



Univerzitet u Beogradu
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

ISTRAŽIVANJA U SPECIJALNOJ EDUKACIJI I REHABILITACIJI

BEOGRAD 2009.

UNIVERZITET U BEOGRADU -
FAKULTET ZA SPECIJALNU EDUKACIJU I REHABILITACIJU
UNIVERSITY OF BELGRADE -
FACULTY OF SPECIAL EDUCATION AND REHABILITATION

*Istraživanja u specijalnoj
edukaciji i rehabilitaciji*

*Research in Special Education and
Rehabilitation*

Priredio / Edited by
Prof. dr Dobrivoje Radovanović

Beograd / Belgrade
2009

EDICIJA: RADOVI I MONOGRAFIJE

Izdavač:
Univerzitet u Beogradu -
Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Istraživanja u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji

- Za izdavača:** Prof. dr Dobrivoje Radovanović, dekan
- Urednik edicije:** Prof. dr Zorica Matejić-Đuričić
- Uređivački odbor:**
- Prof. dr Dobrivoje Radovanović
 - Prof. dr Dragan Rapačić
 - Prof. dr Nenad Glumbić
 - Prof. dr Sanja Đoković
 - Doc. dr Vesna Vučinić
 - Prof. dr Mile Vuković
 - Prof. dr Svetlana Slavnić
- Recenzenti:**
- Maria Elisabetta Ricci,
Univerzitet "La Sapienza", Rim, Italija
 - Dr sci. Vlasta Zupanc Isoski,
Univerzitetni klinički centar Ljubljana,
KO za vaskularnu nevrologiju in intenzivno terapiju,
Služba za nevrorehabilitaciju - logopedija Ljubljana,
Slovenia

Štampa:
„Planeta print“, Beograd

Tiraž:
200

Objavlivanje ove knjige je pomoglo Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj.

Nastavno-naučno veće Univerziteta u Beogradu - Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju donelo je Odluku 3/9 od 8.3.2008. godine o pokretanju Edicije: Radovi i monografije.

Nastavno-naučno veće Fakulteta za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju Univerziteta u Beogradu, na redovnoj sednici održanoj 14.4.2009. godine, Odlukom br. 3/53 od 23.4.2009. godine, usvojilo je recenzije rukopisa Tematskog zbornika "Istraživanja u specijalnoj edukaciji i rehabilitaciji"

ISBN 978-86-80113-84-5

**EDITION:
ARTICLES AND MONOGRAPHS**

Publisher:
University of Belgrade -
Faculty of Special Education and Rehabilitation

Research in Special Education and Rehabilitation

- For Publisher:** dr. Dobrivoje Radovanović, dean
- Edition Editor:** dr. Zorica Matejić-Đuričić
- Editorial Board:**
- dr. Dobrivoje Radovanović
 - dr. Dragan Rapaić
 - dr. Nenad Glumbić
 - dr. Sanja Đoković
 - dr. Vesna Vučinić
 - dr. Mile Vuković
 - dr. Svetlana Slavnić
- Reviewers:**
- Maria Elisabetta Ricci,
University "La Sapienza", Roma, Italy
 - Dr sci. Vlasta Zupanc Isoski,
University clinical center Ljubljana, Slovenia

Printing:
„Planeta Print“, Belgrade

Circulation:
200

Publication of this Book supported by Ministry of Science and Technology Development.

*Scientific Council of the Belgrade University - Faculty of Special Education and
Rehabilitation made a decision 3/9 from March, 8th 2008 of issuing
Edition: Articles and Monographs.*

*Scientific Council, Faculty of Special Education and Rehabilitation
University of Belgrade, at the regular meeting held on April, 14.th 2009 the Decision
N^o 3/53 of April, 23th 2009, adopted a Thematic review manuscripts collection of
“Research in Special Education and Rehabilitation “*

ISBN 978-86-80113-84-5

NEUROPSIHOLOŠKE FUNKCIJE KAO PREDIKTORI USPEŠNOSTI OSNOVNIH ARITMETIČKIH OPERACIJA KOD DECE S INTELEKTUALNOM OMETENOŠĆU

Mirjana Japundža-Milisavljević

Univerzitet u Beogradu - Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju

Cilj ovako koncipiranog istraživanja kreće se u pravcu procene neuropsiholoških funkcija dece s IO školskog uzrasta koje se nalaze u osnovi usvajanja osnovnih računskih operacija: sabiranja i oduzimanja, kao i identifikovanje najvažnije među njima. Osnovna svrha ovog istraživanja odnosila se na činjenicu da je potrebno identifikovati najvažnije funkcije koje su direktno povezane sa elementarnim računskim operacijama kao i određivanja koja od njih daje najveći parcijalni doprinos. Stodvadeset četiri ispitanika s lakom intelektualnom ometenošću, starosti 8-16 godina ispitano je Testom dvadeset pitanja, Stroop testom, Beter-Cragin testom, LAP, Testom za vremensku orijentaciju. Našim istraživanjem ukazano je na statistički značajnu povezanost između skupa varijabli i procenjenih elementarnih računskih operacija. Sposobnost pažnje pokazala se kao najrelevantnija za postupak sabiranja, dok su egzekutivne funkcije najznačajnije za radnju oduzimanja kod dece sa lakom intelektualnom ometenošću.

Ključne reči: pažnja, pamćenje, egzekutivne funkcije, laka intelektualna ometenost, računске operacije.

UVOD

Sadržaji nastave matematike, s obzirom na apstraktnost koju nose u sebi, oduvek predstavljaju poteškoće učenicima, stoga je i veliki broj autora, pri vršenju svojih istraživanja, bio usmeren ka proceni sposobnosti koje su značajne za usvajanje matematičkih sadržaja. Formiranje matematičkih pojmova predstavlja rezultat racionalnog saznavanja, jer oni se ne mogu usvojiti bez razumevanja, što uključuje mnogo misaonih aktivnosti. Ovladavanje elementarnim računskim operacijama je rezultat dugog razvojnog puta.

Procesu formiranja pojma prirodnog broja prethodi uočavanje jednakobrojnosti među različitim skupovima. Usvajanje aritmetičkih operacija realizuje se prvo uočavanjem adekvatnih situacija koje daju značenje tim operacijama i brojevima uz isticanje nepromenljivosti rezultata. U početnom bloku obrađuju se brojevi do pet, nula kao i relacijske veze među upoznatim brojevima. Posle obrade broja 5 počinje se sa operacijama sabiranja i oduzimanja, pri čemu se deca upoznaju sa znacima + i -, kao i znakom jednakosti (=). Brojevi do 10 predstavljaju prirodnu celinu za dekadni brojevni sistem u okviru koga deca formiraju pojmove brojeva 6, 7, 8, 9 i 10. Takođe, izučavaju se još dva svojstva: zamena mesta sabiraka (komutativni zakon) i njihovo združivanje (asocijativni zakon). Da bi ovi zakoni

mogli da se iskažu u rečima u okviru bloka do 10 deca usvajaju pojmove prvi sabirak, drugi sabirak i zbir. U okviru ovog bloka ukazuje se na vezu između sabiranja i oduzimanja (Dejić, 2008). Pojam razlike dva prirodna broja se definiše kao suprotnost operaciji sabiranja i pomoću skupova (Mandak, 2004). Pravo matematičko znanje potiče iz konstrukcije pojmova, a ne iz razmišljanja o samim pojmovima (Zeljić, 2004). Svaka od navedenih faza pri usvajanju elementarnih računskih operacija kod dece s lakom intelektualnom ometenošću (IO) zavisi od nivoa razvijenosti osnovnih i viših neuropsiholoških funkcija (Japundža-Milisavljević, 2007; Đurić-Zdravković, 2007; Japundža-Milisavljević, 2008).

