

Poteškoće u učenju matematike

Milobara, Maja

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:141:282739>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[FOOZOS Repository - Repository of the Faculty of Education](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

DISLOCIRANI STUDIJ U SLAVONSKOME BRODU

Maja Milobara

POTEŠKOĆE U UČENJU MATEMATIKE

DIPLOMSKI RAD

Slavonski Brod, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

DISLOCIRANI STUDIJ U SLAVONSKOME BRODU

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni učiteljski studij

POTEŠKOĆE U UČENJU MATEMATIKE

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Metodika matematike II

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Zdenka Kolar-Begović

Student: Maja Milobara

Matčni broj: 2231

Modul: A (Razvojni smjer)

Slavonski Brod

srpanj, 2015.

Veliko hvala mom sinu Goranu i budućem supргу Davoru na njihovoj neizmornoj ljubavi, obitelji na velikoj podršci i pomoći tijekom ovih godina studija, te profesoricu Kolar-Begović što je prepoznala moju ljubav za matematikom.

SAŽETAK

Učenici s diskalkulijom mogu napredovati u učenju matematike, no sporije od svojih vršnjaka, a poteškoće se mogu javiti u jednom ili više područja matematike, kao i u kombinaciji s ostalim poteškoćama u učenju ili samostalno. Kod učenika se najčešće radi o razvojnoj diskalkuliji koja se očituje kroz šest oblika. Nije uvijek lako prepoznati ovaj poremećaj u usvajanju matematičkih sadržaja. Diskalkuliju se može prepoznati po specifičnim pogreškama, problemima i načinima rješavanja zadataka učenika s tom poteškoćom. Nakon što se uoče poteškoće u učenju matematike kod učenika, treba se javiti stručnim osobama kako bi se na vrijeme provelo testiranje i zaključilo je li u pitanju diskalkulija, i ako je, da se postavi dijagnoza i otkrije koje je vrsta diskalkulije u pitanju. Učeniku s diskalkulijom je nužna podrška roditelja. Nakon postavljene dijagnoze, učitelj zajedno s defektologom i ostalim stručnim osobama stvara poseban plan i program rada nastave matematike, te se u daljnjem radu koriste razni didaktički materijali namjenjeni upravo učenicima koji imaju poteškoće u učenju matematike.

KLJUČNE RIJEČI: matematika, učenje, poteškoće, diskalkulija

SUMMARY

Students with dyscalculia may progress in learning mathematics, but more slowly than peers. Difficulties may arise in one or more areas of mathematics, as well as in combination with other learning difficulties or independently. Students usually have a developmental dyscalculia and there are six types of it. It is difficult to perceive dyscalculia because the people usually thinks that students don't want to learn mathematics. Dyscalculia can be recognize in specific mistakes, problems and ways of solving tasks that make students with dyscalculia. Once you identify difficulties in learning mathematics in students, they need to contact qualified personnel. They conducted tests and concluded is it a dyscalculia, and if it is, which type of dyscalculia is. To student with dyscalculia, parents need to give a lot of support and time. When it is determined that the student have dyscalculia, a teacher with qualified personnel creates a special plan and program of teaching mathematics.

KEY WORDS: mathematics, learning, difficulties, dyscalculia

SADRŽAJ

1. POTEŠKOĆE U UČENJU	1
1.1. Disleksija	1
1.2. Disgrafija	2
2. DISKALKULIJA	4
2.1. Kako prepoznati diskalkuliju?	4
2.1.1. Parafazične supstitucije	5
2.1.2. Perseveracije.....	5
2.1.3. Zrcalne pogreške	6
2.1.4. Usporenost.....	6
2.1.5. Stavljanje brojeva u uzajamno neprikladan prostorni položaj	7
2.1.6. Vizualne pogreške	7
2.1.7. Proceduralne pogreške	8
2.1.8. Slabo pamćenje i prepoznavanje niza brojeva	8
2.1.9. Ostali znakovi diskalkulije	8
2.2. Specifične teškoće	10
2.2.1. Teškoće u logici	10
2.2.2. Teškoće u planiranju	10
2.2.3. Nesposobnost obavljanja jednostavnih računskih radnji	11
3. OSNOVNI OBLICI RAZVOJNE DISKALKULIJE	12
3.1. Verbalna diskalkulija	12
3.1.1. Senzorička verbalna diskalkulija.....	12
3.1.2. Motorička verbalna diskalkulija.....	13
3.2. Dispraktička diskalkulija	13
3.3. Leksička diskalkulija	14
3.4. Grafička diskalkulija.....	15
3.4.1. Prostorna diskalkulija	16
3.5. Ideognostička diskalkulija	16
3.6. Operacijska diskalkulija	17
4. POVEZANOST DISKALKULIJE S DRUGIM POTEŠKOĆAMA U UČENJU	19
4.1. Teškoće u matematici i posebne jezične teškoće.....	19
4.2. Teškoće u matematici i perceptivno-motoričke smetnje	20

4.3.	Teškoće u matematici i disleksija	20
4.4.	Teškoće u matematici i disgrafija	24
4.5.	Matofobija	25
5.	DIJAGNOSTICIRANJE TEŠKOĆA U UČENJU MATEMATIKE	26
5.1.	Testovna baterija dr. Ladislava Košča	27
5.1.1.	CFT – Test složenog lika	27
5.1.2.	Kalkulija III	29
5.1.3.	Brojevni trokut	30
5.1.4.	Ostale Koščove metode	32
6.	KAKO POUČAVATI UČENIKE S DISKALKULIJOM?	33
6.1.	Didaktički materijal	33
6.1.1.	Stern blokovi	34
6.1.2.	Cuisenaire stupići	35
6.1.3.	Dienes blokovi	37
6.1.4.	Računaljka	37
6.1.5.	Unifiks kocke	38
6.2.	Matematičke igre	39
6.3.	Savjeti za rad	42
7.	EMPIRIJSKI DIO	44
8.	ZAKLJUČAK	49
9.	LITERATURA	50

1. POTEŠKOĆE U UČENJU

„Poteškoće u učenju obuhvaćaju specifično neurološko funkcioniranje koje ometa sposobnost pohranjivanja, obrade ili stvaranja informacija i na taj način stvara raskorak između sposobnosti i učinjenog. Djeca s teškoćama u učenju najčešće su osobe prosječne ili natprosječne inteligencije.“ (Buljan Flander, 2007: 2.) Poteškoće u učenju mogu utjecati na jedno ili više razvojnih područja poput govora, čitanja, pisanja, računanja ili socijalnih vještina, no učenik koji ima poteškoće u jednom području, u nekom drugom može biti izuzetno dobar. Kada se radi o ovakvim poteškoćama, ne može se očekivati da će one nestati same od sebe, no može se pomoći učenicima kako da ih nadvladaju.

