

# MATEMATIČKE SPOSOBNOSTI U DJECE S TEŠKOĆAMA ČITANJA

MIRJANA VANCAŠ • LJERKA PAŠIČEK

primljeno: lipanj '98.  
prihvaćeno: rujan '98.

Izvorni znanstveni rad  
UDK: 376.36:51  
371.1:5

U Hrvatskoj nije bilo sustavnijeg istraživanja teškoća u usvajanju matematičkog znanja, a potpuno je neistražena veza poremećaja čitanja i matematičkih sposobnosti. Prema nekim procjenama i kliničkim iskustvima velik je broj djece s problemima matematičke obrade, a što upućuje na potrebu sustavnog bavljenja ovom problematikom.

Zadacima za ispitivanje znanja matematike ispitano je 59-ero djece s teškoćama čitanja i 59-ero djece bez tih teškoća, polaznika trećih razreda redovnih osnovnih škola.

Djeca s teškoćama čitanja bitno su lošija i postižu niže rezultate u gotovo svim zadacima, i testu u cjelini.

Analizom težina zadataka pokazala se relativna ujednačenost: obje skupine ispitanika najteže rješavaju zadatke koji traže tzv. "postavljanje zadatka" odabirom funkcija pojedinih brojeva i odabirom računске operacije, a što je uvjetovano verbalnim određenjem zadatka odnosno znanjem matematičkog jezika.

Za djecu obje ispitane skupine problem predstavlja i računanje s prijenosom desetice, za što je Nacionalni savjet učitelja matematike (NCTM) razradio brojne strategije pomoći.

Krivulje težina zadataka su ujednačene i ukazuju na kvantitativne razlike koje proizlaze iz količine grešaka. Relativne težine zadataka jednake su za skupine.

Premda čitanje, pisanje i matematika predstavljaju naoko različita znanja, moguće je, ali ne i nužno, da teškoće u ovim temeljnim školskim vještinama imaju zajedničku podlogu vezanu uz nedostatne procese simboličke i konceptualne prirode, probleme informacijske obrade ili pak neadekvatno leksičko znanje.

## UVOD

Matematičko učenje se može označiti kao konstruktivni proces kojim djeca oblikuju matematičko znanje (Hiebert i Carpenter, 1992), a u kojem sudjeluju različita područja - pažnja, percepcija, pamćenje, jezik, čitanje i pisanje, kognitivni stil, "bazične" računске vještine...

Matematika sadrži aritmetiku, algebru i geometriju, a u primjeni može tražiti rješavanje problema pomoću prstiju u početnoj fazi, a zatim i znanje o vremenu, novcu, interpretaciju grafova, tablica i karata (Van Luit, 1994).

Matematika je relativno jednostavna i konkretna u početnim etapama, no ukupno matematičko znanje traži sve kompleksnije i apstraktnije postupke pri njegovu usvajanju.

Reisman i Kauffman (1980) grupiraju čimbenike potrebne za uspješno svladavanje matematike u četiri osnovna područja: (1)

kognitivni čimbenici; (2) psihomotorni čimbenici; (3) osjetni i tjelesni čimbenici (4) socijalno emocionalni čimbenici.

Obzirom na brojnost i težinu svih ovih zahtjeva rastu i poteškoće koje su ispočetka uglavnom neprimjetne ili pak teško uočljive. Premda neka djeca već u vrtićkoj dobi pokazuju zbunjenost pojmom broja, nesposobnost brojenja, ili pak imaju teškoća s usvajanjem pojma količine, pravi se problem javlja u školskoj dobi. Djetetova nemogućnost da realizira postavljene ciljeve i usvaja novo znanje, te izostanak tzv. spiralnog učinka u učenju (Saxe, 1991) očituje se kroz neuspjeh u rješavanju različitih oblika testovnog materijala, odnosno kroz negativne ocjene iz matematike. Budući su učitelji, zbog vremenskog ograničenja,

\* Mr.sc. Mirjana Vancaš znanstveni je novak na Odsjeku za logopediju Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta, a dr.sc. Ljerka Pašiček docent je u mirovini.

usmjereni na konačni rezultat samog ispitivanja znanja matematike, većina problema, poteškoća, pa i poremećaja, ostaje neanalizirana i netretirana. Stoga je uz njihov rad na usvajanju matematičkog znanja, nužno uključiti veći broj stručnjaka (psihologa, logopeda, pa i neurologa i drugih) kako bi se što bolje razjasnila neka specifična područja koja sudjeluju u matematičkoj obradi te se lakše postavile odrednice za oblike intervencije kod djece s poteškoćama u matematici.

