностикована у трећем разреду, тешкоће са математичким појмовима су показивали још у предшколском периоду (Mazzocco & Myers, 2003). То значи да ће деца која имају специфичан дефицит у раној фази учења, а који се односи на вештине неопходне за успешно усвајање математике, у каснијем периоду показивати тешкоће у усвајању истих.

## **2.8 Хемисферна специјализација и аритметичке способности**

О специјализацији између хемисфера мозга и њиховом доприносу у обављању појединих задатака постоји много доказа (Geschwind&Galaburda, 1987). Годинама се доминантном сматрала она хемисфера која доминира говорно-језичким функцијама, односно лева. Међутим, са сазнањем да код неких људи језичким функцијама доминира десна хемисфера, горњи концепт није прикладан. Кад говоримо о доминантној хемисфери, подразумевамо ону која се активира код већине задатака (Vitale, 2005). Лева хемисфера задужена је за детаље, делове и процесе језичке и линеарне анализе. Обрађује информације од делова ка целини на линеаран начин. Назива се и језичком хемисфером јер се бави деловима језика (абecedом, речима, синтаксом, правописом). Такође се бави и

бројевима на линеаран начин и даје предност техници корак по корак у учењу нове вештине. Десна хемисфера је задужена за слике, ритам, емоције и интуицију. Она обрађује информације од целине ка деловима на контекстуалан начин (Hannaford, 2008). Тако да је, лева хемисфера супериорнија од десне за језичко функционисање, док је десна хемисфера супериорнија од леве у погледу визуоспацијалног функционисања (Beaton, 1986). Што је латерализованост на нивоу мозга боља то је мозак зрелији. Такав мозак боље прихвата и обрађује пристигле информације (Boles et al., 2008). Утврђено је да се интелектуално надарени адолесценти у основној обради података више ослањају на десну хемисферу (O'Boyle et al., 1994).

Класична неурологија је, на основу посматрања дефицита у језику и рачунању изазваних једностраним оштећењем мозга, закључила да је лева хемисфера доминантна у оба случаја. Изузетак је деснохемисферна афазиа, када се ова два оштећења (и језика и способности рачунања) јављају у исто време (Semenza et al., 2006). У многим различитим неуролошким случајевима са језичким оштећењима, укључујући и афазичне пацијенте, савладавање аритметичких процедура је очувано (Cohen et al., 2000).

Постоји оправдан разлог да се дискалцулија не сматра изолованим поремећајем, већ се доводи у везу са обостраним оштећењем мозга. Наиме, оштећење десне хемисфере је типично повезано са тешкоћама схватања бројне количине, док је препознавање симбола очувано. Супротно овоме, деца са дискалцулијом код којих је оштећена лева хемисфера, усвајају појам количине, али не могу да препознају знак рачунске операције и произведу број. Такође, имају слабу краткорочну аудитивну меморију (Ta'ir et al., 1997).

Shalev и сарадници (1995) наводе да се дисфункција обе хемисфере приближно једнако јавља код деце са дискалцулијом, с тим што оштећење леве хемисфере доводи до већих тешкоћа са математиком. У случају оштећења десне хемисфере јављају се поред дискалцулије и оштећење визуоспацијалних способности, вербални IQ је већи од манипулативног, јављају се графомоторне, емоционалне и интерперсоналне тешкоће (Gross Tsur, Shalev, Manog & Orly, 1995).

## **2.9 Полне разлике у математичким способностима**

Разлика међу половима када је у питању математика препозната је пре много година (Halperin, 1992). Опште је прихваћено да су мушкацри бољи од жена не само у

задацима рачунања већ и у оним тестовима који захтевају просторну манипулацију. Опште мишљење је да дечаци боље раде математику од девојчица (Ardila & Roccelli, 2002). Отуда и мишљење да су полне разлике у математичким способности последица разлике у спацијалним способностима (Anderson, 1990).

Што су задаци комплекснији то је разлика међу половима већа у корист дечака. Већина студија налази да ове разлике почињу током или после основне школе и повећавају се са узрастом (Beilstein & Wilson, 2000).

Spencer, Steele, и Queen (1999) наводе да предрасуде могу утицати на разлику међу половима. Предрасуда да дечаци боље раде математику, код жена ће утицати на математичка постигнућа. Наиме, у свакој ситуацији у којој се примењује стереотип, понашања и карактеристике појединца који се уклапају у стереотип се мењају.

Други аутори наводе да математичка анксиозност може имати негативан утицај на математичка извршења, а чешћа је код девојчица (Hembree, 1990). Разлике међу половима су биле очигледни чак и у једноставним аритметичким операцијама и у решавању аритметичких проблема. Полне разлике, међутим нису нађене у свим математичким задацима. Stones и сарадници (1982) су анализирали разлику међу половима на 10 различитих универзитета испитујући десет различитих способности. Разлике међу половима су биле нађене само у неким индивидуалним задацима. Девојчице су знатно боље биле на тестовима математичких ставова и математичког расуђивања, могуће да су користиле вербалну стратегију у решавању задатака, док су дечаци знатно бољи од девојчица у геометрији, мерама и вероватно у статистици због могућег коришћења визуоспацијалне стратегије у овим областима. Разлика је примећена у оним задацима који се могу решити на више начина, јер жене и мушкарци користе различите стратегије за решавање истих. Када постоји само једно решење, разлике готово и да нема (Hermer & Spelke, 1994; Wang & Spelke, 2002). Према томе, разлика у половима варира у складу са специфичним задацима рачунања. Понекад, може се видети и обрнути образац, тј. да су девојчице боље од дечака. Полне разлике су нађене и код математички надарене деце (Bencbow, 1988). Међу надареним математичарима много је више дечака од девојчица. Ова разлика се повећава када су у питању екстремни резултати. Разлике значајно расту са порастом СД од средње вредности. Највећа разлика међу половима биће код деце са резултатима 3 или 4 СД изнад средње вредности (Bencbow, 1988; Benbow & Stanley, 1980).

Ово запажање је потврђено у многим земљама. Полне разлике се повећавају са годинама. Умерена супериорност је примећена у средњој школи да би се на факултету значајно увећала (Hyde et al., 1990). То значи, када математичка знања постају сложенија и разлике међу половима постају значајније.

Полне разлике нису примећене само у нормалној већ и у специјалној популацији. С обзиром да су дечаци осетљивији у пренаталном и перинаталном периоду живота, не изненађује чињеница да су чешће од девојчица погођени свим когнитивним развојним поремећајима у детињству (Nass, 1993) укључујући и тешкоће у учењу.

До сада, не постоји сагласност о учесталости дискалкулије међу половима. По мишљењу наставник, пол нема утицаја на успех у математици (Koumoula et al., 2004). Међутим, у многим епидемиолошким студијама, истраживачи су открили већу учесталост математичких тешкоћа међу дечама (Badian, 1983; von Aster, 2000; Barbaresi et al., 2005). Дискалкулија се чешће јавља код девојчица са Тарнеровим синдромом, епилепсијом и фрагилним X хромозомом. Међутим, већина студија преваленције о дискалкулији указују на једнакост међу половима (Shalev et al., 2001, Simple et al., 1994).

## **2.10 Типови дискалкулије**

Већина истраживача се слаже да се могу идентификовати најмање два подтипа тешкоћа са математиком. Један подтип подразумева вербалне дефиците који су везани за читање, док је други ограничен на невербалне тешкоће (Geary et al., 2000; Jordan & Hanich, 2000; Ramaa & Gowgamma, 2002). Слично њима, Rourke и његове колеге (Collins & Rourke, 2003; Rourke & Conway, 1997; Rourke et al., 2002) такође разликују два велика подтипа математичких тешкоћа.

Прва подгрупа показују вербалне недостатке који су везани за читање и правопис, а односе се на фонолошки недостатак, са нешто мањим оштећеним математичким способностима. Друга подгрупа је аритметичка коју карактеришу невербални тешкоће. Ова група показује нештећене способности читања и правописа, али имају тешкоће у аритметици.

Сходно томе постоји неколико облика дискалкулије:

1. Вербална – дете тешко усваја вербалне математичке изразе, односно математички речник: именовање количине и броја предмета, рачунских симбола и радњи. Разликујемо :
  - а. *сензорну вербалну дискалцулију* када дете има проблем у препознавању усмено изговореног назива броја, када не види пред собом конкретне предмете чија количина одговара том броју; и
  - б. *моторичку вербалну дискалцулију* када дете не може самостално именовати количине, али може читати и писати диктиране бројеве.
2. Практичногностичка (диспрактична)- поремећај способности манипулисања стварним или насликаним објектима. Јављају се тешкоће у збрајању предмета, упоређивању према количини и препознавању просторних особина. Разликујемо *сензорички облик* (неспособност идентификовања количине предмета) и *моторички облик* (неспособност сабирања стварних предмета).
3. Лексичка (нумеричка дислексија)– поремећај способности читања математичких симбола и њихових комбинација. Специфичне грешке које се јављају су: замена бројева сличних изгледом (3 и 8, 6 и 9, 2 и 5); читање двоцифрених бројева као у огледалу (нпр. 12 чита као 21 и обрнуто); уместо да прочита број, дете именује само изоловане цифре (нпр. 238 чита као “два, три, осам“); изоставља “0“ унутар броја (нпр. 20028 чита као “двеста двадесет осам“).
4. Графичка (нумеричка дисграфија) – поремећај способности писања математичких симбола.
5. Идеогностичка - поремећај способности разумевања математичких појмова и рачунања у себи.
6. Операцијска - поремећај способности извођења рачунских операција (Posokhova, 2001).

## 2.11 Коморбидитет

Коморбидитет је појава најмање два различита поремећаја код исте особе, или, стање када поред примарне болести постоји и секундарна болест или поремећај. Разликујемо хомотипни и хетеротипни коморбидитет. Хомотипни коморбидитет се

односи на појаву два поремећаја из исте групе нпр. дискалкулија и дислексија (оба припадају групи развојних поремећаја), док хетеротипни се односи на појаву два поремећаја из различите групе (нпр. дискалкулија и депресија) (Arcelus & Vostanis, 2005).

Најбоље документован хомотипни коморбидитет за специфичан поремећај математичких способности је дислексија која варира од 17% (Gross-Tsur *et al.*, 1996) до 43% (Badian, 1983). Badian је нашао да половина деце са slabим успехом из математике су такође и лоши читачи (Badian, 1983). Ackerman и сарадници наводе да деца која имају тешкоће са читањем у нижим разредима, имаће проблема са математиком у вишим разредима (Ackerman, Anhalt & Dykman, 1986). Тако да, деца која поред дискалкулије имају и дислексију, показиваће веће проблеме у учењу у односу на оне који имају само дискалкулију (Shalev, Manor & Gross-Tsur, 1997). Ова деца често имају проблема са усмереношћу, редоследом и организацијом, а с обзиром да математика захтева рад у одређеном правцу, праћењем корака и рад на организован начин, не изненађује чињеница да они имају додатне тешкоће. Доказано је да су многа ова деца са дискалкулијом имала и језичке поремећаје на раном узрасту (Manor, Shalev, Joseph & Gross-Tsur, 2000; Scheiris & Desoete, 2008; Shalev, 1998; Shalev *et al.*, 2000). Други поремећај из исте групе који се често појављују удружен са дискалкулијом је проблем са писањем или дисграфија. Она се појављује код 50% деце (Ostad, 1998; Shalev & Gross-Tsur, 2001).

Поремећај пажње и хиперкинетски синдром (ADHD) из групе хетеротипног коморбидитета се чешће јавља код деце са дискалкулијом у односу на општу популацију. Његова преваленца варира и креће се од 20% до 60 % (Gross-Tsur *et al.*, 1996; Manor *et al.*, 2001; Monuteaux, Faraone, Herzig, Navsaria & Biederman, 2005; Lindsay, Tomazic, Levine & Accardo 1999). Badian налази да 42 % деце са дискалкулијом показује и дефицит пажње.

Имајући у виду да деца са проблемима у учењу чешће показују проблеме у понашању очекивано је да ће и деца са дискалкулијом имати исте проблеме. Према неким ауторима, проблем у понашању показује 43% деце са дискалкулијом (Schachter, Pless & Bruck, 1991).

Деца са перзистентном (трајном) дискалкулијом показују израженије проблеме у понашању од оних са пролазном дискалкулијом (Shalev, Manor, Auerbach and Gross-Tsur, 1998). Ова деца често имају и негативна осећања везана за математику која се манифестују као математичка анксиозност (Vukovic, 2013). Према Sharmi (1990), математичка



анксиозност може бити специфична или глобална. Специфична анксиозност настаје због одређених ситуација повезаних са математиком и може је изазвати неки симбол, одређена рачунска радња, концепт или математички израз. Код глобалне, особе имају тешкоће у свим областима математике, па је и њихова негативна реакција глобална.

Неколико студија је показало да су математичка анксиозност и математичка постигнућа у негативној корелацији (Hembree, 1990; Krinzinger, 2007; Ma, 1999). Утврђено је да деца која имају неуспеха у математици у нижим разредима развиће математичку анксиозност у вишим разредима. Њена преваленца међу средњошколцима износи око 4% (Chin, 2009).

Desoete (2008) у свом истраживању налази већу стопу хомотипног коморбидитета са математичким поремећајима. Према овом аутору, проблеме са читањем је имало 33,33% испитаника, 40% проблеме са писањем, 23,33% је имало визуоспацијалне тешкоће а 30% озбиљни моторни дефицит. Од хетеротипног коморбидитета најучесталији је био ADHD у 50%, а депресија и анксиозност 10%.

## **2.12 Постављање дијагнозе**

Имајући у виду да је испољавање дискалкулије код деце везано за узраст, дијагностика се врши на крају трећег разреда. У овом период су деца овладали свим рачунским радњама. Дијагностика дискалкулије ће у многоме зависити од коришћеног критеријума за њено дефинисање. Не постоји јединствен математички тест на основу кога бисмо могли да одредимо које дете има или нема дискалкулију. Већина истраживача се ослања на стандардизоване математичке тестове у комбинацији са проценом интелигенције. Уколико су резултати на математичком тесту мањи од 20 или 25% од средње вредности у комбинацији са исподпросечним или вишим IQ-ом, можемо рећи да неко дете има дискалкулију (Geary et al., 2000; Gross-Tsur, Manor & Shalev, 1996). Према томе, постављање дијагнозе је базирано на процени дечијих математичких способности, а одређена је неслагањем између интелектуалних способности детета и његових аритметичких постигнућа; или неслагањем између календарске и менталне доби за бар две године (Reynolds, 1984, Semrud-Clikeman, 1992). Када се на основу математичког теста утврди да дете показује резултате који нису у складу са његовим узрастом, неопходно је

применити комплетно неуропсихолошко испитивање које је важан део дијагностиковања дискалкулије. Спроводи се употребом стандардизоване неуропсихолошке батерије тестова - Лурија Небраска батерија тестова. Тест се састоји од 269 задатака на основу којих се саставља профил клиничких скала (моторичка, ритмичка, тактилна, визуална, рецептивног и експресивног говора, писања, читања аритметике, меморије и интелектуалних процеса) (Posokhova, 2001).

Стандардизовани аритметички тестови су прихваћена метода за оцењивање аритметичких способности код деце. У новије време, од стране мултидисциплинарног истраживачког тима дизајнирана је Neuropsychological Test Battery for Number Processing and Calculation in Children (NUCALC), која се састоји од 11 субтестова а испитује бројевне концепте, бројевне чињенице и аритметичке процедуре. Проверена је у Француској, Швајцарској, Бразилу и Грчкој. Вештине бројења се испитују у многим стандардизованим тестовним батеријама, а такође су и обавезан део теста интелигенције (REWISK-IV, WRAT и други). Аритметички субтест WRAT- R44 (Wide Range Achievement Test) и почетни групни математички тест (The Young's Group Mathematics Test) (Young, 1971) који истичу аритметичке успехе су временски усклађени. Испитна Кауфман батерија за децу укључује нумеричке задатке који омогућавају детаљно испитивање вештине бројања. (Posokhova, 2001). Развијен је и валидан аритметички тест заснован на неурокогнитивном моделу McCloskey и сарадника (1985). Тест оцењује схватање броја и аритметичких поступака и показао се као користан за научноистраживачке сврхе. С обзиром да се у етиологији развојне дискалкулије могу наћи различити фактори, треба бити обазрив приликом постављања дијагнозе. Неопходно је, пре постављања дијагнозе, утврдити да ли је дискалкулија саставни део неког развојног поремећаја (епилепсија, развојна дисфазиа, ADHD, Gerctman-ov синдром, развојна дислексија) или генетских болести везаних за X хромозом (Turner-ov синдром, фрагилни X хромозом). Дакле, треба направити добру диференцијалну дијагнозу.

### **2.13 Прогноза и третман**

Мало је информација о прогнози дискалкулије у краћем или дужем временском периоду. Међутим, неки закључци се могу извести из искуства са дислексијом.

Лонгитудиналне студије дислексије говоре да је то дуготрајан проблем (Rutter, 1976; Francis, 1996) тако да и дискалкулија може имати сличну прогнозу. Shalev и сарадници (1998) су спровели лонгитудиналну студију у којој су тестирали групу од 140-оро деце узраста 10-11 година са дискалкулијом коју су затим поново тестирали када су имали 13-14 година. Њихова постигнућа на математичком тесту три године касније су и даље била ниска. Скоро половина је и даље задовољавала критеријум за дискалкулију. Иста група је тестирана шест година након иницијалног тестирања. Перзистентност дискалкулије је зависила од тежине аритметичких поремећаја у време дијагностиковања као и присуство истих симптома код других сродника. Фактори који нису били повезани са перзистентношћу су социоекономски статус, пол, коморбидитет и обим и врста третмана.

Дискалкулија је упоран проблем и задржава се до касне адолесценције (Војанin, 1985). Да би се отклонио, неопходно је рано препознавање и што раније започињање третмана који обухвата целокупну личност детета и траје дуго. Рано препознавање проблема је од суштинског значаја, а зависи од информација које се у анамнези могу добити од родитеља или старатеља детета. Лекари (педијатри) као сарадници у мултидисциплинарном тиму за третман дискалкулије могу помоћи родитељима да разумеју како природа и еволуција когнитивних сметњи утиче на дете. Такође, могу дати објашњење о неуролошкој основи поремећаја и породично-генетској предиспозицији, а могу помоћи и при избору доступних терапијских могућности. Због тога је неопходно да код деце још на предшколском узрасту препознамо неке предикторе каснијих способности рачунања (Passolunghi et al, 2007; Kaufmann et al., 2004; Kaufmann & von Aster, 2012). Већина емпиријских студија о третману дискалкулије изведена је на енглеском говорном подручју, а извели су их посебно обучени стручњаци. Kroesbergen и van Luit (2003) су на основу 58 интервентних студија спроведених међу основно-школским ученицима показали да се већина интервенција бавила само основним математичким вештинама, да су краће интервенције биле ефикасније од оних које су трајале и до годину дана. Директна упутства која су давали наставници су била ефикаснија од оних добијених посредством компјутера, а да је пружање индивидуалних третмана дало боље резултате (Kroesbergen, van Luit 2003). С обзиром да деца са дискалкулијом испољавају тешкоће у памћењу и брзини обраде информације, треба спроводити вежбе упамћивања аритметичких чињеница (Cumming Elkins, 1999; Bull, Scerif, 2001). Разумевање појма броја је од

суштинског значаја у третману дискалцулије. Деца треба да схвате појам броја како би број везали за количину, а не да уче без разумевања (Gersten & Chard, 1999). Имајући у виду да живимо у ери рачунара, асистивна технологија такође треба да буде на располагању (софтвер за математику, џепни калкулиатор, календари, дигитални часовници) (Shalev, 2004). Из програма реедукације спроводимо поступке које делимо у три групе.

Прву групу чини релаксација, чији је задатак реструктурирања тонично постуларних шема и остварење психотерапијског учинка. Другу групу чине вежбе координације покрета, латерализације и оријентације у простору. Трећу групу поступака чини усавршавање симболизације појмова и појава у оквиру говора и деловање на прецизнију аудитивну селекцију говора (Војанин, 1985).

Осим горенаведеног, треба спроводити и терапију у односу на матофобију (фобију од математике). Главни циљ је ублажавање анксиозности до функционалног нивоа; у терапији се такође умањује општи страх од математике до специфичног нивоа на којем се могу идентификовати конкретне ученикове тешкоће у учењу математике. Учитељ или наставник математике интервенише тек кад се тај циљ постигне (Posokhova, 2001). Због деце са специфичним стратегијама учења, која се доживљавају као деца са тешкоћама у учењу, а њих је све више међу популацијом школске деце, поред учитеља и педагога, школа би требало да има, као чланове свог радног колектива и школског психолога и дефектолога. Тиме би се постигло да се проблеми решавају тамо где и настају, у њиховој природној средини (Војанин, 2002).

### **3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА**

На основу теоријских разматрања и прегледа релевантне домаће и стране литературе везане за развојну дискалцулију утврдили смо основне проблеме овог истраживања, из којих произилазе циљеви, као и хипотезе истраживања. Главни циљеви овог истраживања су:

- Утврђивање учесталости деце са дискалцулијом међу децом основношколског узраста на територији града Крагујевца.
- Утврђивање социодемографских и неуропсихолошких фактора који утичу на испољавање дискалцулије.

#### **4 ХИПОТЕЗЕ РАДА**

Постављени циљеви, базирани на дефинисаном проблему истраживања, омогућавају постављање следећих хипотеза истраживања:

1. Очекивана распрострањеност развојне дискалцулије, на основу предходних истраживања добијених од стране различитих аутора, креће се у распону од 3-6,5%.
2. Пол нема утицаја на математичка извршења.
3. Ученици са бољим успеху постижу и бољу успех на математичком тесту.
4. Место становања нема утицаја на математичка извршења.
5. Пол нема утицаја на појаву дискалцулија.
6. Постоји статистичка повезаност резултата на математичком тесту са општим успехом, оценом из математике, оценом из српског језика и осталим испитаним социо-демографским чиниоцима. Постоји статистичка повезаност између дискалцулије и познавања делова тела.
7. Постоји статистичка повезаност дискалцулије са орјентацијом десно-лево.
8. Постоји статистички значајна повезаност дискалцулије са просторном орјентацијом.
9. Постоји статистички значајна повезаност дискалцулије са временском орјентацијом. Постоји статистички значајна повезаност нивоа оперативности мишљења са резултатима на математичком тесту.
10. Постоји статистички значајна повезаност дискалцулије са визуоконструктивним и спацијалним способностима.
11. Ученици са дискалцулијом чешће показују неуротичне сметње.

Постављене хипотезе истраживања одговарају проблему и циљевима истраживања, а која су базирана на варијаблама добијеним на основу комплексног и свеуобхватног испитивања математичког знања и неуропсихолошких карактеристика деце.

## **5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ**

### **5.1. Начин прикупљања података**

Прикупљање података организовано је у две фазе. У овој студији је на почетку тестирања учествовало укупно 1424 ученика трећег разреда свих Основних школа на територији града Крагујевца. Тестирањем су биле обухваћене све градске, приградске и сеоске школе. Ученици су радили тестове знања из математике како би се утврдило њихово математичко извршење. Батерија је била састављена од пет тестова који су деци давани по један дневно, од понедељка до петка. По завршеном тестирању валидно је било 1078 ученика који су радили свих пет тестова. Ученици који из било ког разлога нису радили неки од тестова били су искључени из даље обраде. Узорак је био прилично уједначен по полу, 538 дечака и 540 девојчица. Узраст ученика се кретао од 9 до 10 година. Тестирање је обављено у периоду од 4. до 9. јуна 2008. године.

Пре спровођења тестирања добили смо дозволу Министарства просвете и сагласност свих директора школа. Тест знања из математике је саставио стручни тим у саставу, учитељ, дефектолог, психолог и педагог, на основу Правилника о наставном плану и програму за трећи разред основног образовања и васпитања.

Батерија тестова се састојала из пет тестова који су направљени према обрађеним областима. Сваки тест садржи по 10 задатака, укупно 50. Задатке смо бирали случајним одабиром из два уџбеника: издавача Клет и Креативни центар. У том тренутку у употреби је било 16 различитих уџбеника, свака школа је имала право да се определи за један, а такође и сваке године се бирао други издавач. Због тога смо водили рачуна да изабрани задаци буду заступљени у свим уџбеницима и да су биране области морале бити обрађене од стране учитеља што је било предвиђено програмом рада. Одабрани задаци су били средње тежине и нису укључивали теже и проблемске задатке означене у књизи са једном и две звездице.

Тестирање је спроведено у сарадњи са учитељима деце која су учествовала у студији. Такође смо тестирали време израде теста појединачно како би смо проверили да ли један тест може да се уради за један школски час у трајању од 45 минута. Тестирање је обављено у једној градској школи. Пре коначне дистрибуције тестова, пет ученика из пет

различитих одељења са просечном оценом из математике – 3, тестирало је могућност израде тестова за један школски час.

Први тест је обухватао настављање низа, читање и писање бројева, ређање бројева по величини од најмањег до највећег, одређивање месне вредности цифре у троцифреном броју, усмено сабирање, одређивање предходника и следбеника, писмено сабирање.

Други тест је базиран углавном на задацима одузимања и употребе знакова веће, мање и једнако.

Трећи тест је испитивао способност множења и дељења. Черврти тест се састојао од задатака који су обухватили употребе јединице мера, као нпр. Претварање мањих мера у веће и обратно, затим знање гледања на часовник, претварање часова у минуте и обратно, претварање година у месеце и обратно.

Пети тест се односио на геометријске способности а обухватао је задатке цртања кругова са заједничком тачком, учачавање круга и кружнице, учачавање броја четвороуглова на слици, читање углова, израчунавање обима троугла и квадрата.

Задатке смо бодовали по завршеном тестирању према њиховој процентуалној решености. То значи да они задаци који су се налазили у распону од 90-100% добијали су 1 бод, од 80-90% 2 бода, 70-80% 3 бода, 60-70% 4 бода, 50-60% 5 бодова, 40-50% 6 бодова, 30-40% 7 бодова, 20-30% 8 бодова, 10-20% 9 бодова и од 0-10 % 10 бодова. Применом оваквог бодовања добили смо укупан број бодова за сваки тест као и за укупан тест. Такође смо, на овај начин добили тежинску уравнотеженост тестова. Укупан број бодова на свих пет тестова је 180.

Критеријум уа дијагностиковање дискалкулије у првој фази истраживања су били:

1. Ако је ученик комплетирао свих пет тестова
2. 1,5 СД испод просека на овом тесту
3. Чињеница да ученици похађају регуларну основну школу
4. Да ученици редовно похађају наставу
5. Да ученици немају психијатријске и друге психолошке поремећаје.

Да би класификовали постојање проблема са математиком, деца треба да имају бар 1,5 СД испод нормативне вредности на критеријумском тесту. Применом овог критеријума добили смо да је учесталост појаве дискалкулије у нашем узорку 9,9% (н



=107). После одређивања броја деце која имају дискалцулију (107), улазимо у другу фазу истраживања у којој примењујемо батерију неуропсихолошких тестова како бисмо утврдили карактеристике деце са овим проблемом. У овој фази испитивања је учествовало 140 испитаника (83 са дискалцулијом, 57 контрола) добијених из узорка од 1078 ученика трећег разреда који су тестирани на дискалцулију применом математичког теста. После добијања родитељког пристанка, деца чији је скор био испод 1.5 СД од средње вредности на математичком тесту (n=107) била су контактирана после две године како бисмо их индивидуално тестирали применом сета неуропсихолошких тестова. Укупно 83 деце (66,3 % мушког пола и 33,7 % женског пола) је било пронађено и индивидуално тестирано. Преосталих 24 се одселило или нису пронађени. Већи део узорка припадао је градској и приградској средини 84,3 % док је 15,7 % испитаника припадао сеоској средини. Контролну групу чинили су ученици чији је скор на тесту био изнад средње вредности. Било их је 57.

Пре истраживања прибавили смо сагласност Етичког комитета Факултета медицинских наука у Крагујевцу, Министарства просвете Србије, Школске управе у Крагујевцу, сагласност свих школа, као и родитеља деце која учествују у истраживању. Од родитеља су добијени подаци о развоју детета, а из медицинске документације (здравственог картона) - подаци о евентуалним здравственим проблемима детета.

#### Процедура

Свако дете је индивидуално тестирано у својој школи. Испитивање је спроведено у три сесије у трајању од 45 минута колико траје један школски час. Деца су узимана са часова вештина уз пристанак предметног наставника.

## **5.2. Технике и инструменти испитивања**

Пре спровођења прве фазе истраживања добили смо дозволу Школске управе у Крагујевцу и сагласност свих директора школа, а пре спровођења друге фазе истраживања прибавили смо сагласност Етичког комитета медицинског факултета у Крагујевцу, сагласност свих школа, као и писмену сагласност родитеља деце која учествују у истраживању ( в. Прилог).

Инструменти који су коришћени у овом истраживању су:

- Тест знања из математике
- Равенове прогресивне матрице у боји
- Упитници за испитивање практогностичког нивоа детета (шема тела, доминантна латерализованост екстремитета и чула, познавање десно – лево на себи и другоме, просторна и временска орјентација).
- Пијажеове пробе, којима испитујемо ниво оперативности мишљења (серијације, класификације, конзервација запремине, појам броја и инклузија класа).
- ХАНЕС скала, којом се одређује неуротицизам, емоционална лабилност и екстраверзија – интроверзија код деце и младих од 8 до 17 год.
- Цртеж сата, за испитивање визуо – спацијалне и конструктивне праксије
- Клиничка оцена читања

### **5.2.1. Тест знања из математике (в. Прилог)**

### **5.2.2. Равенове прогресивне матрице у боји**

Равенове прогресивне матрице у боји (Равен, 1960) - тест конципиран тако да процењује општу интелектуалну способност без утицаја културалних фактора. Намењене су за употребу при раду са малом децом и старим људима, код антрополошких студија и у клиничком раду. Не захтевају вербализацију, тако да се могу користити при раду са људима који пате од неког физичког поремећаја, афазисе, церебралне парализе или глувоће, као и са интелектуално субнормалнима или поремећеним особама. Није временски ограничен. Скорује се укупан број тачних одговора.

Задаци се састоје из допуњавања слика и откривања аналогичности. Слике се састоје из геометријских фигура. Задаци су грађени по тежини од једноставних, конкретних, до сложених, апстрактних.