U osnovi specifičnih teškoća u savladavanju osnovnih računskih operacija nalazi se nedovoljna razvijenost određenih neuropsiholoških funkcija koje zajednički čine funkcionalni temelj u procesu usvajanja matematičkih sadržaja. To su: pažnja, memorija, percepcija, vizualno-motorička koordinacija, sukcesivne funkcije održavanja prostornog i vremenskog redosleda, prostorna orijentacija i dr. (Sharmi, 2003).

Savremena matematička edukacija mora da obuhvati i iskoristi sva naučna dostignuća i znanja vezana za dečije učenje i razvoj. Usvajanje elementarnih računskih operacija treba da bude fokusirano na razumevanje nivoa dečijeg razvoja kako bi se razumeo nivo usvojenosti matematičkih znanja. Mnogi naučnici koji su se bavili kognitivnim dečijim razvojem, svoja istraživanja su fokusirali ka nastavi matematike za decu, što je obuhvatilo nastavu aritmetičke, broj, geometriju, merenje i algebru (Saracho, Spodek 2009).

Tri kognitivna procesa: prijem, obrada i retencija matematičkih informacija, omogućavaju uspešno ovladavanje matematičkim sadržajima. Segment obrade informacija najdetaljnije se elaborira, obuhvatajući nekolicinu specifičnih sposobnosti (sposobnost da se razmišlja u matematičkim simbolima, sposobnost brze generalizacije matematičkih relacija i operacija, fleksibilnost mentalnih procesa tokom obavljanja matematičkih aktivnosti, stremljenje ka jednostavnosti, jasnoći i logičnosti u rešavanju problema, reverzibilnost mentalnih operacija u kontekstu matematičkog rezonovanja) (Štula, 2006, prema Wiczerkowski i sar., 2000, prema Krutetskii, 1976). U skupu prediktorskih varijabli različita istraživanja su utvrdila da se kognitivne sposobnosti dosledno pokazuju kao najrelevantniji prediktori akademskog postignuća ali da određen doprinos ostvaruju i različite personalne karakteristike poput: introverzije, istrajnosti u radu, visoke frustrativne tolerancije, visokog nivoa aspiracija, doživljaja vlastite kompetentnosti, kompetitivnosti, ambicioznosti, istrajavanja u okončavanju određenog zadatka i dr. (Štula, 2006).

Razvojni pristup procesu nastave matematike ističe se kao neophodnost. Uloga nastavnika je izuzetno značajna budući da on treba da organizuje manipulativne aktivnosti koje imaju delotvornu ulogu u jačanju kontinuiteta razvojnog procesa. Njihova svrsishodna upotreba je moguća samo ukoliko postoji dobra savladanost, veština i procena predikcija onoga što sledi nakon aktivnosti, jer im je svrha da budu dobra podloga u izgradnji fleksibilnog mišljenja i praktično upotrebljivog znanja. Nastava matematike mora da bude tako organizovana kako bi predstavljala podršku misaonom odnosno mentalnom razvoju. Početna nastava matematike kako kod dece tipičnog razvoja tako i kod dece s lakom intelektualnom ometenošću treba da se koncipira kao podrška kognitivnom

razvoju u odnosu na „tehnikе računanja“, tako da tendencija bude u obrnutoj srazmeri, kako se vremenski odvija (Damjanović, 2008).

Predmatematičke sposobnosti obuhvataju različite faze koje bi trebalo da se razvijaju ravnomerno kako bi se omogućilo skladno delovanje svih segmenata i struktura koje su odgovorne za matematičko mišljenje. U prvoj aproksimaciji može se kazati da je matematičko mišljenje jedan od oblika mišljenja koje je usmereno ka rešavanju matematičkih zadataka koji obuhvataju primenu matematičkih simbola, pojmova i pravila. Kod dece s lakom intelektualnom ometenošću u osnovi usvajanja matematičkih činjenica nalaze se neuropsihološke funkcije (Japundža-Milisavljević, 2008). U procesu analiziranja i rešavanja matematičkih zadataka odvija se svojstven i poseban misaoni proces sa specifičnim karakteristikama. Stoga je izuzetno značajno proučavanje kognitivnih i psihofizičkih promena kod dece kao i njihovo usavršavanje i proširivanja koje mora da se izučava u vezi sa matematičkim obrazovanjem kao okruženjem (Romano, 2008).

Kvalitetno usvajanje i formiranja bazičnih matematičkih pojmova kod dece s intelektualnom ometenošću, determinisano je sledećim sposobnostima:

- razlikovanja svojstva objekta od objekta;
- apstrahovanja, odnosno otkrivanja svojstava predmeta i pojava, kao i sposobnost generalizacije odnosno izdvajanje zajedničkih osobina;
- uočavanja zajedničkih svojstava – razlikovanje bitnog i nebitnog svojstva,
- uočavanja invarijantnosti svojstava veličina i objekata.

Teškoće u ovladavanju matematičkim sadržajima kod dece s IO mogu da se podele u dve velike grupe. Prva grupa podrazumeva unutrašnje ili uzroke u učniku, dok druga grupa obuhvata uzroke nastanka teškoća u usvajanju gradiva, izvan učenika, tj. spoljašnje (Galešev, 2004; Galešev, 2005).

Prva grupa uzroka podrazumeva:

- neurološke disfunkcije;
- nedovoljni razvoj sposobnosti analiziranja, sintetizovanja, apstrahovanja, uopštavanja;
- nedovoljna sposobnost razvoja osnovnih i viših kognitivnih funkcija;
- nedovoljna razvijenost bazičnih veština koje su preduslov za usvajanje matematičkih sadržaja (razvrstavanje, upoređivanje, nizanje, vizualno grupisanje);
- emocionalne smetnje;
- nedovoljno matematičko predznanje.

Spoljašnji uzroci obuhvataju:

- neprimeren nastavni program u odnosu na individualne sposobnosti dece;
- neadekvatne nastavne metode;
- specifičnosti matematike kao školskog predmeta.

Kadum, citirajući Polya, ukazuje na sledeće sposobnosti koje su naročito značajne za rešavanje matematičkih zadataka (Kadum, 2006):

- razumevanje zadatka,
- izrada, odnosno stvaranje plana za rešavanje zadatka,
- realizacija, izvršenje postavljenog plana, i
- analiza dobijenog rešenja.

U osnovi matematičkih sposobnosti nalaze se sledeće veštine koje su u direktnoj zavisnosti od nivoa razvoja neuropsiholoških funkcija (Folnegović-Šmalc, 1996):

- razumevanje i imenovanje matematičkih pojmova, operacija, kao i preoblikovanje pismenih matematičkih problema u matematičke simbole;
- prepoznavanje i čitanje numeričkih simbola i aritmetičkih znakova;
- tačno prepisivanje brojeva ili znakova;
- tačno razumevanje znakova za matematičke operacije;
- praćenje sleda matematičkih koraka;
- brojanje objekata;
- učenje tablice množenja.

U nastavnom procesu je veoma važno uočiti strategije, tj. stil učenja, kao i odrediti kakav je prilaz matematičkim sadržajima. Na taj način je moguće definisati da li je učenik tzv. algebarski tip (pristupa problemu metodički, korak po korak), ili je geometrijski tip (obrađuje informacije vizuelno). Kadum, citirajući Sharma (Sharma, 2001), ukazuje na razlike između ovih matematičkih ličnosti i naziva ih kvantitativnim, a druge kvalitativnim (Kadum, 2007).