U Hrvatskoj nije bilo sustavnijeg istraživanja teškoća u usvajanju matematičkog znanja, premda je prema nekim procjenama velik broj djece s problemima u matematičkoj obradi. Neki autori navode da oko 6% školske populacije ima ozbiljne teškoće u matematici (Badian, 1983; Kosć 1974). Kavklerova (1992) navodi procjenu o 33% negativnih ocjena iz matematike od ukupnog broja svih negativnih ocjena kod osnovnoškolske djece. Visoki procijenjeni postotak teškoća upućuje na potrebu sustavnog bavljenja ovom problematikom.

Veza poremećaja čitanja i matematičkih sposobnosti u nas je potpuno neistražena, te je nepoznato kakve su matematičke sposobnosti u djece s teškoćama čitanja. Klinička iskustva, kao i iskustva učitelja upućuju na bitne poteškoće matematičke obrade u ove djece.

## CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Čitanje i matematička obrada podrazumijevaju procese simboličke obrade. Budući je ograničenje djece s usporenim usvajanjem čitanja često vezano uz nedostatnu simboličku obradu, očekujemo njihov slabiji uspjeh od djece kontrolne skupine u zadacima matematičkog znanja.

Stoga će se na pismenim zadacima za provjeru matematičkog znanja nastojati:

**(1) utvrditi postoje li statistički značajne razlike između skupina ispitanika s teškoćama čitanja i bez teškoća čitanja u uspješnosti rješavanja zadataka iz matematike,**

sa svrhom ukazivanja na eventualne kvan-

titativne razlike koje mogu postojati obzirom na pripadnost grupi;

**(2) utvrditi koji su zadaci u kojima najviše griješe učenici s teškoćama čitanja i skupina bez teškoća čitanja,**

da bi se identificirao stupanj prekida "računskog" procesa te preko njega pozadina greške, odnosno da bi se utvrdila znanja potrebna za uspješno rješavanje zadataka;

**(3) usporediti težine zadataka za skupinu s teškoćama čitanja i bez teškoća čitanja,**

u svrhu dokazivanja postavke da će relativni stupanj težine biti podjednak za obje skupine, odnosno, da će teški zadaci u skupini s teškoćama čitanja biti relativno teški i u skupini bez teškoća, odnosno da će lagani zadaci biti relativno lagani i za skupinu s teškoćama čitanja, a čime se ide prema kvalitativnoj analizi.

## METODE

### Uzorc i ispitanika

Ispitano je 59-ero djece s teškoćama čitanja (48 dječaka i 11 djevojčica) polaznika redovnih trećih razreda zagrebačkih osnovnih škola. Djecu s teškoćama čitanja izdvojili su logopedi, pedagozi i razredni učitelji, a zatim su logopedski ispitana, te je potvrđena njihova pripadnost skupini s teškoćama. Referenični uzorak obuhvatio je 59-ero djece bez teškoća čitanja, izjednačenih po spolu, kronološkoj dobi (+/- 3 mjeseca) i naobrazbi roditelja s uzorkom s teškoćama. Sva su djeca prosječnih intelektualnih sposobnosti (rezultati na PM 38).

### Ispitni materijal i primjena

Korišten je skup zadataka za ispitivanje znanja matematike koje su osmislili nastavnici (prilog 1), a zadaci su bodovani tako da je svako točno rješenje nosilo jedan bod, a sva nepotpuna rješenja, pogrešna rješenja, ili pak zadaci bez rješenja nula bodova. Zadaci se rješavaju 1 školski sat.

Teoretski raspon rezultata je od 0 do 25.

Zadaci se mogu razvrstati u četiri osnovne skupine:

(1) zadaci koji traže verbalnu kompetenciju u području brojevnog niza;

(2) zadaci koji traže poznavanje, odnosno asocijaciju znakova +, - s operacijom zbrajanja i oduzimanja i njihovu automatizaciju;

(3) zadaci koji traže verbalnu kompetenciju, adekvatno povezivanje verbalnih i računskih simbola, asocijaciju verbalnih simbola i računskih operacija i automatizaciju operacija (sadrže i algebru)

(4) zadaci koji traže poznavanje prostornih odnosa (područje geometrije) i verbalnu kompetenciju.