Neke od najčešćih poteškoća u učenju su disleksija, disgrafija i diskalkulija o kojoj će se u ovom radu najviše govoriti.

1.1. Disleksija

Postoji velik broj izvora koji definiraju disleksiju, a neki od njih, kao npr. Zrilić (2013) navodi da je disleksija skup simptoma koji se manifestira sporim, netočnim čitanjem i slovanjem. „To je jezično utemeljen poremećaj konstitucijskog podrijetla koji obilježavaju teškoće u kodiranju pojedinih riječi, a koje obično odražavaju nedostatne sposobnosti fonološke obrade. Teškoće u dekodiranju pojedinih riječi su neočekivane s obzirom na dob i ostale kognitivne i akademske sposobnosti; one nisu rezultat općih razvojnih ili senzoričkih teškoća. Disleksija se očituje različitim teškoćama u različitim oblicima jezika, često uključujući uz probleme čitanja i ozbiljne probleme u stjecanju vještine pisanja.“ (Galić-Jušić, 2014. prema [Orton Dyslexia Society](#), Research Committee, 1966.). Osim poteškoća u čitanju, disleksija obuhvaća i poteškoće u pisanju, orijentaciji, razumijevanju teksta, fonološkoj obradi riječi itd. Disleksija, kao i ostale poteškoće u učenju, nije bolest i ne liječi se, ali prikladnom terapijom kod logopeda može se znatno ublažiti. Smatra se da 10% stanovništva u Hrvatskoj pati od disleksije.

Disleksiju karakterizira:

- kasno progovaranje i usporen jezično-govorni razvoj;
- siromašan rječnik;
- pogreške u izgovoru glasova;
- teškoće u traženju pravih riječi;
- poteškoće u prisjećanju na mjesta i događaje;
- poteškoće u pamćenju (učenje pjesmica, brojalica i dr.);
- nezrelost grafomotorike;
- poremećena glasovno-slovna struktura riječi itd.

1.2. Disgrafija

Posokhova (2000) navodi da je disgrafija stabilna nesposobnost djeteta da ovlada vještinom pisanja koja se očituje u mnogobrojnim, trajnim i tipičnim pogreškama. Teškoće nisu povezane s neznanjem pravopisa i trajno su zastupljene bez obzira na dovoljan stupanj intelektualnog i govornog razvoja, normalno stanje sluha i vida te redovitog školovanja. Pogreške se događaju na tri razine:

1. Na razini slova i sloga (izostavljanje, premještanje, dodavanje suvišnih ili izbacivanje potrebnih slova ili sloga, zaglavljivanja, istrčavanja, miješanja);
2. Na razini riječi (rastavljeno pisanje dijelova iste riječi, sastavljeno pisanje nekoliko riječi, remećenje granica između riječi);
3. Na razini rečenica (pogrešno konstruiranje rečenica – pogrešan redoslijed riječi u rečenici, izostavljanje riječi i dijelova rečenice, pogreške u konstrukcijama složenih rečenica, neispravna interpunkcija).

Disgrafiju karatkerizira:

- nepoznavanje slova;
- inverzija slova;
- zrcalno pisanje (zdesna ulijevo);
- izostavljanje slova ili slogova;
- preskakanje riječi;
- nemogućnost analize rečenice na riječi i riječi na slova;
- nečitak rukopis;
- nepoznavanje ortografije (ispravnost slova i pisanja) itd.

2. DISKALKULIJA

Diskalkulija je pojam koji se odnosi na poteškoće u učenju i shvaćanju matematike, te ju terminološki razlikujemo od akalkulije.

„Diskalkulija je djelomičan poremećaj procesa usvajanja matematike, koji se može pojavljivati u svim ili samo određenim područjima matematike. Dijete pri tome napreduje u usvajanju matematike, ali mnogo sporije od svojih vršnjaka i neadekvatno svojoj mentalnoj dobi.

Akalkulija je pojam koji označuje potpunu nesposobnost usvajanja gradiva iz matematike, odnosno potpunu odsutnost matematičkog mišljenja.“ (Sharma, Matematika bez suza, 2001: 15.)

Postoje različita mišljenja među ljudima, može se reći mitovi koje navodi Morin (2014), da je diskalkulija zapravo matematička disleksija, no puno je dublje od toga. Sve poteškoće u učenju imaju nekoliko zajedničkih simptoma, no to su dvije sasvim odvojene teškoće kojima se na različit način pristupa, što se iz literature, a i prakse može jako dobro vidjeti. Još jedan mit kaže da diskalkulija nije toliko česta poteškoća u učenju, no stvarni problem je u tome što diskalkulija nije toliko proučavana ni istraživana poput npr. disleksije. Posokhova (2001) navodi da oko 6% osoba na svijetu ima razvojnu diskalkuliju.

2.1. Kako prepoznati diskalkuliju?

Tijekom učenja matematike sva djeca čine pogreške, a ona djeca kojima je matematika među težim predmetima usvajaju matematičke sadržaje sporije i čine više pogrešaka, što ne mora nužno upućivati na diskalkuliju. Prema Sharma (2001) učenici s diskalkulijom čine mnogo specifičnih i prepoznatljivih pogreška.

2.1.1. Parafazične supstitucije

Kada učenik radi ovu pogrešku, on neispravno rabi brojeve pri čitanju, pisanju i računanju, odnosno zamjenjuje jedan broj drugim.

Učenik broj 2 čita kao 5, a rabi ga kao 4, no tu se ne radi o sličnosti oblika brojeva, njihovog prostornog položaja ili o tome da učenik ne razumije pojam broja. Učenik jednostavno pri čitanju i pisanju zamjenjuje brojeve, odnosno prst pritisne krivu tipku na kalkulatoru.

Primjer:

$$2 \times 3 = 12$$

$$3 \times 4 = 15$$

2.1.2. Perseveracije

Perseveracije se još nazivaju i pogreškama zaglavljivanja, a očituju se u ponavljanju istog broja (pismeno mucanje) ili ponavljanju jedne radnje više puta nego što treba, kao i na mjestima na kojima se to od njih ne traži.

“Pismeno mucanje“ – Učeniku je rečeno da napiše broj 5, no on taj isti broj piše nekoliko puta.

Primjer:

55555

U ovom slučaju, učenik umjesto točnog zbroja ili umnoška, piše broj koji je sljedeći po redu ili jednostavno prepíše posljednji faktor, odnosno pribrojnik.

Primjer:

$$7+5=6$$

$$12 \times 4 = 13$$

$$6 + 2 = 2$$

2.1.3. Zrcalne pogreške

Kada se kaže da učenik radi zrcalne pogreške, to znači da prilikom pisanja horizontalno ili vertikalno okreće znamenke ili redoslijed znamenaka.