Karakteristike kvantitativnog tipa ličnosti učenika (algebarski tip):

- obrađuje informacije postupno;
- metodički, korak po korak, deo po deo;
- u zadatku prvo obrađuje verbalnu lingvističku informaciju;
- lakše uči koristeći kvantitativno didaktički materijal (npr. brojevni pravac);
- pri učenju aritmetičkih sadržaja preferira strategiju dodavanja i brojanja;
- preferira deduktivnu i organizovanu metodologiju poučavanja;
- pri rešavanju verbalnog problemskog zadatka, subjekt traži poznate strategije i formule i svrstava zadatak u određenu kategoriju.

Nasuprot tome, osobine kvalitativnog tipa učenika (geometrijski tip) su:

- obrađuje informacije vizuelno od celine prema delovima;
- u zadatku prvo obrađuje neverbalne informacije;
- lakše uči primerom vizualno – prostornog, kvalitativnog didaktičkog materijala (npr. konstruktivne igre);
- pri učenju aritmetičkih sadržaja preferira svrstavanje radnji u skupine i modele brojeva;
- preferira takvu metodiku poučavanja u kojoj se koncepti međusobno povezuju;
- više mu odgovara induktivan način nastave;
- pri rešavanju verbalnog problemskog zadatka, subjekt formuliše paralelni sporedni problem sa malim brojevima, što mu pomaže da otkrije način rešavanja;
- nakon otkrivanja tog postupka vraća se osnovnom zadatku.

Deca s IO imaju slab potencijal matematičkih sposobnosti i matematičkog mišljenja, što im onemogućava da usvoje matematičke koncepte. Takođe, pokazuju problem razumevanja uputstva za rad, slabo razumevanje matematičkog rečnika, teškoće u usvajanju pojma mesnih vrednosti i odnosa među brojevima. Izraziti neuspeh postižu pri proceni matematičkih sposobnosti deljenja, sabiranja i oduzimanja. Zadaci koji obuhvataju procenu matematičke operacije deljenja u

niskom procentu rešavaju čak i deca uzrasta od 14-16 godina. Aritmetičke sposobnosti, kao složene moždane funkcije, zahtevaju rad velike grupe interaktivno specijalizovanih činilaca, kao što su, senzorni neuron koji je odgovoran za prikupljanje podataka, zatim asocijativan neuron koji „rešava problem“, za prenos informacija odgovoran je interneuronski sistem i, konačno, motorni neuron koji omogućava davanje odgovora. Faktorska analiza koja je urađena na grupi dece starijeg školskog uzrasta i odraslih ukazuje da se grupe koje rešavaju aritmetičke zadatke između sebe razlikuju u odnosu na pol, godine i način obavljanja računskih operacija (Rocha, 2005). Druga istraživanja ukazuju da je snažan prediktor matematičkih znanja faktor vizuelne kognicije (Watson, et al., 2003).

Proces usvajanja matematičkih sadržaja sastoji se od primanja sadržaja, kao i razumevanja matematičkih pravila, stavova i pojmova, zatim izvođenja novih matematičkih pojmova, slaganja matematičkih pojmova u logičku celinu, kao i interpretaciju matematičkih sadržaja u praksi. Svaka od ovih etapa zavisi od neuropsiholoških sposobnosti individue. U skladu sa navedenim teorijskim sadržajima ukazujemo na karakteristike dece s IO, budući da one određuju razumevanje matematičkih sadržaja. S tim u vezi možemo govoriti o razvijenosti ili nerazvijenosti sposobnosti učenika da izvede pojedine misaone operacije (apstrahovanje, generalizovanje, analiziranje,...), da korektno primenjuje pojedine oblike zaključivanja, kao i zakone mišljenja, sposobnostima učenika za prostorno prikazivanje, uočavanje funkcionalne zavisnosti, izražavanje matematičkim (simboliziranim) jezikom i služenje njime (Kadum, 2006).

Brojna istraživanja kako domaćih tako i inostranih autora ukazuju na činjenicu da se proces usvajanja matematičkih znanja ne sme posmatrati samo kroz nivo intelektualnih sposobnosti i nivo akademskih postignuća jer je to jedan veoma sužen pristup koji ignoriše neuropsihološke funkcije koje leže u osnovi usvajanja matematike i koji predstavljaju važne prediktore usvajanja ovih znanja (Semrud-Clikeman et al., 1992., Joshi, 1999). Deca s IO ispoljavaju izrazite teškoće u razvoju percepcije (auditivne, vizuelne i taktilne), memorije, pažnje, egzekutivnih funkcija i prostorno-vremenske orijentacije, koje se odražavaju na slabo postignuće iz nastavnog predmeta matematika (Japundža-Milisavljević, 2007, Japundža-Milisavljević, Maćešić-Petrović, 2008). Stoga je i najvažniji zadatak u procesu edukacije dece s IO da se ove sposobnosti rehabilituju, budući da predstavljaju bazu za formiranje matematičkih pojmova. Uspeh u ovoj nastavnoj disciplini nemoguće je očekivati ukoliko se više pažnje ne posvetiti podsticanju, razvoju, stvaranju i obezbeđivanju uslova za optimalni razvoj kognitivnih funkcija, koje su u osnovi sposobnosti usvajanja aritmetičkih znanja.

Aritmetika, jedna grana matematike, nastala je otkrićem pojma prirodnog broja (Izdavački tim Parramon Ediciones, 2004). Postepeno je, u vezi s potrebom upoređivanja broja predmeta jednog vida s brojem predmeta drugog vida, postalo neophodno da se uvedu pojmovi „jednako“, „veće“, „manje“. Pojavu tih pojmova istoričari, vezuju za početni period razmene robe i veruje se da je to period kada su ljudi počeli da sabiraju brojeve. Mnogo kasnije se došlo do pojma oduzimanja, množenja i deljenja. Tako je postepeno nastala aritmetika – nauka o brojevima i operacijama s njima (Glejzer, 2007).

Računanje obuhvata radnju s brojevima s ciljem dolaska do validnog rezultata sabiranjem, oduzimanjem, množenjem i deljenjem. Jedan od najjednostavnijih

numeričkih zadataka jeste sabiranje koje se može definisati kao kombinovanje bilo koje dve količine odnosno veličine koristeći znak *plus*. Sabiranje se odnosi na kombinovanje brojeva kako bi se došlo do zajedničke količine. Množenje predstavlja skraćeno sabiranje jednakih sabiraka, dok je deljenje operacija obrnuta množenju. Sabiranje i oduzimanje su prve računске operacije sa kojima se deca s IO susreću i predstavljaju bazu za usvajanje svih matematičkih znanja. Kod dece s IO tokom edukativnog procesa računanje se mora shvatiti kao određivanje skupova uočavanjem i određivanjem odnosa, kao i misaono prikazivanje ovog središavanja i određivanja pomoću brojeva.

Brojanje, prepoznavanje brojanja, shvatanje količina i osnovne računске operacije predstavljaju osnovu za uspešnu integraciju dece s lakom intelektualnom ometenošću (Butler et al., 2001). Obzirom da matematičko obrazovanje ima nezamenljivu ulogu u opšteobrazovnom sistemu svaka istraživanja koja za cilj imaju poboljšanje tog obrazovanja su od interesa kako za društvo tako i za svakog pojedinog realizatora nastave matematike na bilo kojem nivou (Romano, 2008).