Верзија Прогресивних матрица у боји је поједностављена форма теста са 36 задатака подељених у три серије са по 12 задатака у свакој серији. Испитанику се објасни принцип презентовања материјала који има три дела, групу цртежа који чини једну целину или један принцип где један од цртежа недостаје. Скорови на Равеновим матрицама се изражавају у перцентилима. Тест даје следећу класификацију:

- Интелектуално супериорни, ако је скор субјекта на тесту изнад 95% за његову старосну групу.
- Изразито надпросечно интелектуалне способности, ако му се скор налази изнад 75 %
- Просечне интелектуалне способности, ако му је скор између 25 и 75%
- Изразито исподпросечне интелектуалне способности, ако му је скор на 25 ом перцентиле или испод њега.

### **5.2.3. Скала за процену делова тела**

Испитивање се врши Скалом за процену делова тела ( Стевановић О., Бојанин С., Дајин М.). Скала је направљена на основу испитивања 635 деце из градске средине. Старосна доб је од 3 до 14 година. Називи делова тела су подељени по старосној доби и у 80% случајева деца познају делове тела на том узрасту. Након три узастопна неправилна одговора испитивање се прекида.

Ниво познавања делова тела може да буде:

- У равни узраста, што значи да су сви одговори дати у равни узраста,
- Испод очекиваног за узраст, када су сви или већина одговора испод очекиваног, с обзиром на године испитаника.
- Изнад очекиваног за узраст када су сви или већина одговора у оквиру вредности које одговарају старијем узрасту од онога у коме је испитаник.
- Дисхармоничан налаз, у случајевима када је већина одговора распршена од највиших до најнижих резултата.

### **5.2.4. Упитник за процену доминантне латерализованост екстремитета и чула**

Циљ процене је уочавање доминантне латерализованости чула и моторике. Указује на доминацију функција ЦНС. Проблем се јавља када је резултат амбивалентан а није у питању физиолошка амбивалентност до 3- 4 године старости.

- **Употребна доминантна латерализованост горњих екстремитета**

Процењује се покретима који се свакодневно извршавају у социјалном пољу и покретима који се уче. Од испитаника се тражи да покаже тражену радњу одређеним предметом који је потребан за извршавање те радње. Укупно има 12 задатака.

Налог који се задаје је : " Покажи ми како..." Записујемо којом руком испитаник извршава радњу, затим на основу броја извршених покрета процењујемо да ли је испитаник деснорук, леворук или оберук (амбидекстер).

- **Гестуална латерализованост горњих екстремитета**

Означава страну којом дете обавља спонтане ненаучене покрете, који говоре о утицају предиспозиција са којима је дете рођено. Од испитаника се тражи да изврши 6 задатака. Процењујемо која је рука горе, што се записује и на основу броја извршених покрета процењујемо да ли је деснорук, леворук или амбидекстер.

- **Процена доминантне латерализованости вида**

Процењује се помоћу картона са једним отвором, са два размакнута отвора и дурбином. Укупно има 4 задатка. Записујемо којим оком испитаник извршава задати захтев и одређујемо које је око доминантно приликом извршавања задатака.

- **Процена доминантне латерализованости слуха**

Процењује се тражењем или приближавањем извору звука. Укупно има 4 задатка. Записујемо којим уветом испитаник извршава задати захтев. На тај начин одређујемо које је доминантно уво приликом извршавања задатака.

- **Процена доминантне латерализованости доњих екстремитета**

Процењује се покретима који се извршавају свакодневно у социјалном пољу. Укупно има 4 задатка. Записује се којом ногом дете извршава задату радњу. Одређујемо доминантну латерализованост доњих екстремитета.

### **5.2.5. Упитник за процену познавања десно – лево на себи, унакрсно и на другоме**

- **Процена познавања латерализованости на себи**

Обавља се индивидуално, тако да испитаник стоји испред испитивача. Налози који се задају морају бити јасни и разумљиви. Поред налога уписујемо тачност извршавања са + или -.

Прво се задају лакши налози када се испитује познавање латерализованост само једног дела тела, а после тога се испитује латерализованост два дела тела истовремено. Други део питања су по тесту процене латерализованости на себи унакрсно (**Пијаже - Хед**).

- **Процена познавања латерализованости на другом**

Обавља се индивидуално, тако да се испитаник налази наспрам испитивача, а руке су му опуштене поред тела. Налози који се задају морају бити јасни и разумљиви. Поред налога уписујемо тачност извршења са + или -.

### **5.2.6. Упитници за процену просторне и временске орјентације**

- **Процена доживљаја временске орјентације**

Процењује се орјентисаност у односу на дан, месец, годину, годишња доба и одређених делова дана. Испитује се и доживљај временског континуитета.

- **Процена доживљаја просторне орјентације**

Испитује се вербалним налозима, којима процењујемо опажање односа у простору у сва четири правца ( горе, доле, лево, десно ако је дете усвојило латерализованост, а ако није, онда је захтев само са једне стране) и две димензије (напред, назад). Приликом процене испитаник је наспрам испитивача и поставља му се питање: Шта се све налази...тебе? Одговори се бележе тачно онако како испитаник говори. Одговори могу бити на конкретном, представном или апстрактном нивоу.

### **5.2.7. Тест цртежа сата**

Цртеж сата је једноставан неуропсихолошки инструмент који се лако примењује и добар је скрининг за когнитивна оштећења. Користи се за брзу оријентацију о постојању визуо спацијалних и конструкционих поремећаја који су повезани са лезијом у паријеталној регији мозга. Тест процењује многе когнитивне вештине као што су краткорочна меморија, разумевање вербалних налога, просторну оријентацију, апстрактно мишљење, планирање, концентрацију, егзекутивне и визуоспацијалне вештине. Израда теста захтева, поред конструктивне способност, вербално разумевање, меморију и просторно планирање

Начин примене: Испитанику се да лист хартије са нацртаним кругом и да се налог да нацрта бројеве на њему. Када заврши овај део, даје се други налог да нацрта казаљке које показују време 11 и 10. Време није ограничено, али може да се забележи. Инструкције се могу поновити ако их испитаник није добро чуо или разумео.

Начин оцењивања: Користи се систем скоровања од 10 поена. Скор између 7 и 10 означава нормалност, 6 је гранична вредност, а скорови од 5 или мање су патолошки.

### **5.2.8. ХАНЕС скала**

ХАНЕС – Хамбуршка скала неуротицизма и екстраверзије за децу и омладину је упитник с којим се методом самоописивања одређује "неуротицизам" односно "емоционална лабилност" и "екстраверзија - интроверзија" као особине личности код деце и омладине од 8 до 16 година. Ми смо користили краће облике скале који су састављени овако:

- ХАНЕС I - 20 тврдњи неуротицизма / Н1/ и 16 тврдњи екстраверзије / Е 3/ и то 8 друштвености / Е 1/, 8 активитета / Е 2/.
- ХАНЕС II -20 тврдњи неуротицизма / Н2/ и 12 тврдњи искренности / Л/.

Сваки део садржи упутства за решавање и простором за уписивање личних података и резултата. Оцењивање: Оцењивање је потпуно објективно и обавља се брзо помоћу прозирних шаблона.

### **5.2.9. Процена оперативности мишљења (серијација, класификација, конзервација запремине, појам броја и инклузија класа "сви" и "неки")**

#### **Серијација**

Материјал за извођење: 10 штапића дужине 9 до 16,2 цм, који се међусобно разликују за 0,8 цм. Код деце до 5 година или код деце са тешкоћама сазнајне организованости користимо материјал од 5 штапића, т.ј. сваки други штапић. На узрасту изнад 5 година користе се свих 10 штапића.

Начин извођења:

Показати помешане штапиће и тражити да их дете поређа по редоследу од најмањег ка највећем. Ако је успешно извршило задатак, дати додатне штапиће детету да их уметне у постојећи редослед.

Уколико дете не разуме, направити серију ( дете при том има затворене очи ) и показати је детету. Затим поново помешати штапиће и тражити да дете само изврши серијацију.

Успешност се распоређује на три нивоа:

- Ниво 1. Одсуство серијације ( 4 до 5 год. ) Дете не разуме налог, игра се штапићима, слаже их једне на друге и сл.
- Ниво 2. Емпиријска серијација (5 до 6 год. ). Дете нема јасан систем него прави бројне покушаје и погрешке, али може да успе у серијацији.
- Ниво 3. Системска или операциона серијација (6 до 7 год. ). Дете успешно прави серијацију, одабирајући најмањи штапић, затим следећи по величини итд. У стању је да уметне додатне штапиће.

#### **Класификација**

У овом истраживању применили смо задатак класификације који је укључен у батерију U:D:N: 80/C. Meljak, 1980. а који је направљен по угледу на Пијажеове задатке класификације.

Материјал за извођење:

27 картица на којима су представљена 3 предмета ( шоља, џемпер , цвет) у 3 различите боје (плава, црвена и жута) и у 3 различите величине ( велики, средњи, мали). Млађој деци ( 4 до 5 год. ) и деци са тешкоћама сазнајне организованости можемо дати само 9 карата, изостављајући варијације у величини. Деци изнад 5,6 година даје се свих 27 карата.

Начин извођења: Ставити пред дете измешане карте са налогом:"Ставити заједно оно што иде заједно, оно што припада заједно. Уколико дете не разуме налог започети класификацију по предметима. Уколико ни тада не разуме налог, покушати по другом критеријуму. Ако дете успешно изврши класификацију по једном критеријуму, поново помешати карте и рећи: Твоје прво разврставање је било одлично, али постоји још један начин да се стави заједно оно што иде заједно. После успеха разврставања по другом критеријуму, на исти начин тражити да дете изврши разврставање по трећем критеријуму.

Успешност на задатку класификације се распоређује на три нивоа.

- Ниво 1 – Фигуралне колекције ( 2,5 до 5 год. )  
Дете слаже предмете по сличности али стално мења критеријум под утицајем фигуралних својстава предмета: нпр. Дете ставља заједно цветове и џемпере, јер "цветови се стављају на џемпере.
- Ниво 2 - Нефигуралне колекције (5 до 7 год.)  
Дете прави субкласе, али још не влада инклузијом класа. Овај интермедијални ниво се карактерише бројним покушајима, лутањима и перцептивним регулацијама.
- Ниво3 - Хијерархијска класификација (7 до 8 год.)  
Дете влада инклузијом класа, т.ј способно је да разуме односе између субкласа и класа. Оно врши оперативну координацију између интегритета класа (квалитети који заједно дефинишу припадност једној класи) и екстензитета класе (скуп објеката који поседују те квалитете). Способно је да антиципира сва 3 критеријума.

Примена задатка на деци опште популације узраста 4 до 7 година (Meljak 1980.) је показала да са 5,6 до 6 година сва деца успевају класификацију по једном критеријуму, са 7 година 70% деце успева класификацију са 2 критеријума, а свега 40% деце тог узраста



успева у сва три критеријума. Успешна класификација по три критеријума на узрасту на узрасту од 7 година може се сматрати одличним резултатом.

*Процена конзервације запремине*- испитује се помоћу две исте чаше 2/3 испуњене водом и две исте лоптице пластелина. Од исте количине пластелина испитаник и испитивач праве лоптице.

Своју лоптицу испитивач ставља у чашу испуњену водом и бележи фломастером на чаши колико је вода порасла. Тако обележена чаша оставља се за контролу. Од испитаника тражимо да направи змију и питамо: "Ако сад ову змију ставимо у ову другу чашу, да ли ће се вода и у њој подићи?" Следећи налог је да испитаник од змије направи лепињу и поставља се исто питање. На крају испитаник искомада лепињу и поставља се исто питање.

Начин оцењивања:

- Нема конзервацију запремине (није усвојена или делимично)
- Конзервација запремине је усвојена

Примена целокупне батерија је захтевала два до два и по сата, у зависности од брзине којом је дете одрађивало задатке, а изведена је у три сесије по 45 минута колико траје један школски час.

*Појам броја* – проба крстићима - Испитивач нацрта серију од седам крстића са уједначеним размаком. Испод тога низа нацрта крстиће исте величине, само гушће, али тако да се подударају обе дужине низа у простору.

Питање: " Кажми ми где има више крстића." Одговор може да буде тачан и нетачан. Дете које је усвојило појам броја одговор ће дати након пребројавања крстића. Дете које нема усвојен појам броја ослањаће се на визуални опажај у простору (визуална кореспонденција).

*Проба "сви" и "неки"*- Пред дете се стави, у измешаном поретку, ред од 5 плавих кругова, 2 црвена и 2 плава квадрата и постави се следећи низ питања:

- Да ли су сви кругови плави?
- Да ли је све што је плаво круг?
- Да ли су сви квадрати црвени?
- Да ли је све што је црвено квадрат?

Одговори се бележе са + и -

### **5.2.10. Клиничка процена читања**

#### **Процена лексичких способности –**

У Србији не постоји стандардизован тест за испитивање лексичких способности ученика тако да смо ове способности испитивали тако што испитанику дајемо непознат текст који одговара његовом узрасту. Текст се чита гласно. Читање траје 5 минута. Оцењивање вршимо на крају читања. Током читања бележимо карактеристична обележја начина читања.

Оцена читања:

- Читање је добро, течно, одговара узрасту
- Читање је недоучено, неувежбано (шчитава, сриче)
- Читање има дислексичне елементе (запиње, повезује са тешкоћама, прави неколико дислексичних грешака)
- Читање је дислексично (додаје или изоставља слова, слоге, изоставља речи, скраћује речи, не може да чита)

### **5.3. Варијабле истраживања**

Из одговарајуће школске документације преузети су подаци о полу, узрасту, месту становања, општем успеху, оцени из математике и српског језика као и коефицијенту интелигенције које је обрадио психолог.

#### **5.3.1. Социодемографске и персоналне варијабле - преузете варијабле**

- Пол (мушки/женски)
- Узраст (11-12,6 година)
- Разред (5.)
- Место становања (град, приград, село)
- Школски успех (1 недовољан, 2 довољан, 3 добар, 4 врло добар, 5 одличан)
- Оцена из српског и математике
- Коефицијент интелигенције (80 на даље)

### **5.3.2. Истражене варијабле**

- Познавање делова тела
- Латерализованост екстремитета и чула (познавање десно- лево на себи, унакрсно на себи и на другоме)
- Доминантна латерализованост екстремитета и чула
- Просторна орјентација
- Временска орјентација
- Оперативност мишљења (серијација, класификација, конзервација, појам броја, инклузија класа).
- Емоционални статус детета
- Спацијална и конструктивна праксија
- Читање

### **5.4. СТАТИСТИЧКА ОБРАДА ПОДАТАКА**

У обради података коришћене су методе дескриптивне и аналитичке статистике. Нумеричка обележја приказана су помоћу средњих вредности (аритметичка средина) и мера варијабилности (стандардна девијација), а атрибутивна помоћу фреквенција и процената. Од аналитичких метода, за поређење две групе, а у зависности од карактеристика расподеле својства, коришћени су параметарски Студентов т тест. За поређење више различитих група података коришћене су једносмерна анализа варијансе (АНОВА). У сврху поређења фреквенција атрибутивних обележја коришћен је Хи квадрат тест. За испитивање мере повезаности различитих обележја и група података коришћена је метода корелационе анализе – Спирманова ранг корелација. За испитивање утицаја више независних варијабли на зависне варијабле коришћена је бинарна логистичка регресија. Статистички значајним сматрани су резултати на нивоу значајности  $p < 0,05$ . Статистичка обрада података рађена је у софтверском пакету SPSS ( верзија 17.0).

## 6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

### 6.1. Дескриптивна анализа прве фазе истраживања

Демографске карактеристике испитаника (N=1078) изражене су бројчано и у процентима. Узорком је у првој фази истраживања било обухваћено 1078 ученика трећег разреда свих Основних школа на територији града Крагујевца. Узраст ученика се кретао од 9 до 10 година.

#### Заступљеност полова и места становања

Социодемографске карактеристике испитиваног узорка приказане су у Табели 1. Дистрибуција узорка по полу показује уједначен однос, 540 дечака и 538 девојчица. Највећи број деце се налази у градским школама (77,9%), мањи број у приградским (13,1%), а само 9% у сеоским (Табела 2). Разлика у укупном резултату између полова је статистички значајна ( $p < 0,0005$ ).

Табела 1: Дистрибуција општег узорка по полу

Укупан узорак			
Пол	N	%	Mean SD
Мушки	538	49,9	105.39 ± 39.55
Женски	540	51,1	114.46 ± 36.79
Укупно	1078	100	119.03 ± 30.07

Табела 2: Дистрибуција општег узорка у односу на место

Место	N	%	Mean SD
Град	840	77,9	113.04 ± 36.658
Приград	141	13,1	96.36 ± 41.29
Село	97	9	102.78 ± 44.10
Укупно	1078	100	

Табела 3: Дистрибуција узорка са дискалцулијом по полу

Узорак деце са дискалцулијом			
Пол	N	%	Mean SD
Мушки	70	65,42	33.52 ± 11.29
Женски	37	35,51	31.31 ± 13.07
Укупно	107	100	32.76 ± 11.92

Табела 4: Дистрибуција узорка са дискалцулијом у односу на место

Место	N	%	Mean SD
Град	66	61,7	34.51 ± 10.50
Приград	26	24,3	30.93 ± 13.87
Село	15	14	28.22 ± 13.31
Укупно	107	100	

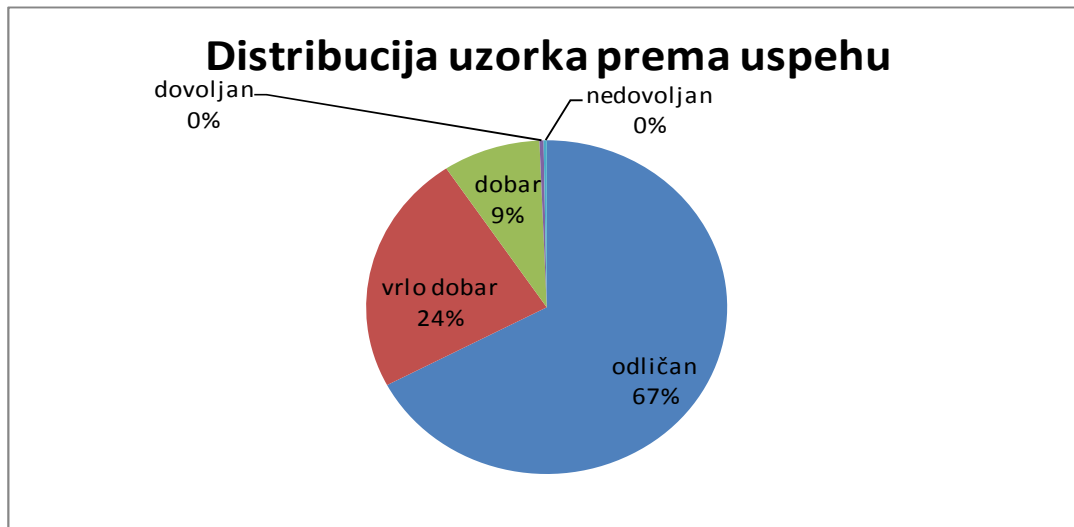
У узорку деце са дискалцулијом (Табела 3) налазимо знатно већи број дечака (65,42%) у односу на девојчице (35,51%). Такође, налазимо да је највећи број деце из градске (61,7 %) и приградске (24,3%) средине, а нешто мањи број из сеоске средине (14%)(Табела 4). Разлика у укупном резултату између села и града је статистички значајна ( $p < 0,0005$ ). Очигледно да је у граду много мањи проценат са дискалцулијом него у приграду и селу. Место и дискалцулија су зависни на нивоу значајности ( $p < 0.0005$ ).

Табела 5: Узрасна структура испитаника

Година рођења	N	%
1997	10	0,9
1998	910	84,4
1999	158	14,7
Укупно	1078	100

У испитиваном узорку највећи број ученика је 1998 годиште (84,4%), јер смо испитивали једну генерацију ученика, нешто мањи број је оних који су раније кренули у школу (14,7%). Један мали број ученика (0,9%) је две године старији и вероватно су поновили разред (Табела 5).

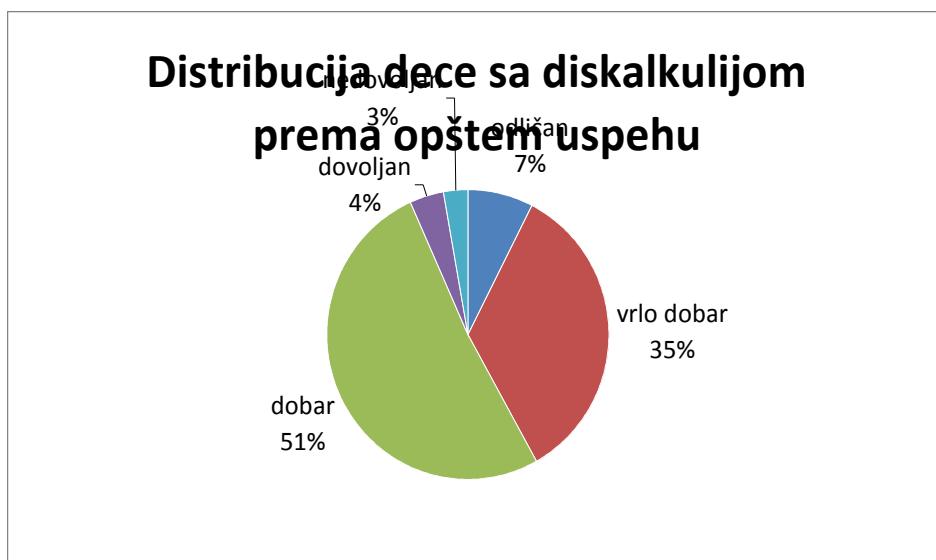
Слика 1: Дистрибуција укупног узорка према успеху ученика



Највећи број ученика укупног узорка (Слика 1) има одличан успех (67%), мањи број врло добар (24%), нешто мањи број добар (9%), а најмање довољан и nedovoljan успех (0,7%). Према подацима из школских досијеа, није било ученика који су поновили разред. На основу мишљења Комисије за категоризацију деце са сметњама у развоју, једној ученици је одложен полазак у први разред. Разлика у укупном резултату између одличних, врло добрих, добрих, довољних и nedovoljних је статистички значајна ( $p < 0,0005$ ).

Посматрајући општи успех узорака са дискалкулијом (Слика 2), примећујемо да је међу њима највише оних са добрим успехом (51%), нешто мање са врло добрим (35%), са одличним 7%, а приближно исти број довољних (4%) и nedovoljних (3%). Овакви резултати не изненађују с обзиром да на овом узрасту ученици просек оцена "извлаче" на рачун предмета као што су Музичко, Физичко, Ликовно, док су оцене из такозваних "кључних" предмета Српски језик, Математика и Свет око нас, знатно ниже. Успех и дискалкулија су зависни ( $p < 0,0005$ ).

Слика 2: Дистрибуција деце са дискалкулијом према успеху ученика



У нашем узорку највећи број ученика је имао оцену 5 из математике (43,5%), нешто мањи број четворку (29,3%), тројку 18% , док двојку и јединицу 9,2 %. Слична ситуација је и са оценом из Српског језика. Највећи број ученика је имао оцену 5 и 4 (81%), док је 19 % имало тројку и двојку а само 2 ученика недовољну оцену. С обзиром да по нашем Закону о основном образовању, ученици до четвртог разреда се преводе са недовољним оценама, дакле не могу поновити разред, отуда у нашем узорку три ученика са недовољним успехом (Табела 6).

Табела 6: Дистрибуција укупног узорка према оцени из математике и српског језика

Оцене	Укупан узорак		Српски језик	
	Математика		Српски језик	
	N	%	N	%
5	469	43,5	576	53,4
4	316	29,3	298	27,6
3	194	18	130	12,1
2	96	8,9	72	6,68
1	3	0,3	2	0,2
Укупно	1078	100	1078	100

Анализирајући оцене из математике у групи са дискалцулијом, примећујемо да највећи број ученика има двојку из математике (54,2%), мањи број тројку (32,7), 10,3% четворку, док ученика са петицом није било. Слично је и са оценама из српског језика. Највећи број ученика има двојку (49,6%) и тројку (25,2%), мада, за разлику од математике, више ученика је са четворком (20,5%), а било је ученика и са петицом (2,8%) (Табела 7).

Табела 7: Дистрибуција узорка са дискалцулијом према оцени из математике и српског језика

Узорак са дискалцулијом				
Оцене	Математика		Српски језик	
	N	%	N	%
5	0	0	3	2,8
4	11	10,3	22	20,5
3	35	32,7	27	25,2
2	58	54,2	53	49,6
1	3	2,8	2	1,9
Укупно	107	100	107	100

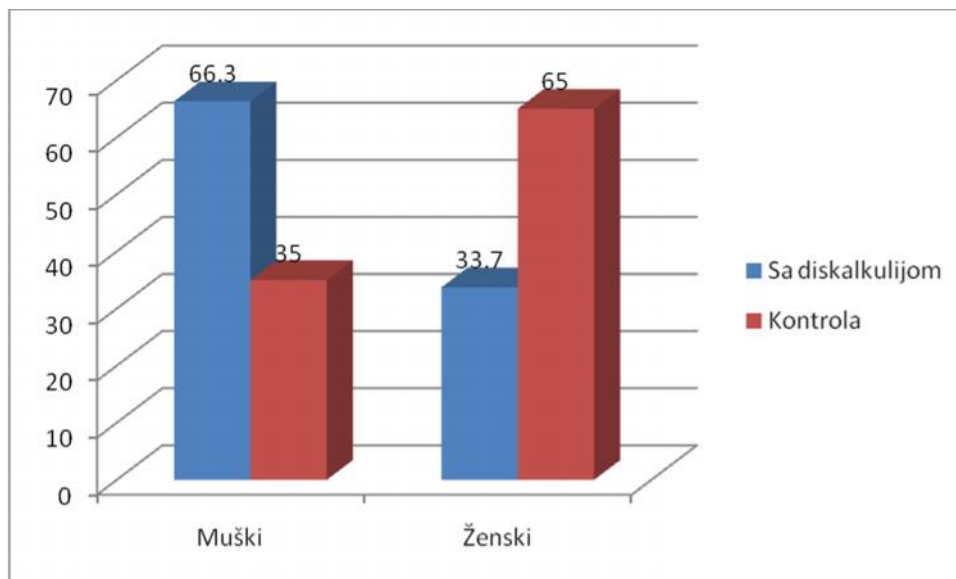
## 6.2. Демографске карактеристике испитаника друге фазе истраживања

### Преузете варијабле (Социодемографске карактеристике узорка)

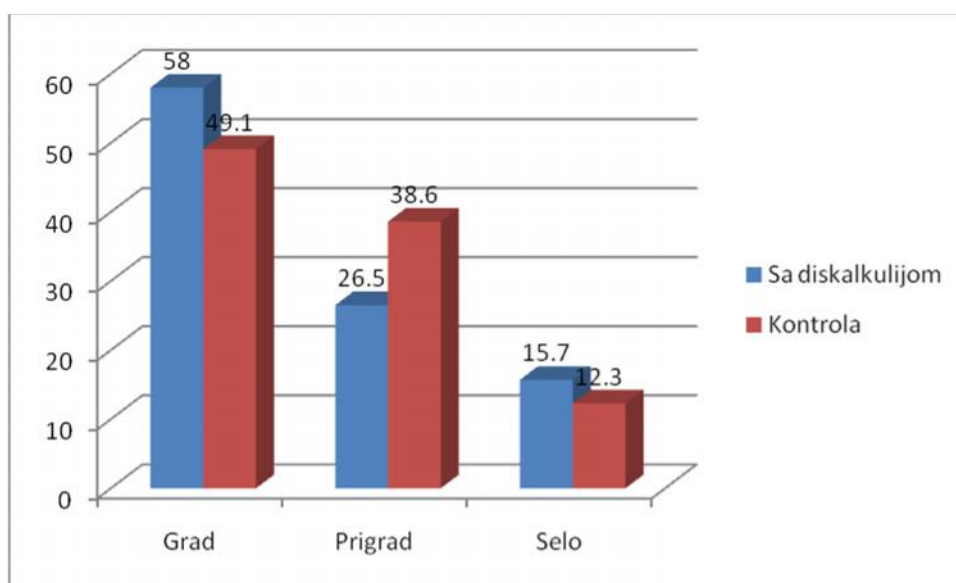
Дистрибуција узорка по полу (Слика 3) показује да је у узорку знатно више дечака (66,3%) од девојчица (33,7%) што одговара већ познатој чињеници о већој заступљености развојних сметњи код деце мушког пола. Већи део узорка припадао је градској и приградској средини (84,3 %) док је 15,7 % испитаника припадало сеоској средини (Слика 4). Контролну групу је чинило 20 дечака (35%) и 37 девојчица (65%) (Слика 3). У контролној групи је најмање деце било из сеоске средине (12,2%), већи број са територије приграда (38,6%), док је највећи број из градске средине (49,1%) (Слика 4).



Слика 3: Дистрибуција узорка према полу



Слика 4: Дистрибуција узорка према месту становања



С обзиром да је у истраживању учествовала једна генерација ученика, очекивано је да ће највећи број ученика бити исто годиште (1998). Мањи број ученика (1999), који је рођен у јануару и фебруару текуће године, у законској обавези је да крене у школу. Само једна ученица је била старија (1997) због одложеног поласка у школу. Просечна старост узорка је 11,8 година, СД 0,37 (Табела 8).

Табела 8: Структура испитаника по узрасту

Година рођења	N	%
1997	1	0,71
1998	120	85,7
1999	19	13,6
Укупно	140	100

Дистрибуција коефицијента интелигенције у узорку може се приказати кроз 4 категорије, и то IQ испод 25% (изразито исподпросечна), од 25-75% (интелектуално просечни), од 75-90% (изразито натпросечне интелектуалне способности) и преко 90% (интелектуално високо развијени). Табеларни приказ дистрибуције је дат у Табели 9. Највећи број деце из узорка са дискалкулијом има коефицијент интелигенције који одговара просеку, њих 46 (55,42% укупног броја ученика), изразито надпросечне интелектуалне способности има 22 (26,5%) узорка, док је њих 15 (18,07%) имало исподпросечне интелектуалне способности. У контролној групи је највише оних који задовољавају категорију изразито натпросечни (71,92) и интелектуално високо развијени (26,31) и само један ученик је имао просечне интелектуалне способности.