Primjer:

$$6 \leftrightarrow 9 \quad 2 \leftrightarrow 5 \quad 3 \leftrightarrow \xi$$

Zrcalne pogreške se mogu događati i prilikom čitanja. Učenik napisani 342 čita kao 243, odnosno diktirani 621, zapisuje kao 126.

Primjer:

$$342 \rightarrow 243 \quad 621 \rightarrow 126, 216$$

2.1.4. Usporenost

Svakom učeniku treba dati vremena da razmisli o svom odgovoru, no treba znati koje vrijeme za odgovor signalizira da učenik ima poteškoće u učenju. Zbrajanje jednoznamenkastih brojeva, posebno brojem jedan, treba trajati kraće od tri sekunde.

2.1.5. Stavljanje brojeva u uzajamno neprikladan prostorni položaj

Tijekom pismenog računanja (množenja, dijeljenja, zbrajanja i oduzimanja) u stupcima, učenik nepravilno potpisuje brojeve što dovodi do pogrešnog rezultata.

Primjer:

$$\begin{array}{r} 28 \\ 650 \\ +41 \\ \hline 161 \end{array} \quad \begin{array}{r} 18 \times 32 \\ \hline 54 \\ 36 \\ \hline 90 \end{array} \quad \begin{array}{r} 65 \\ +38 \\ \hline 688 \end{array} \quad \begin{array}{r} -18 \\ 27 \\ \hline 167 \end{array}$$

Osim nepravilnog potpisivanja, moguće je da učenik naruši i smjer rješavanja. Umjesto pravilnog rješavanja s lijeva u desno, učenik zadatak rješava s desna u lijevo ili križno ($6 + 3 = 9$, $5 + 8 = 13$).

$$65 + 38 = 913$$

2.1.6. Vizualne pogreške

Učenik pogrešno prepoznaje matematičke simbole i relativan položaj znamenki, što dovodi do obavljanja pogrešne radnje ili neispravnog prepoznavanja broja.

Primjer: Simbol “+“ prepoznaje kao “-“ pa umjesto zbrajanja oduzima ili obratno.

$$25 + 15 = 10$$

$$25 - 15 = 40$$

2.1.7. Proceduralne pogreške

Učenik izostavlja, “preskače“ jedan od obveznih koraka u rješavanju zadatka.

2.1.8. Slabo pamćenje i prepoznavanje niza brojeva

Učenik može imati poteškoća s pamćenjem ili prepoznavanjem niza brojeva ukoliko su grupirani na drugačiji način od onog na koje je navikao.

Primjer:

$035425134 \rightarrow 035-425-134 \rightarrow 035-42-51-34$

2.1.9. Ostali znakovi diskalkulije

Prema Birdovom priručniku (2009) znakovi diskalkulije su i sljedeći:

- nesposobnost da se jednim pogledom, bez brojenja, percipira čak ni vrlo mala količina;
- nesposobnost procjeniti je li brojevno rješenje prihvatljivo ili ne;
- nesposobnost brojenja unatrag;
- loša vizualna i prostorna orijentacija;
- nesnalaženje u smjerovima lijevo/desno;
- teškoće s nizanjem;
- teškoće u uočavanju obrazaca;
- nesnalaženje s novcem;
- dugo se ne može naučiti snalaziti na analognom satu, odnosno odrediti koliko je sati.

Znakove diskalkulije možemo uočiti i izvan razreda; u svakodnevnim aktivnostima kod kuće i igrama. Učiteljica Amanda Morin (2014) navodi nekoliko takvih situacija:

- dijete ne zna koji tanjur treba donijeti, ako se traži od njega da donese onaj na kojemu su četiri kolača;
- ne može zapamtiti svoj broj telefona;
- nije zainteresirano/ne voli igrati društvene igre poput Una ili slične njoj;
- radije će pokazati koliko mu je kockica čokolade, komada mrkve ili bombona ostalo nego da kaže broj;
- čestitka koju je dijete izradilo je nečitljiva;
- dijete ne zna reći koliko se sendviča treba napraviti, ako svaki član obitelji želi dva;
- ne želi/ne voli ići istraživati svoje susjedstvo;
- ne želi obaviti telefonski poziv ako to uključuje potražiti i otipkati broj;
- ne želi nositi ručni sat;
- dijete je zbunjeno i ne zna odgovoriti ako ga se pita je li na igralištu ovaj vikend bilo više osoba nego prošli vikend;
- dijete ne zna reći koliko je novaca potrošilo u trgovini;
- ne može odrediti koliko se namirnica može kupiti za određenu svotu novca, kaže ili previše ili premalo.

2.2. Specifične teškoće

2.2.1. Teškoće u logici

Lurija (1966) kaže da teškoće u logici uključuju nerazumijevanje izraza kao što su trokut ispod kvadrata, očeva majka i slično. Kada se učeniku s diskalkulijom diktira, on će bilježiti elemente onako kako su oni imenovani, ne obazirući se na prostorne odnose u kojima su objekti prikazani. Lurija (1966) smatra da su neke teškoće u logici uzrokovane poremećajem prostorne percepcije, npr. učenik nije u stanju, unutar broja, shvatiti položaj jedinica, desetica itd. Zbog toga se remeti razumijevanje numeričkih odnosa, jer da bi učenik to shvatio i pravilno zabilježio broj, treba biti razvijena prostorna percepcija i sposobnost vizualizacije.

Primjer: Učenik broj 3084 može zapisati kao 384 jer ne shvaća ulogu nula u broju, ili isti broj može zapisati kao 300084 jer je tako broj percipirao sluhom.

$$3084 \rightarrow 384 \quad 3084 \rightarrow 300084$$

$$28 \rightarrow 208 \quad 208 \rightarrow 2008 \quad 2008 \rightarrow 28$$

2.2.2. Teškoće u planiranju

Teškoće u planiranju se očituju u tome da učenik ne analizira zadatak prije nego ga krene rješavati, te ne provjerava dobiveni rezultat. Zadatak bi se trebao pročitati s razumijevanjem i razmisliti o njemu: što se traži i kako ga je moguće riješiti. Umjesto navedenog učenik odmah započne s rješavanjem, zaleti se i izgubi vezu sa zadatkom. On može poznavati znakove, simbole, i metode njihovog korištenja, no teško mu je shvatiti da su elementi u zadatku povezani i da oni čine cjelinu.