Ovaj rad baziran je na rezultatima prethodnih istraživanja koja ukazuju na činjenicu postojanja deficita neuropsiholoških funkcija koja se negativno odražava na ovladavanje osnovnim računskim operacijama kod dece s IO. Teškoće se ogledaju u smanjenoj sposobnosti percepcije, pažnje, neadekvatnom korišćenju strategija učenja, ograničenom kapacitetu radne memorije kao i nedostatku adekvatnog povezivanja znanja (Bray, Reilly, Huffman, Fletcher, Villa, Anumolu, 2003.). Naše ambicije kretale su se u pravcu procene nekih funkcija dece s IO školskog uzrasta koje se nalaze u osnovi usvajanja osnovnih računskih operacija: sabiranja i oduzimanja, kao i identifikovanje najvažnijeg među njima. Poznata je činjenica da se nesklad u razvoju neuropsiholoških funkcija kod dece s IO negativno odražava na usvajanje akademskih znanja i veština, ali mali broj radova ukazuje koji od tih faktora je najvažniji kada su u pitanju elementarne računске operacije kod dece s IO.

Pitanja na koje ovaj rad pretenduje da ponudi odgovor, glase: kakva je struktura varijable matematička uspešnost, kao i koja od ispitanih sposobnosti predstavlja najvažniji segment uspešnosti na zadacima sabiranja i oduzimanja kod dece s intelektualnom ometenošću?

Praktične implikacije izvedenog istraživanja odnose se na utvrđivanje najvažnijih sposobnosti i funkcija kako bi se koncipirao edukativni program s ciljem razvoja tih funkcija u okviru nastave matematike za decu s IO.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Uzorak

Slučajni uzorak, na kome je bazirano naše istraživanje, obuhvatio je 124 učenika oba pola. Kriterijum za izbor ispitanika sadržao je sledeće zahteve:

- količnik inteligencije od 50 do 69, procenjen WISC skalom intelektualnih sposobnosti;
- kalendarski uzrast od 8 do 16 godina;
- školski uzrast obuhvaćen nivoom edukacije od II do VIII razreda;
- odsustvo neuroloških, psihijatrijskih, senzornih i kombinovanih smetnji.

Istraživanje je obavljeno u svim osnovnim školama za decu s lakom imtektualnom ometenošću na teritoriji Beograda.

Tabela 1. Distribucija uzorka prema polu

pol	muški	ženski	ukupno
N	63	61	124
%	50.80	49.20	100

Uzorak je prema polu podeljen u dve relativno ujednačene kategorije. Broj muških ispitanika je 63 (50.80 %), i dva ženska ispitanika manje 61 (49.20 %).

METODE I INSTRUMENTI

U skladu sa teorijskim konceptom rada biće primenjen sledeći instrument istraživanja:

Instrumenti za procenu pamćenja

Rey-ovim testom verbalnog pamćenja (*Rey Auditory verbal learning test*) ispitani smo verbalno učenje i pamćenje. Test se sastoji iz liste 15 imenica (Lista A) i interferentne liste od 15 reči (lista B). Lista od 15 reči se čita ispitaniku pet puta, tempom od jedne reči u sekundi. Posle svakog čitanja ispitanik treba da ponovi što veći broj zapamćenih reči, ne vodeći računa o redosledu. Bez obzira na broj i tempo ponavljanja reči, uvek za jedno ponavljanje daje se jedan minut. Beleži se redosled reči koje je ispitanik ponovio. Vreme potrebno za primenu testa je 15 minuta. Maskimalan skor za svih pet ponavljanja u fazi učenja je 75, dok je maksimalan skor u fazi slobodnog prisećanja 15, isto kao i skor prepoznavanja (Pavlović, 1999).

Sposobnost vizuelnog i auditivnog pamćenja ispitane su Acadia testom razvoja sposobnosti. Autori ove skale su Etkinson, Džonston i Lindzi (Atkinson, Johnston, Lindsay). Ova skala u celini prevedena je i prilagođena od strane prof. dr Marije Novosel čijih smo se uputstava pridržavali (Novosel, 1989). Budući da je skala urađena na hrvatskom jeziku i da nije bilo moguće istu primeniti u našem istraživanju, koristili smo srpsku verziju ove skale (Novosel, 1989; Povše-Ivkić, Govedarica, 2001).

Vizuelno pamćenje ispitano je suptestom 5 – *Vizuelno pamćenje iz Akadia testa razvoja sposobnosti*. Zadatak ispitanika bio je da odabere ili nacрта traženi oblik isti kao i model koji mu je pokazan jednu sekundu. Za procenu sposobnosti auditivnog pamćenja koristili smo Suptest 8 – *Auditivno pamćenje*. Ovaj supstest se sastoji iz 15 ajtema, odnosno iz tri dela. U prvom delu se od ispitanika očekuje da zapamti i zapiše niz brojeva koje je ispitivač pročitao. U drugom delu ispitanik treba da zapamti i prepozna mesto određenog broje u nizu, dok u trećem delu treba da zapamti i zapiše niz reči. Od ispitanika se zahteva da prvo čuje grupu reči ili brojeva u svakom zadatku, a onda zapisuje sve što je zapamtio.

Instrument za procenu pažnje

Selektivnost pažnje i otpornost na distrakcije ispitana je *Strup testom* (*The Stroop Test*). Ovim testom se procenjuje selektivna obrada jedne vizuelne karakteristike uz kontinuiranu blokadu obrade ostalih (Milovanović, 2001).

U našem istraživanju korišćenja su sva tri dela ovog testa, koja obuhvataju tri karte sa 5 x10 stimulusa. Pre primene testa utvrđena je sposobnost čitanja i razlikovanje crvene, plave, zelene i žute boje kod dece ispitanog uzorka. Prvi deo odnosi se na reči koje označavaju imena četiri osnovne boje (crvena, plava, zelena i žuta). Od ispitanika se očekuje da redom čita napisane reči. Drugi deo testa sastoji se od nacrtanih kockica u crvenoj, plavoj, zelenoj i žutoj boji. Ispitanik treba da imenuje boje. I treći deo obuhvata reči koje su napisane u boji uvek drugačijoj od one koju označava reč. Zadatak na ovom delu podrazumeva imenovanje boje. Pri ocenjivanju beleži se vreme u sekundama i broj grešaka, kako za test u celini tako i za prvih i drugih pet redova, spontano korigovana greška se skoruje kao tačan odgovor.

Instrumenti za procenu prostorno-vremenske orijentacije

U proceni percepcije (doživljaja) prostora primenjen je *Betr-Krein Test* (*Beter-Cragin test*) koji se odnosi na određivanje pravca (Beter, Cragin, Drury, 1973). Test se sastoji iz 20 naloga koji od ispitanika zahtevaju određene motorne odgovore s ciljem da se proceni prostorna orijentacija telesnog prostora (gore-dole, ispod-iznad, levo-desno i sl.). Za procenu percepcije vremena korišćen je *Test za vremensku orijentaciju* (*Tests for Orientation-Time*), autora M. Lezakove (Lezack, 1976). Testom se procenjuju orijentacija u odnosu na vreme: datum, mesec, godina, dan u nedelji i sadašnje vreme (sat).