Табела 9: Дистрибуција узорка према коефицијенту интелигенције

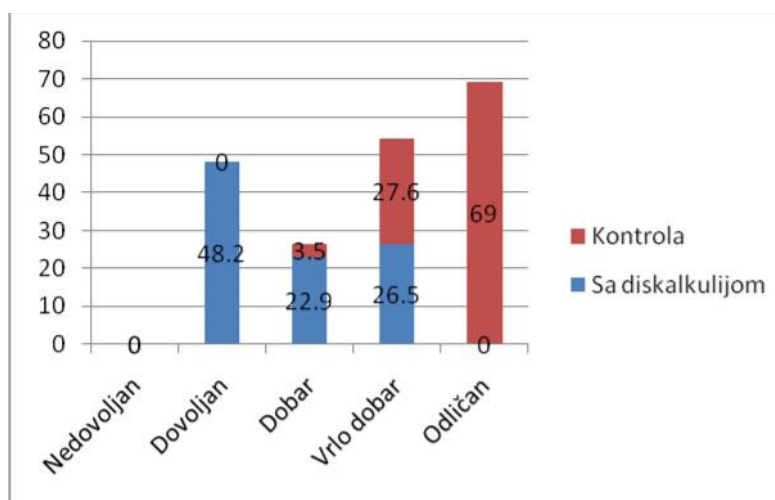
IQ	Са дискалкулијом		Контрола	
	Број	%	Број	%
Испод 25%	15	18,07	0	0
Од 25-75%	46	55,42	1	1,75
Од 75-90%	22	26,5	41	71,92
Преко 90%	0	0	15	26,31
Укупно	83	100	57	100

У посматраном узорку нашли смо да је укупан скор средњих вредности IQ сигнификантно нижи у групи деце са дискалкулијом од контролне групе ( $p < 0,0005$ ) (Табела 10). Овакви резултати не изненађују с обзиром да деца са нижим количником интелигенције чешће показују тешкоће у учењу, а посебно у математици. Није било разлике у интелигенцији међу половима ( $t = 0,005$ ,  $p = 0,996$ ).

Табела 10: Дистрибуција узорка према укупанот скору средњих вредности IQ-а

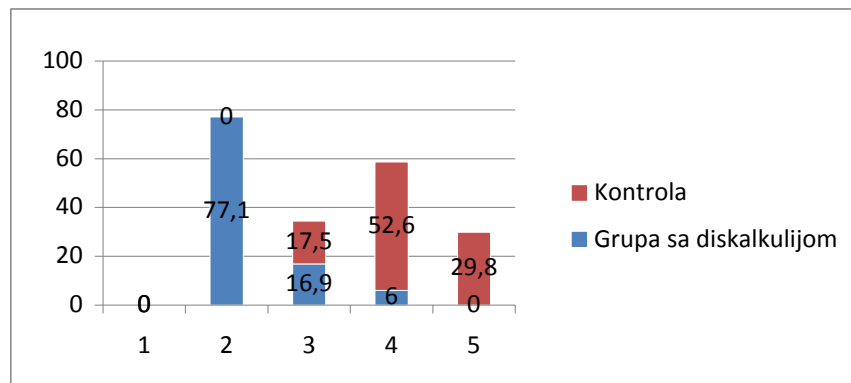
IQ	N	Mean	SD	p
Са дискалкулијом	83	27,7108	4,5999	
Контрола	57	33,7368	1,3955	0,0001
Укупно	140			

Слика 5: Дистрибуција узорка према општем успеху ученика



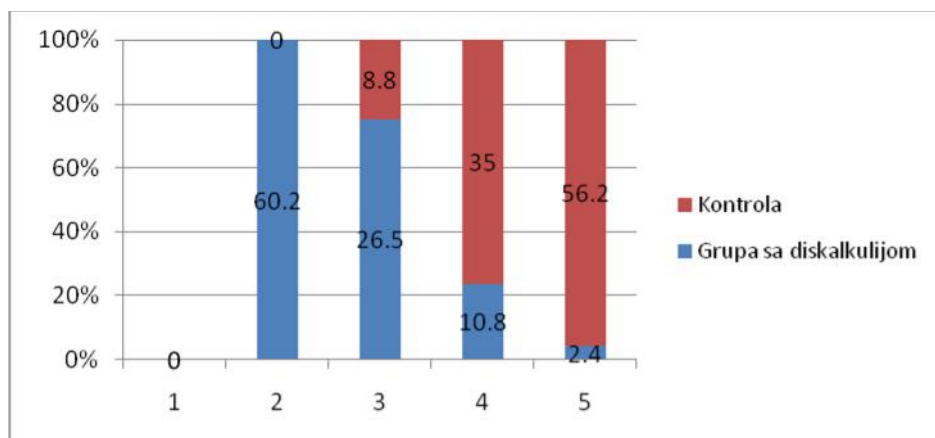
Највећи број ученика са дискалкулијом има довољан успех (48,2%), добар успех има 22,9%, нешто већи број има врло добар успех (26,5%), а најмање је са одличним успехом (2,4%). У контролној групи је, очекивано, највише ученика са одличним успехом 69%, са врло добрим 27,6%, а само 3,5% са добрим успехом (Слика 5). Нема статистички значајних разлика у школском успеху између дечака и девојчица ( $t = 0,184$ ;  $p = 0,855$ ).

Слика 6: Дистрибуција узорка према оцени из математике



Највећи број ученика у групи са дискалкулијом има довољну оцenu из математике ( 77,1%), знатно мањи број оцenu три ( 16,9%), а само 6% ученика је имало четворку. Није било ученика са оценом пет из овог предмета. Нема статистички значајних разлика у оцени из математике између дечака и девојчица ( $t=0,767$ ,  $p = 0,445$ ). У контролној групи , што је и очекивано, највећи број ученика има четворку из математике 53%, петицу 30% док је тројку имало 17,5% (Слика 6). И у контролној групи није било статистички значајних разлика међу половима у погледу оцene из математике ( $t=0,413$ ,  $p= 0,681$ ).

Слика 7: Дистрибуција узорка према оцени из Српског језика



Дистрибуција оцene из српског језика у групи са дискалкулијом је нешто другачија (Слика 7). Највећи број ученика има двојку из овог предмета (60,2%), знатно мањи број ученика има тројку (26,5%), четворку има 10,8%, а 2,4% је имало петицу што није

случај са математиком. У контролној групи је највише са одличном оценом (56,1%), затим са четворком (35%) и само мали број са тројком (8,8%). Нема статистички значајних разлика у оцени из српског језика између дечака и девојчица ( $t=1,03$ ,  $p=0,306$ ). С обзиром да су ова два предмета "кључна" и да могу бити показатељи општег успеха ученика, а самим тим и утицати на исти, резултати нашег истраживања то и потврђују. Општи успех је у корелацији са оценом из математике ( $r = 0,726$ ,  $p<0,000$ ) и оценом из српског језика ( $r = 0,817$ ,  $p<0,000$ ). Оцена из српског језика је тђ. у корелацији са оценом из математике ( $r = 0,830$ ,  $p<0,000$ ).

### 6.3 Познавање делова тела

Табела 11: Процентуална заступљеност познавања делова тела у обе посматране групе

	1	2	3	4	5	6	Укупно
Познавање делова тела	%	%	%	%	%	%	%
Контрола	3,5	12,3	21	24,6	38,6	0	100
Са дискалцулијом	27,7	16,9	32,5	13,3	2,4	7,2	100
Укупно	17,6	15	27,6	17,6	17,1	4,3	100

\*Познавање делова тела: 1. Испод узраста; 2. Дисхармонично; 3. Одговара узрасту; 4. Изнад узраста; 5. Испод узраста са непознавањем назива прстију; 6. Дисхармонично са непознавањем назива прстију.

Познавање делова тела испод узраста у групи дискалцуличних је 27.7%, док је само 3,5% таквих у контролној групи. Скорове који одговарају или су изнад очекиваних за узраст су приближно исти у обе посматране групе. У контролној групи је 38,6% деце који шему тела познају испод свог узраста са недовољним познавањем назива прстију, нарочито домалог и кажипрста, док је само 2,4% у групи са дискалцулијом. Дисхармонично познавање делова тела са недовољним познавањем назива прстију је било 7,2% у групи са дискалцулијом док у контролној групи таквих нема. Познавање делова тела није повезано са полом ( $r=1,758$ ,  $df=5$ ,  $p=0,881$ ) као ни местом становања ( $r=12,783$   $df=10$ ,  $p=0,236$ ) (Табела 11).

#### 6.4 Доминантна латерализованост екстремитета и чула

У дискалкуличном узорку (Табела 12) је само 8,4% испитаника леворуко, а 91,6% њих десноруко. Слични резултати су и у контролној групи, 7% леворуких а 93% десноруких. У групи дискалкуличних је 47% десно латерализовано у гестуалном простору, а 53% лево. Слични резултати су и у контролној групи: 49,1% десно, а 50,9% лево. Доњи екстремитети су латерализовани по типу дешњааштва у дискалкуличној групи 86,7%, док је таквих у контролној групи 91,2%.

Табела 12: Учесталост доминантне латерализованости екстремитета и чула у групи са дискалкулијом

Латерализованост	Са дискалкулијом			
	Десно %	Лево%	Амби%	Укупно%
УЛГЕ	91,6	8,4	0	100
ГЛГЕ	47	53	0	100
ЛДЕ	86,7	10,8	2,4	100
ЛВИД	67,5	32,5	0	100
ЛСЛУХ	73,5	14,5	12	100

(УЛГЕ- употребна латерализованост горњих екстремитета, ГЛГЕ- гестуална латерализованост горњих екстремитета, ЛДЕ латерализованост доњих екстремитета, ЛВИД- латерализованост вида и ЛСЛУХ латерализованост слуха)

У контролној групи (Табела 13) је 1 амбидекстер, а у дискалкуличној 2. У групи дискалкуличних је више оних чије је доминантно око лево 32,5%, док је таквих у контролној групи 19,3%. Амбидекстера није било ни у једној групи. Латерализованост слуха је слична у обе групе: у дискалкуличној групи је 73,5% десно, 14,5% лево, 12% су амбидекстери, док у контролној групи је 77,2% десно, 8,8% лево а 12% амбидекстери. Процена доминантна латерализованости показује да је дислатерализованих у групи дискалкуличних 21%, а у контролној групи нешто више, 37%. Већи број испитаника са јасном издиференцираношћу екстремитета и чула, било да је све десно или све лево, је у групи дискалкуличниха 75%, док је већи број испитаника дислатерализован, односно имају неслагање латерализованости екстремитета и чула, у контролној групи 37%. Дислатерализованост у било ком сегменту, не утиче на постигнућа на математичком тесту ( $p = 0,189$ ). Нашим истраживањем смо утврдили да познавање делова тела није повезано са полом ( $r=1,758$ ,  $df=5$ ,  $p=0,881$ ) као ни местом становања ( $r=12,783$   $df=10$ ,  $p=0,236$ ).

Табела 13: Учесталост доминантне латерализованости екстремитета и чула у групи без дискалцулије

Латерализованост	Контрола			
	Десно %	Лево%	Амби%	Укупно%
УЛГЕ	93	7	0	100
ГЛГЕ	49,1	50,9	0	100
ЛДЕ	91,2	7	1,8	100
ЛВИД	80,7	19,3	0	100
ЛСЛУХ	77,2	8,8	14	100

## 6.5 Оријентација десно-лево

Сви ученици из контролне групе препознају десно- лево на себи, док је у групи са дискалцулијом било 3,6% који то нису знали (Табела 14).

Табела 14: Процентуална заступљеност оријентације десно-лево на себи у групи са дискалцулијом и без дискалцулије

Латерализованост на себи	није усвојио		усвојио		укупно	
	N	%	N	%	N	%
Са дискалцулијом	3	(3,6)	80	(96,4)	83	(100)
Контрола	0	(0)	57	(100)	57	(100)
Укупно	3	(2,1)	137	(97,9)	140	(100)

Унакрсно показивање десно- лево на себи су сви знали у контролној, док у групи са дискалцулијом 12% је било неуспешно (Табела 15).

Табела 15: Процентуална заступљеност оријентације десно-лево на себи (унакрсно) у групи са дискалцулијом и без дискалцулије

Унакрсна латерализованост	није усвојио		усвојио		укупно	
	N	%	N	%	N	%
Са дискалцулијом	10	(12)	73	(88)	83	(100)
Контрола	0	(0)	57	(100)	57	(100)
Укупно	10	(7,1)	130	(92,9)	140	(100)

Ученици који познају латерализованост на себи успешно познају и унакрсну латерализованост. Што се тиче познавање десно-лево на другоме, 48,2% деце у групи са дискалцулијом није знало, док таквих у контролној групи није било. Резултати нам указују

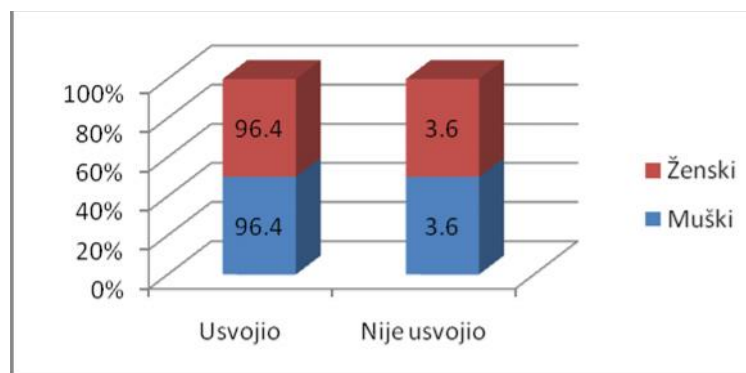
да непознавање унакрсне латерализованости на себи и на другој утиче на математичка извршења на значајном нивоу са статистичком значајношћу за унакрсну ( $p = 0,006$ ) а на другој ( $p < 0,0005$ ) (Табела 16).

Табела 16: Процентуална заступљеност оријентације десно-лево на другој у групи са дискалцулијом без дискалцулије

Латерализованост на другој	није усвојио		усвојио		укупно	
	N	%	N	%	N	%
Са дискалцулијом	40	(48,2)	43	(51,8)	83	(100)
Контрола	0	(0)	57	(100)	57	(100)
Укупно	40	(28,6)	100	(71,4)	140	(100)

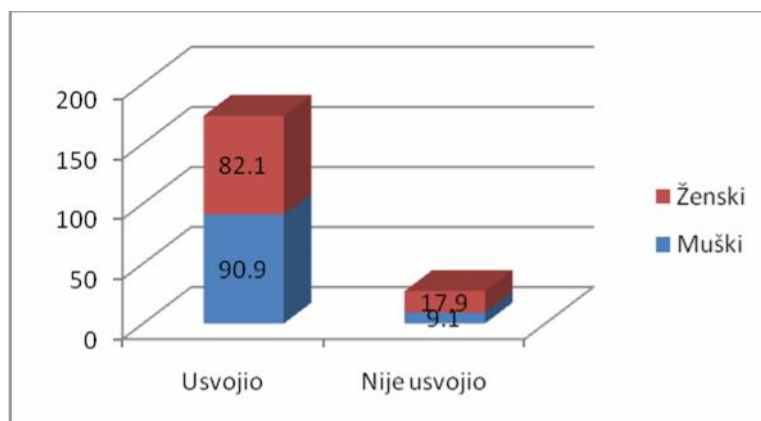
Резултати нам показују да су девојчице једино лошије у унакрсним пробама у односу на дечака, док у познавању латерализованости на себи и на другој није било разлике (Слике 8, 9 и 10). Статистички, пол нема утицаја на познавање десно-лево ( $p=1,000$ ).

Слика 8: Познавање десно лево на себи према полу испитаника

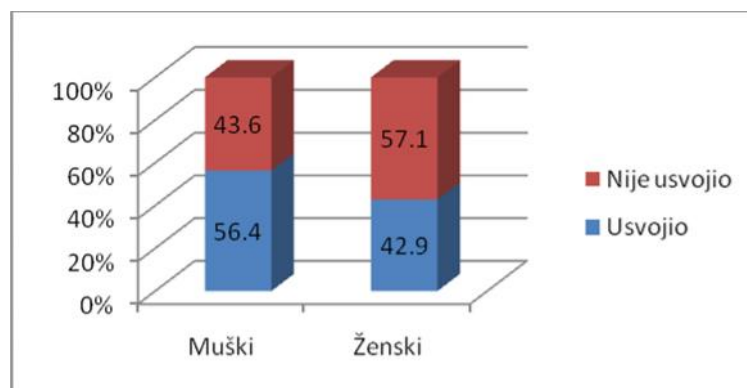




Слика 9: Познавање десно лево на себи (унакрсно) према полу испитаника



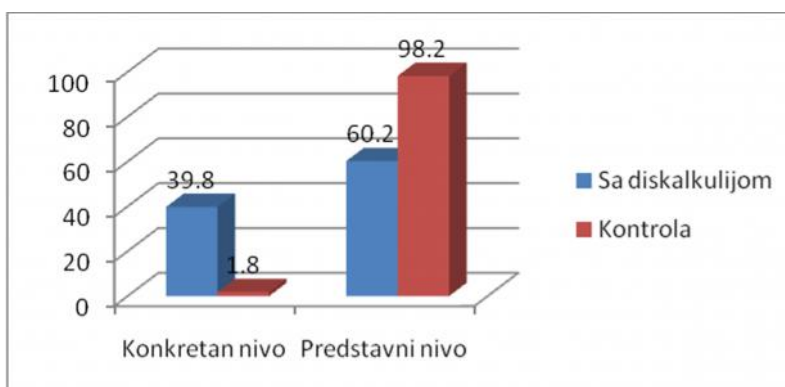
Слика 10: Познавање десно лево на другоме према полу испитаника



## 6.6 Оријентација у простору

У групи дискалкуличних 60,2% се оријентише на представном а 39,8 % на конкретном нивоу, док у контролној групи 98,2 % су просторно оријентисани на представном нивоу. Испитаници са дискалкулијом су лошије оријентисани у простору на нивоу значајности од ( $p < 0,0005$ ) (Слика 11).

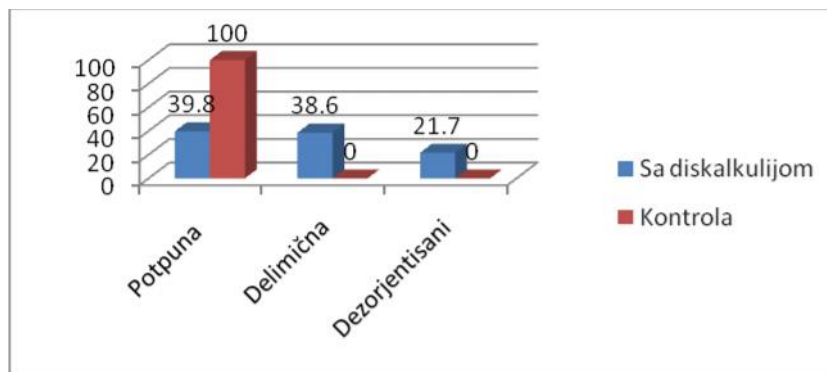
Слика 11: Процентуална заступљеност оријентације у простору у испитиваном узорку



### 6.7 Оријентација у времену

Сви ученици из контролне групе су временски потпуно оријентисани, док у групи дискалкуличних само 39,8 % је временски оријентисан. Већи проценат ученика се налази у групи делимично временски оријентисаних 38,6 %, а 21,7 % дезоријентисано што је статистички значајно на нивоу ( $p < 0,0005$ ) (Слика 12).

Слика 12: Процентуална заступљеност оријентације у времену у испитиваном узорку

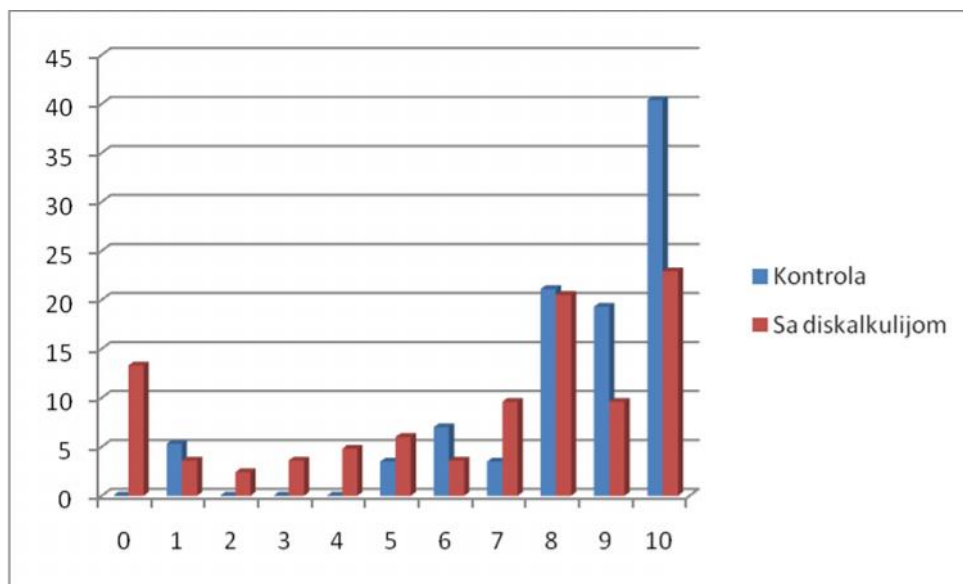


### 6.8 Цртеж сата

Анализом података добијамо да у групи са дискалкулијом имамо 37,3 % са скоровима испод 6, док их у контролној групи има само 15,8 %. Овакви резултати нам

јасно показују да деца са дискалкулијом имају неуспеха на тесту цртежа сата на значајном нивоу ( $p = 0,005$ ) (Слика 15).

Слика 15: Дистрибуција узорка према резултатима на тесту цртежа сата



## 6.9 Оперативност мишљења

Tabela 17: Процентуална заступљеност серијације по нивоима у испитиваном узорку

Серијација	I ниво		II ниво		III ниво		Укупно	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Са дискалкулијом	14	16,9	4	4,8	65	78,3	83	100
Контрола	0	0	0	0	57	100	57	100
Укупно	12	8,6	14	10	114	81,4	140	100

Операциону серијацију или III ниво постиже 78,3 % у групи са дискалкулијом и 100% у контролној групи. Серијацију на I и II нивоу, што се сматра слабим резултатом, гради 21,7 % испитаника у групи са дискалкулијом. Припадност групи дискалкулених и грађење серијације су зависни ( $p = 0,001$ ) (Tabela 17).

*Tabela 18: Процентуална заступљеност класификације по нивоима у испитиваном узорку*

Класификација	I ниво		II ниво		III ниво		Укупно	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Са дискалцулијом	12	14,5	14	16,9	57	68,7	83	100
Контрола	0	0	0	0	57	100	57	100
Укупно	40	28,6	9	6,4	91	65	140	100

Хијерархијску класификацију постиже 100 % испитаника у контролној групи (класификовало предмете по боји, облику и величини), док је у групи са дискалцулијом то могло 68,7 % испитаника. Нефигуралне колекције или II ниво класификације постигло је 16,9 %, при чему је класификација вршена по боји и облику. На првом нивоу имали смо 14,5 % испитаника који су предмете класификовали само по боји. Ако бисмо I и II ниво сматрали слабијим резултатима онда можемо видети да на овом нивоу имамо укупно 31,4% у групи испитаника са дискалцулијом, док таквих нема у контролној групи. Припадност групи дискалцуличних и класификовање предмета по боји, облику и величини су зависни ( $p < 0,0005$ ) (Tabela 18).

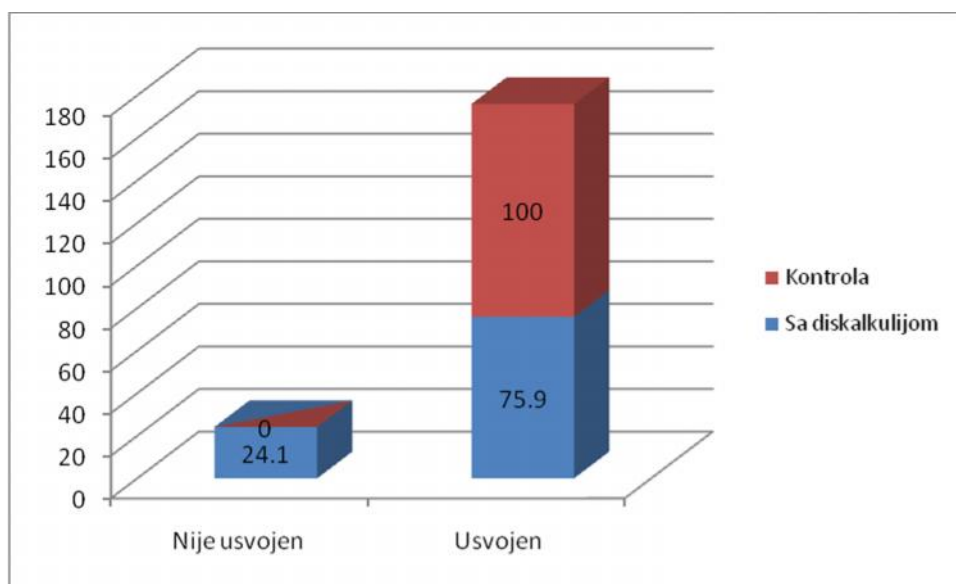
*Tabela 19: Процентуална заступљеност конзервације запремине по нивоима у испитиваном узорку*

Конзервација запремине	I ниво		II ниво		III ниво		Укупно	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Са дискалцулијом	39	47	4	4,8	40	48,2	83	100
Контрола	1	1,8	5	8,8	51	89,5	57	100
Укупно	40	28,6	9	6,4	91	65	140	100

Конзервацију запремине у групи дискалцуличних усвојило 48,2 % испитаника, док се на I и II нивоу, што се сматра слабир резултатима, налази 51,7 % испитаника. У

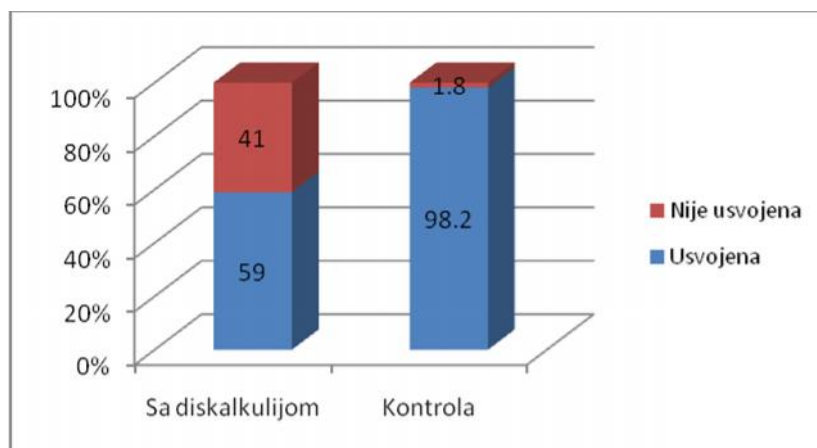
контролној групи је највећи број испитаника усвојио конзервацију запремине 89,5%, а само један ученик се налази на II нивоу, односно није усвојио исту. Припадност групи дискалкулчних и конзервација запремине су зависни ( $p < 0,0005$ ). Испитаници са дискалкулијом имају лошије резултате (Табела 19).

Слика 13: Процентуална усвојеност појма броја у групи са дискалкулијом и без дискалкулије



Појам броја је усвојен 100% у контролној групи, док у групи са дискалкулијом 24,1% је било неуспешно. Ученици који нису усвојили појам броја имаће проблема са математиком на значајном нивоу од  $p < 0,0005$  (Слика 13).

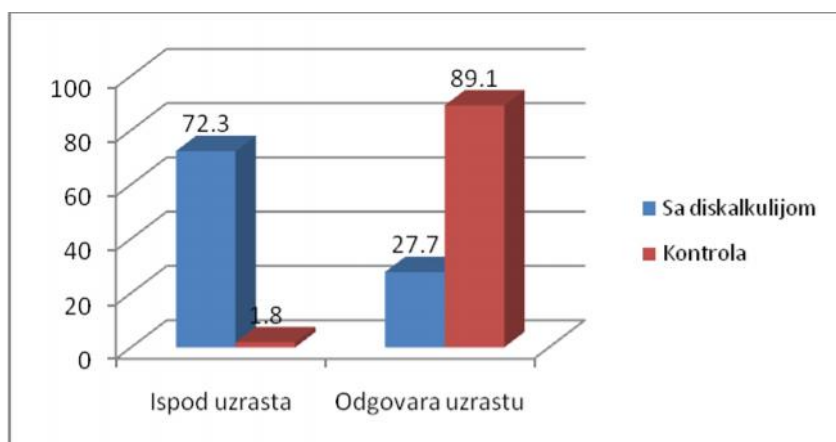
Слика 14:Процентуална усвојеност инклузије класа у групи са дискалкулијом и без дискалкулије



Припадност групи дискалкулацијних и инклузија класа су зависни ( $p < 0,0005$ ). У групи са дискалкулацијом је 41% испитаника који не разуме или није усвојио инклузију класа, док у контролној групи само један испитаник или 1,8% није усвојио исту (Слика 14).

## 6.10 Читање

Слика 12: Дистрибуција узорка у односу на читање



Знатно већи проценат (72,3%) деце са лошим читањем је у групи са дискалкулацијом, што је и очекивано с обзиром да постоји велики коморбидитет између ова два ентитета (дислексије и дискалкулације). У групи деце без дискалкулације, 94,7 % су читала у складу са својим узрастом (Слика 12).

### 6.11 Ханес

Анализирајући резултате на Ханес тесту, примећујемо да је у групи деце са дискалкулијом знатно више оних са повишеним вредностима од Н1-Н3(неуротицизма) Н1-42,2%; Н2-47%, Н3- 45,8%, док је у контролној групи највише деце са просечним вредностима Н1-70,2%, Н2- 63,2%, Н3-66,7%. Дистрибуција резултата је приказана у Табели 20. Није било разлике између дечака и девојчица у погледу неуротичности ( $\chi^2=0,630$ ,  $df=4$ ,  $p =0,960$ ).