Ovakova je podjela načinjena obzirom na aspekte koji se u rješavanju ovih zadataka mogu prepoznati kroz rješenja (točna ili pogrešna). Nisu u obzir uzete sve operacije koje sudjeluju u davanju rješenja (npr. automatizacija operacije zbrajanja može podrazumijevati i da neka djeca znaju napamet npr. da je  $6+2=8$ , ali i da u procesu  $8+4=12$  zbrajaju tako da od 8 do 10 treba 2 i još dodajemo preostalih 2, pa je to 12, a pri čemu je kratkoročno pamćenje izuzetno važno) jer ih kroz pismeno rješavanje nije moguće prepoznati.

## Metode obrade podataka

Rezultati na zadacima matematičkog znanja su bodovani, a zatim su izračunati osnovni statistički (aritmetičke sredine, standardne devijacije, najniži i najviši postignuti rezultati) za skupine ispitanika. Analizom varijance utvrđena je razlika između skupine ispitanika s teškoćama čitanja i skupine djece bez teškoća.

Za svaki pojedini zadatak utvrđen je postotak netočnih odgovora, i to za djecu s

teškoćama i djecu bez teškoća, kako bi se utvrdile težine zadataka.

## REZULTATI I INTERPRETACIJA

Gledajući postavljene zadatke kao jedinstveni test matematičkog znanja, analizom varijance su nađene statistički značajne razlike u uspješnosti rješavanja između skupine s teškoćama čitanja i skupine bez teškoća. Djeca bez teškoća čitanja bila su bitno bolja na testu matematike (tablica 1).

Analiza razlika na svakom pojedinom zadatku pokazala je da su zadaci izuzetno dobro diskriminativni za skupine, osim zadataka 4.1, 4.3., i 10 koji su prelagani za obje skupine (što je vidljivo iz % netočnih odgovora).

Zašto su djeca s teškoćama čitanja loša u matematici, odnosno bitno lošija od kontrolne skupine ispitanika kad je njihov primarni problem dijagnosticiran u području čitanja?

Odgovor na ovo pitanje svakako bi zahtijevao opsežno istraživanje kroz proces psihološke i logopedске dijagnostike kako bi se uvidjelo kakve su perceptivne sposobnosti ove djece, kakva im je pažnja, pamćenje, jezik i sve one funkcije koje su vezane uz rješavanje matematičkih zadataka. Kognitivni razvoj, socijalne interakcije, čuvstveni razvoj i kontekst učenja također su bitni čimbenici u učenju i čitanja i matematike (Montague, 1997).

Premda čitanje, pisanje i matematika predstavljaju naoko različita znanja, koja ne moraju nužno biti zajedno pogođena, pojava teškoća u ovim temeljnim školskim vještinama može imati zajedničku podlogu

TABLICA 1: Rezultati analize varijance za test matematičkog znanja

X1	X2	SD1	SD2	MIN1	MIN2	MAX1	MAX2	F	PROB
14.30	20.94	5.26	2.76	2	13	23	25	73.64	.0000

1 - DJECA S TEŠKOĆAMA ČITANJA

2 - DJECA BEZ TEŠKOĆA ČITANJA

X - aritmetička sredina

SD - standardna devijacija

MIN - najniži rezultat

MAX - najviši rezultat

F - omjer

PROB - vjerojatnost pogreške

TABLICA 2: Osnovni statistici, rezultati analize varijance i postoci netočnih odgovora za pojedine zadatke testa matematike

ZADATAK	X1	X2	SD1	SD2	F	PROB	%NET1	%NET2
1.	.5763	.9153	.4984	.2809	20.71	.0000	42.4	8.5
2.1.	.7627	.9153	.4291	.2809	5.22	.0241	23.7	8.5
2.2.	.2373	.5932	.4291	.4954	17.40	.0001	76.3	40.7
2.3.	.7288	1.000	.4484	.0000	21.58	.0000	27.1	0.0
2.4.	.2881	.6949	.4568	.4644	23.01	.0000	71.2	30.5
3.1.	.6610	.9322	.4774	.2536	14.85	.0002	33.9	6.8
3.2.	.7627	.9661	.4291	.1825	11.23	.0011	23.7	3.4
3.3.	.8305	.9492	.3784	.2216	4.32	.0399	16.9	5.1
3.4.	.7797	.9322	.4180	.2536	5.74	.0182	22.0	6.8
3.5.	.7288	.9492	.4484	.2216	11.45	.0010	27.1	5.1
4.1.	.9153	.9661	.2809	.1825	1.36	.2460	8.5	3.4
4.2.	.4407	.6780	.5007	.4713	7.03	.0092	55.9	32.2
4.3.	.9322	.9492	.2536	.2216	.15	.6997	6.8	5.1
4.4.	.2542	.6610	.4392	.4774	23.20	.0000	74.6	33.9
4.5.	.3051	.8136	.4644	.3928	41.23	.0000	69.5	18.6
5.1.	.6949	.9831	.4644	.1302	21.06	.0000	30.5	1.7
5.2.	.4407	.8644	.5007	.3453	28.63	.0000	55.9	13.6
5.3.	.5085	.8983	.5042	.3048	25.83	.0000	49.2	10.2
5.4.	.4407	.7627	.5007	.4291	14.07	.0003	55.9	23.7
6.	.2881	.7627	.4568	.4291	33.83	.0000	71.2	23.7
7.	.1695	.3390	.3784	.4774	4.57	.0347	83.1	66.1
8.	.5085	.8305	.5042	.3784	15.39	.0001	49.2	16.9
9.	.5593	.7288	.5007	.4484	3.75	.0552	55.9	27.1
10.	.8814	.9831	.3261	.3470	2.69	.1036	11.9	5.1
11.	.6102	.8814	.4919	.3261	12.46	.0006	39.0	11.9