Instrument za procenu savladanosti školskih znanja

Za procenu školskog znanja korišćena je skala za dijagnostiku razvoja dece sa smetnjama - *Learning Accomplishment Profile - LAP*, autora Senforda i Zelman (Sanford, Zelman, 1981). Primenjen je deo koji obuhvata procenu usvojenosti elementarnih računskih operacija sabiranja i oduzimanja. Procenjena je takođe i praktična primena usvojenog znanja.

Instrument za procenu egzekutivnih funkcija

Procena egzekutivnih funkcija vršena je *Testom dvadeset pitanja* (*Twenty Questions Task*), autora Kloda i Kupera (Klouda i Cooper, 1990). Ovaj test je osetljiv pokazatelj sazrevanja egzekutivnih funkcija. Tehnika ispitivanja je bazirana na poznatoj igri pogađanja zamišljenog predmeta i koristi se sa ciljem procene formiranja strategija i njihove primene u rešavanju problema (Krstić, 1999). Od ispitanika se očekuje da pogodi koji je to sakriveni predmet, postavljanjem pitanja na koja može dobiti samo potvrđan ili odričan odgovor. Test se završava kada ispitanik pogodi naziv predmeta ili nakon dvadeset postavljenih pitanja na osnovu kojih ispitanik nije uspeo da identifikuje zadati predmet. Ova tehnika procene omogućava analizu procesa stvaranja i testiranja hipoteza, diskriminaciju relevantnih od irelevantnih informacija, logičko rasuđivanje, održavanje konceptualnog pravca kao i kratkoročno pamćenje. Testom se takođe ispituje sposobnost

primene i korišćenje stečenog znanja. Mogućnost procene organizacije i osmišljavanja rešavanja problema, kvaliteta, informativnosti i novine postavljenih pitanja čine ovaj test pogodnim za ispitivanje egzekutivnih funkcija (Đorđević, 1997).

Ostali podaci potrebni za naše istraživanje koji se odnose na nivo intelektualnog funkcionisanja (IQ), kalendarski i školski uzrast, pol ispitanika dobijeni su standardnom analizom pedagoške dokumentacije.

STATISTIČKE METODE

Dobijeni rezultati prikazani su tabelarno i grafički. Analiza prikupljenih podataka rađena je različitim modelima parametrijske i neparametrijske statistike. Od prikupljenih podataka formirana je datoteka u programu SPSS gde je i urađena obrada dobijenih podataka. Prikupljeni podaci u našem istraživanju obrađeni su sledećim statističkim postupcima i metodama:

- frekvencije;
- procenti;
- aritmetička sredina;
- standardna devijacija;
- izračunavanje mera varijabiliteta;
- analiza varijanse (ANOVA);
- koeficijent multiple korelacije.

TOK I NAČIN ISPITIVANJA

Test je primenjen kontinuirano, ne po delovima i vremenskim pauzama. Svi ispitanici su rešavali isti test.

Ispitivanje je vršeno u svim beogradskim osnovnim školama za decu s IO. Selekcija ispitanika je izvršena na osnovu navedenih kriterijuma istraživanja, pri čemu se vodilo računa o reprezentativnosti uzorka koliko god je bilo moguće. Svi dobijeni podaci su skorovani, uneseni u matrice podataka i statistički obrađeni.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabela 2. Koeficijent multiple korelacije sabiranja

R	R ²	prilagođeni R ²	standardna greška
0.471	0.21	0.17	0.44

Tabela 3 - ANOVA Test značajnosti koeficijenta korelacije

	zbir	df	AS	F	Sig.
Regression	6.309	7	0.901	4.570	0.000
Residual	22.876	116	0.197		
Total	29.185	123			

Regresiona analiza koja proverava mogućnost predikcije uspešnosti na zadacima sabiranja na osnovu neuropsiholoških sposobnosti, ukazuje da je koeficijent multiple korelacije od 0.47 statistički značajan. Relevantne vrednosti iz tabele 3 ukazuju da je oko 21% varijanse uspešnosti na zadacima sabiranja kod dece s

intelektualnom ometenošću objašnjivo ispitanim neuropsihološkim sposobnostima (pažnja, distrakcija, auditivno pamćenje, egzekutivne funkcije). Vizuelno pamćenje kao i prostorno-vremenska orijentacija se nisu pokazali kao statistički značajni.

Tabela 4. Standardizovani regresioni koeficijenti

prediktori	Beta	t	značajnost
pažnja	0.262	2.88	0.00
aud. pamć	0.160	1.70	0.09
viz. pamć	0.107	1.21	0.22
distrak.	0.119	1.30	1.19
egzek. fun	0.110	1.21	0.22
vreme	0.060	0.65	0.51
prostor	0.094	1.07	0.28

Našim istraživanjem je ustanovljeno da se sposobnost pažnje pokazala najrelevantnija za svrhu predviđanja uspešnosti pri proceni sabiranja, zatim sledi auditivno pamćenje i egzekutivne funkcije u istom nivou značajnosti. Nešto niži nivo odnosi se na prostornu, a zatim na vremensku orijentaciju.

Tabela 5. Koeficijent multiple korelacije oduzimanja

R	R ²	prilagođeni R ²	standardna greška
0.470	0.22	0.17	0.44

Tabela 6. ANOVA Test značajnosti koeficijenta linearne korelacije

	zbir	df	AS	F	Sig.
Regression	6.823	7	0.975	4.691	0.000
Residual	24.104	116	0.208		
Total	30.927	123			

Između ispitanih varijabli, s jedne strane, i uspeha na zadacima oduzimanja, s druge strane, postoji pozitivna linearna povezanost srednjeg intenziteta u populaciji dece s lakom intelektualnom ometenošću. Oko 22% ukupne varijanse na uspeh iz oblasti oduzimanja možemo objasniti razlikama u postignuću na testovima auditivnog pamćenja, pažnje, distrakcije, egzekutivnih funkcija i vremenske orijentacije. Količnik prosečnog kvadrata za regresiju i prosečnog kvadrata za reziduale je 4.691 i doseže nivo visoke statističke značajnosti.

Tabela 7. Standardizovani regresioni koeficijenti

prediktori	Beta	t	značajnost
pažnja	0.123	1.35	0.18
aud. pamć	0.099	1.06	0.29
viz. pamć	0.037	0.42	0.67
distrak.	0.167	1.82	0.07
egzek. fun	0.200	2.22	0.03
vreme	0.121	1.30	0.19
prostor	0.058	0.66	0.50

Iz tabele na kojoj su prikazane vrednosti beta koeficijenta možemo uočiti da najveći doprinos za dobar uspeh na zadacima oduzimanja daju egzekutivne funkcije i distrakcija pažnje. Ovaj podatak praktično ukazuje da su se ovi testovi pokazali kao važniji u odnosu na preostale koje su procenjene, kada je u pitanju procena savladanosti elementarne računске operacije oduzimanje kod dece s IO.

DISKUSIJA

Uspešnost na zadacima sabiranja i oduzimanja, kod dece s lakom IO, kao osnovnih računskih operacija, sagledana je sa aspekta razvijenosti neuropsiholoških funkcija. Dobijeni rezultati naglašavaju važnost ispitanih varijabli i važnost pravljenja distinkcije između operacija sabiranja i oduzimanja pri proceni sposobnosti i funkcije kod dece s lakom intelektualnom ometenošću. Rezultati ukazuju na mogućnost uspešnog predviđanja kada su u pitanju elementarne aritmetičke operacije na osnovu određenih neuropsiholoških funkcija kod dece s IO.