Ako učenik dođe do rezultata, tu mogu nastupiti problemi pri njegovom provjeravanju. Učenik s diskalkulijom ili ne zna način na koji bi provjerio rezultat (poznaje samo način na koji je riješio zadatak), ili uopće ne provjerava rezultat (misli da nema koristi od toga), ili sasvim suprotno, uporno provjerava i više od deset puta kako bi dobio dva puta jednak rezultat. Nekada do rezultata dolazi "prema osjećaju" ili zapiše neispravan rezultat jer više nema volje za provjeravanjem. Pod stresom zna doći i do ljutitog križanja, brisanja rezultata ili čak kidanja papira na kojemu je zapisan.

2.2.3. Nesposobnost obavljanja jednostavnih računskih radnji

Nesposobnost obavljanja računskih radnji je sasvim suprotna specifična teškoća za diskalkulične učenike od teškoća u logici. Ovim učenicima su jasni numerički odnosi i logika aritmetičkih operacija, no ne mogu se automatski prisjetiti činjenica. Iz tog razloga, oni do svojih rezultata najčešće dolaze prebrojavanjem, odnosno brojanjem i to uglavnom na prste jer im je to jedina dostupna radnja. Istraživanja pokazuju da su učenici koji su godinama koristili brojanje na prste kao dominantnu metodu pri dolaženju do rješenja zadataka, imali velikih teškoća pri shvaćanju viših matematičkih koncepata

3. OSNOVNI OBLICI RAZVOJNE DISKALKULIJE

„U djece se najčešće radi o razvojnoj diskalkuliji, odnosno o teškoćama koje se formiraju u ranoj razvojnoj dobi i ispoljavaju se odmah čim je dijete počelo upoznavati pojam broja i obavljati elementarne računske radnje.“ (Posokhova, 2001: 60).

Dr. Ladislav Košč je tijekom više od jednog desetljeća ispitivao velik broj učenika s diskalkulijom. 1970. godine je definirao oblike diskalkulije prema simptomima koje je uočavao kod djece i prema neuropsihološkom tumačenju uzroka tih simptoma. Definirano je šest oblika diskalkulije: *verbalna, dispraktička, leksička, grafička, ideognostička i operacijska*.

3.1. Verbalna diskalkulija

„Dijete s verbalnom diskalkulijom veoma teško usvaja verbalne matematičke izraze, odnosno matematički rječnik, a to su: imenovanje količine i broja predmeta, nazivi znamenki, računskih simbola i radnji.“ (Sharma, 2001: 21) Verbalna se diskalkulija očituje na nekoliko načina.

3.1.1. Senzorička verbalna diskalkulija

Učenik koji ima senzoričku verbalnu diskalkuliju ne može povezati riječ s pojmom. On, na primjer, poznaje “četiri” kao količinski pojam, te će ga pravilno izgovoriti, napisati, pročitati, čak i prebrojati kada su predmeti ispred njega. No ne može prepoznati usmeno izgovoren naziv broja (percipirati sluhom) ako nema ispred sebe količinu predmeta koja odgovara tom broju.

Primjer: Učenik ispravno čita i zapisuje brojeve 2, 5, 7, ali nije u stanju obaviti sljedeće upute:

„Pokaži mi 5 prstiju.“

„Nacrtaj 7 krugova.“

„Oboji 2 kvadrata.“

Taj će učenik, ako nema dodatnih teškoća, ispravno obaviti sljedeći zadatak:

„Koliko puta sam pokucala?“ – četiri.

Ali neće shvatiti uputu: „Pokucaj četiri puta.“

3.1.2. Motorička verbalna diskalkulija

Učenik s ovim oblikom diskalkulije može ispravno pročitati ili napisati broj, ali ga ne može imenovati kada je prezentiran kao količina. Također može imati teškoće i u brojanju naglas, jer to zahtijeva poznavanje naziva brojeva i njihovo automatizirano izgovaranje. Dogodi se da učenik prilikom brojanja izostavi neke brojeve, ponovi one koje je već izgovorio, “zaglavi“ na nekom broju ili ih imenuje bez ikakvog redoslijeda.

Primjer: Ako tražimo od učenika da napiše i pročita brojeve 2, 5, 7 i 10, on će to ispravno napraviti; no ako mu pokažemo prste ruke (2 prsta, 5 prstiju, 7 prstiju, 10 prstiju) on će reći neke druge brojeve jer nije u stanju imenovati količine.

3.2. Dispraktička diskalkulija

Dispraktička diskalkulija se naziva još i praktognostička, a učenik s ovim oblikom diskalkulije ima poteškoća u manipuliranju stvarnim i nacrtanim objektima (prsti, kuglice, štapići, kocke itd.). U početnom učenju matematike, učenici prolaze kroz razdoblje konkretnih manipulacija predmetima, odnosno usvajaju računske radnje na temelju konkretnih situacija (brojanje kuglica, zbrajanje bombona u posudi, oduzimanje jabuka s tanjura). „Tijekom duljeg razdoblja dijete je prirodno vezano za konkretnu stvarnost u kojoj uči kako manipulirati objektima i shvaća njihov uzajamni prostorni položaj (npr. „Stavi jabuku na stol, stavi krušku pored jabuke.“ i sl.).“ (Sharma, 22.). Svladati razdoblje konkretnih manipulacija je od izrazite

važnosti jer ako učenik ne usvoji taj dio, neće biti u stanju usvojiti ni osnovna načela matematike.

Konkretno, učenik s praktagnostičkom diskalkulijom ima teškoće u zbrajanju predmeta, uspoređivanju prema količini (čega je više, a čega manje), prepoznavanju prostornih osobina (što je više, a što niže, što je dulje, a što kraće, što je veće, a što manje itd.). Također, može imati poteškoća i u geometriji (poredati likove prema veličini, pokazati koji je veći između dva lika).

Primjer: Učeniku damo nekoliko štapića različitih duljina, a njegov je zadatak da ih poslaže od najkraćeg prema najduljem, no on to nije u stanju obaviti.

3.3. Leksička diskalkulija

Leksička diskalkulija se može pojaviti kod učenika kao izolirana, odnosno jedina teškoća, no najčešće se pojavljuje u kombinaciji s još nekim oblikom diskalkulije. U većini slučajeva leksička diskalkulija se pojavljuje u kombinaciji s disleksijom (vidi 4.3. *Teškoće u matematici i disleksija*). Ovaj oblik diskalkulije se očituje u tome da učenik ima teškoća u čitanju matematičkih simbola (znamenki, brojeva, računskih znakova i zapisanih matematičkih postupaka). On nije u stanju pročitati izolirane znamenke ili jednostavne računske simbole (3, 4, 7, 8, +, -, x, : itd.). Ukoliko se leksička diskalkulija javi u umjerenom obliku, onda učenik može čitati jednoznamenkaste brojeve, ali ne može čitati višeznamenkaste, posebno one koje u središnjem dijelu svog zapisa sadrže više nula. Kasnije takav učenik nije u stanju razumjeti razlomke, korijene, decimalne brojeve itd. Učenik s leksičkom diskalkulijom je često dezorijentiran i ne snalazi se u orijentaciji “lijevo-desno“.