1 - DJECA S TEŠKOĆAMA ČITANJA

2 - DJECA BEZ TEŠKOĆA ČITANJA

X - ARITMETIČKA SREDINA

SD - STANDARDNA DEVIJACIJA

PROB - ZNAČAJNOST RAZLIKA IZMEĐU SKUPINA (ANALIZA VARIJANCE)

% NET - % NETOČNIH ODGOVORA ZA SVAKI ZADATAK

vezanu uz nedostatne procese simboličke i konceptualne prirode, probleme informacijske obrade, ili pak neadekvatno leksičko znanje.

Novija istraživanja sve više naglašavaju interakciju jezika (a čitanje jest jezik) i matematike (Fazio, 1994; Fazio, 1996), odnosno jezičnu određenost matematičkih problema. Dobro ovladavanje jezikom (naročito semantičkim strukturama - van Lieshout; Verdwaald; Peters; 1995) omogućava pristup "matematičkom jeziku", koji je decidan, ciljan, čija je uporaba vezana poglavito za matematički zadatak i čija je organizacija kontekstualno neredundantna.

Neki autori smatraju da djeca koja imaju teškoće čitanja zapravo redovito imaju i teškoće u matematici (pri čemu je loše čitanje samo lakše i češće prepoznatljivo negoli neuspjeh u matematici) te zapravo pripadaju skupini djece s teškoćama učenja (Connor, 1983). Njihovi problemi u matematici čak su veći negoli u čitanju, a što je razumljivo jer je čitanje nerijetko samo etapa u rješavanju matematičkog problema. Perry (1992) naglašava značenje čitanja za rješavanje matematičkog zadatka i govori o čitanju i ponovnom čitanju, kako bi se u prvom zahvatio smisao postavljenog matematičkog zadatka, a u drugom čitanju točno i potpuno shvatio zadatak i zahvatili brojevi i brojevni odnosi. Stoga djeca s teškoćama čitanja već u samom početku rješavanja matematičkog zadatka nailaze na velike poteškoće, te nerijetko zbog pogrešno pročitano zadatka neispravno postavljaju ili rješavaju zadatak.

Teškoće u čitanju i matematici, kao koegzistirajući fenomeni, su u nas vrlo malo ili nikako tretirane, te se daljnjim istraživanjima treba otkriti njihova latentna veza. Smatramo da je problem tim interesantniji što u samoj definiciji poremećaja matematičkih sposobnosti prema kriterijima Svjetske zdravstvene organizacije (ICD-10) jedan od isključujućih kriterija za dijagnostiku poremećaja matematičkih sposobnosti, jest upravo prisustvo teškoća čitanja.

Analizom težina zadataka za grupe ustanovljeno je da su obje skupine ispitanika bile najneuspješnije u rješavanju zadataka 7; 2.2; 4.4.. Poredak deset najtežih zadataka uglavnom je, s nešto malo promijenjenim redoslijedom, jednak za ispitanike u obje skupine (tablica 3).