Kada je u pitanju procena sabiranja naši rezultati sugerišu na statistički značajnu povezanost između procenjenih neuropsiholoških funkcija i uspeha na ovim zadacima. Pri tome smo ustanovili da su se sposobnosti pamćenja i egzekutivnih funkcija pokazale relevantne za oblast sabiranja kod dece s IO ali da je najznačajnija od svih funkcija selektivnosti pažnje. Dobijeni rezultati se slaži sa rezultatima sličnih istraživanja u kojima je istaknuta važnost pažnje pri rešavanju matematičkih zadataka (Semrud-Clikeman, 2003), čime je potvrđeno da ispitanici koji imaju deficit selektivnosti pažnje pokazuju izrazite teškoće pri rešavanju aritmetičkih zadataka. Navode se dva aspekta selektivne pažnje koji su bitni za proces usvajanja nastavnog gradiva. To su: trajanje i intenzitet. Prvi se odnosi na vremenski period dok drugi aspekt obuhvata količinu raspoloživih kognitivnih izvora koje učenik uključuje u procesovanje informacija. U okviru ovog modela ističu se dva obrasca korišćenja selektivne pažnje, mikrostrategija i makrostrategija. Primena mikrostrategije podrazumeva da učenici više pažnje posvećuju važnim elementima teksta zadatka, dok se makrostrategija – odnosi se na korišćenje strategije sa povećanom efikasnošću (Mirkov, 2005).

Edukatori moraju da utiču na razvoj pažnje kod dece s lakom IO tokom nastavnog procesa budući da se ova sposobnost ističe kao jedna od najvažnijih kada je u pitanju usvajanje računске operacije sabiranja. S obzirom da ova sposobnost bitno određuje nivo savladanosti ove računске operacije edukatori bi morali da definišu korektivne mere koje mogu da obuhvate organizovanje vežbi precrtavanja, bojenja, slagalice, vežbe redosleda, vežbe opažanja i percipiranja. Takođe je veoma značajno da deca uvek sede na istim mestima, da se definiše plan učenja kao i da se napravi dnevna rutina. Saradnja sa roditeljima je nezaobilazna, budući da sigurna veza roditelja i dece obezbeđuje kvalitetniji nivo razvoja pažnje. Tokom nastavnog procesa matematike edukator treba da menja jačinu glasa, da prilagodi gestikulaciju, mimiku, svoje kretanje, da povlaču bitne činjenice, da koristi uvodne priče i slike. Menjanje aktivnosti je od posebnog značaja, kao i uvođenje neobičnih i neočekivanih sadržaja.

Naši rezultati ukazuju da je takođe, značajna i sposobnost kratkoročne memorije pri rešavanju zadataka sabiranja kod dece s IO. Teškoće kratkotrajne memorije u nastavi matematike predstavljaju uzrok gubljenja niti u sledu višestru-

kih etapa matematičkih procesa, pamćenje polurezultata kao i njihovog tačnog uvrštavanja u krajnji rezultat (Galić-Jušić, 2004; Semrud-Clikeman, 2005). Pri memorisanju nastavnih sadržaja matematike posebno je značajna aktivna integracija u postojeće kognitivne strukture što ujedno i predstavlja jedan preduslov za kvalitetno razumevanje gradiva nasuprot pasivnom usvajanju (Danserau, 1978). Eksperimentalna istraživanja rađena na deci s lakom IO mlađeg školskog uzrasta, ukazuju na direktnu povezanost memorije i egzekutivnih funkcija sa aritmetičkim sposobnostima (Henry, MacLean 2003). Suština razvojnog modela u okviru određenih oblasti treba da čini interakcija različitih kognitivnih kapaciteta i procesa. Osnovni preduslov kvalitetnog matematičkog mišljenja podrazumeva razumevanje značenja zadatka, a ne samo rutinske manipulacije. Stoga se u matematici ističe važnost metakognitivnog ponašanja, kao što su povezivanje novog gradiva sa prethodnim znanjem, provera sopstvenog razumevanja postupaka i kontrolisanje sopstvenog procesa učenja. To je ujedno i put kojim omogućava adekvatno usvajanje osnovnih računskih operacija (Freeman, 1992; Mirkov, 2005).

Egzekutivne funkcije od svih procenjenih sposobnosti i funkcija su izdvojene kao najznačajnije kada je u pitanju nivo savladanosti matematičke operacije – oduzimanja, kod dece s lakom intelektualnom ometenošću. One omogućavaju pojedincu da zapamti određeni materijal, aktivno tragajući za sredstvima i načinima upamćivanja, kao i razvijanje misaonih strategija. Imajući u vidu činjenicu da deca s lakom IO ispoljavaju teškoće pri ispitivanju hipoteza sa gubitkom kognitivne fleksibilnosti i poremećajem u rešavanju problemskih situacija sa deficitom planiranja, dobijeni rezultat je očekivan.

Egzekutivne funkcije predstavljaju krucijalni uslov za process usvajanja matematičkih sadržaja. Njihova uloga sagledava se kroz mogućnost odvajanja relevantnih od irelevantnih sadržaja, kao i inhibitorni odgovor na irelevantne stimulse. Selekcija koja je važna za enkodiranje je suština rešavanja aritmetičkih zadataka. Bull i saradnici ukazuju na veliku ulogu egzekutivnih funkcija u dečijem razvoju, njihovim istraživanjima je potvrđeno postojanje statistički značajne korelacije sa rešavanjem matematičkih zadataka (Bull, Espy, Senn, 2004).

Autori se slažu da usvajanje matematičkih znanja zavisi od aktivnosti metakognitivnih sposobnosti, kao što su: preispitivanja ispravnosti vlastitog razumevanja matematičkog problema, planiranja strategije u rešavanju matematičkog zadatka, usmeravanja pažnje na relevantne aspekte matematičkog problema, praćenja vlastitog procesa napredovanja u rešavanju i sl. (Kiesswetter, 1992; Resnick i Resnick, 1992; Zimmermann, 1993, prema, Wiczerkowski i sar., 2000, prema Štula, 2006). Pri usvajanju osnovnih matematičkih operacija kod dece s lakom IO posebno je značajna primena TOUCH MATH programa koji se bazira na proceni kognitivnih individualnih sposobnosti i mogućnosti dece. Procenjene sposobnosti predstavljaju bazu za definisanje nivoa i načina usvajanja gradiva matematike. Ovaj metod rada omogućava adekvatno usvajanje i razumevanje osnovnih računskih operacija, sabiranja i oduzimanja. Istraživanja koja su za cilj imala procenu validnosti primenjenog rada kod dece s lakom intelektualnom ometenošću, ukazuju na veoma visok procenat uspešnosti (Bullock et al. 1989; Butler et al., 2001).

Izdvojena su šest nivoa kojime dete mora da ovlada kako bi ovladalo elementarnim računskim operacijama (Golubović, 2004, prema Steffe i sar. (1983)):

- preperceptualni,
- perceptualni,
- figurativni nivo,
- početno brojanje,
- implicitno grupisanje brojeva,
- eksplicitno grupisanje brojeva.

Preperceptualni nivo podrazumeva da dete nije u mogućnosti da broji ono što percipira kao što je moguće u sledećem perceptualnom nivou. U figurativnom nivou dete vizuelizuje. Nivo početnog brojanja podrazumeva da dete broji ne počinjući od jedan već od odgovarajućeg broja kako bi rešilo problem dodavanja ili oduzimanja. Nivo implicitnog grupisanja obuhvata mogućnost deteta da se fokusira na grupu jedinstvenih zadataka. Može da broji unapred i unazad. U nivou eksplicitnog grupisanje brojeva dete je svesno da se broj može rastaviti na manje celine od kojih je sastavljen i da se mogu međusobno porediti.