Specifične pogreške koje čine učenici s leksičkom diskalkulijom:

- zamjenjuje znamenke slične po izgledu:

3 i 8, 6 i 9, 2 i 5

- zrcalno čita dvoznamenkaste brojeve:

15 čita kao 51 i obrnuto

- umjesto da pročita broj, učenik čita izolirane znamenke:

broj **143** čita kao “jedan, četiri, tri“

- izostavlja nule unutar broja:

broj **30087** čita kao “tristo osamdeset i sedam“

3.4. Grafička diskalkulija

Grafička diskalkulija se drugim imenom zove numerička disgrafija i često se pojavljuje u kombinaciji s disleksijom i disgrafijom, a izaziva teškoće u pisanju matematičkih simbola. Ukoliko učenik ima teži oblik grafičke diskalkulije on nije u stanju pisati znamenke i diktati brojeva. Većinom učenik zna napisati riječ “pet“ i objasniti njezino značenje, ali kada treba označiti broj prstiju ili predmeta simbolom, on to nije u stanju napraviti. Vrlo dobro će riješiti verbalni problemski zadatak, no problem će se pojaviti pri njegovom zapisivanju. Najveća poteškoća je u povezivanju pisanog simbola s odgovarajućom količinom.

Ukoliko učenik ima umjereni oblik grafičke diskalkulije on može zapisivati jednoznamenkaste, ali ne i višeznamenkaste brojeve. Sharma (2001) navodi specifične pogreške koje se znaju javljati kod učenika s grafičkom diskalkulijom:

- pisanje brojeva u suprotnom smjeru;
- izolirano zapisivanje pojedinih elemenata broja:

broj **3187** zapisuje kao **3000 100 80 7** ili kao **3000 100 87**

- izostavlja, premješta ili dodaje nule:

broj **30087** zapisuje kao **387** ili **30870**,

broj **143** zapisuje kao **100403**

- premještanje znamenki u broju;
- zapisivanje broja riječima umjesto znamenkama:

broj 5412 zapisuje kao “PET 41 02“

- pogrešno pisanje računskih znakova:

+ - × : < > i dr.

- obrtanje, zrcalno pisanje i druge pogreške u grafičkom prikazivanju znamenki

3.4.1. Prostorna diskalkulija

Prostorna diskalkulija je podvrsta grafičke diskalkulije, a njezina teškoća se očituje u zapisivanju brojeva u prostoru tijekom pismenih kalkulacija (vidi 2.1.5. *Stavljanje brojeva u uzajamno neprikladan prostorni položaj*). Teškoće su vidljive kada je potrebno zapisati brojeve u stupce, spuštati ih i prenositi dalje u sljedeći stupac. Učenik koji ima prostornu diskalkuliju nije u stanju brojeve zapisati u uzajamno prikladnom prostornom položaju pa dolazi do pogrešaka pri računanju. Ako učenik nema drugih poteškoća u učenju, on može vrlo smisleno obavljati postupke s brojevima, shvaća njihovu vrijednost i značenje i vrlo dobro u sebi računa. Poteškoće se mogu javiti i s pisanjem i određivanjem položaja decimalne točke.

3.5. Ideognostička diskalkulija

Učenik s ideognostičkom diskalkulijom je najčešće u stanju bez problema čitati i pisati brojeve, no teškoća u ovom obliku diskalkulije je u shvaćanju matematičkih pojmova i koncepata, te računanju u sebi što dovodi do nemogućnosti obavljanja ni najjednostavnijih kalkulacija. Učenik zna da “8“ znači “osam“, odnosno da “osam“ pišemo kao “8“, no ne shvaća njegov smisao. Nije u stanju shvatiti da je “8“ ili “osam“ za 1 manje od devet, odnosno za 1 veće od 7, da je to 2 puta 4, ili da je to polovina od 16. Ne zna pokazati toliko kockica ili

prstiju, pokazati određeni broj predmeta oko sebe ili što je zapisao u bilježnicu, odnosno nije u stanju identificirati količinu.

Primjer: Učenik u najtežem slučaju nije u stanju u sebi izračunati najjednostavniji zadatak:

$$2 + 2 = 4$$

ili nastaviti niz:

$$1, 2, 3, 4, \dots \quad 9, 8, 7, 6, \dots \quad 2, 4, 6, 8, \dots$$

U lakšim oblicima ideognostičke diskalkulije učenici ne mogu u sebi izračunati zadatke adekvatne za njihovu dob ili nastaviti malo složeniji niz:

$$3, 6, 9, 12, \dots \quad 2, 4, 8, 16, \dots$$

Najistaknutiji simptom ovog oblika diskalkulije je teškoća u formiranju pojmova (kognitivna funkcija), a i ispoljava se kao nesposobnost shvaćanja načela i logike matematike, odnosno kao nedostatak matematičkog mišljenja.

3.6. Operacijska diskalkulija

Operacijska diskalkulija se naziva još i anaritmetija i to je oblik diskalkulije koji je najteže identificirati, odnosno potrebno je učenika dugo pratiti kako i što radi jer se iz samih rezultata ne može puno saznati. Poteškoće ovog oblika diskalkulije se ispoljavaju kao nesposobnost obavljanja temeljnih računskih radnji: zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje. Da bi učenik mogao obavljati ove računске radnje, treba usvojiti određena pravila i načela računanja; to može biti i računanje u sebi ili na papiru. Većinom učenik s ovim oblikom diskalkulije zna identificirati brojeve i povezati ih s konkretnim količinama, a ponekad je i u stanju objasniti opći koncept aritmetičkih radnji.

Učenik s operacijskom diskalkulijom čini nekoliko specifičnih pogrešaka:

- zamjenjuje jednu računsku radnju drugom (npr. umjesto da množi, učenik zbraja i umjesto da oduzima, učenik dijeli i obrnuto:

$$2 \times 3 = 5, \quad 3 + 6 = 18,$$

$$16 : 4 = 12, \quad 16 - 4 = 4$$

- pojednostavljuje način računanja:

$$4 \times 5 = 5 + 5 + 5 + 5 = 20$$

ili u težim slučajevima:

$$4 \times 5 = 5 + 5 + 5 + 5 = 5555$$

- računa na papiru one zadatke koje je lakše računati u sebi;
- rabi prste kao dominantnu metodu računanja umjesto da računa na papiru ili u sebi.