TABLICA 3: Poredak zadataka prema % neuspješnosti rješavanja u skupini s teškoćama čitanja (NET1) i skupini bez teškoća čitanja (NET2)

ZADATAK	%NET1	ZADATAK	%NET2
7.	83.1	7.	66.1
2.2.	76.3	2.2.	40.7
4.4.	74.6	4.4.	33.9
2.4.	71.2	4.2.	32.2
6.	71.2	2.4.	30.5
4.5.	69.5	9.	27.1
4.2.	55.9	5.4.	23.7
5.2.	55.9	6.	23.7
5.4.	55.9	4.5.	18.6
9.	55.9	8.	16.9
5.3.	49.2	5.2.	13.6
8.	49.2	11.	11.9
1.	42.4	5.3.	10.2
11.	39.0	1.	8.5
3.1.	33.9	2.1.	8.5
5.1.	30.5	3.1.	6.8
2.3.	27.1	3.4.	6.8
3.5.	27.1	3.3.	5.1
2.1.	23.7	3.5.	5.1
3.2.	23.7	4.3.	5.1
3.4.	22.0	10.	5.1
3.3.	16.9	3.2.	3.4
10.	11.9	4.1.	3.4
4.1.	8.5	5.1.	1.7
4.3.	6.8	2.3.	0.0

U obje skupine ispitanika najteži je sedmi zadatak. Za njegovo rješavanje potrebna je verbalna kompetencija, odnosno baratanje matematičkim terminima i njihova aso-

cijacija sa pozicijom broja i adekvatnom računskom operacijom.

Analizom pogrešaka koje su činjene u rješavanju pokazalo se da u skupini s teškoćama čitanja najveći broj djece nije čak ni pokušao riješiti zadatak (prazna crta za odgovore) ili pak pogoditi točan odgovor. Od zabilježenih grešaka najviše je zastupljena greška pridavanja pogrešnih "uloga" (pogrešnih pozicija) zadanim brojevima kroz odabir pogrešne operacije, odnosno umjesto točnog rješenja  $42:7=6$  javljala se pogreška  $7 \times 6 = 42$ . Javlja se i greška odabira operacije oduzimanje, a najmanje je prisutna pogreška ispravno "postavljenog", ali pogrešno riješenog zadatka:  $45:7=6$ .

U skupini bez teškoća čitanja također prevladavaju neriješeni zadaci, a zatim greška odabira pogrešne operacije ( $7 \times 6 = 42$ ). Nije bilo greške ispravno definiranog procesa dijeljenja, a pogrešno izvedenog.

Matematički termini uključuju apstraktnost, jednoznačnost i kompleksnost i mogu biti izvor problema naročito za djecu sa jezičnim poteškoćama. Budući da je čitanje jezična sposobnost, a djeca s teškoćama čitanja mahom pokazuju probleme jezične obrade (ispitana je skupina bila znatno lošija od kontrolne u svim zadacima jezičnog znanja, Lenček, 1994) moguće je da njihovi problemi čitanja i matematike proizlaze iz nedostatnog jezičnog znanja, a onda i nedostatnog znanja "matematičkoga jezika". Dok se pri čitanju teksta informacije često razabiru iz konteksta (korištenjem TOP DOWN strategije) u matematičkim zadacima nedostatne vještine dekodiranja mogu dovesti do nerazumijevanja ključnih riječi što može potpuno onemogućiti točno rješavanje i rezultirati cjelokupnim neuspjehom.

Zadatak 2.2., baš kao i 7. zadatak zahtijeva verbalnu kompetenciju za postupak ispravnog postavljanja i rješavanja. Potrebno je napisati broj koji je četiri puta manji od 28. Pažljivim iščitavanjem zadatka vidljiva je težina razumijevanja odnosa: četiri puta - neka djeca već odabiru operaciju množenja, bez da pažljivo pročitaju zadatak do kraja, te kako slijedi broj 28 računaju produkt  $4 \times 28$ .

Druga pak djeca odabiru sintagmu četiri - manji od 28, a ta je pogreška najučestalija u obje skupine te kao rezultat nude 24 (28-4).

Ispravno rješavanje ovog zadatka uslovljeno je razumijevanjem sintagme u cjelini i "prevođenjem" odnosa pojedinačnih matematičkih simbola u jedinstveno novo matematičko pravilo, odnosno operaciju koja iz tog odnosa proizlazi. Samo jezična kompetencija (mora se znati što znači veći od... da bi se znalo što uključuje za pet veći od) "dozvoljava" dobar početak matematičkog razmišljanja i odabir odgovarajuće računske operacije.