Табела 20: Процентуална заступљеност појединих вредности неуротицизма на ХАНЕС тесту

	Група са дискалкулијом			Контрола			Укупно
	Исподпросечне вредности	просечне вредности	надпросечне вредности	Исподпросечне вредности	просечне вредности	надпросечне вредности	
	%	%	%	%	%	%	
N1	9,6	48,2	42,2	8,7	70,2	21,1	100
N2	7,2	45,8	47	14	63,2	22,8	100
N3	8,4	45,8	45,8	12,3	66,7	21	100

Анализирајући екстраверзију као димензију личности, примећујемо да је у контролној групи знатно више (77,2%) оних са надпросечним вредностима у односу на групу са дискалкулијом (56,7%). Потреба и способност за живахним контактом са другим човеком /друштвеност/, је приближно иста у обе посматране групе. Просечне вредности активности као димензије личности подједнако је заступљена у обе групе са нешто већим процентом (41,1) надпросечних вредности у контролној групи у односу на групу са дискалкулијом (37,3) (Табела 21).

Табела 21: Процентуална заступљеност појединих вредности екстраверзије и друштвености на ХАНЕС тесту

	Група са дискалкулијом			Контрола			Укупно
	Исподпросечне вредности	просечне вредности	надпросечне вредности	Исподпросечне вредности	просечне	надпросечне	
	%	%	%	%	%	%	
E1	9,64	33,7	56,7	1,8	21	77,2	100
E2	14,4	57,8	26,5	14	56,1	29,9	100
E3	9,6	50,6	37,3	7,1	49,1	41,1	100

## 6.12 Неуропсихолошке и социодемографске варијабле

### 6.12.1 Познавање делова тела и социодемографске и персоналне варијабле

Статистичком анализом нису утврђене значајне везе и утицаји одређених социодемографских варијабли на познавање делова тела.

Прва испитана варијабла је пол, где између дечака и девојчица у погледу познавања делова тела, није нађена статистичка разлика ( $t=0,924$ ,  $df=138$ ,  $p=0,357$ ). То је изненађујуће, с обзиром да је познавање делова тела повезано са развојем језика који је код девојчица у односу на дечаке, на вишем нивоу. Следећа испитивана варијабла је место становања, која такође нема утицаја на познавање делова тела ( $F=0,236$ ,  $p=0,790$ ).

Табела 22: Корелације између општег успеха, оцене из мат., оцене из срп., IQ, узраста и резултата на математичком тесту

Варијабле	r	p
Општи успех	$r = -0,068$	$p = 0,426$
Оцена из математике	$r = -0,043$	$p = 0,618$
Оцена из српског језика	$r = -0,112$	$p = 0,186$
IQ	$r = 0,025$	$p = 0,768$
Узраст	$r = 0,048$	$p = 0,571$
Резултат на математичком тесту	$r = -0,070$	$p = 0,409$

Добијени резултати показују да нема статистички значајне корелације између познавања делова тела и горенаведених варијабли (Табела 22). Очекивано је било да познавање делова тела буде донекле у корелацији са оценом из српског језика ( $r=-0,112$ ,  $p=0,186$ ) који је показатељ развоја језика код деце. Међутим, нашим истраживањем то нисмо потврдили.

### 6.12.2 Доминантна латерализованост екстремитета и чула и социодемографске и персоналне варијабле

Пол ( $\chi^2 = 1,070$ ,  $df=1$ ,  $p=0,395$ ) и место ( $\chi^2 = 0,527$ ,  $df=2$ ,  $p=0,769$ ) нису у корелацији са доминантном латерализованошћу екстремитета и чула. Ниједна социодемографска варијабла није повезана са доминантном латерализованошћу екстремитета и чула (Табела 23).



Табела 23: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ-а, узраста, резултата на математичком тесту и доминантне латерализованости екстремитета и чула

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Доминантна латер. екстрем. и чула	t=1,149	t=1,150	t=1,487	t=0,469	t=2,196	t=1,119
	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138
	p=0,147	p=0,252	p=0,139	p=0,639	p=0,160	p=0,265

### 6.12.3 Познавање десно- лево и социодемографске и персоналне варијабле

Пол (Фишеров егзактни тест  $p = 1,000$ ) и место ( $\chi^2=2,134$ ;  $df=2$ ;  $p=0,344$ ) немају утицаја на познавање десно-лево на себи. Варијабле за које су утврђене статистички значајне разлике средњих вредности са познавањем десно-лево на себи су општи успех ( $t=2,365$ ;  $df=138$ ;  $p<0,0001$ ), оцена из математике ( $t=1,670$ ;  $df=138$ ;  $p<0,0001$ ), оцена из српског ( $t=2,009$ ;  $df=138$ ;  $p<0,0001$ ) и резултати на математичком тесту ( $t=2,103$ ;  $df=138$ ;  $p<0,001$ ). Нису нађене статистички значајне разлике средњих вредности између количника интелигенције ( $t=1,813$ ;  $df=138$ ;  $p<0,072$ ) и узраст ученика ( $t=2,103$ ;  $df=138$ ;  $p<0,836$ ) са познавањем десно-лево на себи (Табела 24).

Табела 24: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ-а , узраста, резултата на математичком тесту и познавање десно лево на себи

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Познавање десно-лево на себи	t=2,365	t=1,670	t=2,009	t=1,813	t=0,208	t=2,103
	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138
	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p=0,072	p=0,836	p<0,0001

Варијабле пол ( $p=1.000$ ) и место ( $p=0.187$ ) нису повезане са унакрсним познавањем десно-лево на себи. Разлика средњих вредности варијабле општи успех ( $t=3,381$ ,  $df=138$ ,  $p = 0.002$ ) оцена из математике ( $t=2,254$ ,  $df=138$ ,  $p = 0.004$ ) оцена из српског ( $t=3,001$ ,  $df=138$ ,  $p < 0.0005$ ), интелигенције ( $t=3,531$ ,  $df= 138$ ,  $p = 0.001$ ) и резултата на математичком тесту ( $t=3,358$ ,  $df= 138$ ,  $p = 0.001$ ) је статистички значајна. Једино разлика средњих

вредности варијабле узраст и познавање унакрсне латерализованости није статистички значајана ( $t=0,390$ ,  $df = 138$ ,  $p = 0.697$ ) (Табела 25).

Табела 25: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ-а , узраста, резултата на математичком тесту и познавање десно лево унакрсно

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Познавање десно-лево на себи унакрсно	$t=3,381$	$t=2,254$	$t=3,001$	$t=3,531$	$t=0,390$	$t=3,358$
	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$
	$p=0,002$	$p=0,004$	$p<0,0005$	$p=0,001$	$p=0,697$	$p=0,001$

Пол и познавање десно-лево на другоме нису повезани ( $p = 0.350$ ). Дескриптивна статистика показује да су деца у граду (79,6%) боље познавала десно лево на другоме од деце која долазе из приградских насеља ( 56%) или села (47,1%) и то на нивоу значајности ( $p = 0.004$ ). Разлика средњих вредности варијабле успех ( $t= 6,740$ ,  $df=138$ ,  $p < 0.0005$ ), оцена из математике ( $t= 6,300$ ,  $df=138$ ,  $p < 0.0005$ ), оцена из српског језика ( $t= 5,667$   $df=138$   $p < 0.0005$ ), интелигенције ( $t=8,035$ ,  $df=138$ ,  $p<0.0005$ ) и резултата на математичком тесту ( $t= 7,244$ ,  $df=138$ ,  $p < 0.0005$ ) су статистички значајне (Табела 26).

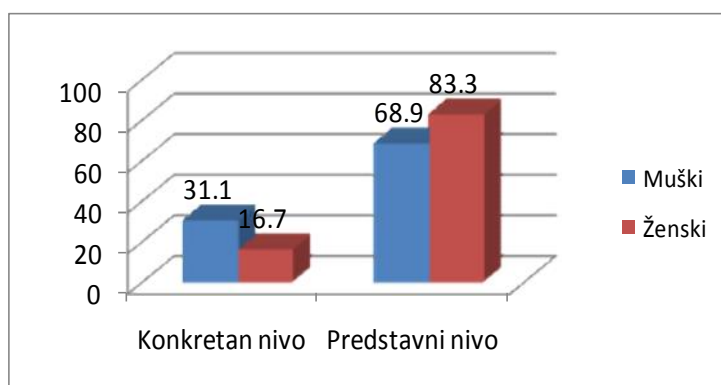
Табела 26: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ-а , узраста, резултата на математичком тесту и познавање десно лево на другоме

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Познавање десно-лево на другоме	$t=6,740$	$t=6,300$	$t=5,667$	$t=8,035$	$t=0,672$	$t=7,244$
	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$
	$p<0,0005$	$p<0,0005$	$p<0,0005$	$p<0,0005$	$p=0,502$	$p<0,0005$

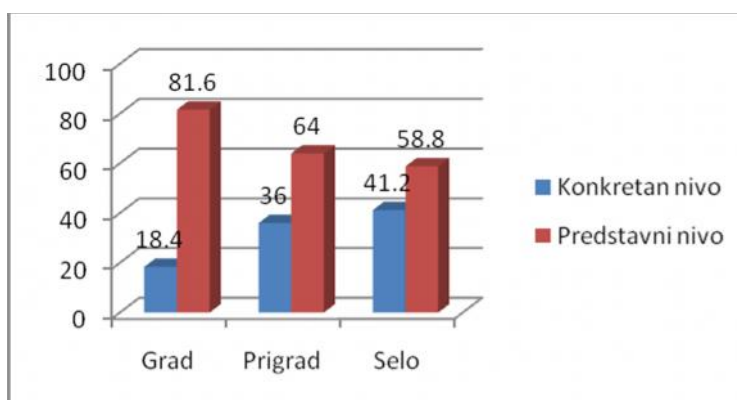
#### 6.12.4 Просторна оријентација и социодемографске и персоналне варијабле

Дескриптивна анализа показује да су девојчице (83,3%) нешто боље оријентисане у простору од дечака (68,9%)(Слика 16), али не на нивоу статистичке значајности ( $\chi^2=3,942$ ,  $df=1$ ,  $p=0,051$ ). Слична ситуација је и када говоримо о повезаности места становања. За разлику од пола, место и просторна оријентација су повезани на статистички значајном нивоу ( $\chi^2=6,370$   $df=2$ ,  $p=0,041$ ). Наиме, деца из града (81,6%) су боље просторно оријентисана од деце из приградске (64%) и сеоске (58,8%) средине (Слика 17).

Слика 16: Дистрибуција просторне оријентације према полу



Слика 17: Дистрибуција просторне оријентације према месту становања



Анализом приказаних података закључујемо да су све варијабле повезане са оријентацијом у простору на нивоу значајности  $p < 0,0005$ . Као и у предходним, једино узраст нема утицаја на испитивану варијаблу ( $\chi^2 = -0,852$ ,  $df=138$ ,  $p = 0,396$ )(Табела 27).

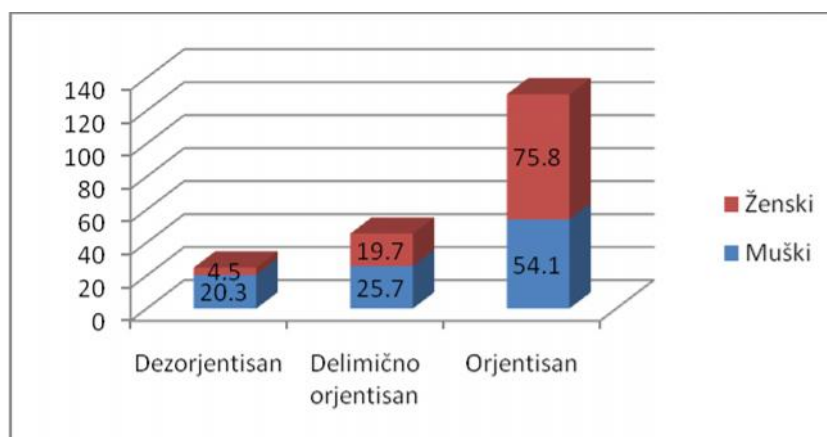
Табела 27: Разлика средњих вредности општег успеха, оцне из математике, оцне из српског, IQ-а , узраста, резултата на математичком тесту и просторне оријентације

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Оријентација у простору	$t=7,363$	$t=5,643$	$t=6,684$	$t=7,864$	$t=-0,852$	$t=5,935$
	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$	$df = 138$
	$p < 0.0005$	$p < 0.0005$	$p < 0.0005$	$p < 0.0005$	$p = 0.396$	$p < 0.0005$

### 6.12.5 Временска оријентација социодемографске и персоналне варијабле

Дескриптивном анализом је утврђено да 20,3% дечака дезоријентисано, док је у истој категорији само 4,5% девојчица. У категорији потпуно временски оријентисаних је знатно више девојчица (75,8%) док је дечака знатно мање (54,1%)(Слика 18). Девојчице су временски боље оријентисане од дечака на статистички значајном нивоу ( $\chi^2=9,811$ ,  $df= 138$ ,  $p= 0,007$ ).

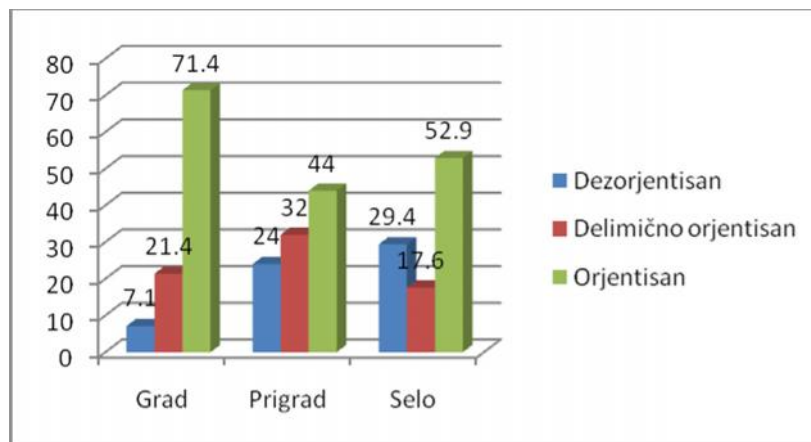
Слика 18: Дистрибуција временске оријентације према полу



Највећи број деце из града (71,4% ) је потпуно временски оријентисан, нешто лошије се оријентишу деца са села (52,9%), а најлошије деца из приградских насеља (44%). С друге

стране, највише дезоријентисане деце живи на селу (29,4%), док их је најмање у граду (7,1%). Место и временска оријентација су повезани ( $\chi^2= 12,449$ ,  $df= 4$ ,  $p = 0.014$ )(Слика 19).

Слика 19: Дистрибуција временске оријентације према месту становања



Табела 28: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ-а, узраста, резултата на математичком тесту и временске оријентације

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Оријентација у времену	F=44.001	F=34,645	F=41,294	F=40,806	F=1,352	F=46,215
	df= 2	df= 2	df= 2	df= 2	df= 2	df= 2
	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p= 0.262	p < 0.0005

Из приложеног можемо закључити да само узраст не утиче на временску оријентацију( $p = 0.262$ ), док остале варијабле утичу на нивоу значајности  $p < 0.0005$  (Табела 28).

## 6.12.6 Оперативност мишљења и социодемографске и персоналне варијабле

### 6.12.6.1 Серијација

Пол и грађење серијације су повезане ( $\chi^2 = 6,430$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,040$ ). Дескриптивна статистика показује да су девојчице боље од дечака у грађењу исте. Већи проценат дечака (13,5%) не може да штапиће поређа по величини од најмањег до највећег, док је тај проценат код девојчица мањи (6,1%). Место становања не утиче на грађење серијације ( $\chi^2 = 1,825$ ,  $df=4$ ,  $p = 0,768$ ).

*Табела 29: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, ИQ-а, узраста, резултата на математичком тесту и грађења серијације*

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Серијација	F=11,879	F=7,425	F=10,352	F=18,538	F=0,146	F=10,125
	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2
	p < 0.0005	p < 0.001	p < 0.0005	p < 0.0005	p = 0.865	p < 0.0005

Применом АНОВА теста утврђено је да постоји статистички значајна међугрупна разлика у грађењу серијације са скоро свим испитиваним варијаблама. Једино узраст, као и у свим предходним резултатима нема утицаја на грађење исте ( $p = 0.865$ ) (Табела 29).

### 6.12.6.2 Класификација

Статистички подаци показују да пол ( $\chi^2 = 2,026$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,363$ ), место ( $\chi^2 = 2,344$ ,  $df=4$ ,  $p = 0,673$ ) и узраст ( $F=0,225$ ;  $df= 2$ ;  $p= 0.799$ ) не утичу на класификовање предмета по боји, облику и величини.

*Табела 30: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, ИQ-а, узраста, резултата на математичком тесту и класификација.*

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Класификација	F=16,231	F=13,553	F=17,116	F=36,496	F=0,225	F=14,971
	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2
	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p = 0.799	p < 0.0005

### 6.12.6.3 Конзервација запремине

Пол утиче на усвајање конзервације запремине ( $\chi^2 = 7,255$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,027$ ). Већи број дечака (39,2%) у односу на девојчице (30,3%) се задржао на I и II нивоу што се сматра slabим резултатом. Место нема утицаја на усвајање конзервације запремине ( $\chi^2 = 6,579$ ,  $df=4$ ,  $p = 0,160$ ). Узраст ученика такође нема утицаја на усвајања конзервације запремине ( $p = 0,771$ ). (Табела 31)

Табела 31: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ -а ,узраста, резултата на математичком тесту и конзервацији запремине

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Конзервација запремине	F=32,086	F=28,825	F=36,685	F=48,812	F=0,261	F=24,025
	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2
	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p = 0.771	p < 0.0005

### 6.12.6.4 Појам броја

Пол ( $\chi^2 = 1,381$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,501$ ), место ( $\chi^2 = 2,047$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,727$ ) и узраст ( $p = 0,832$ ) немају утицаја на усвајање појма броја. Остале испитане варијабле су повезане са појмом броја на нивоу значајности  $p < 0,0005$ .

Табела 32: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, IQ -а ,узраста, резултата на математичком тесту и појма броја

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Појам броја	F=7,941	F=10,938	F=9,416	F=4,963	F=0,184	F=8,282
	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2	df = 2
	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.008	p = 0.832	p < 0.0005

### 6.12.6.5 Инклузија класа

Пол ( $\chi^2=1,873$ ,  $df=2$ ,  $p=0,392$ ), место ( $\chi^2=1,586$ ,  $df=4$ ,  $p=0,811$ ) и узраст ( $p=0,702$ ) нису повезани са инклузијом класа. Остале варијабле су повезане са инклузијом класа на статистички значајном нивоу ( $p < 0,0005$ ) (Табела 33).

Табела 33: Разлика средњих вредности општег успеха, оцне из математике, оцне из српског, IQ -а, узраста, резултата на математичком тесту и инклузије класа.

	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Инклузија класа	F=16,180	F=18,360	F=17,856	F=30,657	F=0,355	F=19,227
	df= 2 p < 0.0005	df= 2 p < 0.0005	df= 2 p < 0.0005	df= 2 p < 0.0005	df= 2 p= 0.702	df= 2 p < 0.0005

### 6.12.6.6 Цртеж сата социодемографске и персоналне варијабле

Пол нема утицаја на цртеж сата ( $t= -1,674$ ,  $df=138$ ,  $p=0,096$ ). Место је повезано са цртежом сата ( $F=4,994$ ,  $df=2$ ,  $p=0,008$ ). Деца из градске средине су имала боље резултате на поменутом тесту. На резултате цртежа сата једино нема утицаја узраст испитаника, док су друге варијабле повезане на значајном нивоу ( $p < 0,0005$ )

Табела 34: Корелације између цртежа сата и општег успеха, оцне из математике, оцне из српског, интелигенције, узраста и резултата на математичком тесту

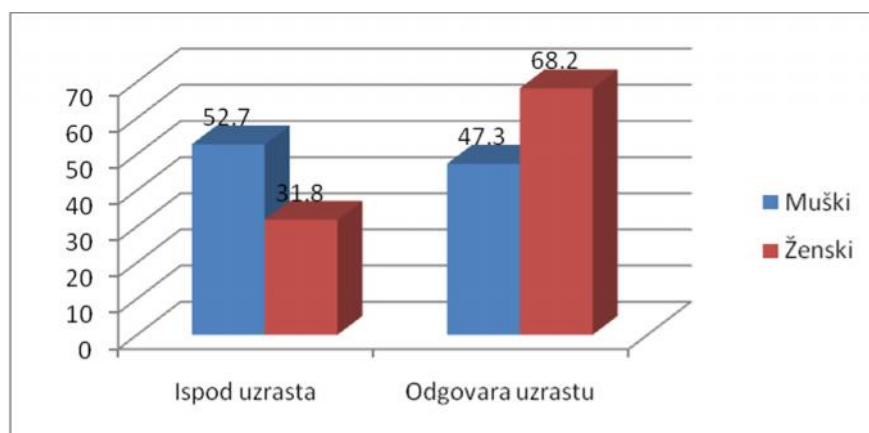
	Општи успех	Оцена из мат.	Оцена из срп.	IQ	Узраст	Резул. на мат. тесту
Цртеж сата	r = 0,438	r = 0,411	r = 0,412	r = 0,467	r = 0,048	r = 0,408
	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p = 0,571	p < 0,0005



### 6.12.6.7 Читање и социодемографске и персоналне варијабле

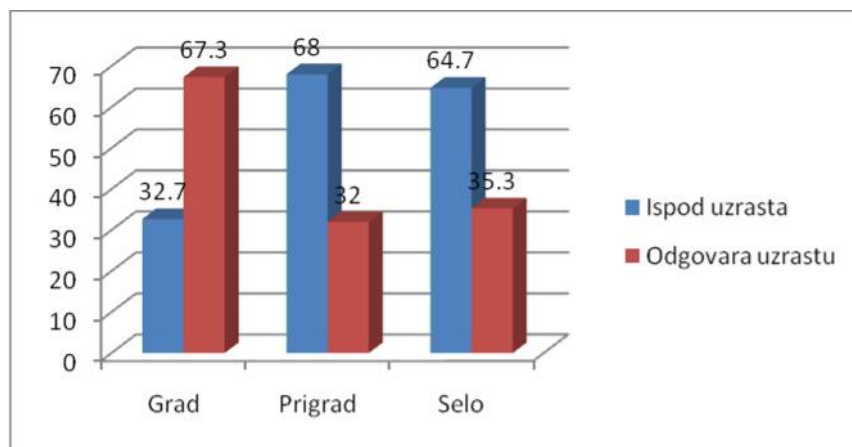
Пол и читање су повезани ( $\chi^2= 6,213$ ,  $df=1$ ,  $p = 0,020$ ). Девојчице су бољи читачи иначе од дечака. Ову чињеницу можемо објаснити учесталијим проблемима са пажњом код дечака која и те како утиче на читање(Слика 20).

Слика 20: Дистрибуција узорка по полу и читање



Место и читање су повезани ( $\chi^2= 13,934$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,001$ ). Ученици из градске средине ( 67.3%) боље читају од деце из приградске (32.0%) и сеоске (35,3%) средине. Иначе, средина у којој дете одраста има велики утицај на развој говора, а самим тим и на богатство речника и културу читања (Слика 21).

Слика 21: Читање и место становања



Табела 35: Разлика средњих вредности општег успеха, оцене из математике, оцене из српског, ИQ-а ,узраста, резултата на математичком тесту и просторне оријентације

	Општи успех	Оцена из математике	Оцена из срп.	ИQ	Узраст	Rezul. na mat. testu
Читање	t = -12,113	t = -10,147	t = -11,571	t = -8,406	t = 0,206	t = -11,675
	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138	df = 138
	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p < 0.0005	p = 0.837	p < 0.0005

На читање једино нема утицаја узраст испитаника, док су друге варијабле повезане на значајном нивоу ( $p < 0.0005$ ) (Табела 35).

### 6.13 Фактори ризика за настанак дискалцулије

У циљу испитивања фактора који појачавају или смањују ризик од испољавања дискалцулије, спроведена је статистичка метода бинарне логистичке регресије.

Табела 36: Утицај независних варијабли као ризико фактора за појаву дискалцулије

Независна варијабла	OR	95% CI за OR		p
		доњи	горњи	
Познавање делова тела	0,591	0,420	0,832	p = 0,003
Оријентација у простору	0,047	0,006	0,389	p = 0,005
Интелигенција	0,375	0,258	0,545	p < 0,005
Неуротичност	2,164	1,182	3,962	p = 0,012
Друштвеност	0,563	0,323	0,981	p = 0,043
Оцена из математике	0.321	0,181	0,570	p < 0,0005
Оцена из српског језика	0.466	0,256	0,849	p = 0,013

У Табели 38 су приказане вредности односа шанси (Odds Ratio) за независне варијабле које су мултиваријантном регресијом издвојене као значајне. Фактори значајно повезани са развојном дискалцулијом у овом истраживања су:

- Оцена из математике- Боља оцена из математике за 1 смањује ризик за настанак дискалкулије око три пута.
- Оцена из српског језика- боља оцена из српског језика за 1 смањује ризик за настанак дискалкулије око два пута.
- IQ-Веће вредности интелигенције за 1 смањују ризик за настанак дискалкулије око три пута.
- Познавање делова тела- познавање делова тела које одговара узрасту два пута смањује ризик за настанак дискалкулије
- Оријентација у простору – боља оријентација у простору смањује ризик за настанак дискалкулије
- Неуротичност – неуротична деца су под два пута већим ризиком за настанак дискалкулије.
- Друштвеност-друштвена деца су под два пута мањим ризиком за настанак дискалкулије.

## **7. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА**

Резултати прве фазе овог истраживања показују већу учесталост дискалкулије у испитиваном узорку (9,9%) у односу на досадашња истраживања везана за њену преваленцу која се креће од 1% до 6,5% (American Psychiatric Association, 1994; Badian, 1983; Ramaa & Gowramma, 2002; Shalev & Gross-Tsur, 2001). Варијабилност преваленце је вероватно условљена коришћењем различите дефиниције, инструмената одабраних за тестирање и временског периода у ком се процена вршила (Shalev, 2000). Већина истраживача је класификовало децу са тешкоћама у учењу математике коришћењем cut off критеријума по коме би деца требало да имају 35% од средње вредности на математичком тесту али не мање од 2 SD (Geary, Hamson & Hoard, 2000; Jordan & Hanich, 2000; Jordan & Montani, 1997; Mazzocco & Myers, 2003; Landerl et al., 2004). Да би избегли лажно позитивне на дискалкулију, неки аутори користе и строжије критеријуме који се ослањају на извештаје учитеља и 3СД испод средње вредности (Landerl, Bevan & Butterworth, 2004). С обзиром да постоји неслагање између снажног ICD 10 истраживачког критеријума по коме резултати на тесту треба да буду испод 2 SD и слабог критеријума у клиничкој пракси (-1 SD) и који је као такав често имао примену за одређивање преваленце, наш критеријум је компромисно решење. Применом критеријума ICD 10 (-2 SD) добијамо учесталост испитиване појаве од 4,5%. Већу заступљеност појаве налазимо између 1,5 - 2 SD, и то 5,4%. Сви ученици који су имали резултате испод 2 SD имали су и нижу оцену из математике.

У нашем истраживању смо добили да су девојчице биле боље на свим тестовима осим у четвртном где није било статистички значајне разлике. Од 107 ученика са ниским математичким постигнућем 70 је било дечака а 37 девојчица (однос дечака и девојчица је 1,9:1.). До сличних резултата је дошао Share са сарадницима који у свом истраживању налазе да је однос између дечака и девојчица 1,7 : 1 за децу са специфичним потешкоћама у аритметици (Share et al., 1988 ). Такође, у једној епидемиолошкој студији изведеној у Америци, Badian је пронашао већу учесталост развојне дискалкулије код дечака него код девојчица у односу 2,2 :1,0. (Badian, 1983). На узорку од 93 деце са ниским математичким извршењем које је поделио у 4 подгрупе, von Aster је нашао разлику у три подгрупе где је било више дечака него девојчица у односу 2:1 (von Aster, 2000). У једном ранијем

истраживању, von Aster је тврдио да девојчице имају више тешкоћа са математиком због учесталијих емоционалних проблема (von Aster, 1994). У истраживању које је спроведено у Индији, истраживачи налазе да је више дечака са проблемима рачунања али с обзиром да су по мишљењу учитеља девојчице слабије од дечака овакав налаз се не може сматрати валидним (Gowgamma, 2000). У већини епидемиолошких студија није нађена разлика међу половима. Неочекиван налаз с обзиром да се неки изоловани проблеми са учењем ( дислексја и АДХД) чешће јављају код дечака и то у односу 3-6:1 (Koumoula et al., 2004).

Овим истраживањем смо потврдили да је лош успех из математике и српског језика код ученика сигнификантно повезан са дискалцулијом и да ови ученици имају тешкоће са учењем уопште. С обзиром да математика има сопствени језик који укључује симболе и специјалне термине, језичке вештине су веома важне за математичка постигнућа. Ученици који имају проблеме са читањем и писањем могу имати проблеме и са математиком. Захтеви читања текстуалних задатака се повећавају у сваком следећем разреду, тако да, многи ученици који имају проблема у читању имаће проблема у решавању текстуалних задатака. Осим тога, писмени рад из математике може бити тежак за децу са тешкоћама у писању, граматички или писању састава (Wadlington & Wadlington, 2008).

Хетерогеност ученика је евидентна када се у једном разреду нађу ученици без тешкоћа и ученици са тешкоћама у учењу као и ученици са лако менталном ретардацијом. Сви они су принуђени да учествују континуирано на часовима математике иако су им могућности за усвајање математичких садржаја различити. Они показују различите резултате и захтевају посебне инструкције (Wadlington & Wadlington, 2008).

Наставни планови и програми се обично базирају на хронолошком узрасту детета (Sharma, 2001). Деца која полазе у први разред основне школе и која су уједначена по узрасту, општим физичким особинама и класичним тестовима намењеним процени способности за школу, могу се разликовати по структури и квалитету сазнајних способности. Треба имати у виду да деца долазе из различитих средина из којих носе различита животна искуства, а која битно утичу на развој неуронке мреже (Војанин, 2002). У нашој земљи ученици који су рођени до матра текуће године у законској су обавези да у септембру крену у школу. Што значи, да ће се у једном истом разреду наћи деца која су за једну годину млађа од својих школских другова. Овом приликом се изостављају важни

аспекти као што су социјална и емоцијална зрелост детета који у великој мери могу утицати на способност усвајања наставних садржаја који су предвиђени планом и програмом.