Navedeni nivoi koji predstavljaju osnovu razumevanja elementarnih računskih operacija kod dece s lakom intelektualnom ometenošću u direktoj su vezi sa nivoom neuropsihološkog funkcionisanja. Stoga je nezamislivo planiranje nastavnog sadržaja bez definisanja individualnih sposobnosti koje određuju strategije usvajanja aritmetičkih operacija. Za svako dete se moraju definisati aktivnosti, nastavni materijal i tehnike rada koje će se upotrebljavati.

Potrebno je da se diferenciraju nivoi uputstava i nivoi pomoći pri realizaciji aritmetičkih zadataka, koji obuhvataju (Ćetković, Filipović, 2006. prema Petrović i sar., 2001):

- I nivo – motivaciona pomoć,
- II nivo – pomoć za povratnu informaciju,
- III nivo – opšte-strategijska pomoć,
- IV nivo – strategijska pomoć usmerena na sadržaj,
- V nivo – sadržajna pomoć.

Nastava matematike kako za decu tipičnog razvoja tako i za decu ometenu u intelektualnom razvoju, mora da se zasniva na kombinaciji realističkog i kreativnog pristupa uz uvažavanje kibernetičkog i kreativnog pristupa nastavi, uz odgovarajuću primenu didaktičkih igara. Posebna važnost odnosi se na adekvatne i individualno definisane puteve usvajanja osnovnih aritmetičkih činjenica kako bi usvojena znanja bila kvalitetnija, primenljivija i trajnija (Ćetković, Filipović, 2006, prema Kamenovu, 2003).

Pri usvajanju računске operacije sabiranja, koja se oslanja na pojam skupa kao i na njihovim međusobnim radnjama, edukator mora da koristi konkretan materijal, praktične predmete, didaktička sredstva i da nastavnu građu deci približi putem igre i eksperimenata. Sabiranje treba da definiše aktivnosti dodavanja, spajanja i grupisanja, dok se oduzimanje identifikuje kroz aktivnosti smanjenja, uzimanja i odvajanja.

Osnovni princip pri rešavanju zadataka sabiranja ili oduzimanja jeste da se adekvatnom transformacijom nekog elementa operacije tip svede na neki koji je već prethodno usvojen. Zavisnost zbira od sabiraka učenici usvajaju na konkretnom primeru, gde se uočava da ukoliko se sabirak poveća ili umanji za neki broj

i zbir će se povećati, odnosno umanjiti, za taj isti broj. Isti metodski princip se primenjuje kako bi se uočila zavisnost razlike od umanjenika i umanjioaca. Pravilo stalnosti zbira učenici usvajaju nakon posmatranja istog zbira gde se menjaju oba sabirka, tako da se jedan sabirak povećava za neki broj, dok se drugi sabirak smanji za taj isti broj. Za stalnost razlike koristi se pravilo: razlika se neće promeniti ako se umanjenik i umanjilac povećaju odnosno smanje za isti broj (Pinter i sar. 2002).

Za decu s lakom IO značajna je primena Ebijeve teorije u kojoj se ukazuje da kod sabiranja ili oduzimanja dva broja, mora da se počne od konkretanog materijala nakon čega se objašnjava pomoću crteža čiji je cilj da se pojam dovede do predstave kada percepcija više nije potrebna. Poslednji stadijum podrazumeva pisanje simbolima na osnovu slike. Prema ovoj teoriji operacija dobija pokretljivost kada se početna situacija menja u nekoliko smerova. Upravo to i jeste važnost teorije budući da cilj nije da se dođe do zbira, već da se razumeju zadaci oblika. Suština je dakle da se probudi razumevanje, što i jeste najbitniji element pri usvajanju računskih operacija sabiranja i oduzimanja (Mijuca, 2006).

U nastavi matematike za decu ometenu u intelektualnom razvoju važno je da se uvežba tehnika računanja do automatizacije, pogotovo kada se radi o računskim operacijama s prirodnim brojevima. Mora se insistirati na automatizaciji, a ne dozvoliti da se ona zameni automatizmom koji učeniku onemogućava procenu i urođenu matematičku intuiciju. Zbog ovoga, usvajanje strogih pravila ne sme da bude jedini i osnovni cilj već se paralelno mora kod učenika vežbati procena. Kod procene je važno koristiti reči kao što su „otprilike, oko...“, kako bi se istakla razlika između procenjivanja i potpuno tačnog rezultata dobijenog matematičkim računanjem. Deca najbolje uče kroz otkrivanje stoga, je pri usvajanju matematičkih pojmova posebno značajno učenje kroz iskustvo.

Imajući u vidu da su rezultati našeg istraživanja ukazali da se u osnovi usvajanja elementarnih računskih operacija sabiranja i oduzimanja nalaze pažnja, pamćenje i egzekutivne funkcije ukazujemo na neophodnost primene nastave različitih nivoa zahtevnosti. Ovaj model podrazumeva sastavno organizovan, istovremeno diferenciran vaspitno–obrazovni rad nastavnika i učenika na različitim nivoima i strukturama znanja shodno individualnim sposobnostima učenika. Nastava različitih nivoa zahtevnosti temelji se na individualnim razlikama među učenicima koje najviše, determinišu njihov uspeh učenja. Individualne razlike utvrđuju se primenom dijagnostičkog testa nivoa i strukture znanja. Na osnovi dobijenih podataka, u skladu s nivoom i strukturom znanja učenicima se prilagođavaju nastavni sadržaji. Ova nastava omogućava bolju savladanost nastavnih sadržaja. Nastavnici su u većoj meri organizatori, dijagnostičari, i inovatori, dok učenici s većim interesom i radoznalošću, radošću, motivacijom i intenzivnijom aktivnošću dostižu lične maksimume (Kadum-Bošnjak, Kadum, 2006).