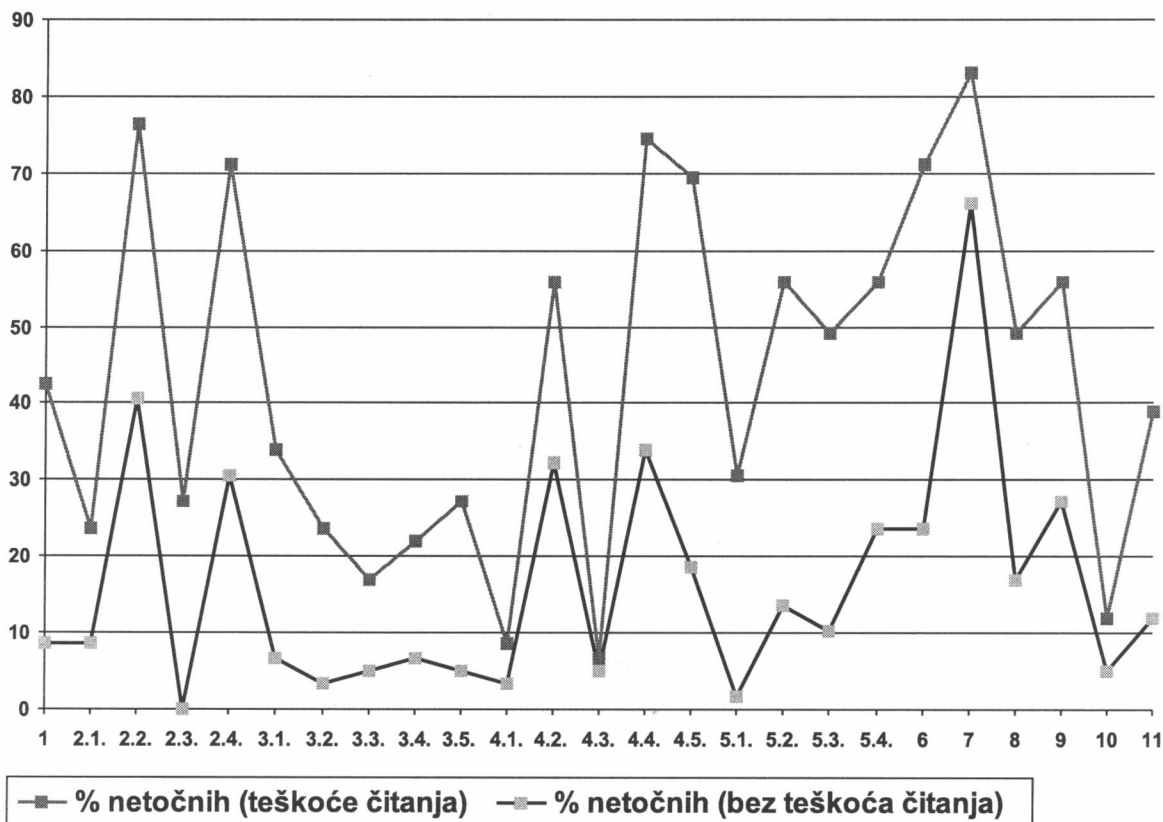
Za djecu s teškoćama čitanja i djecu bez teškoća težak je i zadatak 4.4. s pismenim računanjem u kojem se traži oduzimanje s tzv. "posuđivanjem" desetice. Pogreška zaboravljanja posuđene desetice karakteristična je za djecu s poteškoćama u matematici (Trembley, Caponigro i Gaffney, 1980) i veže se uz probleme kratkoročnog pamćenja i radne memorije (Woodward, 1991). Težini ovog zadatka dodatno pridonosi što se desetica dodaje nuli, a nula je i inače "više zbunjujuća" od ostalih brojeva (Englemann, Carnine i Steely, 1991).

Postoje i druge pogreške (vidljive iz ponuđenih rješenja) ali su uglavnom nesustavne i teško ih je razložno interpretirati.

Iz grafičkog prikaza rezultata (slika 1) vidljivo je da krivulje imaju isti tijek, odnosno da se može prihvatiti točnom pretpostavka da su relativne težine zadataka jednake za skupine. Premda zadaci nisu rangirani, iz krivulje je vidljivo, a isto tako i iz poretka postotaka netočnih odgovora, da bi za prvih deset najtežih zadatka rangovi bili nešto malo ispremješani (osim za prva tri za koje bi bili identični) u odnosu na skupine, te da su načelno težine podjednake. Odmak krivulja određen je razlikama u uspješnosti na zadacima. Ovakav raspored težina ponovno upućuje na razlike koje su kvantitativne. Pogreške koje djeca s teškoćama čine pri rješavanju uglavnom su jednake pogreškama djece bez teškoća čitanja, ali su učestalije i uvjetuju niži opći uspjeh.