### **7.1. Дискалцулија и социодемографске карактеристике узорка (преузете варијабле)**

У посматраном узорку нашли смо да је укупан скор средњих вредности IQ сигнификантно нижи у групи деце са дискалцулијом од контролне групе ( $p < 0,0005$ ). Овакви резултати не изненађују с обзиром да деца са нижим количником интелигенције чешће показују тешкоће у учењу, а посебно у математици. Решавање математичких проблема захтева развијеност интелигенције, а свако заостајање (Posokhova, 2001) или дисхармонични развој структура и функција које граде сазнајни процес, а који су битни за математичко мишљење, могу да узрокује тешкоће у математици (Војанин, 2002). Desoete (2008) у свом истраживању налази да тешкоће у математици показују деца са различитим нивоима интелигенције. Оно што је интересантно, деца са визуоспацијалним проблемима имала су сигнификантно мањи невербални IQ од деце без ових проблема. Многа когнитивна оштећења која прате пад интелектуалних способности, такође показују дискалцулију (Segalowitz & Brown, 1991; Levin et al., 1996). Нашим истраживањем нисмо утврдили разлике у интелигенцији међу половима ( $t = 0,005$ ,  $p = 0,996$ ), иако су дечаци осетљивији у пренаталном и перинаталном периоду живота, а самим тим и чешће од девојчица погођени свим когнитивним развојним поремећајима у детињству (Nass, 1993) укључујући и тешкоће у учењу (Shalev et al., 2005). Деца са већим вредностима IQ имала су и боље резултате на укупном математичком тесту ( $r = 0,691$ ,  $p < 0,005$ ).

Нашим истраживањем је утврђено да највећи број ученика са дискалцулијом има довољан успех (48,2%) као и довољну оцену из математике (77,1%) и српског језика (60,2%). С обзиром да су ова два предмета "кључна" и да могу бити показатељи општег успеха ученика, а самим тим и утицати на исти, резултати нашег истраживања то и потврђују. Дакле, било које заостајање у когнитивном развоју детета могу бити узрок великих тешкоћа у учењу (Desoete, 2008).

Даљом анализом података у нашем истраживању налазимо да је интелигенција уско повезана са читањем, оперативним мишљењем, просторном и временском оријентацијом, и познавањем латерализованости на другој на значајном нивоу. Проблеми са читањем се одувек повезивало са ниским општим когнитивним потенцијалима код деце, а не као изолован поремећај. Међутим, неки аутори у свом истраживању нису нашли узрочно-последичну везу између интелигенције и способности декодирања речи. Лоши читачи показују исте образце читања било да им је IQ висок или низак (Gus & Samuelsson, 1999). Неки ученици са ниским IQ-ом су добри читачи, што значи да ниска интелигенција не мора довести до лошег читања. Доказано је да лоши читаоци на различитим нивоима интелигенције показују слично читање, правопис и меморијске дефиците (Siegel, 1989). У нашем истраживању налазимо да је општи успех у корелацији са оценом из математике ( $r=0,726$ ,  $p<0,000$ ) и оценом из српског језика ( $r=0,817$ ,  $p<0,000$ ). Оцена из српског језика је такође у корелацији са оценом из математике ( $r=0,830$ ,  $p<0,000$ ). У групи са дискалцулијом имали смо знатно већи број ученика са лошим општим успехом и оценама из кључних предмета. Тако да, предметни наставници у вишим и учитељи у нижим разредима могу да препознају децу која имају проблема са учењем и њихово мишљење може да послужи као спољња контрола при одабиру деце (Koumoula et al. 2004). Овим ученицима је неопходна додатна подршка и индивидуални рад, али проблем настаје што су они у истом одељењу са ученицима без проблема у учењу и ученицима са менталном ометеношћу. Сви они су принуђени да учествују континуирано на часовима математике иако су им могућности за усвајање математичких садржаја различити. С обзиром да они показују различите резултате, захтевају посебне инструкције (Wadlington & Wadlington, 2008).

## **7.2. Дискалцулија и неуропсихолошке карактеристике испитаника (испитане варијабле)**

### **7.2.1. Познавање делова тела и дискалцулија**

Перцепција сопственог тела је од суштинског значаја и услов за свакодневну интеракцију са спољним светом (Maravita et al., 2003). Јавља као први облик гностичких функција које се усавршавају непрестаним праксицим активностима и односима тела са својим околином. Дете прво упознаје оне делове тела које се крећу и који су у непосредној

функцији егзистенцијалних потреба, онако како се ове потребе развијају (Војанин, 2002). Многи поремећаји шеме тела могу се сагледати са неуролошког и психијатријских аспеката (Sirigu et al., 1991). Информације о положају и конфигурацији појединих делова тела обезбеђују нам вестибуларна, тактилна, аудитивна и визуална чула. Опште знање о људском телу и деловима тела могу бити различите врсте (Goldenberg, 2000) и увек зависи од узраста, интелигенције и осећања (Ćordić & Војанин, 1992). С једне стране постоји лексичко и семантичко знање која дефинише називе, категорију и функцију делова тела. Ова знања су специфична као нпр. да су уста за причање, а уво за слушање. Са друге стране постоји топографско познавања просторног распореда делова тела (нпр. да се нос налази на средини лица, изнад је чело са обрвама) (Goldenberg, 2000).

У нашем истраживању налазимо да је скор за децу са дискалкулијом на тесту познавања шеме тела сигнификантно нижи ( $p < 0,0005$ ) него у контролној групи. Познавање делова тела испод узраста у групи дискалкуличних је 27,7% док је само 3,5% таквих у контролној групи. Скорове који одговарају или су изнад очекиваних за узраст су приближно исти у обе посматране групе, с тим што је у контролној групе више оних који делове тела познају изнад свог узраста, док у групи са дискалкулијом је више оних са скоровима који одговарају узрасту ученика. У контролној групи је чак 38,6% деце који шему тела познају испод свог узраста са недовољним познавањем назива прстију, нарочито домалог и кажипрста, док је само 2,4% у групи са дискалкулијом. Овакви резултати изненађују јер је било очекивано да ће их више бити у групи са дискалкулијом, с обзиром да се дискалкулија и недовољно познавање назива прстију појављују као два заједничка знака једног клиничког синдрома познат као Герстманов синдром. Код деце са тешкоћама у учењу описана је форма развојног Герстмановог синдрома (Suresh & Sebastian, 2000). Разликовање назива прстију је потребно за писање, а такође игра главну улогу у бројању код деце у општој популацији. Познато је да деца која имају проблеме са математиком дуго користе прсте приликом рачунања (Mayer et al., 1999). Дисхармонично познавање делова тела са недовољним познавањем назива прстију је било 7,2% у групи са дискалкулијом док у контролној групи таквих нема. Од делова тела које су ученици обе групе најмање познавали били су надлактица, подлактица, слепоочница, потиљак, теме и потколеница. Изненађује чињеница да многа деца са дисхармоничним познавањем шеме тела, нису знала делове тела за свој узраст, али су скоро сви знали где се налази стопало



које по скали треба да се зна на узрасту од 14 година. Овакви резултати нас наводе на размишљање о валидности скале и потреби за њеном ревизијом. Доживљај телесне целовитости је непотпун и код деце са дисграфијом. Ова су деца несигурна при одређивању топографије појединих делова тела, у препознавању латерализованости тела и екстремитета на себи и другоме (Војанин, 1985). Нашим истраживањем смо утврдили да познавање делова тела није повезано са полом ( $r=1,758$ ,  $df=5$ ,  $p=0,881$ ) као ни местом становања ( $r=12,783$   $df=10$ ,  $p=0,236$ ).

### **7.2.2. Доминантна латерализованост екстремитета и чула**

Индивидуалне разлике у погледу латерализованости екстремитета и чула као и погледу латерализованости хемисфере су јасно издиференцирне, мање или више, на узрасту од 10 година (Gaillard et al., 2000; 2003; Bryden et al., 2007; Corballis et al., 2008). Свака неусклађена латерализованост екстремитета и чула доводи до смањене функционалности једне од хемисфера, а самим тим и до тешкоћа у обради информација и учењу. У неким предходним студијама утврђено је да је дислатерализованост чешћа код деце која имају проблеме са учењем него код деце чија је латерализованост јасно издиференцирана (Connolly, 1983). Познато је и да, на основу клиничке праксе, ученици код којих постоји неусклађена латерализованост екстремитета и чула показују тешкоће у савладавању математике (Војанин, 2002). Латерализованост се може посматрати на нивоу горњих екстремитета, на нивоу вида, слуха и на нивоу доњих екстремитета. На нивоу горњих екстремитета она се јавља као употребна и гестуална.

У нашем истраживању доминантну десну употребну латерализованост горњих екстремитета у групи деце са дискалкулијом је имало 91,6%, а сличан број је био и у контролној групи 93%. Наши резултати се поклапају са резултатима других студија које су такође нашле да је преко 90% испитаних десноруко (Maples, 2002; Војанин, 1985). Собзиром да је десна рука доминантна у 90% случајева, може се закључити да, иако је под утицајем културе, она има предности у реалном свету (Cohen, 1992). Због тога, притисак средине на избор водеће руке при писању у школи је изразито снажан сам по себи. Неретко се дешава да са поласком у први разред срећемо превежбавање леваштва на дешњаштво на нивоу употребне латерализованости. У нашем истраживању било је

приближно исто леворуких у обе посматране групе (у групи са дискалкулијом 8,4% а у контролној 7%). У нашој средини се процес сазревања доминације екстремитета у манипулативном пољу завршава негде између шесте и осме године живота. Свака амбивалентност покрета из тог периода представља успореност сазревања структура и функција које одређују латерализованост (Војанин, 1985).

Гестуална латерализованост горњих екстремитета по типу дешњаштва у нашем узорку је мања (са дискалкулијом 47% а у контролној 49%) у односу на леваштво, што је супротна тврдњама Бојанина који је, на узрасту од 8 до 11 година, нашао да је гестуална латерализованост горњих екстремитета по типу дешњаштва у 81% случајева. Он даље наводи, да се употребна и гестуална латерализованост код деце складне психомоторне латерализованости прате у 77% случајева. Примећена разлика је, вероватно, условљена притиском социјалне средине да амбидекстери постану дешњаци. Леворукост и неутврђена латерализованост руке (дислатерализованост) чешћа је код деце која су била изложена некој компликацији на рођењу. Превремено рођење, продужени порођај, инкопатибилија РХ фактора, карлични порођај, порођај изведен помоћу вакуума или форцепса, Царски рез, ниска порођајна тежина или низак Абгар скором на рођењу (Cohen, 1992) само су неке од њих.

Деца изнад 7 година осим развијене доминације руке, развијају и доминацију ока. Здравих десноруки показују од 71% (Lord, 1990) до 80–90% и десно латерализовано око (Monovision, 2007). Наши резултати су компатибилни са овим налазима јер у нашој контролној групи је 80,7% испитаника имало десно латерализовано око, док у групи са дискалкулијом нешто мање 67,5%. Међутим, Maples (2002) је нашао да је 48,2% деце у периоду од првог до трећег разреда променило доминантну латерализованост ока, док је 51,8% имало утврђену доминантност, и то десну. Разлог оваквим резултатима вероватно лежи у томе да тестови којим се испитује доминантност руке нису погодни и за испитивање доминантности ока. Једна од претпоставки је и да око има тенденцију промене доминантне латерализованости до 10-те године (Maples, 2002). Доминантност ока игра важну улогу у читању, тако да ће деца са левим доминантним оком преокретати слова када почињу учити читање и писање (Hannaford, 2008).

Наше истраживање показује да је десна нога водећа при ходу и неким другим задатим активностима у контролној групи 91,2%, а у групи са дискалкулијом 86,7 %.

Амбивалентност на нивоу доњих екстремитета је била мала и износила је 1,8% у контролној, а 2,4 % у групи са дискалкулијом. О слагању између латерализованости доминантне руке и доминантне ноге писао је и Rajeshwari (Rajeshwari, 2011). Он је нашао да се истостраност леве руке и леве ноге код особа женског пола јавља у 20% случајева, док истостраност десне ноге и десне руке у 98,8%. Међутим, жене са доминантно левом ногом имају 100% већу шансу да користе и леву руку. Што се тиче мушкараца, код њих је ситуација другачија и прилично једнака. Наиме, мушкарци показују истостраност десне или леве руке и ноге у 50% случајева. Исто истраживање показује сигнификантну корелацију између доминантне латерализованости руке и ноге. Ови резултати корелирају са ранијим тврдњама да се латерализованост ноге и руке боље слажу него око – рука (Војанин, 1985; Dargent-Paré et al., 1992).

У нашем узорку латерализованост екстремитета и чула није утицала на појаву дискалкулије. У поређењу са резултатима на матерматичком тесту, такође нема утицаја. Изненађујуће је да смо добили већи број дислатерализованости у контролној групи (37%) него у групи са дискалкулијом (25%). Међутим, нека неуролошка испитивања показују чешћу појаву миксоване латерализованости код особа са лошијим математичким извршењима (Rosenberger, 1989), док Beaton (Beaton, 1986) налази негативан утицај миксоване латерализованости на читање.

С обзиром да усмеравање латерализованости може да се врши у време од 4. до краја 10. године живота, у овом периоду смемо само да пратимо одвијање процеса избора доминантне латерализованости и да усмеравамо и потпомажемо доградњу оне доминантне латерализованости која се већ спонтано и остварује, било да је по типу дешњаштва или по типу леваштва. Свако мешање у ове процесе може довести до неких развојних проблема као што су дизартрије или дисграфије, али и до поремећаја основа математичког мишљења и других одредница логичког мишљења. Превежбавање је дозвољено само у случају одузетости руке, чија се доминација успоставља или се већ успоставила (Војанин, 1985).

### **7.2.3. Оријентација десно – лево**

Способност разликовања десне од леве стране је веома важно у свакодневном животу и стиче се кроз различите фазе у детињству (Hirsch et al., 2009).

Развојне студије оријентације десно/ лево показују да дете стиче ова знања у два велика корака. У првом кораку дете почиње да буде свесно да је латерална доминација базирана на сагиталној симетрији тела. У другом кораку, дете преноси ову оријентацију са субјективног на објективни простор (спољни простор) и људе који у њему живе, користећи и примењујући ознаке десно/лево према свим објектима. Деца са 7 година адекватно повезују термине десно/лево са њиховим деловима тела, како за појединачне тако и за унакрсне пробе (Dellatolas et al., 1998; Rigal, 1994). У нашем истраживању налазимо да сви ученици из контролне групе препознају десно-лево на себи, док је у групи са дискалкулијом било 3,6% који то нису знали. Унакрсно показивање десно/лево на себи су сви знали у контролној групи, док у групи са дискалкулијом 12% је било неуспешно. Ово недовољно познавање укрштене латерализованости у групи дискалкуличних може се објаснити појавом да је у у овој групи било више деце са исподпросечном интелигенцијом. Они немају доживљај укрштене латерализованости, што опет говори о повезаности поимања укрштености с нивоом интелигенције (Ćordić&Војанин, 1992). Ученици који познају латерализованост на себи успешно познају и унакрсну латерализованост, што смо и потврдили нашом контролном групом. Познавање латерализованости на другоме са сигурношћу изводе деца на узрасту од 10 година, која су нормалне интелигенције, без повишене анксиозности, уз лаку латенцију између налога и одговора (Ćordić &Војанин, 1992). Мада, неки аутори наводе да се латерализованост на другоме усваја на узрасту од 12-13 година (Benton et al., 1994; Brito et al., 1998). Деца нормалне интелигенције с недограђеним практогностичком организованошћу на питање да левом руком покажу десно уво, извршавају налог тако што леву руку забацују иза главе те уво ухватају са задње стране, уместо да руку поставе испред лица и уво хватају са његове предње стране (Ćordić и Војанин 1992). У нашем истраживању наишли смо на једног дечака који је на овакав начин одговорио на постављени налог. Иако Dellatolas и сарадници (1998) наводе да деца на узрасту од 11 година само у 50 % случајева је у стању да препозна десно / лево и на другоме, нашим истраживањем нисмо утврдили статистички значајну повезаност између узраста и познавања десно/лево. С обзиром да је просечну старост узорка (11,8 година, СД 0,37) очекивано је да латерализованост на другоме буде усвојена, међутим 48,2% деце у групи са дискалкулијом није знало, док таквих у контролној групи није било. Ова деца су лошије познавала и делове тела. Овакви резултати

не изненађују, јер деца са лексичком дискалкулијом се не сналазе у оријентацији десно/ лево а могућ је и поремећај оптичке перцепције. Ученици који имају проблема са оријентацијом десно- лево, читају бројеве наопако (нпр 89 чита као 98 итд. ) што се често среће код деце са дискалкулијом (Posokhova, 2001). Из клиничке праксе је познато да тешкоће разумевања појма броја и рачунских операција прати и нејасно познавање латерализованости покрета и тела (Војанин, 2002). Резултати нам указују да непознавање унакрсне латерализованости на себи и на другоме утиче на математичка извршења на значајном нивоу са статистичком значајношћу за унакрсну ( $p = 0,006$ ) а на другоме ( $p < 0,0005$ ) чиме потврђујемо предходне тврдње.

Иако предходна истраживања недвосмислено показују да су жене инфериорније у односу на мушкарце у погледу дискриминације десно- лево (Hannay et al. 1990; Harris & Gitterman, 1978; Jaspers-Feyer & Peters, 2005; Jordan et al., 2006; Snyder, 1991; Villiams et al., 1993) нашим истраживањем то нисмо утврдили ( $p = 1,000$ ). Варијабле за које су утврђене статистички значајне разлике средњих вредности са познавањем десно-лево на себи, унакрсно и на другоме су општи успех, оцена из математике, оцена из српског и резултати на математичком тесту. Интелигенција није била повезана са познавањем десно лево на себи, јер и они са нижим IQ ом знају да је тело подељено на две симетричне половине те дају тачне одговоре, што није случај када је у питању укрштена и латерализованост на другоме. Неки аутори наводе минималну корелацију између интелигенције и познавања десно-лево (Clark & Klonoff, 1990; Brito et al., 1998). Дескриптивна статистика показује да су деца у граду (79,6%) боље познавала десно лево на другоме од деце која долазе из приградских насеља (56%) или села (47,1%) и то на нивоу значајности ( $p=0.004$ ). Познавање десно лево као и препознавање назива прстију су међусобно у јакој вези, тако да постоји оправдани разлог за проналажења заједничке основе мождане активности за рачунање, дискриминацију десно-лево и препознавање назива прстију (Ardila & Rosselli, 2002).

#### **7.2.4. Оријентација у простору**

Човек не поседује чуло којим би перципирао простор. Перципирају се чулне дражи (тактилне, светлосне, слушне) које бивају препознате у области специфичних примарних и

секундарних поља коре. Основни путеви којима сазнајемо о простору у којима се у њему оријентишемо иду преко чула вида, преко вестибуларних дражи и кинестезије и преко чула додира (Војанин, 1985). Информације које добијамо путем ових чула карактерише висок степен мултисенсорне интеграције (Cardinali, Brozzoli & Farne, 2009). Први слој простора чини субјективни простор или доживљај просторности свога тела и разазнавање његове топографије. Следећи слој је поље покрета екстремитета у коме се догађа сусрет предмета просторног света са нашим субјективним простором. Иза њега долази објективни простор који се опажа видом и који настаје у одређено доба развоја у детињству, а губи се када се оштете практогностички и фронтални предели мозга. Некада се дешава да се ти делови развијају спорије или се слојеви који их чине не развијају хармонично у самим структурама практогностичког кортекса (Ćordić & Војанин, 1992).

Анализом наших резултата у погледу просторне оријентације добијамо да су испитаници са дискалкулијом лошије оријентисани у простору на нивоу значајности од ( $p < 0,0005$ ). Термини изнад и испод у групи са дискалкулијом су изазивали збуњеност, те смо их замењивали терминима горе и доле. Ово неразумевање можемо објаснити чињеницом да ученици у групи са дискалкулијом лошије читају што за последицу има и сиромашнији речник. Њихова запажања су углавном била ограничена на конкретан ниво (39,8 %), тј. на непосредни простор око себе који виде, а који одговара узрасту око 7 година. На старијем узрасту деца пробијају опажајући круг, па на представном нивоу замишљају спратове, кров, небо, улицу са аутомобилима итд. У контролној групи 98,2 % су просторно оријентисани управо на представном нивоу, док је таквих у групи са дискалкулијом 60,2%. Овакви налази су били очекивани с обзиром на чињеницу да се лако ментално ометени успешно оријентишу у простору у 31% случајева (Ćordić & Војанин, 1992), а да смо у групи деце са дискалкулијом имали оних са исподпросечном интелигенцијом што смо нашим истраживањем и потврдили ( $t = 7,864$ ,  $df = 138$ ,  $p < 0,0005$ ). Ученици са лошом просторном оријентацијом показују и визуоспацијални дефицит, губе оријентацију у свесци приликом писања, тешко разликују цифре које су сличне као што су 6 и 9, 2 и 5, 17 и 71 (Miler & Merser, 2007).

Дескриптивна анализа показује да су девојчице (83,3%) нешто боље оријентисане у простору од дечака (68,9%), али не на нивоу статистичке значајности ( $\chi^2 = 3,942$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,051$ ). Слична ситуација је и када говоримо о повезаности места становања. За разлику

од пола, место и просторна оријентација су повезани на статистички значајном нивоу ( $\chi^2=6,370$   $df=2$ ,  $p=0,041$ ). Наиме, деца из града (81,6%) су боље просторно оријентисана од деце из приградски (64%) и сеоске (58,8%) средине. Анализом приказаних података закључујемо да су све преузете варијабле (општи успех, оцена из математике, оцена из српског језика, резултати на математичком тесту и IQ) повезане са оријентацијом у простору на нивоу значајности  $p < 0,0005$ . Као и у предходним, једино узраст нема утицаја на испитивану варијаблу ( $\chi^2= -0,852$ ,  $df=138$ ,  $p= 0,396$ ).

### **7.2.5. Временска оријентација**

Поремећај временске оријентације је један од најчешћих знакова у оштећењима мозга и указује на поремећај типа деменције, акутног конфузног стања, амнезије, олигофреније (Benton, 1983), али се среће и код деце са дискалкулијом и дислексијом. Ова деца имају проблема не само у временској оријентацији већ и проблеме са изражавањем времена са аналогног сата (Adler, 2001) што је у складу са нашим резултатима који показује да ученици који су били у групи дискалкуличних нису знали да реше 8. задатак на 4. математичком тесту у коме се од ученика тражи да на већ нацртаном сату доцртају тражено време. Проблеми са временском оријентацијом отежавају планирање дневних животних активности, што се код деце са дискалкулијом огледа у тешкоћама у планирању и изради домаћих задатака (Abler, 2001).

У нашем истраживању смо нашли да су деца са дискалкулијом лошије временски оријентисана у односу на контролну групу на значајном нивоу ( $p < 0,0005$ ). У нашем узорку деца са дискалкулијом су показивала тешкоће у разумевању речи пре, после, следи, предходи, распореда годишњих доба и делова дана. Деца на нивоу конкретних операција треба да савладалају серијацију и класификацију које су битне за стварање просторно-временских операција. Не изненађује да ће дете које није усвојило серијацију имати проблема са низањем догађаја у серије у временском следу пре и после што је значајна сазнајна категорија о појму времена. Отежано је схватање појмова краће и дуже у којима је уклопљеност интервала у дуже, као и схватање да секунде стану у минуте, минуте су уклопљене у сате, а сати у дане (Galić-Jušić, 2004). Временска оријентација је у великој мери повезана са просторном оријентацијом што, ако се нађе код истог детета, додатно отежава функционисање. Такође се не сналазе у временском одређењу шта је пре, а шта

после, шта предходи а шта следи. Да су ове тврдње заиста тачне потврђује и чињеница да су ученици, на иницијалном математичком тесту у задатку у коме су требали да одреде предходнике и следбенике задатих бројева, испољили тешкоће у његовом решавању. Место и временска оријентација су повезани ( $\chi^2= 12,449$ ,  $df= 4$ ,  $p = 0.014$ ). Узрост не утиче на временску оријентацију ( $p= 0.262$ ), док остале варијабле утичу на нивоу значајности  $p<0.0005$ . Девојчице су временски боље оријентисане од дечака на статистички значајном нивоу ( $\chi^2=9,811$ ,  $df= 138$ ,  $p= 0,007$ ). Највећи број деце из града (71,4% ) је потпуно временски оријентисан, нешто лошије се оријентишу деца са села (52,9%), а најлошије деца из приградских насеља (44%). С друге стране, највише дезоријентисане деца живи на селу (29,4%), док их је најмање у граду (7,1%).

#### **7.2.6. Цртеж сата**

У овом истраживању, користили смо квантитативну анализу цртежа сата. Интересовала нас је конструктивна и просторна способност ученика са дискалкулијом. Ниски скорови на тесту указују да је било присутно занемаривање обично леве стране, деформисане величине и распореда бројева. Деца са дислексијом и дијагнозом АДД (Voeller & Neilman, 1986) када цртају сат занемарују леву страну, али није било разлике у величини и распореду бројева међу децом са или без дислексије (Guinevere, 2003). У нашем истраживању је било деце која су занемаривала леву страну што можемо објаснити чињеницом да је 62% ове деце имало и проблеме са читањем али не и дијагнозу АДХД. Такође је било и деце која су бројеве писала као у огледалу. Визуоспацијалне и конструктивне способности код деце са дискалкулијом су лошије у односу на контролну групу на нивоу значајности од  $p < 0,005$ . Наши резултати су слични са резултатима Guinevere и сарадника (2003) који су применили цртеж сата код деце са дислексијом која показују оштећење визуоспацијалних способности. Hernadek и Rourke (1994) описују тешкоће настале услед дисфункције десне хемисфере коју карактеришу визуоспацијалне тешкоће, проблеми визуомоторне координације и проблеми резоновања, оштећење у формирању појмова и математичких вештина. Овај поремећај је такође познат и као развојни деснохемисферни синдром (Gross-Tsur et al., 1995; Weintraub & Mesulam, 1983).

Мада, према неким ауторима, ове способности могу бити неоштећене без обзира на присутне тешкоће са математиком (Ta'ir, Brezner & Ariel, 1997). Иначе, познато је да су



девојчице нешто лошије на визуоспацијалним задацима у односу на дечаке (McGlone, 1980). Rosenberger (1989) је такође нашао да су деца са тешкоћама у математици показивала већи визуоспацијани дефект и показала ниже резултате на визуомоторном задатку у Бендер Гешталт визуомоторном тесту.

### **7.2.7. Оперативност мишљења**

У препознавању математичких симбола и руковању њима у мисаоном процесима учествују нервне области и психичке функције које имају свој дуг и увек уједначен развојни пут (Војанин, 2002). Према Пијажеу, развој детета пролази кроз континуирану трансформацију мисли и процеса (Ојосе, 2008). Интелектуални развој се по њему дели у четири основна периода, а сваки се дели на неколико посебних фаза: Сензомоторни, преоперационални, период конкретних и формалних операција. Имајући у виду узраст испитаника у нашем истраживању, за нас је битан период конкретних операција који траје до 11–12. године када започиње последњи, формално операционални период, у коме дечји ментални апарат добија обележја одраслог ума. Пролазећи кроз ове периоде развоја дете поступно, по одређеном редоследу, развија одређене функције, од којих свака има своја посебна обележја (Krstić, 1992). Кроз ове фазе деца пролазе полако и постепено, а искуства која стекну у једној представљају основа за другу фазу (Berk, 1997). У фази конкретних операција се развијају две логичке операције, серијација и класификација, које су од суштинског значаја за развој појма броја. Иако се прве класификације догађају још у сензомоторном период од 8.-12. месеца у равни доживљаја да то хоћу или нећу, то волим или не волим, у пуном јеку се испољавају негде у шестој – седмој години. Овај период се код нас поклапа са поласком детета у школу када се оно сусреће са појмом броја и рачунским операцијама. Такође, конзервација и реверзибилност су неопходни за усвајање математике и представљају предуслов за извођење рачунских операција сабирања и одузимања (Ramos-Christian, Schleser & Varn, 2008). У нашем истраживању у групи са дискалцулијом је било 31,3% ученика који су серијацију градили на првом и другом нивоу, док у контролној групи сви постижу оперативну серијацију. Проблеми у серијацији су били виђени у задацима који су захтевали лексичку и синтактичку обраду. Та'ир, Brezner i Ariel (1997) описују случај дечака са дубоком дискалцулијом који је могао да чита и пише бројеве без тешкоћа. Могао је да без тешкоће пише бројеве по диктату и да

комбинује низове бројева од три цифре. Међутим, проблем настаје када је требао да напише по диктату дужи низ цифара и да дуже бројеве написане речима претвара у цифре. На пример, приликом записивања диктираног броја 1027, он би записивао 127 или приликом читања броја написаног речима четири хиљаде сто три, записивао би као 413.