Nakon svih navedenih simptoma i oblika diskalkulije, zaključujemo da su moguće razne kombinacije. Učenik može imati samo jedan simptom ili samo jedan oblik diskalkulije, a može ih imati i nekoliko. Logično, što više oblika diskalkulije jedan učenik ima, to je kompleksniji postupak dijagnosticiranja i terapije. Kao što je rečeno, diskalkulija se kao poteškoća u učenju može pojaviti sama, ali isto tako može doći u kombinaciji s disleksijom i disgrafijom.

4. POVEZANOST DISKALKULIJE S DRUGIM POTEŠKOĆAMA U UČENJU

Sada se već zna da razvojna diskalkulija ima nekoliko oblika i da se kod učenika može pojaviti samo jedan ili više njezinih oblika. No, diskalkulija se može pojaviti i u kombinaciji s još nekim poteškoćama u učenju, odnosno teškoće u učenju matematike mogu nastati sekundarno, kao posljedica drugih specifičnih teškoća u učenju (vidi 1. *Poteškoće u učenju*). Sharma (2001) ove poteškoće naziva “prenesene“ jer je učenikov neuspjeh u učenju matematike uzrokovan teškoćama u području koje nema direktne veze s matematikom. Važno je znati da kada se terapijom uklone ili ublaže primarne poteškoće u učenju, teškoće u učenju matematike će se također ublažiti ili nestati.

4.1. Teškoće u matematici i posebne jezične teškoće

Matematika je znanost koja ima svoj poseban jezik, specifičan leksik i gramatiku. Kada se započne s učenjem matematike, nailazi se na veliki broj novih i specifičnih riječi koje treba usvojiti, a ukoliko učenik ima nerazvijen govor, siromašan rječnik, teškoće u razumijevanju i druge specifične jezične teškoće neće biti u stanju pratiti učiteljeve upute, objašnjenja, pitanja, zadatke, tekst u udžbeniku niti razumjeti matematička pravila. Učenik će se u matematici susresti s riječima koje poznaje iz svakodnevnog govora, no neće razumjeti da one u matematici imaju neko drugo značenje (npr. strana, stranica, korijen, mreža, površina itd.).

Primjer:

- pogreške u čitanju, pisanju i razumijevanju razlomka

umjesto $\frac{2}{2}$ učenik piše $\frac{1}{2} \frac{1}{2}$

- teškoće u usvajanju i razumijevanju semantički jednakih aritmetičkih pojmova: oduzmi, manje, minus; zbroji, više, plus. Učenik s ovim teškoćama, koji je naučio da je “šest manje tri jednako tri“ neće znati odgovoriti na isto pitanje ukoliko ga postavimo u obliku: „Koliko je šest minus tri?“ ili „Oduzmi tri od šest.“

- umjesto traženog kvadra, učenik na slici pokazuje kvadrat jer te dvije riječi zvuče skoro isto
- umjesto traženog pravokutnog trokuta, učenik crta pravokutnik jer sve riječi imaju jednak jezični korijen “kut“ što ga zbunjuje.

4.2. Teškoće u matematici i perceptivno-motoričke smetnje

„Djeca s perceptivno-motoričkim smetnjama imaju lošu opću koordinaciju i organizaciju pokreta, koordinaciju između oka i ruke, vizualnu percepciju i orijentaciju u prostoru. Zbog toga imaju velikih teškoća u usvajanju koncepata geometrije.“ (Sharma, 2001: 29.) Učenici s takvim teškoćama imaju sljedeće probleme:

- ne mogu točno preslikati geometrijske likove s ploče ili udžbenika;
- otežano razlikuju predmete, geometrijske likove i tijela prema obliku, veličini, količini, duljini, visini i dr.;
- otežano vizualno razlikovanje kvadrata i pravokutnika, vrsta trokuta i sl.;
- ne mogu procijeniti udaljenost i pogrešno zaključuju o vizualno-prostornim osobinama predmeta i likova: najveći – veći – manji – najmanji, najdulji – dulji – kraći – najkraći, najviši – viši – niži – najniži);
- ne mogu procijeniti koji skup sadrži više predmeta, pa je otežano razumjevanje i usvajanje pojmova “više, manje, jednako“.

4.3. Teškoće u matematici i disleksija

Sharma (2001) navodi da većina viših psihičkih funkcija koje zajedno čine funkcionalni temelj procesa čitanja (kratkoročna slušno-govorna memorija, vizualna percepcija, vizualno-motorna koordinacija, prostorna orijentacija i dr.) sudjeluju i u učenju matematike, pa mnogi učenici koji imaju poteškoće u čitanju, imaju i dodatne poteškoće u učenju matematike.

Teškoće u matematici koje su nastale sekundarno, zbog teškoća u disleksiji (vidi 1.1. *Disleksija*) se znatno razlikuju od diskalkulije jer tom učeniku nije poremećeno matematičko mišljenje. U većini slučajeva, učenici s disleksijom imaju dobre matematičke sposobnosti, ali zbog nedovoljne razvijenosti određenih psihičkih funkcija, poremeti se proces manipuliranja, razumjevanja i pamćenja numeričkih simbola.

Primjer teškoća u matematici koje mogu imati učenici s disleksijom (Sharma, 2001):

- teškoće u čitanju i razumijevanju uputa i zadataka riječima (učenik često ne obavlja zadatak ili ne može naučiti novi koncept, jer nije u stanju pročitati i razumijeti upute)

L 21

1. Zbroji na duži način.

$46 + 7 = 46 + 4 + 3$ $= 50 + 3$ $= 53 \checkmark$	$36 + 5 = \frac{36 + 4 + 1}{= 36 + 5}$ $= 40 \text{ —}$	$58 + 5 = \frac{58 + 3 + 2}{= 58 + 5}$ $= 63 \checkmark$
$74 + 9 = \frac{74 + 3 + 4}{= 74 + 7}$ $= 81 \text{ —}$	$67 + 6 = \frac{67 + 3 + 3}{= 67 + 6}$ $= 73 \checkmark$	$83 + 8 = \frac{83 + 4 + 4}{= 83 + 8}$ $= 91 \checkmark$