Slika 1:

### Postoci netočnih odgovora za grupu s teškoćama čitanja i bez teškoća



## ZAKLJUČCI

Djeca s teškoćama čitanja i djeca bez tih teškoća pokazuju različiti stupanj uspješnosti u rješavanju matematičkih zadataka. Djeca s teškoćama čitanja bitno su lošija u gotovo svim zadacima, i testu u cjelini. To upućuje na potrebu ispitivanja pozadine problema čitanja i matematike, odnosno istraživanja sposobnosti relevantnih za čitanje i rješavanje pojedinih vrsta matematičkih zadataka. Potrebno je ustanoviti i postojanje eventualno drugačijih strategija rješavanja zadataka kod djece s teškoćama čitanja, pa onda i odrediti načine za učinkovitije rješavanje.

Analizom težina zadataka pokazala se mogućnost ponderiranja zadataka kako bi se i kroz broj bodova već dobio dobar uvid u njihove težine.

Za obje skupine ispitanika najteži su zadaci koji traže "postavljanje zadatka"

odabirom funkcija pojedinih brojeva i odabirom računске operacije, a što je uvjetovano verbalnim određenjem zadatka što traži "jezično matematičko znanje", odnosno prepoznavanje matematičkog jezika.

Problem predstavlja i računanje s prijenosom desetice. Nacionalni savjet učitelja matematike (National Council of Teachers of Mathematics; NCTM, 1989) je razradio brojne strategije kojima se može pomoći djeci u učinkovitijem računanju s deseticama, ali je isto tako istaknuo da djeca koja imaju problema u ovakovim operacijama nerijetko primarno imaju poteškoća u zapamćivanju. Budući se radi o kratkoročnom pamćenju, odnosno radnoj memoriji bitno je provjeriti njihovu funkciju, opseg i mogućnost prizivanja informacija.

Krivulje težina zadataka pokazuju kvantitativne razlike između grupa i možemo reći da su iste vještine najteže savladive za djecu s teškoćama čitanja kao i za onu bez poteškoća (najvjerojatnije se radi o ovladavnu matematičkim jezikom). U skupini s problemima čitanja niži je stupanj znanja "matematičkog jezika" negoli u kontrolnoj skupini.

Premda razlike između ispitanika mogu proizlaziti iz različitog znanja jezika, ne smije

se zanemariti i niz drugih, neispitanih čimbenika, a koji ih mogu uvjetovati.

Noviji modeli rješavanja problema upućuju na značaj konceptualnog ili intuitivnog razumijevanja kao bitnog čimbenika u rješavanju, naročito u formalnim metodama kao što je matematika (Dixon i Moore, 1996).

\* Rad je priopćen na međunarodnom znanstveno-stručnom skupu XI dani psihologije (Zadar, 27. - 29. svibnja 1998).

## LITERATURA

- Badian, N. A. (1993): *Dyscalculia and Nonverbal Disorders of Learning*. Myklebus Progress in learning disabilities. Vol. 5 Grunener and Stratton. New York.
- Connor, F. P. (1983): *Improving school instruction for learning disabled children: The Teachers College Institute*. Exceptional Education Quarterly. Vol 4 (1). 23-44.
- Dixon, J. A.; Moore, C. F. (1996): *The Developmental Role of Intuitive Principles in Choosing Mathematical Strategies*. Developmental Psychology. Vol. 32 (2). 241-253.
- Englemann, S.; Carnine, D.; Steely, D. G. (1991): *Making Connections in Mathematics*. Journal of Learning Disabilities. Vol. 24 (5). 292-303.
- Fazio, B. B. (1994): *Counting abilities of children with specific language impairment: A comparison of oral and gestural tasks*. Journal of Speech and Hearing Research, Vol. 37. 358-368.
- Fazio, B. B. (1997): *Mathematical Abilities of Children With Specific Language Impairment: A 2- Year Follow-Up*. Journal of Speech and Hearing Research, Vol. 39. 839-849.
- Hiebert, J.; Carpenter, T. (1992): *Learning and teaching with understanding*. U: Grouws, D. (Ed.): *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. Macmillan. NY. 65-97.
- Kavkler, M. (1992): *Specifični razvojni poremećaj u učenju aritmetike u osnovnoj školi*. Magistarski rad. Fakultet za defektologiju Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb.
- Kosc, L. (1974): *Developmental dyscalculia*. Journal of Learning disabilities. vol. 7. 164-177.
- Lenček, M. (1993): *Jezične sposobnosti u djece s teškoćama čitanja*. Magistarski rad. Fakultet za defektologiju Sveučilišta u Zagrebu.
- Montague, M. (1997): *Cognitive Strategy Instruction in Mathematics for Students with Learning Disabilities*.
- National Council of Teacher of Mathematics: (1989): *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston. VA.
- Perry, P. W. (1992): *The Reading Problem in Arithmetic*. Journal of Educational Psychology. Vol. 84 (1). 70-75.
- Reisman, F. K.; Kauffman, S. H. (1980): *Mathematics instruction for special educational needs*. Ch. E. Merrill. Columbus, Ohio.
- Saxe, G. B. (1991): *Culture and cognitive development: Studies in mathematical understanding*. Erlbaum. Hillsdale, NJ.
- Trembley, P. W.; Caponigro, J., D.; Gaffney, V. T. (1980): *Effects of Programming from the WRAT and the PIAT for Students Determined to Have Learning Disabilities in Arithmetic*. Journal of Learning Disabilities. Vol. 13 (5). 63-67.
- Van Lieshout, E.C.D.M.; Verdwaald, A. A. F. J.; Peters, K. (1995): *Causes of errors in solving compare problems*. Poster presented at the siwth EARLI conference, Nijmegen, Hetherlands.
- Van Luit, J. E. H. (1994): *Current trends in research on learning and instruction of mathematics*. U: Van Luit, J. E. H. (Ed.): *Research on learning and instruction of mathematics in kindergarten and primary school*. Graviant Publishing Company. Doetinchem, Rapallo. 13-21.
- Woodward, J. (1991): *Procedural Knowledge in Mathematics: The Role of the Curriculum*. Journal of Learning Disabilities. Vol. 24 (4).