До истих резултата долазимо и када је у питању класификовање предмета. Готово исти број деце (33,4% ) предмете класификује по једном или два критеријума. Нижи ниво развијености интелигенције чини да се дете поводи за једним детаљем, једном особиним, подгрупом, подкласом. Хијерархијску класификацију се јавља на нивоу оперативности интелигенције и у контролној групи је постижу сви. Знајући да класификација која групише објекте према њиховим еквивалентима, одговара серијацији која групише објекте према њиховим уређеним разликама (Војанин, 2002), резултати истраживања нам показују да они ученици који нису усвојили серијацију, нису усвојили ни класификацију. Очигледно је да су се ова деца задржала на преоперационалном нивоу, било због продуженог периода између две фазе или због кашњења унутар саме фазе. Нису прешла на конкретан ниво развоја који је битан за усвајање математика. Осим тога, ови ученици нису у стању да поређају бројеве по величини од најмањег до највећег, тако да, не знају који је број од ког већи или мањи и за колико. Такође, не знају да одреде предходника и следбеника задатог броја. Као саставни део класификација, јавља се инклузија класа, која се у говору исказује заменицама "сви" и "неки" и усваја се на узрасту од 9 година. Заснива се на вишегодишњем искуству детета о односима међу предмета и заснива се перманентности предмета као појаве, без обзира на место у редоследу и без обзира да ли је контролисано чулима или је у равни представе (Војанин, 1985). У нашем истраживању у групи са дискалцулијом 41% нема разумевање ових појмова, док у контролној групи само један ученик је није усвојио. Припадност групи дискалцуличних и инклузија класа су зависни на значајном нивоу ( $p < 0,0005$ ). Појам броја је усвојен 100% у контролној групи, док у групи са дискалцулијом 24,1% је било неуспешно. Дакле, на питање где има више крстића (проба са 7 крстића поређаних у два реда), деца која нису усвојила појам броја повешће се за оним што виде, док они који имају усвојен појам броја, одговор ће дати након пребројавања крстића. Разумевање појма броја подразумева схватање да сваки број у низу има своје место, да има свог предходника и следбеника. Деца морају да разумеју однос између броја и количине коју представља, као и сродних појмова, као што су више

од/ мање од итд (Fuson, 1988; Gallistel & Gelman, 1992; Geary, 1994; Geary & Hoard, 2002). Постоје докази да се деца рађају са капацитетима да препознају, па чак и да манипулишу са малим количинама (Starkey et al., 1990; Wynn, 1992, 1995). Иначе, уколико је разлика између два скупа већа у броју елемената, није тешко закључити који је од њих већи. Међутим, проблем настаје када је разлика међу њима мала. По Пијажеу, два скупа имају исти број ако и само ако њихови чланови могу да се ставе у један-на-један кореспонденцију (Landerl et al., 2004). Деца са дискалкулијом нису у стању да изведу тачно ову пробу.

Бројност скупа је особина која није везана за појединачне елементе који га чине. На промену његове величине неће утицати премештање елемената у њему, већ само додавање и одузимање, што се потврђује Пијажеовим пробама конзервације. Познато је да дете са 7 година усваја конзервацију масе, са 9 година конзервацију тежине, а тек са 11 година ће усвојити конзервацију запремине (Војанин, 1985). У нашем истраживању конзервацију запремине у групи дискалкуличних усвојило је 48,2 % испитаника, а у контролној групи 89,5%. Овакви резултати су очекивани, јер просечан узраст испитаника је 11,8 година на коме би она и требало да буде усвојена. Чињеница да више од 50% испитаника у дискалкуличној групи није усвојило конзервацију запремине, значи да су се они задржали на преоперационалном нивоу.

Дескриптивна статистика показује да су девојчице боље од дечака само у грађењу серијације ( $\chi^2 = 6,430$ ,  $df=2$ ,  $p = 0,040$ ), док остале категорије (класификација, појам броја, инклузија класа, конзервација запремине) нису показале разлику међу половима. Иако неки аутори наводе да је социо-економски статус повезан са разликама у успеху ученика (Conger & Donnellan, 2007), што код нас се углавном поклапа са местом становања, а нарочито се односи на сеоску средину, у нашем истраживању нисмо нашли разлику између места становања и оперативности мишљења. Наши резултати се поклапају са резултатима Shalev и сарадника (1998). Са овом децом је неопходно дуже примењивати конкретне материјале у раду, јер се на тај начин подстиче развој конкретног нивоа (Burns & Silbey, 2000). Неопходно је обновити сва она искуства која су потребна за развој предматематичких вештина. Деца која се налазе на конкретном нивоу значајно се разликују у брзини и тачности у обављању једноставних математичких задатака од деце која нису достигла овај ниво (Ramos-Christian et al., 2008). Из практичног искуства је

познато да ниво оперативности мишљења је значајни показатељ дечијег развоја што смо нашим истраживањем и потврдили, јер су све испитиване варијабле биле уско повезане са њим на нивоу значајности од  $p < 0,0005$ . Иако у једном разреду ученике групишемо по њиховм хронолошком узрасту, треба знати да се њихове способности могу значајно разликовати (Weinert & Helmke, 1998). Многи аутори (Dowker, 1998; Pellegrino & Goldman, 1989; Widaman & Little, 1992) наглашавају важност индивидуалних разлика међу децом, које зависе од искуства, културе, способности и зрелости. Свако од њих, када је у питању математика, треба да добија одговарајућа упутства да би у даљем раду могао да побољша своја знања. На тај начин бисмо спречили и отклонили евентуалне тешкоће са математиком (Ojose, 2008).

### **7.2.8. Читање**

Постоје многи докази да дислексија као тешкоћа са читањем и правописом утиче на неке аспекте математике. Опште је познато да око 80% ученика са тешкоћама у учењу има проблеме и са читањем, а већина њих и са математиком. Miles и сарадници налазе да деца са дислексијом која су била просечних интелектуалних способности су показала лошије резултате на математичком тесту у односу на контролну групу (Miles et al., 2001).

Ученици који имају проблем са читањем у великој мери ће имати и проблеме са математиком, што смо нашим истраживањем и потврдили. Наиме, скор за децу са дискалцулијом на тесту читања је сигнификантно нижи ( $p < 0,0005$ ) него у контролној групи. Знатно већи проценат (72,3%) деце са лошим читањем је у групи са дискалцулијом, што је и очекивано с обзиром на постојање коморбидитета између ова два ентитета. У групи деце без дискалцулије, 94,7 % су читала у складу са својим узрастом. Деца са проблемима читања често имају и тешкоће у математици као секундарни проблем што наводи неке ауторе да присуство или одсуство проблема са читањем узму као озбиљан критеријум при дијагностиковању развојне дискалцулије (Rourke, 1989). Ова деца нису у стању да достигну тачност у читању, и не могу брзо да се сете неке математичке чињенице што им продужава време за израду задатака. Ако и постигну тачност у читању, деца са дислексијом ће имати проблем са брзином читања. Тако да им је за решавање једноставних задатака потребно много више времена него њиховим вршњацима. Многи од њих показују специфичне језичке тешкоће које се огледају у

неразумевању математичких појмова и односа (Adler, 2001). Деца која поред дискалкулије имају и дислексију, показиваће веће проблеме у учењу у односу на оне који имају само дискалкулију (Shalev, Manor & Gross-Tsur, 1997; Matute, Pinto & Ardila, 2006). Ова деца често имају проблема са усмереношћу, редоследом и организацијом, а с обзиром да математика захтева рад у одређеном правцу, праћење корака и рад на организован начин, не изненађује чињеница да они имају додатне тешкоће (Wadlington & Wadlington, 2008). Многа истраживања показују да су деца са дискалкулијом имала неке од језичких поремећаја (дисфазија, дислалија) на раном узрасту (Manor, Shalev, Joseph & Gross-Tsur, 2000; Scheiris & Desoete, 2008; Shalev, 1998; Shalev *et al.*, 2000).

Разлике средњих вредности између читања и категорија као што су општи успех, оцена из математике, оцена из српског језика и резултата на математичком тесту су високо статистички значајне ( $p < 0.0005$ ). Узраст нема утицаја на брзину и квалитет читања ( $p = 0.837$ ). Интелигенција је такође повезана са читањем. Деца са већим вредностима IQ-а су боље читала. Анализирајући испитиване варијабле закључујемо да су са читањем повезане временска ( $p < 0.0005$ ), просторна оријентација ( $p < 0.0005$ ) као и оперативно мишљење ( $p < 0.0005$ ) које је даље повезано са интелигенцијом. У нашем истраживању смо запазили да читање није било повезано са лошијим познавањем делова тела ( $p = 0.076$ ), као ни са дислатерализованошћу ( $p = 0.351$ ).

### **7.2.9. Ханес**

У данашњем технолошки развијеном свету неопходно је да деца имају поверење у своју способност када је у питању математика, јер недостаци у овој области могу негативно да се одразе на многе аспекте живота као и запослење у одраслом добу (Nelson *et al.*, 2008; Donelle *et al.*, 2008, Rivera-Batiz, 1992). Са поласком у школу деца уче да читају, пишу и рачунају. За већину је ова обука лака и једноставна. Међутим, неки ученици од самог почетка испољавају тешкоће са учењем математике, било да имају проблем са писањем и читањем бројевима или брзином рачунања. С обзиром на тешкоће, они развијају отпор према математици, јер и поред додатног вежбања успех изостаје. Временом, они развијају негативна осећања везана за овај предмет која прерастају у математичку анксиозност (Adler, 2001).

Математика анксиозност се манифестује као непријатан емотиван одговор на математику и повезана је са негативним емоцијама (Hembree, 1990; Vukovic, 2013). Други је дефинишу као осећај напетости, беспомоћност, менталне дезорганизација и страха повезаног са обавезом да се решавају математички проблеми (Ashcraft, 1994). Математичка анксиозност утиче и на мотивацију. Наиме, она је у корелацији са резултатима на математичком тесту, јер ученици који имају математичку анксиозност на свим тестовима из математике показују нереално ниже резултате (Mark & Jeremy, 2007). Иако математичка анксиозност произилази првенствено од кумулативних негативним искуствима у школи када се ученици срећу са математичким материјалом (Ashcraft et al., 2007; Beilock, Gunderson, Ramirez & Levine, 2010; Geist, 2010), разлози за њен настанак нису довољно јасни. Обично се класификују као фактори животне средине (негативна искуства на часовима математике, или са одређеним наставницима математике), лични (ниско самопоштовање, недостатак поверења и утицај ранијих негативних искустава са математиком, стил учења) или когнитивни (низак степен интелигенције, или једноставно недовољну развијеност когнитивних способности потребних у математици) (Hadfield and McNeil, 1994; Newstead, 1998, Miller & Mitchell, 1994).

Математичка анксиозност може да се развије у раном основношколском узрасту (Chiu & Henry, 1990), а њен интензитет се повећава идући од петог разреда ка средњој школи (Rose et al., 2013). Она је специфична и ограничена само на математику, због чега се јављају у одсуству генерализоване анксиозности (Ashcraft & Krause, 2007). Сходно томе, математичка анксиозност је веома распрострањена појава међу средњошколцима и износи око 4% (Chin, 2009). Утицај социјалне средине и когнитивне предиспозиције вероватно имају улогу у настанку математичке анксиозности на раном основношколском узрасту. Социјална компонента се односи на преношење негативног става наставника о математици на неке своје ученике (Beilock, 2010). Особе које изражавају математичку анксиозност избегавају било коју радњу везану за овај предмет и развијају негативни став према њој, па је тако преносе и на друге (Mark, 2002). Такође, нереално показују ниже резултате мерене стандардизованим математичким тестовима (Fennema, 1989).

Однос између математичке анксиозности и полова је доста изучаван, али резултати нису доследни. Док многе студије налазе знатно виши ниво математичке анксиозности код особа женског пола у односу на мушкараца (Wigfield & Meece 1988; Yüksel-Şahin,

2008; Baloglu&Kocak, 2006; Ma X, Cartwright, 2003; Ho H-Z, 2000; Jain & Dowson, 2009; Krinzinger et al., 2007; Kytala & Bjorn, 2007; Llabre & Suarez, 1985), друге показују да нема разлике међу половима (Chinn, 2009; Gierl & Bisanz, 1994; Tapia, 2004; Dede, 2008; Birgin et al., 2010). Постоји и неколико студија које су у свом истраживању пронашле обрнути образац, већи ниво математичке анксиозности код мушкараца него код жена (Abed & Alkhateeb 2001; Reavis, 1989). Једно од објашњења за полне разлике када је у питању математичка анксиозност је и социјална прихватљивост изражавања емоција која је више карактеристична за жене него за мушкарце (Hunsley & Flessati, 1988, Flessati & Jamieson, 1991). Неколико студија је показало да су анксиозност и математичка достигнућа у негативној корелацији (Blatchford, 1996; Khatoon and Mahmood, 2010).

Анализом наших података који су се односили на ХАНЕС тест, није уочена разлика међу половима у погледу неуротичности ( $\chi^2=0,630$ ,  $df=4$ ,  $p=0,960$ ), иако смо у предходном излагању видели да постоје опречна мишљења. Даље, примећујемо да је у групи деце са дискалкулијом знатно више оних са повишеним вредностима од Н1-Н3(неуротицизма) Н1-42,2%; Н2-47%, Н3- 45,8%, док је у контролној групи највише деце са просечним вредностима (Н1-70,2%, Н2- 63,2%, Н3-66,7%). Значи, деца са дискалкулијом чешће показују неке од симптома који се односе на осећање недораслости, повезано са социјалном осетљивошћу и увредљивошћу, појачану склоност промени расположења, пре свега склоност депресивном расположењу, бригу за сопствено здравље, страховање пред будућим догађајима, унутрашњи немир и нервозу, раздражљивост, сметње успављивања, чест умор и малаксалост, склоност главобољама.

Анализирајући екстраверзију као димензију личности, примећујемо да је у контролној групи знатно више (77,2%) оних са надпросечним вредностима у односу на групу са дискалкулијом (56,7%). Ученици који немају наведене тешкоће развиће самопоуздање, биће задовољније, а самим тим и развити способност да се друже са вршњацима. Потребу и способност за контактом са другима /друштвеност/ је приближно иста у обе посматране групе. Просечне вредности активности као димензије личности подједнако је заступљена у обе групе са нешто већим процентом (41,1%) надпросечних вредности у контролној групи у односу на групу са дискалкулијом (37,3%). И у овом делу теста, ни у једној категорији није нађена разлика међу половима.

### **7.3. Ризико фактори за добијање дискалкулије**

Мултипли регресиони модел дефинисао је ризико факторе који утичу на испољавање дискалкулије. У нашем истраживању налазимо да су са дискалкулијом сигнификантно повезани следећи фактори: оцене из математике и српског језика, IQ, недовољно познавање делова тела, лоша оријентација у простору, неуротичност и друштвеност. Боља оцена из математике и српског језика смањују ризик за настанак дискалкулије два до три пута. На ова два предмета индиректно утиче и интелигенција ученика. Наиме, већа вредност интелигенције такође смањује ризик за настанак дискалкулије, а повећава могућност за бољу оцену из математике и српског језика. Ови налази су у складу са ранијим истраживањима који тђ. наводе да низак IQ може утицати на појаву дискалкулије (Shalev et al.,2005). Према истим ауторима, са дискалкулијом сигнификантно су повезани и непажња и дисграфија. Оно што је новина јесте чињеница да на дискалкулију у овом истраживању утиче и познавање делова тела и оријентација у простору. Овакви налази не изненађују с обзиром на чињеницу да се недовољно познавање назива прстију (део скале за испитивање познавања делова тела) и лоша оријентација у простору појављују као део Герстмановог синдрома уз неизоставну појаву дискалкулије. У нашем истраживању налазимо два пута повећани ризик за појаву дискалкулије код неуротичне деце, односно деце са емоционалним и бихејвиоралним проблемима. Јасно је да друштвена и екстравертна деца испољавају два пута мањи ризик за настанак испитиване појаве. Нашим истраживањем нисмо утврдили да су пол, узраст и место становања повезани са испољавањем дискалкулије. Shalev и сарадници (2005) налазе да позитивна породична анамнеза, додатна подршка, социоекономски статус и пол нису повезани са дискалкулијом, што се делимично поклапа са нашим тврдњама.

Препознавање фактора који могу утицати на појаву дискалкулије је битно због њиховог даљег утицаја на перзистентност појаве.



## **8. ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА**

На основу резултата истраживања дошли смо до следећих закључака:

1. Учесталост дискалкулије код деце основношколског узраста у нашој земљи, мерено нестандардизованим математичким тестовима је већа (9,9%) од оне коју срећемо у другим земљама (од 3,6-6,5%).
2. Иако многе студије не налазе разлику међу половима, утврдили смо да је скоро 2 пута више дечака него девојчица погођено овим поремећајем. Однос је 1,9:1 у корист дечака.
3. У граду је много мањи проценат са дискалкулијом него у приграду и селу. Место и дискалкулија су зависни на нивоу значајности ( $p < 0.0005$ ).
4. Ученици са слабијим општим успехом, оценом из математике и оценом из српског језика су повезани са дискалкулијом.
5. Интелигенција испитаника представља фактор ризика за појаву дискалкулије. Ако је IQ већи за 1, шанса да се појави дискалкулија се смањује око три пута (Odds ratio је 0,375 ,  $p < 0,0001$ ).
6. Ученици са дискалкулијом лошије познају делове тела на статистички значајном нивоу ( $p < 0,0005$ ).
7. Дислатерализованост нема утицаја на појаву дискалкулије.
8. Ученици са дискалкулијом немају усвојену латерализованост на другоме, не препознају десно-лево на другоме.
9. Ученици са дискалкулијом су лошије орјентисани у простору и времену.
10. Ученици са дискалкулијом показују оштећење визуоконструктивних способности на цртежу сата.
11. Ниво оперативности мишљења је сигнификантно нижи у групи са дискалкулијом ( $p < 0,0005$ ).
12. У групи са дискалкулијом је сигнификантно више лоших читача.
13. Ученици са дискалкулијом показују неуротичне сметње везане за математику.
14. Фактори који значајно утичу на појаву дискалкулије су оцене из математике и српског језика, IQ, недовољно познавање делова тела, лоша орјентација у простору и неуротичност.

**9. ЛИТЕРАТУРА:**

1. Abed AS, Alkhateeb HM. Mathematics anxiety among eighth-grade students of the United Arab Emirates [abstract] Psychological Reports 2001; 89: 65.
2. Ackerman PT, Anhalt JM and Dykman RA. Arithmetic automatization failure in children with attention and reading disorders: Associations and sequelae. Journal of Learning Disabilities 1986; 19: 222-32.
3. Adler B. What is dyscalculia?" 2001- rev 2008. /www.dyscalculiainfo.org/
4. Alarcon M, Defries JC, Gillis LJ, Pennington BF. A twin study of mathematics disability. Journal of Learning Disabilities 1997; 30: 617-23.
5. Anderson JR. Cognitive Psychology and Its Implications. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Freeman, 1990: 177-93.
6. Antell S, Keating DP. Perception of numerical invariance in neonates. Child Development 1983; 54: 695-701.
7. Arcelus J and Vostanis P. Psychiatric comorbidity in children and adolescents. Current opinion in psychiatry 2005; 18: 429-34.
8. Ardila A and Rosselli M. Acalculia and Dyscalculia. Neuropsychology Review 2002; 12 (4): 179-231.
9. Ardila A, Galeano LM, and Rosselli M. Toward a model of neuropsychological activity. Neuropsychology Review 1998;8: 177-89.
10. Ashcraft MH and Krause JA. Working memory, math performance, and math anxiety. Psychonomic Bulletin & Review 2007; 14 (2): 243-8.
11. Ashcraft MH, Faust MW. Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. Cognition Emotion 1994; 8: 97-125.
12. Ashcraft MH, Krause JA and Hopko DR. Is math anxiety a mathematical learning disability? In: Berch DB & Mazzocco MMM, eds. Why is math so hard for some children? Baltimore, MD: Brookes Publishing, 2007; 329–48.
13. Ashcraft MH, Krause JA. Working memory, math performance, and math anxiety. 2007; 14: 243-8.
14. Ashcraft MH. Cognitive psychology and simple arithmetic: A review and summary of new directions. Mathematical Cognition 1995; 1: 3-34.

15. Ashcraft MH. Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences, American Psychological Society 2002; 11 (5).
16. Badian NA. Arithmetic and nonverbal learning. In: Myklebust HR, ed. Progress in learning disabilities. 5<sup>th</sup> ed. New York: Grune and Stratton, 1983: 235-64.
17. Baloglu M, Kocak RA. Multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. Personality and Individual Differences 2006; 40:1325-35.
18. Barbaresi JW, Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Jacobsen SJ. Math Learning Disorder: Incidence in a Population-Based Cohort, 1976-82. Rochester: Minn. Ambulatory Pediatrics 2005; 5: 281-9.
19. Baroody AJ. Children's mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers. New York: Teachers College Press, 1987.
20. Beaton AA. Left Side/Right Side: A Review of Laterality Research. London: Batsford Academic and New Haven, Connecticut: Yale University Press, 1985.
21. Beilock S L, Gunderson EA, Ramirez G and Levine SC. Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. Proceedings of the National Academy of Sciences 2010; 107:1860–3.
22. Beilstein CD and Wilson JF. Landmarks in route learning by girls and boys. Perceptual & Motor Skills, 2000; 91: 877-82.
23. Benbow CP and Stanley JC. Sex differences in mathematical ability: fact or artifact? Science, 1980; 210: 1262-4.
24. Benbow CP and Stanley JC. Sex differences in mathematical reasoning ability: more facts. Science 1983; 222: 1029-31.
25. Benbow CP. Sex differences in mathematical reasoning ability in intellectually talented preadolescents: Their nature, effects, and possible causes. Journal of Behavioral and Brain Science 1988; 11: 169-232.
26. Benton AL, Sivan AB, Hamsher KdeS, Varney NR, Spreen O. Contributions to neuropsychological assessment. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1994.
27. Benton AL. Hamsher KS. Varney NR. Spreen O. Contribution to neuropsychological assessment. A clinical manual. New York: Oxford University Press, 1983.

28. Berger A, Tzur G and Posner IM. Infant brains detect arithmetic errors. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2006; 103(33):12649-53.
29. Birgin O, Baloğlu M, Çatlıoğlu H, Gürbüz R. An investigation of mathematics anxiety among sixth through eighth grade students in Turkey. *Learning and Individual Differences* 2010; 20: 654-8.
30. Blatchford P. Pupils' views on school work and school from 7 to 16 years. *Research Papers in Education* 1996; 11: 263-88.
31. Bojanin S. *Neuropsihologija razvojnog doba i opšti reedukativni metod*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1985; 251-8.
32. Bojanin S. *Zašto postoje teškoće u učenju matematike*. Arhimedes, Beograd 2002.
33. Boles DB, Barth JM, Merrill EC. Asymmetry and performance: Toward a neurodevelopmental theory. *Brain and cognition* 2008; 66: 124-39.
34. Brannon EM and Van de Walle GA. The development of ordinal numerical competence in young children. *Cognitive Psychology* 2001; 43: 53-81.
35. Brito G.N.O, Alfradique GMN, Pereira CCS, Porto CMB and Santos TR. Developmental norms for eight instruments used in the neuropsychological assessment of children: studies in Brazil. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 1998; 31 (3): 399-412.
36. Broman SH, Bien E, Shaughness P. *Low achieving children: The first seven years*. Hillsdale, New Jersey:Lawrence Erlbaum Associates; 1985.
37. Bryant P. Children and arithmetic. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 1995; 36: 3-32.
38. Bryant RA, Harvey AG, Guthrie RM, Moulds ML. A prospective study of psychophysiological arousal, acute stress disorder and post-traumatic stress disorder. *Journal of Abnormal Psychology* 2000; 109: 341- 4.
39. Bull R, Scerif G. Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology* 2001; 19 (3): 273-93.

40. Butterworth B, Granà A, Piazza M, Girelli L, Price C and Skuse D. Language and the origins of number skills: karyotypic differences in Turner's syndrome. *Brain & Language* 1999; 69: 486-8.
41. Butterworth B. Screening for Dyscalculia: A New Approach SEN Presentation Summary, *Mathematical Difficulties: Psychology, Neuroscience and Interventions*. Oxford: 2002.
42. Butterworth B. The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2005; 46 (1): 3-18.
43. Chiara PM, Barbara PM, Hans S. The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence. *Cognitive Development* 2007; 22: 165-84.
44. Chin S. Mathematics anxiety in secondary students in England. *Dyslexia* 2009; 15: 61- 8.
45. Chiu LH and Henry LL, Development and Validation of the Mathematics Anxiety Scale for Children. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development* 1990; 23: 121-7.
46. Clark CM, Klonoff H. Right and left orientation in children aged 5 to 13 years. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 1990; 12 (4): 459-66.
47. Clements DH. Major themes and recommendations. In: Clements DH, Sarama J & DiBiase AM, eds. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* Mahwah, NJ: Erlbaum, 2004: 7-72.
48. Cohen L, Dehaene S, Chochon F, Lehericy S and Naccache L. Language and calculation within the parietal lobe: A combined cognitive, anatomical and fMRI study. *Neuropsychologia*, 2000; 38: 1426-40.
49. Cohen MJ, Ricci CA, Kibby M and Edmonds J. Developmental progression of clock face drawing in children. *Child Neuropsychology (Neuropsychology, Development and Cognition: Section C)* 2000; 6 (1): 64-76.
50. Collins DW and Rourke BP. Learning-disabled brains: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 2003; 25: 1011-34.
51. Ćordić A, Bojanin S. *Opšta defektološka dijagnostika*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1992.

52. Cumming JJ, Elkins J. Lack of automaticity in the basic addition facts as a characteristic of arithmetic learning problems and instructional needs. *Mathematical Cognition* 1999; 5: 149-80.
53. Currie J and Stabile M. Child mental health and human capital accumulation: the case of ADHD. *Journal of Health Economics* 2004; 25: 1094 -118
54. Dede Y. Mathematics anxiety questionnaire: Development and validation. *Essays in Education* 2008; 23:1-22.
55. Dehaene S, Cohen L. Towards an anatomical and functional model of number processing. *Math Cognition* 1995; 1: 83-120.
56. Dehaene S, Molko N, Cohen L and Wilson WJ. Arithmetic and the brain. *Current Opinion in Neurobiology* 2004; 14: 218-24.
57. Dehaene S, Piazza M, Pinel P and Cohen L. Three parietal circuits for number processing. *Journal Cognitive Neuropsychology* 2003; 20 (3/4/5/6): 487-506
58. Dehaene S, Tzourio N, Frak, et al. Cerebral activations during number multiplication and comparison: a PET study. *Neuropsychologia* 1996; 34 (11), 1097-106.
59. Dehaene S. *The number sense*. New York: Oxford University Press, 1997.
60. Dellatolas G, Viguier D, Deloche G and De Agostini M. Right–left orientation and significance of systematic reversal in children. *Cortex* 1998; 34: 659–79.
61. Desoete A. Co-Morbidity in Mathematical Learning Disabilities: Rule or Exception? *The Open Rehabilitation Journal*. 2008; 1: 15-26.
62. Devine A, Fawcett K, Szűcs D and Dowker A. Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety *Behavioral and Brain Functions* 2012; 8: 33.
63. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 4<sup>th</sup>ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994.
64. Donelle L, Arocha JF, Hoffman-Goetz L. Health literacy and numeracy: Key factors in cancer risk comprehension. *Chronic Diseases in Canada* 2008; 29:1-8.
65. Eden GF, Wood FB and Stein JF. Clock Drawing in Developmental Dyslexia *J Learn Disabil* 2003; 36, 3: 216–28.
66. Emerson J. “Making Mathematics real ....what counts?” *Dyscalculia Inaugural Conference*, London 2009.

67. Farmer A, Redman K, Harris T, et al. Neuroticism, extraversion, life events and depression. The Cardiff Depression Study. *British Journal of Psychiatry* 2002; 181: 118 - 22.
68. Fazio B. Arithmetic calculation, short-term memory, and language performance in children with specific language impairment: A 5-year follow-up. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 1999; 42: 420-31.
69. Fennema E. The study of affect and mathematics: A proposed generic model research. In McLeod DB & Adams VM, eds. *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer-Verlag 1989; 205-19.
70. Flessati S, Jamieson J. Gender differences in mathematics anxiety: an artifact of response bias? *Anxiety Stress Coping*. 1991; 3:303-12.
71. Floyd RG, Evans JJ, McGrew KS. Relations between measures of cattell-horn-carroll (chc) cognitive abilities and mathematics achievement across the school-age years. *Psychology in the schools* 2003; 40 (2): 155-71.
72. Francis DJ, Shaywitz SE, Stuebing KK, Shaywitz BA, Fletcher JM. Developmental lag versus deficit models of reading disability: A longitudinal and individual growth curves analysis. *Journal of Educational Psychology*; 1996; 88: 3-17
73. Galić-Jušić I. Djeca sa teškoćama u učenju: rad na spoznajnom razvoju, vještinama učenja, emocijama i motivaciji. Pušćine, Buševac: Ostvarenje, 2004.
74. Garnett K. Developing fluency with basic number fact. *Intervention for students with learning disabilities. Learning Disabilities Research & Practice* 1992; 7: 210 –16.
75. Geary DC and Hoard MK. Numerical and arithmetical deficits in learning-disabled children: Relation to dyscalculia and dyslexia. *Aphasiology* 2001; 15: 635-47.
76. Geary DC Role of cognitive theory in the study of learning disability in mathematics. *J Learn Disabil* 2005; 38: 305-7
77. Geary DC, Hamson CO and Hoard MK. Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology* 2000; 77: 236-63.
78. Geary DC. “Mathematics and learning disabilities”, *Journal of Learning Disability* 2004; 37: 4-15.

79. Geary DC. Mathematical disabilities. In: Children's mathematical development. Washington, DC; American Psychological Association 1994: 155-87.
80. Geary DC. Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin* 1993; 114: 345–62.
81. Geary DC. Sexual selection and sex differences in mathematical abilities. *Behavioral and brain sciences* 1996: 19, 229-85.
82. Geist E. The anti-anxiety curriculum: Combating math anxiety in the classroom. *Journal of Instructional Psychology* 2010; 37 (1): 24–31.
83. Gersten R, Chard D. Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *Journal of Special Education* 1999; 33: 18-28.
84. Gersten R, Jordan NC and Flojo JR. Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *J Learn Disabil* 2005; 38: 293-304.
85. Geschwind NA and Galaburda AM. *Cerebral Lateralization*. Cambridge 1987; MA: MIT Press.
86. Gierl MJ, Bisanz J. Anxieties and attitudes related to mathematics in grades 3 and 6. *Journal of Experimental Education* 1995; 63:139–58.
87. Ginsburg HP. Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *J Learn Disabil* 1997; 30: 20-33
88. Goldenberg G. "9. Disorders of Body Perception". In Farah MJ, Feinberg TE. *Patient-based approaches to cognitive neuroscience*. Cambridge, Mass: MIT Press 2000; 110–11.
89. Gowramma IP. *Development of Remedial Instruction Programme for Children with Dyscalculia in Primary School*. University of Mysore. Unpublished Ph.D. thesis, 2000.
90. Grafman J. Acalculia. In: Boller F, Grafman, J, Rizzolatti G and Goodglass H, eds. *Handbook of Neuropsychology*. Amsterdam: Elsevier, 1988; 1: 121-36.
91. Griffin S and Case R. Rethinking the primary school math curriculum: An approach based on cognitive science. *Issues in Education* 1997; 3 (1): 1-49.
92. Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1996; 38: 25-33.
93. Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. Gross-Tsur V, Manor O, Shalev RS. Developmental dyscalculia, gender and the brain. *Archives of Disease in Childhood* 1993; 68: 510-12.