② 14

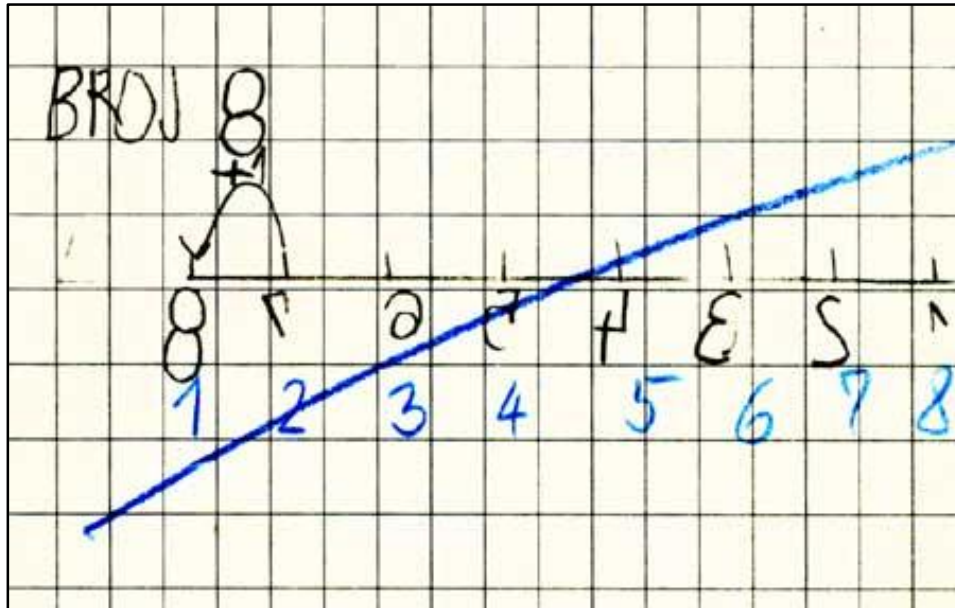
2. Zbroji na kraći način. ŠTO JE ovo?

$18 + 6 = 216 = 14$ $24 + 7 = 9 + 7 = 15$ $49 + 5 = 9 + 5 = 13$	$63 + 8 = 3 + 8 = 11$ $36 + 9 = 6 + 9 = 15$ $48 + 6 = 8 + 6 = 14$	$56 + 6 = 6 + 6 = 12$ $68 + 5 = 8 + 5 = 13$ $78 + 4 = 8 + 4 = 12$ $83 + 9 = 3 + 9 = 12$ $49 + 7 = 9 + 7 = 16$
---	---	---

Slika 1. Učenica (2. razred) je razumjela da “kraći način” znači “kraćenje” broja za prvu znamenku, 18 se “krati” u 8, 24 u 4 itd.

(preuzeto 20. 5. 2015. s: <http://hud.hr/matematika/>)

- slabo poznavanje matematičkog rječnika (mnoga djeca s disleksijom imaju siromašan rječnik općih pojmova pa im je teško svladati specifičan matematički rječnik);
- rotacije, inverzije, zamjene, izostavljanja, dodavanja, premještanja znamenka u brojevima, teškoće u usvajanju vizualnog izgleda pojedinih simbola;
- teškoće u usvajanju pojma mjesne vrijednosti, odnosa među brojevima i teškoće u upotrebi brojevne crte

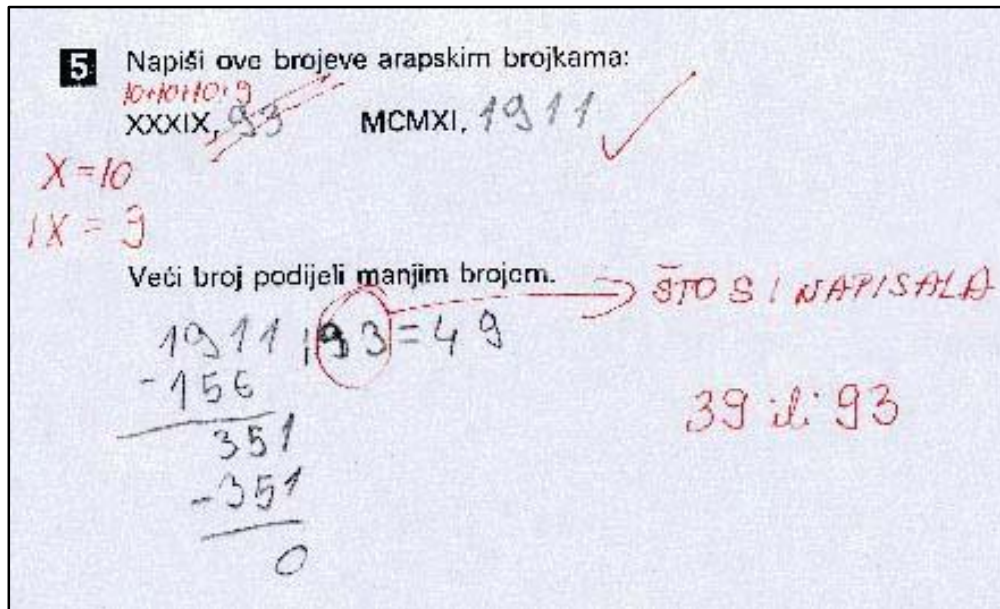


Slika 2. Učenica (1.razred) crta zrcalno brojevni pravac.

(preuzeto 20. 5. 2015. s: <http://hud.hr/matematika/>)

- teškoće u pamćenju i automatiziranom reproduciranju svih vrsta numeričkih nizova;
- teškoće u učenju, pamćenju i reproduciranju aritmetičkih tablica (npr. tablice množenja);
- teškoće u učenju, pamćenju i reproduciranju redoslijeda postupaka u algoritmima (pa su zbog toga česte proceduralne pogreške u jednostavnim računskim radnjama);
- teškoće u automatiziranoj aktualizaciji matematičkih podataka iz memorije (npr. da bi dalo odgovor “Koliko je 6×7 ?” dijete s disleksijom nije se u stanju odmah sjetiti gotovog automatiziranog odgovora “42”, nego treba provesti cijeli postupak računanja);
- teškoće u usvajanju mnogih aritmetičkih koncepata i postupaka koje se temelje na razumijevanju i poznavanju vremenskih i prostornih odnosa (redoslijed obavljanja računskih radnji i smjer računanja, upotreba znakova “<” i “>”, mjerenje vremena i računanje s jedinicama za vrijeme).