Prilog 1:

Zadaci iz matematike za treći razred redovne osnovne škole

- (1) Odredi mjesnu vrijednost brojevima: 681, 224, 99, 490
- (2) Napiši broj koji je:  
(2.1.) za 5 veći od 95  
(2.2.) četiri puta manji od 28  
(2.3.) za 5 manji od 28  
(2.4.) deset puta veći od 20
- (3) Zbroji:  
(3.1.)  $99+72$  (3.2.)  $326+57$  (3.3.)  $489+293$  (3.4.)  $206+198$  (3.5.)  $398+265$
- (4) Oduzmi:  
(4.1.)  $86-42$  (4.2.)  $127-68$  (4.3.)  $532-211$  (4.4.)  $709-150$  (4.5.)  $658-279$
- (5) Riješi ove zadatke:  
(5.1.)  $463+X=563$  (5.2.)  $219+X=729$  (5.3.)  $X-200=451$  (5.4.)  $658-X=148$
- (6) Izračunaj vrijednost produkta kojemu su faktori 7 i 6 !
- (7) Koliki je djeljenik, ako je djelitelj broj 7, a količnik broj 6 ?
- (8) U prvoj je školi bilo 869 učenika, a u drugoj 635 učenika. Koliko je učenika bilo više u prvoj školi?
- (9) Iz jedne škole na izlet je otišlo 463 učenika, a iz druge 374 učenika. Koliko je učenika otišlo na izlet iz obje škole?
- (10) Koliko dužina možeš nacrtati kojima su A i B krajnje točke? A B
- (11) Koliko ravnih crta možeš nacrtati, a da sve prolaze točkom A ? A

## MATHEMATICAL ABILITIES IN CHILDREN WITH READING DIFFICULTIES

### SUMMARY

In Croatia there has been no major systematic research of difficulties in the acquisition of mathematical knowledge, and the link between reading disorders and mathematical abilities is completely unresearched. According to some assessments and clinical experiences, there is a large number of children who have problems with mathematical processing, which suggests the need to deal with these issues systematically.

59 children with reading difficulties and 59 children without these difficulties, all of them pupils of the third grade of regular primary schools, were tested on tasks which examine mathematical knowledge.

Children with reading difficulties achieved substantially lower results on almost all tasks and on the test as a whole.

Analysis of the difficulty of tasks has shown a relative homogeneity: both groups of respondents find the most difficult those tasks which require the so-called "formulizing of the problem" by choosing the functions of individual figures and by choosing the arithmetical operation, which requires a verbal definition of the problem and the knowledge of mathematical language.

Children of both examined groups also find it difficult to calculate with the transfer of ten, for which the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) has developed numerous assistance strategies.

Curves of the difficulty of tasks are homogenous and indicate quantitative differences resulting from the quantity of errors. Relative difficulties of tasks are equal for both groups.

Although reading, writing and mathematics represent seemingly different kinds of knowledge, it is possible, although not necessarily, that difficulties in these basic school skills have a common basis connected to insufficient processes of symbolic and conceptual nature, problems of information processing or inadequate lexical knowledge.