94. Gross-Tsur V, Shalev RS and Manor O. Developmental right hemisphere syndrome: clinical spectrum of the nonverbal learning disability. *J Learn Disabil* 1995; 28: 80-6.
95. Gus S, Samuelsson S. Intelligence and dyslexia: Implications for diagnosis and intervention. *Scandinavian Journal of Psychology* 1999; 40 (2):127-34.
96. Hadfield OD, McNeil K. The relationship between Myers-Briggs personality type and mathematics anxiety among presser vice elementary teachers. *Journal of Instructional Psychology* 1994; 21: 375-84.
97. Halperin DF. *Sex Differences in Cognitive Abilities*. 2nd ed. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum; 1992.
98. Hanich B, Jordan CN, Kaplan D & Dick J. Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *Journal of Educational Psychology* 2001; 93, 615-26.
99. Hannaford C. *Očima i ušima, rukama i nogama: kako poznavanjem individualnog profila dominacije poboljšati učenje i kvalitet života*. Pušćine, Buševac: Ostvarenje, 2008.
100. Hannay HJ, Ciaccia PJ, Kerr JW and Barrett D. Self-report of right-left confusion in college men and women. *Perceptual and Motor Skills* 1990; 70: 451-7.
101. Harris LJ and Gitterman SR. University professors' self-descriptions of left-right confusability: sex and handedness differences. *Perceptual and Motor Skills* 1978; 47: 819-23.
102. Häußer O. *Untersuchungen zur Häufigkeit von isolierten Rechenstörungen in einer repräsentativen Stichprobe von Schülern 3.Klassen*. Dissertationsschrift zur Erlangung des akademischen Grades doctor medicinae, Medizinische Fakultät (Charité) der Humboldt-Universität, Berlin 1995.
103. Hein J, Neumarker KJ, Bzufka MW. The specific disorder of arithmetical skills. Prevalence study in a urban population sample and its clinico-neuropsychological validation. *European Child & Adolescent Psychiatry* 2000; 9 (2): II/ 87-101.
104. Hein J. *The specific disorder of arithmetical skills*. Dissertation thesis submitted to the Charit. Medical School, Humboldt-University, Berlin 1999.
105. Hembree R. The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education* 1990; 21: 33-46.

106. Hermer L and Spelke ES. A geometric process for spatial reorientation in young children. *Nature* 1994; 370, 57-9.
107. Hernadek MCS and Rourke BP. Principal identifying features of the syndrome of nonverbal learning disabilities in children. *J Learn Disabil* 1994;27: 144-8.
108. Herrmann N, Kidron D, Shulman K, et al. Clock tests in depression, Alzheimer's disease, and elderly controls. *International Journal of Psychiatry in Medicine* 1998; 28: 437–447.
109. Herrmann N, Kidron D, Shulman K, et al. The use of clock tests in schizophrenia. *General Hospital Psychiatry* 1999; 21, 70–73.
110. Hirsch O, Gesewsky R, Schlötterer K, Ferlings R, Röhrle B. Right-left orientation and spatial abilities in patients with right and left hemispheric lesions and controls. *Journal of Psychiatry, Psychology and Mental Health*; 3 (1): 2009.
111. Ho HZ, Senturk D, Lam AG, et al. The affective and cognitive dimensions of math anxiety: a cross-national study. *Journal for Research in Mathematics Education* 2000; 31: 362–79.
112. Holmes J, Adams JW, Hamilton CJ. The relationship between visuospatial sketchpad capacity and children's mathematical skills. *European Journal of Cognitive Psychology* 2008; 20 (2): 272-89.
113. Hunsley J, Flessati SL. Gender and mathematics anxiety: the role of math-related experiences and opinions. *Anxiety, Stress & Coping* 1988; 1: 215–24.
114. Huttenlocher J, Jordan NC, Levine SC. A mental model for early arithmetic. *Journal of Experimental Psychology: General* 1994; 123: 284-96.
115. Huttenlocher J, Vasilyeva M, Cymerman E and Levine SC. Language input at home and at school: Relation to syntax. *Cognitive Psychology* 2002; 45: 337-74.
116. Hyde JS, Fennema E and Lamon SJ. Gender differences in mathematical performance: A meta-analysis. *Psychol. Bull.* 1990; 107: 139-55.
117. Isaacs EB, Edmonds CJ, Lucas A, Gadian DG. Calculation difficulties in children of very low birth weight: a neural correlate. *Brain* 2001; 124:1701-7.
118. Izard V, Sann C, Spelke ES and Streri A. "Newborn infants perceive abstract numbers". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2009; 106 (25): 10382–85

119. Jain S, Dowson M. Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology* 2009; 34: 240–9.
120. Jaspers-Feyer F and Peters M. Hand preference, magical thinking and left–right confusion. *Laterality* 2005;10: 183–91.
121. Jordan CN and Hanich B. Mathematical thinking in second grade children with different forms of LD. *J Learn Disabil* 2000; 33: 567–78.
122. Jordan CN and Hanich B. Mathematical thinking in second-grade children with different forms of LD. *J Learn Disabil* 2000; 33 (6): 567-78.
123. Jordan CN and Montani TO. Cognitive arithmetic and problem solving: A comparison of children with specific and general mathematics difficulties. *J Learn Disabil* 1997; 30: 624-34.
124. Jordan CN and Montani TO. Cognitive arithmetic and problem solving: A comparison of children with specific and general mathematic difficulties. *J Learn Disabil* 1997; 30: 624-34.
125. Jordan K, Wu`stenberg T, Jaspers-Feyer F, Fellbrich A and Peters M. Sex differences in left/right confusion. *Cortex* 2006; 42: 69-78.
126. Jordan NC, Glutting J and Ramineni C. A number sense assessment tool for identifying children at risk for mathematical difficulties. In: Dowker A, ed. *Mathematical difficulties: Psychology and intervention*. San Diego, CA: Academic Press, 2008: 45-58.
127. Jordan NC, Glutting J and Ramineni C. The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences* 2010; 20: 82-88.
128. Jordan NC, Kaplan D, Locuniak MN and Ramineni C. Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research and Practice* 2007; 22 (1): 36-46.
129. Jordan NC, Kaplan D, Olah L and Locuniak MN. Number Sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development* 2006; 77: 153-75.
130. Jordan NC, Levine SC and Huttenlocher J. Development of calculation abilities in middle- and low-income children after formal instruction in school. *Journal of Applied Developmental Psychology* 1994; 15: 223-40.

131. Kaufman J, Yang BZ, Douglas-Palumberi H, et al. Social supports and serotonin transporter gene moderate depression in maltreated children. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2004; 101: 17316-21.
132. Kaufmann L, Lochy A, Drexler A, Semenza C. Deficient arithmetic fact retrieval-storage or access problem? A case study. *Neuropsychologia* 2004; 42: 482-96.
133. Kaufmann L, von Aster M. The diagnosis and management of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt international* 2012; 109 (45): 767-78.
134. Keeler ML and Swanson HL. Does strategy knowledge influence working memory in children with mathematical disabilities? *J Learn Disabil* 2001; 34: 418-34.
135. Khatoon T, Mahmood S. Mathematics anxiety among secondary school students in India and its relationship to achievement in mathematics. *European journal of social sciences* 2010; 16: 75–86.
136. Kinsbourne M, Warrington EK. The Developmental Gerstmann Syndrome. *Archives of Neurology* 1963; 8 (5): 490-501.
137. Klauer KJ. In *Mathematik mehr leistungsschwache Mädchen, im Lesen und Rechtschreiben mehr leistungsschwache Jungen?* *Zeitschrift f. Entwicklungspsychologie. Pädagogische Psychologie* 1992; 26: 48-65.
138. Klebanov PK, Brooks-Gunn J and McCormick MC. School achievement and failure in very low birth weight children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics* 1994; 15 (4): 248-56.
139. Kosc L. Developmental dyscalculia. *J Learn Disabil* 1974; 7: 46-59.
140. Koumoula A, Tsironi V, Stamouli V, et al. An Epidemiological Study of Number Processing and Mental Calculation in Greek Schoolchildren. *J Learn Disabil* 2004; 37 (5): 377-88
141. Krinzinger H, Kaufmann L, Dowker A, et al. German version of the math anxiety questionnaire (FRA) for 6 to 9-year-old children. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie* 2007; 35: 341-51.
142. Kroesbergen E, van Luit JEH. Mathematics Intervention for Children with Special Educational Needs. *Remedial and Special Education*. 2003; 24: 97-114.

143. Kucian K, Loenneker T, Dietrich T, Dosch M, Martin E and von Aster M. Impaired neural networks for approximate calculation in dyscalculic children: a functional MRI study. *Behavioral and Brain Functions* 2006; 2: 31.
144. Kunzig R. A head for numbers. *Discover Magazine* 1997; 18 (7): 108-15.
145. Kytta M, Bjorn PM. Prior mathematics achievement, cognitive appraisals and anxiety as predictors of Finnish students' later mathematics performance and career orientation. *Journal of Educational Psychology* 2010; 30: 431-48.
146. Landerl K, Bevan A and Butterworth B. Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old children. *Cognition* 2004; 93: 99-125.
147. Le Fevre J, De Stefano D, Coleman B and Shanahan T. Mathematical cognition and working memory. In: Campbell JID, ed. *Handbook of Mathematical Cognition*. New York: Psychology Press, 2005: 361-77.
148. Levin HS, Scheller J, Rickard T, Grafman J, Martinkowski K, Winslow M and Mirvis S. Dyscalculia and Dyslexia after right hemisphere injury in infancy. *Archives of Neurology* 1996; 53: 88-96.
149. Levine SC, Jordan N and Huttenlocher J. Development of calculation abilities in young children. *Journal of Experimental Child Psychology* 1992; 53: 72-103.
150. Lewis C, Hitch GJ, Walker P. The prevalence of specific mathematical difficulties and specific reading difficulties in 9 to 10 year old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 1994; 35: 283-92.
151. Light JG and DeFries JC. Comorbidity of reading and mathematics disabilities: genetic and environmental etiologies. *J Learn Disabil* 1995; 28 (2): 96-106.
152. Lindsay L, Tomazic T, Levine MD and Accardo PJ. Annotation. Impact of attentional dysfunction in dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1999; 41, 639-42.
153. Llabre MM, Suarez E. Predicting math anxiety and course performance in college women and men. *Journal of Counseling Psychology* 1985; 32: 283-7.
154. Ma X, Cartwright FA. Longitudinal analysis of gender differences in affective outcomes in mathematics during middle and high school. *School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice* 2003; 14: 413-39.

155. Ma X. A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education* 1999; 30: 520-40.
156. Mabbott DJ and Bisanz J. Computational Skills, Working Memory, and Conceptual Knowledge in Older Children with Mathematics Learning Disabilities, *J Learn Disabil* 2008; 4 (1): 15-28.
157. Manor I, Eisenberg J, Tyano S, et al. Family based association study of the serotonin transporter promoter region polymorphism (5-HTTLPR) in attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)* 2001; 105, 91-5.
158. Manor O, Shalev RS, Joseph A and Gross-Tsur V. Arithmetic skills in kindergarten children with developmental language disorders. *European Journal of Paediatric Neurology* 2000; 5: 71-7.
159. Martins IP, Ferreira J and Borges L. Acquired Procedural Dyscalculia Associated to a Left Parietal Lesion in a Child. *Child Neuropsychology* 1999; 5 (4): 265-73.
160. Matute, Pinto, Ardila. Memory Abilities in Children With Subtypes of Dyscalculia *Developmental Neuropsychology* 2006: 30; (3), 801–18
161. Mayer E, Martory MD, Pegna AJ, Landis T, Delavelle J and Annoni JM. A pure case of Gerstmann syndrome with a subangular lesion. *Brain* 1999; 122: 1107-20
162. Mazzocco MMM. Mathematical learning disability in girls with Turner syndrome: a challenge to defining MLD and its subtypes. *Developmental disabilities research reviews* 2009; 15: 35-44.
163. Mazzoco MMM and Myers GF. Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. *Annals of Dyslexia* 2003; 53, 218-53.
164. Mc Closkey M, Caramazza A, Basili A. Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain Cognition* 1985; 4: 171-96.
165. McCrory EJ, Mechelli A, Frith U and Price CJ. More than words. A common neural basis for reading and naming deficits in developmental dyslexia. *Brain* 2005; 128: 261-7.
166. McGlone J. Sex differences in human brain asymmetry: A critical review. *Behavioural and Brain Science* 1980; 3: 215–63.

167. Miles TR, Haslum MN and Wheeler TJ. The mathematical abilities of dyslexic 10-year-olds. *Annals of Dyslexia* 2001; 5: 299–321.
168. Miller LD, Mitchell CE. Mathematics anxiety and alternative methods of evaluation. *Journal of Instructional Psychology* 1994; 21: 353-8.
169. Miller SP, Mercer CD. Educational aspects of mathematics disabilities. *J Learn Disabil* 1997; 30: 47-56.
170. Mix KS, Huttenloche J and Levine SC. Do preschool children recognize auditory visual numerical correspondences? *Child Development* 1996; 67: 1592-608.
171. Mix KS, Huttenlocher J and Levine SC. Quantitative development in infancy and early childhood. New York: Oxford University Press, 2002;
172. Mix KS. Similarity and numerical equivalence: Appearances count. *Cognitive Development* 1999; 14: 269-97.
173. Molko N, Cachia A, Riviere D, et al. Functional and Structural Alterations of the Intraparietal Sulcus in a Developmental Dyscalculia of Genetic Origin. *Neuron* 2003; 40; 847- 58.
174. Monuteaux MC, Faraone SV, Herzig K, Navsaria N, and Biederman J. ADHD and dyscalculia: Evidence for independent familial transmission. *J Learn Disabil* 2005; 38: 86-93.
175. Monuteaux MC, Faraone SV, Herzig K, Navsaria N, Biederman J. ADHD and dyscalculia: Evidence for independent familial transmission. *J Learn Disabil* 2005; 38 (1): 86-93.
176. Murphy MM. A review of mathematical learning disabilities in children with fragile X syndrome. *Developmental disabilities research reviews* 2009; 15: 21-7.
177. Nass RD. Sex differences in learning abilities and disabilities. *Annals of Dyslexia* 1993; 43 (1): 61-77
178. Nelson W, Reyna VF, Fagerlin A, Lipkus I, Peters E: Clinical Implications of Numeracy: Theory and Practice. *Annals of Behavioral Medicine* 2008; (35): 261- 74.
179. Neumärker KJ. Mathematics and the brain: uncharted territory? *European Child & Adolescent Psychiatry* 2000; 9 (2): II/ 2-10.
180. Newstead K. Aspects of children's mathematics anxiety. *Educational Studies in Mathematics* 1998; 36: 53-71.

181. Noël MP, Seron X, Trovarelli F. Working memory as a predictor of addition skills and addition strategies in children. *Cahiers de psychologie cognitive* 2004; 22: 3-25.
182. O'Hare AE. Dysgraphia and dyscalculia. In: Whitmore K, Hart H, Willems G, eds. A neurodevelopmental approach to specific learning disorders. *Clinics in developmental medicine* no. 145. London: Mac Keith Press, 1999: 96-118.
183. O'Hearn K, Luna B. Mathematical skills in Williams syndrome: Insight into the importance of underlying representations. *Developmental disabilities research reviews* 2009; 15: 11-20.
184. O'Boyle MW, Gill HS, Benbow CP and Alexander JE. Concurrent finger-tapping in mathematically gifted males: evidence for enhanced right hemisphere involvement. *Cortex* 1994; 30 (3): 519-26.
185. Ojose B. Applying Piaget's Theory of Cognitive Development to Mathematics Instruction. *The Mathematics Educator* 2008; 18 (1): 26-30
186. Ostad SA. Developmental differences in solving simple arithmetic word problems and simple number-fact problems: A comparison of mathematically normal and mathematically disabled children. *Mathematical Cognition* 1998; 4: 1-19.
187. Passolunghi MC and Siegel LS. Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology* 2001; 80: 44-57.
188. Pavlović D. *Dijagnostički testovi u neuropsihologiji*: Beograd, 2003.
189. PeBenito R, Fisch BC and Fisch ML. Developmental Gerstmann syndrome. *Archives of Neurology*; 45: 977-82.
190. Petersen Miler S i Mercer DS. Educational Aspects of Mathematics Disabilities. *J Learn Disabil* 1997; 30 (1): 47-56.
191. Piazza M, Giacomini E, Le Bihan D and Dehaene S. Single-trial classification of parallel pre-attentive and serial attentive processes using functional magnetic resonance imaging. *Proceedings of the Royal Society B* 2003; 270 (1521), 1237-45.
192. Piazza M, Mechelli A, Butterworth B and Price C. Are subitizing and counting: Implemented as separate or functionally overlapping processes? *Neuroimage* 2002; 15(2), 435-46.



193. Pinel P, Le Clec'h G, van de Moortele PF, Naccache L, Le Bihan D, Dehaene S. Event-related fMRI analysis of the cerebral circuit for number comparison. *Neuroreport* 1999; 10: 1473-9.
194. Pirozzolo FJ and Payner K. Disorders of oculomotor scanning and graphic orientation in developmental Gerstmann syndrome. *Brain and Language* 1978; 5: 119–26.
195. Posokhova I. Vrste teškoća u učenjum matematike. In: Lekenik, ed. *Matematika bez suza. Kako pomoći detetu s teškoćama u učenju matematike, prema Maches C. Sharma.* Pušćine, Buševac: Ostvarenje, 2001:15-26.
196. Ramaa S, Gowramma IP. A Systematic Procedure for Identifying and Classifying Children with Dyscalculia among Primary School Children in India. *Dyslexia* 2002; 8: 67-85.
197. Ramos-Christian V, Schlese R, Varn ME. Math Fluency: Accuracy versus speed in Preoperational and Concrete Operational First and Second Grade Children. *Early Childhood Education Journal* June 2008; 35 (6): 543-9
198. Ramos-Christian V. Schleser R and Varn ME. "Math fluency: Accuracy versus speed in preoperational and concrete operational first and second grade children". *Early Childhood Education Journal* 2008; 35 (6): 543-9.
199. Raven JC. *Coloured Progressive Matrices.* London: H.K. Lewis, 1965.
200. Reavis PS. *Mathematics anxiety and the relationship between attitude, sex, ethnicity and achievement in mathematics in three high school curriculum tracks.* University of Arizona: PhD thesis, 1989.
201. Reynolds CR. Critical measurement issues in learning disabilities. *Journal of Special Education* 1984; 18: 451-76.
202. Rigal R. Right-left orientation: development of correct use of right and left terms. *Perceptual and Motor Skills*; 1994: 79, 1259-78.
203. Rivera-Batiz FL. Quantitative literacy and the likelihood of employment among young adults in the United States. *The Journal of Human Resources* 1992; 27: 313-28.
204. Rosenberger PB. Perceptual-motor and attentional correlates of developmental dyscalculia. *Annals of Neurology* 1989; 26: 216–20.
205. Ross EM, West PB. Achievement and problems of British eleven year olds with epilepsy. In: Meinardi H, Rowan AJ, eds. *Advances in epileptology; psychology;*

- pharmacotherapy and new diagnostic approaches. Amsterdam: Lisse Berwyn Swets and Zeitlinger, 1978: 34-7.
206. Rosselli M and Matute E. Neuropsychologie de la dyscalculie développementale: Deniers résultats de recherche en Amérique du Nord [Neuropsychology of developmental dyscalculia: Recent research findings in North America]. In: Van Hout A and Meljac C. eds. *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson. 2005.
207. Rosselli M, Matute E and Pinto N, Ardila A. Memory abilities in children with subtypes of dyscalculia. *Developmental Neuropsychology* 2006; 30 (3): 801–18
208. Rouleau I and Salmon DP. Quantitative and qualitative analyses of clock drawings in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition* 1992; 18: 70–87.
209. Rouleau I, Salmon D and Butters N. Longitudinal analysis of clock drawing in Alzheimer's disease patients. *Brain and Cognition* 1996; 31, 17–34.
210. Rourke BP and Conway JA. Disabilities of arithmetic and mathematical reasoning: Perspectives from neurology and neuropsychology. *J Learn Disabil* 1997; 30: 34-46.
211. Rourke BP, Ahmad SA, Collins DW, et al. Child clinical/pediatric neuropsychology: some recent advances. *Annual Review of Psychology* 2002; 53: 309-39.
212. Rourke BP. Arithmetic disabilities, specific and otherwise: A neuropsychological perspective. *J Learn Disabil* 1993; 26: 214-26.
213. Rourke BP. Nonverbal learning disabilities. The syndrome and the model. New York: Guilford Pres, 1989; 12–39.
214. Rovet J, Szekely C and Hockenberry MN. Specific arithmetic calculation deficits in children with Turner Syndrome. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 1994; 16: 820-39.
215. Rusconi E, Pinel Ph, Dehaene S and Kleinschmidt A. The enigma of Gerstmann's syndrome revisited: a telling tale of the vicissitudes of neuropsychology. *Brain* 2010; 133: 320-32
216. Rutter M, Tizard J, Yule W, Graham P, Whitmore K. Research report: Isle of Wight studies 1964-1974. *Psychological Medicine* 1976; 6: 313-32.
217. Sakurai Y, Momose T, Iwata M, Sasaki Y and Kanazawa I. Activation of prefrontal and posterior superior temporal areas in visual calculation. *Journal of the Neurological Sciences* 1996; 139: 89-94.

218. Schachter D, Pless I and Bruck M. The prevalence and correlates of behavior problems in learning disabled children. *Canadian Journal of Psychiatry - Revue Canadienne de Psychiatrie* 1991; 36: 323-31.
219. Scheiris J and Desoete A. De prevalentie van enkele specifieke ontwikkelings- en gedragsstoornissen en hun comorbiditeit [The prevalence of some specific developmental and behavioural disorders and their co-morbidity]. *Signaal* 2008; 62: 4-14.
220. Segalowitz SJ and Brown D. Mild head injury as a source of developmental disabilities. *J Learn Disabil* 1991; 24 (9): 551-9.
221. Seidenberg M, Beck N, Geisser M, et al. Academic achievement of children with epilepsy. *Epilepsia* 1986; 27: 753-9.
222. Semenza C, Delazer M, Bertella L, et al. Is math lateralised on the same side as language? Right hemisphere aphasia and mathematical abilities. *Neuroscience Letters* 2006; 406: 285-8.
223. Semrud-Clikeman M, Biederman J, SprichBuckminster S, Krifcher Lehman B, Faraone SV, Norman D. Comorbidity between ADDH and learning disability: A review and report in a clinically referred sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 1992; 31: 439-48.
224. Shalev R, Weirtman R and Amir N. Developmental dyscalculia. *Cortex* 1988; 24: 555-61.
225. Shalev RS, and Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia. Review article. *Pediatric Neurology* 2001; (24): 337-42.
226. Shalev RS, Auerbach J and Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia behavioral and attentional aspects: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 1995; 36: 1261-8.
227. Shalev RS, Auerbach J, Manor O, Gross-Tsur V. Developmental dyscalculia: prevalence and prognosis. *European Child and Adolescent Psychiatry* 2000; (9): II/ 59-64.
228. Shalev RS, Manor O, Amir N, Gross-Tsur V. Acquisition of arithmetic in normal children: Assessment by a cognitive model of dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1993; 35: 593-601.
229. Shalev RS, Manor O, Amir N, Wertman ER. Developmental dyscalculia and brain laterality. *Cortex* 1995; 31(2): 357-65.

230. Shalev RS, Manor O, Auerbach J and Gross-Tsur V. Persistence of developmental dyscalculia: What counts? Results from a three year prospective follow-up study. *Journal of Pediatrics* 1998; 133: 358-62.
231. Shalev RS, Manor O, Gross-Tsur V. Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition* 1997; 33: 105-20.
232. Shalev RS, Manor O, Kerem B, et al. Developmental dyscalculia is a familial learning disability. *J Learn Disabil* 2001; 34: 9-65.
233. Shalev RS. Developmental Dyscalculia *Journal of Child Neurology* 2004; 19 (10): 765-71.
234. Shalev, Manor Gross-Tsur, Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2005, 47: 121–5.
235. Share DL, Moffitt TE, and Silva PA. Factors associated with arithmetic-and-reading disability and specific arithmetic disability. *J Learn Disabil* 1988; 21: 313-20.
236. Sharma M. NCTM student math notes. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. ERIC Document Reproduction Service No. ED328413, 1990.
237. Siegel LS. IQ Is Irrelevant to the Definition of Learning Disabilities. *J Learn Disabil* 1989; 22 (8): 469-78.
238. Siegler RS. Strategy choices in subtraction. In: Sloboda JA and Rogers D. eds. *Cognitive Processes in Mathematics*. Oxford: Clarendon Press, 1987.
239. Sirigu A, Grafman J, Bressler K, Sunderland T. "Multiple representations contribute to body knowledge processing: Evidence from a case of autotopagnosia". *Brain* 1991; 114 (1): 629.
240. Snorre A. Ostad. Comorbidity between mathematics and spelling difficultie. *Logopedics Phoniatics Vocology* 1998; 23 (4): 145-54.
241. Snyder TJ. Self-rated right–left confusability and objectively measured right–left discrimination. *Developmental Neuropsychology* 1991; 7: 219–30,
242. Sokol SM, Macaruso P and Gollan TH. Developmental dyscalculia and cognitive neuropsychology. *Developmental Neuropsychology* 1994;10: 413–42.
243. Spencer SJ, Steele CM, Quinn DM. Stereotype Threat and Women’s Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology* 1999; 35: 4-28.

244. Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms and commentary. New York: Oxford University Press, 1991.
245. Stanescu-Cosson R, Pinel P, van De Moortele PF, Le Bihan D, Cohen L, Dehaene S. Understanding dissociations in dyscalculia: a brain imaging study of the impact of number size on the cerebral networks for exact and approximate calculation. *Brain* 2000; 123: 2240-55.
246. Starrfelt R and Gerlach C. The visual what for area: words and pictures in the left fusiform gyrus. *Neuroimage* 2007; 35: 334-42.
247. Stones I, Beckmann M and Stephens L. Sex-related differences in mathematical competencies of pre-calculus college students. *School Science and Mathematics* 1982; 82: 295-9.
248. Strang JD and Rourke BP. Arithmetic disability subtypes: The neurological significance of specific arithmetical impairment in childhood. In: Rourke BP, ed. *Neuropsychology of learning disabilities: Essentials of subtype analysis*. New York, NY, US: Guilford Press, 1985: 167-83.
249. Suresh PA, Sebastian S. Developmental Gerstmann's syndrome: a distinct clinical entity of learning disabilities. *Pediatric Neurology* 2000; 22 (4): 267-78.
250. Swanson HL, Sachse-Lee C. A meta-analysis of single-subject-design intervention research for students with LD. *J Learn Disabil* 2000; 33: 114-36.
251. Ta'ir J, Brezner A and Ariel R. Profound Developmental Dyscalculia: Evidence for a Cardinal/Ordinal Skills Acquisition Device. *Brain and cognition* 1997; 35: 184-206.
252. Tapia M. The relationship of math anxiety and gender. *Academic Exchange Quarterly* 2004; 8: 130-4.
253. Temple CM and Carney RA. Intellectual functioning in children with Turner's syndrome: A comparison of behavioural phenotypes. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1993; 35: 691-8.
254. Temple CM and Marriott AJ. Arithmetical ability and disability in Turner's syndrome: A cognitive neuropsychological analysis. *Developmental Neuropsychology* 1998; 14: 47-67.

255. Temple CM and Sherwood S. "Representation and retrieval of arithmetical facts: Developmental difficulties". *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 2002; 55 (A): 733-52.
256. Temple CM. The cognitive neuropsychology of the developmental dyscalculia. *Current Psychology of Cognition* 1994; 13: 351-70.
257. Vitale Meister B. Jednorozi su stvarni: Pristup učenju desnom hemisferom mozga. Pušćine, Buševac: Ostvarenje, 2005.
258. Voeller KK and Heilman KM. Attention deficit disorder in children: A neglect syndrome? *Neurology* 1986; 38: 806-8.
259. Vohr BR, Coll CG, Lobato D, Yunis KA, O'Dea C, Oh W. Neurodevelopmental and medical status of low-birthweight survivors of bronchopulmonary dysplasia at 10 to 12 years of age. *Developmental Medicine & Child Neurology* 1991; 33(8), 690-7.
260. von Aster MG and Shalev RS. Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2007; 49: 868-73.
261. von Aster MG. Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: varieties of developmental dyscalculia. *European Child & Adolescent Psychiatry* 2000; 9 (2): II/ 41- 57.
262. Von Aster, MG. "Entwicklungsbedingte Dyskalkulie." *Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik des Kindes und Jugendalters, Charité Campus Virchow*; 1999.
263. Vukovic KR, Kieffer MJ, Bailey SP, Harari RR. Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology* 2013; 38: 1-10.
264. Vukovic RK, Kieffer MJ, Bailey SP, Harari RR. Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology* 2013; 38: 1–10.
265. Wadlington E and Patrick L. Wadlington helping students with mathematical disabilities to succeed. *Preventing School Failure* 2008; 53 (1).
266. Wadlington E and Patrick L. Wadlington Helping Students With Mathematical Disabilities to Succeed. *Preventing School Failure* 2008; 53 (1).