LITERATURA

1. Beter, R. T, Cragin, E. W, Drury, F. (1973): The mentally retarded child and his motor behavior, Charles C Thomas, Publisher, Springfield, Illinois, U.S.A.
2. Bray, N, Reilly, K, Huffman, L, Fletcher, K, Villa, M, Anumolu V. (2003): Mental and Cognitive Competencies, The Blackwell Companion to Cognitive Science, Oxford.
3. Bullock, J., Pierce, S., McClellan, L. (1989): Touch math. Colorado Springs: Innovative Learning Concepts.
4. Butler, M. F., Miller, P. S., Lee, K., Pierce, T. (2001): Teaching Mathematics to Students With Mild-to-Moderate Mental Retardation: A Review of the Literature, *Mental retardation*, 39 (1), 20–31.
5. Četković, A., Filipović J. (2006): Aktivno učenje u razrednoj nastavi matematike, *Učiteljski fakultet, Sombor, Norma*, XII/12 (1), 105:116.
6. Damjanović, R. (2008): Konkretno iskustvo kao snažan oslonac u formiranju formalnog, apstraktnog mišljenja, *Metodički obzori* 3, Zagreb.
7. Danserau, D. (1978): The development of a learning strategies curriculum; in H.F. O'Neil (ed.): *Learning strategies* (1–26). New York: Academic Press.
8. Đurić-Zdravković, A. (2007): Savladanost programskih sadržaja iz matematike kod dece sa lakom mentalnom retardacijom, *Inovacije u nastavi, Učiteljski fakultet, Beograd*, 4 (20)/88:96
9. Đorđević, J. (1997): Enigma frontalnih režnjeva - klinički neuropsihološki pristup, CIBIF, Beograd.
10. Folnegović-Šmalc, V. (urednik i prevodilac) (1996): Dijagnostički i statistički priručnik za duševne poremećaje - DSM-IVtm - međunarodna verzija s MKB-šiframa, Naklada Slap, Zagreb.
11. Freeman, J. (1992): Quality basic education: the development of competence. UNESCO.
12. Galešev, V. (2004): Informatika 5: metodički priručnik za učitelje, SysPrint, Zagreb.
13. Galešev, V. (2005): Informatika 7: Multimedijски udžbenik, SysPrint, Zagreb.
14. Galić-Jušić, I. (2004): Djeca s teškoćama u učenju: rad na spoznajnom razvoju, vještinama učenja, emocijama i motivaciji, Ostvarenje, Zagreb.
15. Glejzer, D. G. (2007): Prirodni i racionalni brojevi, *Nastava matematike*, LII (2-3)/1:14.
16. Golubović, Š. (2004): Karakteristike dece sa razvojnom diskalkulijom, *Učiteljski fakultet, Norma, Sombor*, X/1:2.
17. Henry, L., MacLean, M. (2003): Relationships between working memory, expressive vocabulary and arithmetical reasoning in children with and without intellectual disabilities. *Educational and Child Psychology*, 20(3)/51:63.
18. Izdavački tim Parramon Ediciones (2004): Školski matematički atlas, Kreativni centar.
19. Japundža-Milisavljević, M. (2007): Oblici ispoljavanja kognitivnih smetnji u obrazovnom procesu dece s lakom mentalnom retardacijom, *Doktorska disertacija, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju Univerziteta u Beogradu, Beograd*.
20. Japundža-Milisavljević M., Maćešić-Petrović D. (2008): Executive functions in children with intellectual disabilities, *The British Journal of Developmental Disabilities*, 54 (2), 107/113:121.

21. Japundža-Milisavljević, M: (2008): Neuropsihološke funkcije i nastava matematike kod dece sa intelektualnom ometenošću, *Pedagogija, Forum pedagoga Srbije i Crne Gore*, 4/666:673.
22. Joshi R. M. (1999): A diagnostic procedure based on reading component model. In I. Lundberg, F. E. Tonnessen, & I. Austad (Eds.), *Dyslexia: Advances in theory and practice*, Dordrecht, 207-219.
23. Kadum, V. (2006): O problemu sposobnosti i nesposobnosti za matematiku, *Metodički obzori 1, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Odjel za obrazovanje učitelja i odgojitelja, Zagreb*.
24. Kamenov, E. (2003): Strategija razvoja sistema vaspitanja i obrazovanja u uslovima tranzicije, *Učiteljski fakultet, Norma, Sombor*, 1/33:55.
25. Kadum-Bošnjak, S, Kadum V. (2006): Nastava različitih razina zahtjevnosti, *Metodički obzori, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Odjel za obrazovanje učitelja i odgojitelja, 1/26:36*.
26. Krstić, N. (1999): *Osnove razvojne neuropsihologije*, Institut za mentalno zdravlje, Beograd.
27. Lezack M. B. (1976): *Neuropsychological assessment*, Oxford University Press.
28. Milovanović, R. (2001): *Pažnja i učenje*, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd.
29. Mirkov, S. (2005): Uloga metakognitivnih procesa u razvijanju strategija učenja, *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja, 1/28:44*.
30. Mijuca, D. (2006): *Metodika nastave matematike*, Skripta, Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
31. Novosel, M. (1989): (priredila) *Akadia test razvoja sposobnosti*, Zagreb.
32. Pavlović, D. (1999): *Dijagnostički testovi u neuropsihologiji*, Beograd.
33. Petrović, N., Mrđa, M. (2001): Diferencirano poučavanje učenika u rešavanju matematičkih problema, Sombor.
34. Pinter, J., Krekić, V., Četković, A. (2002): *Metodički priručnik iz matematike*, ZUNS, Beograd.
35. Povše-Ivkić, V., Govedarica, T. (2001): (za internu upotrebu pripremili): *Akadia test razvoja sposobnosti*, Institut za mentalno zdravlje, Beograd.
36. Rocha, T, Rocha, F, Massad, E, Menezes, R. (2005): Brain mappings of the arithmetic processing in children and adults, *Cognitive Brain Research, 22/359:372*.
37. Romano, D. (2008): O motivima izučavanja matematičkog mišljenja, *Nastava matematike, LIII (3-4)/1:11*.
38. Sanford, R. A, Zelman, G. J. (1981): *L.A.P. Learning Accomplishment Profile, Skale za dijagnostiku razvoja dece sa smetnjama*, Chapel Hill Training-Outreach Project Kasplar Press, Winston Salem North Carolina, USA.
39. Saracho, O., Spodek, B. (2009): *Educating the Young Mathematician: The Twentieth Century and Beyond*, *Early Childhood Educ J, 36/305:312*.
40. Semrud-Clikeman, M. (2005): Neuropsychological Aspects for Evaluating Learning Disabilities, *Journal of Learning Disabilities, 38*.
41. Semrud-Clikeman, M.(2003): Executive functions and social communication disorders. *Perspectives, 29/20:22*.
42. Semrud-Clikeman, M., Biederman J., Sprich-Buckminster S., Krifcher Lehman B., Faraone S. V., Norman D. (1992): The incidence of ADHD and concurrent learning disabilities, *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 31/439:448*.
43. Sharmi, M. (urednik Posokhova I) (2003): *Matematika bez suza: Kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike*, Ostvarenje, Zagreb.

44. Steffe, L. P., Von Glasersfeld, E., Richards, J., Cobb, P. (1983): Children's counting types: Philosophy, theory, and application. New York: Praeger.
45. Štula, J. (2006): Intelektualne sposobnosti i osobine ličnosti kao prediktori uspešnosti matematički dalovitih srednjoškolaca, Psihologija, 39 (4)/491:507.
46. Watson, C, Kidd, G, Horner, D, Connell, P, Lowther, A, Eddins, D, Krueger, G, Goss, D, Rainey, B, Gospel, M, Watson, B. (2003): Sensory, Cognitive, and Linguistic Factors in the Early Academic Performance of Elementary School Children, Journal of Learning Disabilities, 36(2)/165:197.

NEUROPSYCHOLOGICAL FUNCTIONS AS PREDICTORS OF A SUCCESSFUL BASIC ARITHMETICAL OPERATIONS IN CHILDREN WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

Mirjana Japundža-Milisavljević

University of Belgrade - Faculty of Special Education and Rehabilitation

Summary

The aim of the study designed in this way is moving toward evaluation of neuropsychological functions of school age children with intellectual disabilities and which are the fundamental for arithmetic operations: addition and subtraction, as well as identification of most important among them. The main purpose of the study is related to the fact that is needed to identify most important particular function which are directly linked with basic arithmetical operations, as well as to determine the which one is most effective. One hundred twenty-four participants with intellectual disabilities, aged 8-16 were subjected to the Twenty Questions Test, Stroop test, Beter-Crain test, LAP and Test orientation-time. The results that we got point out that statistically significantly correlation between set of variables and estimated basic arithmetical operations. Attention ability is most relevant for addition operation, and executive functions are most significant for succesful subtraction operation in chidleren with mild intellectual disabilities.

Key words: attention, memory, executive functions, mild intellectual disabilities, arithmetical operations.