267. Wang RF and Spelke ES. Human spatial representation: Insights from animals. *Trends in Cognitive Sciences* 2002; 6: 376-82.
268. Weintraub S, Mesulam MM. Developmental learning disabilities of the right hemisphere: Emotional, interpersonal, and cognitive components. *Archives of Neurology* 1983; 40: 463-8.
269. WHO. ICD-10. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision; Chapter V: Mental and behavioral disorders (F81.2). Geneva: World Health Organization, 2005.
270. Wigfield A, Meece JL. Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology* 1988; 80: 210–16.
271. Williams RJ, Standen K and Ricciardelli LA. Sex differences in self-reported right–left confusion by adults: a role for social desirability? *Social Behavior and Personality* 1993; 21: 327- 32.
272. Wolf-Klein GP, Silverstone FA, Levy AP, Brod M. Screening of Alzheimer’s disease by clock drawing. *Journal of the American Geriatrics Society* 1989; 37: 730-4.
273. Wynn K. Addition and subtraction by human infants. *Nature* 1992; 358: 749-50.
274. Wynn K. Psychological foundations of number: Numerical competence in human infants. *Trends in Cognitive Sciences* 1998; 2: 296-303.
275. Wynn, K. Addition and subtraction by human infants. *Nature* 1992; 358: 749-50.
276. Wynn, K. Children’s understanding of counting. *Cognition* 1990; 36: 155-93.
277. Yüksel-Şahin F. Mathematics anxiety among 4th and 5th grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education* 2008; 3: 179-92.

## **ПРИЛОЗИ**

- **Тест знања из математике**
- **Информација за родитеље**
- **Кључна документацијска информатика**



• Тест знања из математике

**Први тест**

Име и презиме \_\_\_\_\_

Пол:            М    Ж

Школа :            \_\_\_\_\_

Датум: \_\_\_\_\_

1. Допуни како је започето:

1С	$1 \cdot 100$	100	Једна стотина или сто
2С	$2 \cdot 100$	200	две стотине или двеста
3С			

2. Допуни

1000	900								
------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Допуни

100	300	500		
-----	-----	-----	--	--

200	400			
-----	-----	--	--	--

4. Допуни

46	Двеста чедрдесет шест
	Седамсто двадесет три
	Петстошеснаест
	Четиристо осам

614	Шесто четрнаест
171	
240	
352	

5. Дате бројеве упиши у одговарајућа поља тако да бројеви буду поређани од најмањег до највећег 699, 801, 565, 950, 782

500		600		700		800		900		1000
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------

6. Попуни таблицу

број	с	д	ј
854			
429			

7. Израчунај

$$745+5 = \quad 546+30 = \quad 482+174 =$$

8. Попуни табеле

број	451	600	309	801
предходник	450			

број	750	444	810	900
следбеник	751			

9. Израчунај

$$\begin{array}{r} 253 \\ + 111 \\ \hline 324 \end{array} \quad \begin{array}{r} 342 \\ + 23 \\ \hline 221 \end{array} \quad \begin{array}{r} 423 \\ + 230 \\ \hline 142 \end{array}$$

Попуни таблицу

+	335	632
413		
52		
231		

## Други тест

### Одузимање

1. Брат и сестра су решили да купе мами цвеће за рођендан. Брат је имао уштеђевину од 265 динара, а сестра 243 динара. Он је од своје уштеђевине одвојио за цвеће 83 динара, а она 75 динара.

- Колико је новца остало брату?

\_\_\_\_\_

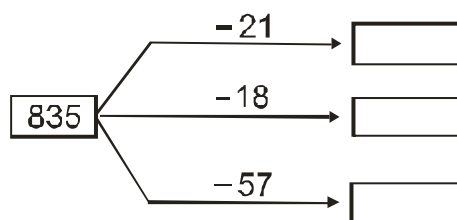
- Колико је остало сестри?

\_\_\_\_\_

- Колико је коштало цвеће?

\_\_\_\_\_

2. Израчунај.



3. У кругове  пиши одговарајући знак: <, > или =

843  $-$  615  834  $-$  615

492  $-$  348  683  $-$  539

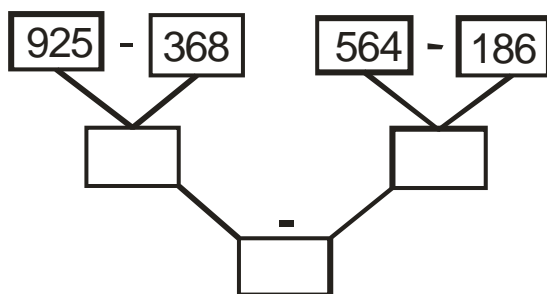
374  $-$  49  372  $-$  46

4. Дати су бројеви 334 и 212. Израчунај разлику њиховог збира и разлике.
5. Умањилац је број 45, а умањеник 798. Израчунај разлику и провери сабирањем.
6. Биоскопска сала има 236 седишта. Филм је гледало 194 посетиоца. Колико је седишта остало празно?

7. Попуни таблицу:

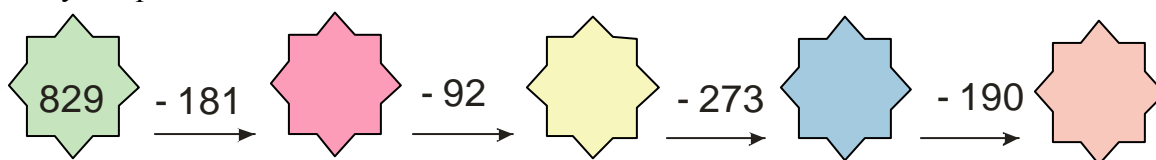
m	645	338	529
m - 254			
m - 163			

8. Упиши одговарајуће бројеве:



9. Река Сава је дуга 945 км, а наша најдужа река Велика Морава 489 км. Израчунај за колико је Сава дужа од Велике Мораве.

10. Попуни празна поља.



### Трећи тест

#### Множење и дељење

1. Попуни таблицу :

a	$a \cdot 5$	$a \div 3$
154		
146		

2. Умањеник је производ бројева 243 и 4, а умањилац производ бројева 124 и 7. Шта треба израчунати?

3. Једна породица има троје деце. Ако свако дете троши дневно на ужину 35 динара, колико ће потрожити за једну радну недељу?

4. Збир бројева 689 и 268 подели са 7. Колики је остатак?

5. Упореди изразе са леве и десне стране и у празна поља упиши одговарајући знак: < , > или =

$$7 \cdot 24 - 14 \quad \square \quad 7 \cdot (24 - 14)$$

$$(195 - 72) : 3 \quad \square \quad 195 - 72 : 3$$

$$6 \cdot 15 + 10 \quad \square \quad 6 \cdot (15 + 10)$$

$$707 : 7 + 100 \cdot 7 \quad \square \quad (707 : 7) + (100 \cdot 7)$$

6. Израчунај:

$$729 : 3 \cdot 4 = 59 \cdot 6 + 109 \cdot 3 =$$

7. Израчунај:

$$97 \cdot 6 : 2 =$$

$$(874 - 354) : 5 =$$

8. Производу бројева 147 и 3 додај број 258.

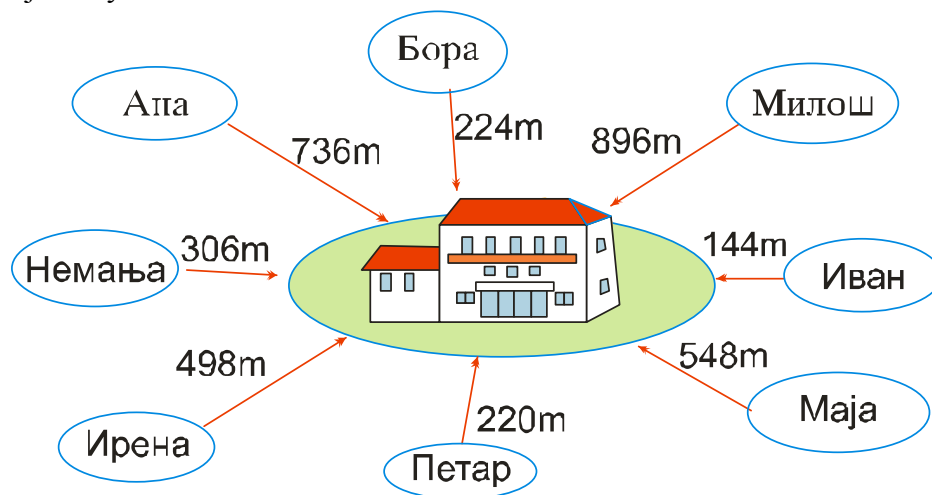
9. Збир бројева 198 и 54 смањи два пута.

10. Израчунај:  $652 : 4 - 89 = 2 \cdot (154 + 232) =$

## Четврти тест

### Јединице мере

1. Погледај слику



Ко станује најближе школи? \_\_\_\_\_.

Поређај по реду имена ђака почевши од оног ко живи најближе школи

\_\_\_\_\_

2. Погледај следећу табелу. Имамо резултате мерења висине неколико ученика. Колико су ученици порасли за годину дана

Имена ђака	Прошлогодишње мерење	Овогодишње мерење	Разлика
Јован	1m 3dm	13dm 4cm	
Нина	14dm 1cm	148cm	
Душан	1m 3dm 3cm	1m 4dm 5cm	
Бојана	1m 2dm 8cm	13dm 4cm	
Марко	132cm	1m 4dm 1cm	

Ко је највише порастао?

тегови	150g	275 g	180 g	310 g
200 g				
100 g	✓			
50 g	✓			
20 g				
10 g				
5 g				

3. Које би тегове могао да употребиш да би измерио?

4. У квадратиће упиши  $<$  или  $=$  тако да добијемо тачна тврђења.

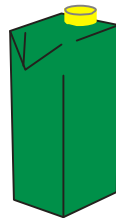
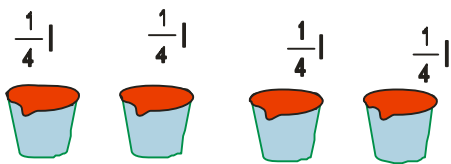
45 dm  630cm

4dm 2cm  3m 2dm

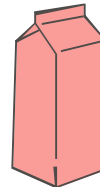
1 km  1000m

830mm  43dm

5. Погледај следећу слику



2l



1l



1l



2l

Све ово мама је донела из продавнице.

Колико је то литара укупно \_\_\_\_\_

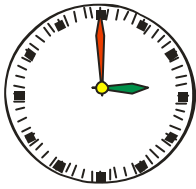
6. Израчунај:

$$\begin{aligned}
 5l &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl} \\
 800l &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ hl} \\
 500 \text{ cl} &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ l} \\
 260 \text{ cl} &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ dl}
 \end{aligned}$$

7. Допуни до 1 kg

700 g	550 g	860 g	125 g	320 g
300 g				

8. Следећим часовницима дођртај казаљке да показују назначено време.



15:00





03:00





9. Попуни табелу тако да број сати одговара броју минута.

Часови	3h		8 h		5h
Минути	180 min	360 min		540 min	

10. Попуни следећу таблицу тако да број година одговара броју месеци.

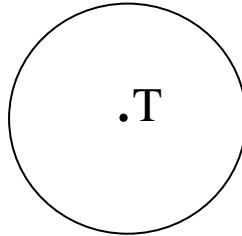
Године	3		6		5
Месеци	36	24		48	



## Пети тест

### Геометрија

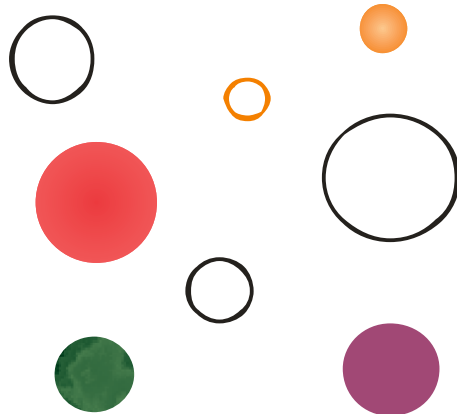
1. Обој круг на слици жутом бојом, а кружницу црвеном



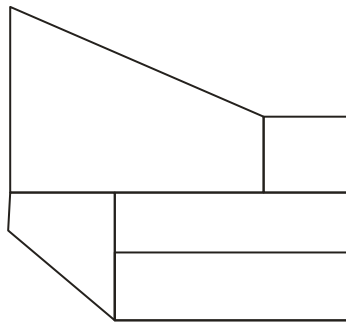
Тачка Т је \_\_\_\_\_

2. Нацртај две кружнице које имају заједнички центар.

3. Прецртај кружнице, а кругове обележи ✓ знаком



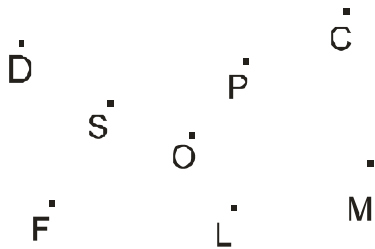
4. Колико четвороуглова има на слици?



5. Странаца квадрата је 8 см. Колико пута ће бити већи обим новог квадрата ако страну повећамо 3 пута?

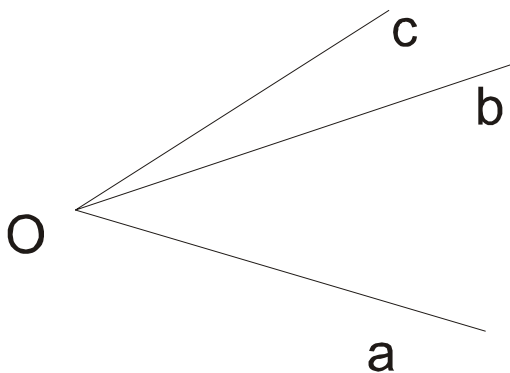
6. Опиши кружницу са центром у тачки О, чији је полупречник дужине 3 цм.

• Које тачке се налазе у кругу?



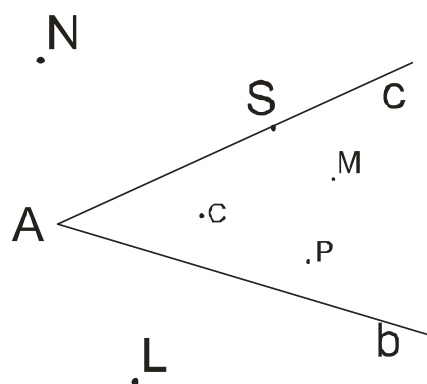
• Које тачке се налазе ван круга?

7. Три полуправе (види слику) одређују три угла.



То су: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_

8. Погледај слику и одговори



а)

У

$\sphericalangle$  **бАс** налазе се тачке

\_\_\_\_, \_\_\_\_ и \_\_\_\_.

б)

У унутрашњости  $\sphericalangle$  **бАс** налазе се тачке

\_\_\_\_, \_\_\_\_ и \_\_\_\_.

9. Израчунај обим троугла чије су странице  $a = 2\text{ cm}$ ,  $b = 5\text{ cm}$  и  $c = 4\text{ cm}$

10. Све странице троугла чији је обим  $24\text{ cm}$  јесу једнаких дужина. Нађи дужину страница троугла.

## Информација за родитеље

Поштовани родитељи,

Развојна дискалцулија представља скуп специфичних тешкоћа у учењу математике и у обављању математичких задатака. Недостатак се односи на савладавање основних рачунских операција: сабирања, одузимања, множења и дељења више него на апстрактне математичке вештине у алгебри, тригонометрији и геометрији.

Развојна дискалцулија може да буде извор озбиљних неспоразума између деце и школе, као и између деце и Вас, који се у овоме још теже сналазите. Даље, развојна дискалцулија може да доведе до асоцијалних облика понашања, појаве страха од школе као и до смањења дететовог самопоуздања. Благовременим упознавањем специфичности развоја деце са дискалцулијом у разредној групи и стручним ангажовањем школског психолога и дефектолога, у сарадњи са учитељима и наставницима математике, спречили би да се проблеми у понашању појаве код већине ове деце.

Постигнућа нижа од очекиваних за узраст на критеријумском тесту из математике захтевају да се уради додатно тестирање (неуропсихолошком батеријом тестова) како би се утврдило да ли дете има развојну дискалцулију или не.

Уколико се утврди да дете има развојне проблеме у математичким вештинама (развојна дискалцулија), обратила би се пажња наставника математике да захтеве прилагоде могућностима ученика, чиме би се спречиле додатне компликације а што би значајно допринело разумевању математике и смањењу евентуалних негативних облика понашања.

Тестирање које ће се обавити у просторијама школе, одобрено је од Етичког комитета Медицинског факултета Универзитета у Крагујевцу.

Подаци које овом приликом добијемо, потпуно су поверљиви и биће коришћени само за ово истраживање. Ако сте сагласни да у овом истраживању учествујете, потребно је да својим потписом то и потврдите.

Име и презиме родитеља	Потпис	Датум
-----	-----	-----
Име и презиме истраживача	Потпис	Датум
-----	-----	-----
Име и презиме сведока	Потпис	Датум

## ПРИЛОГ

### 8.1 КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАТИКА

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

Редни број:  
РБ

Идентификациони број:  
ИБР

Тип документације:  
ТД

Монографска публикација

Тип записа:  
ТЗ

Текстуални штампани материјал

Врста рада:  
ВР

Докторска дисертација

Аутор:  
АУ

Гордана Јовановић

Ментор/коментор:  
МН

Проф.др Драгана Ристић

<b>Наслов рада:</b> НР	Анализа карактеристика деце са дискалцулијом
<b>Језик публикације:</b> ЈП	Српски (ћирилица)
<b>Језик извода:</b> ЈИ	Српски /енглески
<b>Земља публикавања:</b> ЗП	Србија
<b>Уже географско подручје:</b> УГП	Србија
<b>Година:</b> ГО	2013
<b>Издавач:</b> ИЗ	Ауторски репринт
<b>Место и адреса:</b> МС	Светозара Марковића 69, 34000 Крагујевац, Србија

**Физичи опис рада:**  
**ФО**

Дисертација има 147 страна, садржи 8 поглавља, 21 слику, 36 табела и 277 цитата.

**Научна област:**

Медицина

**Научна дисциплина:**  
**ДИ**

Неуронауке

**Предметна одредница/ кључне речи**  
**ПО**

Преваленца, дискалцулија, цртеж сата, оперативност мишљења, шема тела,

**УДК**

**Чува се:**  
**ЧУ**

У библиотеци Факултета медицинских наука у Крагујевцу, 34000 Крагујевац, Србија, Светозара Марковића 69

**Важна напомена:**  
**МН**

**Извод:**  
**ИД**

Свакодневни неуспеси у математици су погубни за самопуздање деце, а ако се не интервенише на време, може евентуално утицати на целокупно њихово искуство и касније довести до развоја психијатријских симптома. Сходно томе, особе које имају тешкоће у стицању математичких знања заслужују пажњу у циљу бољег разумевања проблема и пружања адекватне, благовремене помоћи у превазилажењу исте.

Основни циљ овог истраживања је анализа фактора који утичу на испољавање дискалкулије.

Узорак истраживања одабран је на основу прве фазе истраживања у којој смо применили нестандардизован математички тест, а обухватао је 140 ученика петог разреда свих основних школа на територији града Крагујевца (83 са дискалкулијом и 57 контрола).

У истраживању је коришћена батерија неуропсихолошких тестова: Равенове прогресивне матрице у боји, Упитници за испитивање практогностичког нивоа детета (познавање шема тела, доминантна латерализованост екстремитета и чула, познавање десно – лево на себи и другоме, просторна и временска оријентација), Пијажеове пробе, којима испитујемо ниво оперативности мишљења (серијације, класификације, конзервација запремине, појам броја и инклузија класа), ХАНЕС скала, којом се одређује неуротицизам, емоционална лабилност и екстраверзија – интроверзија код деце и младих од 8 до 17 год, Цртеж сата- за испитивање визуо – спацијалне и конструктивне праксије и Клиничка оцена читања.

Пажљивом анализом података уз наведене тестове, ово истраживање је издвојило неколико фактора који битно утичу на појаву дискалкулије. Деца са лошијом оценом из математике и српског језика имају два до три пута већу шансу за испољавање дискалкулије. Веће вредности интелигенције за 1 смањују ризик за настанак дискалкулије око три пута. Даље, познавање делова тела које одговара узрасту два пута смањује ризик за настанак дискалкулије. Под највећим ризиком су деца са неуротичним сметњама, док су друштвена деца под најмањим ризиком за настанак испитиване појаве.

Резултати истраживања упућују на потребу озбиљнијег схватања проблема са рачунањем код деце у циљу превенције настанка поремећаја менталног здравља. Акцент треба ставити на што раније детектовање проблема са рачунањем, што подразумева едуковање образовних кадрова, као и родитеља и старатеља у смислу ублажавању и отклањању фактора ризика.



**Датум прихватања теме од стране ННВ:**  
**ДП** 17.11.2011.

**Датум одбране:**  
**ДО**

**Чланови комисије:**  
**КО**

**Председник:**

**Проф.др Славица Ђукић Дејановић,**  
редовни професор Факултета  
медицинских наука Универзитета у  
Крагујевцу, за ужу научну област  
Психијатрија

**Ментор:**

**Проф. др Драгана Игњатовић  
Ристић,** ванредни професор Факултета  
медицинских наука Универзитета у  
Крагујевцу, за ужу научну област  
Психијатрија

**Члан:**

**Проф. др Горан Михајловић,** редовни  
професор Факултета медицинских  
наука Универзитета у Крагујевцу, за  
ужу научну област Психијатрија

**Члан:**

**Доц. др Срђан Миловановић,** доцент  
Медицинског факултета Универзитета  
у Београду, за ужу научну област  
Психијатрија

## **8.2 KEY WORDS DOCUMENTATION**

### **UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC FACULTY OF MEDICAL SCIENCES, KRAGUJEVAC**

**Accession number:**

ANO

**Identification number:**

INO

**Documentation type:**

DT

Monographic publication

**Type of record:**

TR

Textual printed material.

**Contents code:**

CC

PhD Thesis

**Author:**

AU

Gordana Jovanović

**Menthor/co-mentor**

MN

Prof. dr Dragana Ignjatovic Ristic

<b>Title:</b> <b>TI</b>	Analysis of the characteristics of children with dyscalculia
<b>Language of text:</b> <b>LT</b>	Serbian (Cyrilic)
<b>Language of abstract:</b>	Serbian/English
<b>Country of publication:</b> <b>CP</b>	Serbia
<b>Locality of publication:</b> <b>LP</b>	Serbia
<b>Publication year:</b> <b>PY</b>	2013
<b>Publisher</b> <b>PU</b>	Author reprint
<b>Publication place:</b> <b>PP</b>	34000 Kragujevac, Serbia, Svetozara Markovica 69

**Physical description**  
**PD**

Thesis contains 147 pages, 8 chapter, 21 pictures, 36 tables and 277 citations

**Scientific field:**  
**SF**

Medicine

**Scientific discipline:**  
**SD**

Neurosciences

**Subject/key words:**  
**UDC**

Prevalence, dyscalculia, clock drawing, SKW operational opinions, body scheme, right / left orientation, reading

**УДК**

**Holding data:**

Library of Faculty of medical sciences,  
34000 Kragujevac, Serbia, Svetozara  
Markovica 69

**Note:**  
**N**

**Abstract:**  
**AB**

Everyday failures in mathematics are devastating for children's self-confidence and if 'is not intervened on time, this can influence their complete experience and furthermore contribute to the development of some psychiatric symptoms. According to that, persons who have troubles acquiring mathematical knowledge, deserves attention in order to better understand problem and also help so they could overcome them.

Main objective of this study was analyses of factors which influence the manifestation of dyscalculia.

Study sample was chosen upon first stage of study in which we have applied not standardized mathematical test that includes 140 fifth grade pupils in all primary schools in City of Kragujevac (83 of them with dyscalculia and 57 control group).

In research it was used neuropsychological test battery: Raven's Coloured Progressive Matrices, Questionnaires used to determine practognostic level of child (body scheme, dominant laterality of extremities and senses, knowing what is right-left on self and someone, orientation in time and space), Pijaget's test to determine the stage of operational thought (seriation, classification, volume conservation, number concepts and class inclusion), HANES scale, by which can be determined neuroticism, emotional lability and extroversion – introversion among children and youth ages 8 - 17 years, drawing of clock – testing visuospatial and constructive praxis and clinical evaluation of reading skills.

With mentioned tests, data analyzing was conducted carefully and gave few factors that tremendously affect appearance of dyscalculia. Children with lower marks in mathematics and Serbian language are two to three times more likely to develop dyscalculia. Higher values of intelligence for 1, reduce the risk for dyscalculia by up to 3-fold. At greatest risk are children with neurotic disorders, while the sociable children have smallest chance for manifestation of researched appearance.

Study results indicate serious need of understanding the problems with numeracy among children in order to prevent mental health problems from occurring. Emphasis should be placed on early diagnostic of problem with numeracy, which includes education of teachers and parents in order to reduce or remove risk factors.

**Accepted by the Scientific Board on:**  
**ASB**

17.11.2011.

**Defended on:**  
**DE**

**Thesis defended board**  
**(Degree/name/surname/title/faculty)**  
**DB**

**President:**

**Prof. Dr Slavica Djukic Dejanovic,**  
Professor of Psychiatry, Faculty of  
medical sciences, University of  
Kragujevac

**Menthor:**

**Prof.dr Dragana Ignjatovic Ristic,**  
Professor of Psychiatry, Faculty of  
medical sciences, University of  
Kragujevac

**Member:**

**Prof.dr Goran Mihajlovic,** Professor of  
Psychiatry, Faculty of medical sciences,  
University of Kragujevac

**Member:**

**Doc. dr Srdjan Milovanovic,** Professor  
of Psychiatry, Faculty of Medicine,  
University of Belgrade

## **БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ АУТОРА**

Гордана Јованвић је рођена 20.03.1971. год. у Падинама (Зубин Поток). Основну и средњу школу завршила у Крагујевцу. Дипломирала је 1997. године на Дефектолошком факултету Универзитета у Београду, одсек за олигофренологију, са просечном оценом 8,10 и тиме стекла звање дипломирани дефектолог-олигофренолог.

Школске 2005/2006. године уписује докторске студије на Факултету медицинских наука у Крагујевцу, смер за неуронауке, где је са успехом положила усмени докторантски испит 18.9.2007. године са оценом 10. Тема докторске дисертације под називом „Анализа карактеристика деце са дискалкулијом“ прихваћена 17.11.2011. године.

Школске 2009/2010. године на Институту за ментално здравље завршила двосеместралну едукацију под називом " Општа и специфична реедукација психомоторике и релаксација са општом дефектолошком дијагностиком".

Од 1997. године стално запослена у Школи за основно и средње образовање "Букашин Марковић" у Крагујевцу. У периоду од 1997. до 2011. године радила у развојним групама, као предметни наставник и у групи деце са аутизмом, а од 2011. ради као реедукатор психомоторике. Координатор је Тима за додатну подршку деци у инклузивном образовању у редовним школама. Члан је Друштва дефектолога Србије, а такође, и члан Комисије за оцену степена психофизичке ометености детета.

Посебно интересовање: специфични поремећаји школских способности (дислексија, дисграфија и дискалкулија).

Удата, мајка два сина.

### **СПИСАК ОБЈАВЉЕНИХ РАДОВА:**

1. **Јовановић Г**, Игњатовић Ристић Д, Јовановић З: Развојна дискалцулија: Енграми 2008; 30: 71-9.
2. **Јовановић Г**, Јовановић З, Банковић-Гајић Ј, Николић А, Светозаревић С, Игњатовић-Ристић Д. The frequency of dyscalculia among primary school children. *Psychiatria Danubina* 2013; 25 (2): 170-174.
3. **Јовановић Г**, Пурић Б, Игњатовић-Ристић Д. Утицај доминантне латерализованости екстремитета и чула на дискалцулију. *Медицински часопис* 2014; 48 (1): In press.

### **Саопштења на научним скуповима**

1. **Јовановић Г**. Примена критеријумских тестова из математике у детекцији дискалцулије. Стручни скуп са међународним учешћем "Дани дефектолога 2014."; 2014 јануар 15-18; Златибор.

### **Научно истраживачки рад**

Учешће на Јуниор пројекту Медицинског факултета под називом: "Стандардизација психодијагностичких и психијатријских скала процене у Србији".



## **THE PUBLISHED PAPERS**

1. **Jovanović G**, Ignjatović Ristić D, Jovanović Z. Developmental dyscalculia. Engrami 2008; 30: 71-9.
2. **Jovanović G**, Jovanović Z, Banković-Gajić J, Nikolić A, Svetozarević S, Ignjatović Ristić D. The frequency of dyscalculia among primary school children. Psychiatria Danubina 2013; 25(2):170-174.
3. **Jovanović G**, Purić B, Ignjatović Ristić D. Influence of dominant laterality limbs and hand in dyscalculia. Medical journal 2014; 48 (1): In press.

### **Statements in scientific meetings**

1. **Jovanović G**. Application of criterion tests in mathematics in the detection of dyscalculia. Professional conference with international participation "Days of defectologists 2014<sup>th</sup>.", 2014 January 15 to 18, Zlatibor.

### **Scientific research**

Participation in the Junior project of Faculty of Medical Sciences entitled "Standardization of psychodiagnostic and psychiatric evaluation scale in Serbia". In progress.

## 8.6 ИНДЕТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<b><i>I. Аутор</i></b>
Име и презиме: Гордана Јовановић
Датум и место рођења: 20.03.1971. Падине, Зубин Поток, РС
Садашње запослење: Школа за основно и средње образовање " Вукашин Марковић" Крагујевац
<b><i>II. Докторска дисертација</i></b>
Наслов: Анализа карактеристика деце са дискалцулијом
Број страница: 147
Број слика: 21
Број библиографских података: 277
Установа и место где је рад израђен: Факултет медицинских наука, Крагујевац
Научна област (УДК): неуронауке
Ментор: проф. Драгана Игњатовић Ристић
<b><i>III. Оцена и одбрана</i></b>
Датум пријаве теме: 10.11.2011.
Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 01- 8533/3-7 17.11. 2011.
Комисија за оцену подобности теме и кандидата:  <b>Проф. др Славица Ђукић Дејановић</b> , редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Психијатрија.  <b>Проф. др Горан Михајловић</b> , редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Психијатрија.  <b>Доц. др Срђан Миловановић</b> , доцент Медицинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Психијатрија
Комисија за оцену докторске дисертације:  <b>Проф. др Славица Ђукић Дејановић</b> , редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Психијатрија  <b>Проф. др Горан Михајловић</b> , редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Психијатрија  <b>Доц. др Срђан Миловановић</b> , доцент Медицинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Психијатрија

Комисија за одбрану докторске дисертације:

**Проф. др Славица Ђукић Дејановић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Психијатрија

**Проф. др Горан Михајловић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, за ужу научну област Психијатрија

**Доц. др Срђан Миловановић**, доцент Медицинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Психијатрија

**Датум одбране дисертације:**