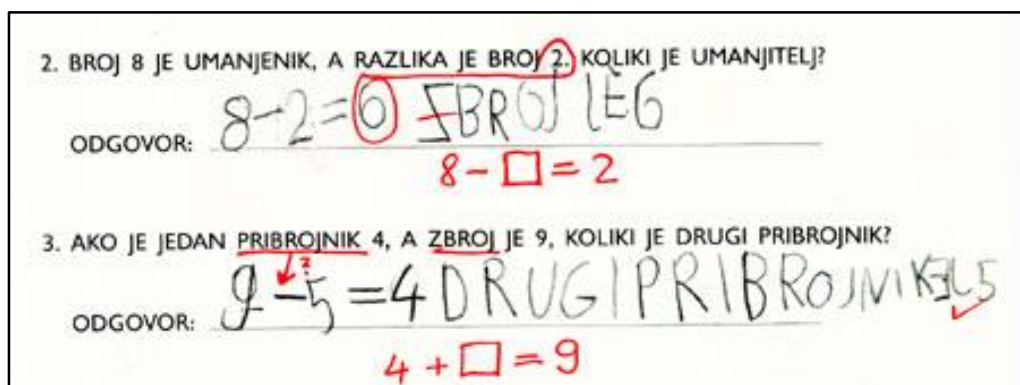
Postoji nekoliko vrsta disleksije, no u osnovi vizualne disleksije je nemogućnost tumačenja značenja tiskanih jezičnih simbola, što znači i matematičkih. Učenici s ovom vrstom disleksije određena slova, brojeve i simbole vide inverzno i zrcalno, a čitanje i rješavanje aritmetičkih zadataka je teško i sporo.



Slika 3. Primjer kako učenik (4. razred) s disleksijom može potpuno ispravno riješiti zadatak s inverzno napisanim brojem.

(preuzeto 20. 5. 2015. s: <http://hud.hr/matematika/>)

Učenici s disleksijom, također imaju teškoća u imenovanju simbola, računskih radnji, geometrijskih likova i dr. (pribrojnik, zbroj, zbrajanje, oduzimanje, razlika, plus, minus, veće od, manje od, jednako, nazivi geometrijskih likova itd.).



Slika 4. Djevojčica 1.razred, 2. zadatak: prepisuje broj 8, iz riječi “umanjenik” zaključuje da treba staviti “-“, prepisuje broj 2 i dobiva točan rezultat. Ne razumije termin “umanjitelj”, pa odgovara poznatim terminom “zbroj”.

(preuzeto 20. 5. 2015. s: <http://hud.hr/matematika/>)

Teškoće u matematici koje su nastale zbog disleksije se mogu ublažiti i ukloniti ako s učenikom radi učitelj ili stručna osoba koja poznaje matematiku, učenikovu prirodu teškoća i koja ima adekvatan pristup i metodiku poučavanja.

No nemaju svi učenici s disleksijom poteškoće u matematici, neki imaju posebne sposobnosti koje ih mogu učiniti natprosječnim, nadarenim matematičarima. Na primjer, mogu posjedovati odlične sposobnosti vizualizacije zbog kojih mogu mnogo lakše i brže usvojiti matematiku nego njihovi vršnjaci.

4.4. Teškoće u matematici i disgrafija

Osim učenika s disleksijom, poteškoće u matematici često imaju i učenici koji imaju poteškoće pri pisanju, odnosno koji imaju disgrafiju (vidi 1.2. *Disgrafija*). Učenik s disgrafijom bez problema u sebi vidi slovo, broj, lik ili specifičan simbol, no kada ga treba prenijeti na papir ta slika u glavi blijedi i zaboravlja ju. Učenici često imaju poteškoća u usvajanju motoričke formule slova, znamenki i drugih simbola, pa često znamenke budu izobličene, nedovršene ili ima suvišnih elemenata. Isto se odnosi na preslikavanje i crtanje geometrijskih likova.

Primjer teškoća u matematici koje mogu imati učenici s disgrafijom (Sharma, 2001):

- učenik zrcalno piše znamenke (vidi 2.1.3. *Zrcalne pogreške*);
- učenik remeti oblik geometrijskih likova;
- učenik ne dovršava crtanje lika;
- teškoće u reproduciranju zapamćenih likova;
- učenik zapisuje jedno, a čita sasvim drugo;
- teškoće u zadacima manipuliranja sitnim predmetima (pogreške u početnom brojanju);
- teškoće u razvrstavanju predmeta prema obliku, veličini, boji i dr.

4.5. Matofobija

Matofobija, odnosno matematička tjeskoba se očituje kao strah od matematike što je danas vrlo poznata i raširena pojava. U društvu se često diskalkulija i matematička tjeskoba smatraju sinonimima, no one to nisu. Osoba koja ima matematičku tjeskobu izbjegava svaki kontakt s matematikom i svime onim što je u vezi s njom, a simptoma je mnogo: od blage nelagode i lagane tjeskobe do preznojavanja i mučnine. Uzroci mogu biti različiti: kontinuirani osjećaji neuspjeha, loše ocjene, kritike roditelja i učitelja, kognitivna nezrelost, nedovoljna spremnost i drugi koji utječu na stvaranje negativnog stava prema matematici. Dok učenici s diskalkulijom najčešće nemaju takvu vrstu tjeskobe jer jednom kada prihvate da imaju diskalkuliju, oni bez tjeskobe rade na tome problemu uz stručnu pomoć navodi Sheldon Horowitz, direktor *National Center for Learning Disabilities*¹. Matofobija, kao i ostale teškoće u učenju matematike, se mogu ublažiti ukoliko rabimo adekvatne metode, pristupe, materijale i primjere.

¹ Preuzeto 27. 5. 2015. s: <https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/dyscalculia/difference-between-dyscalculia-math-anxiety>

5. DIJAGNOSTICIRANJE TEŠKOĆA U UČENJU MATEMATIKE

Diskalkulija se kao poteškoća u učenju spominje više od jednog stoljeća, a aktivno se proučava posljednja četiri desetljeća, no i dalje je malo literature o njoj, kao i metoda i postupaka dijagnosticiranja. Da bi se mogla pružiti kvalitetna i adekvatna pomoć učenicima mora se postaviti točna dijagnoza, odnosno testiranjima utvrditi radi li se o diskalkuliji ili nekoj drugoj poteškoći u učenju. Za dijagnosticiranje simptomatologije i etiologije diskalkulije i akalkulije ne postoje univerzalne metode, testovi ili instrumenti, stoga se moraju kombinirati različiti dijagnostički materijali.

„Na diskalkuliju možemo posumnjati i podrvgnuti učenika diferencijalnom dijagnostičkom postupku kada je njegova uspješnost u matematici mnogo ispod razine očekivane u njegovoj kronološkoj i mentalnoj dobi, odnosno kada je razlika u matematičkoj i mentalnoj dobi najmanje dvije godine.“ (Sharma, 2001: 89.) Najprije treba isključiti teškoće u učenju koje su posljedica sniženog kognitivnog funkcioniranja, a to se postiže ispitivanjem stupnja razvoja kognitivne inteligencije, npr. WISC III testom.



Slika 5. Wechsler Intelligence Scale za djecu (WISC III), razvijen od strane Davida Wechslera je individualni test inteligencije za djecu u dobi od 6 do 16 godina koji se može riješiti bez čitanja ili pisanja.

(preuzeto 24. 5. 2015. s: <http://www.mercadolibre.com.ar>)

Nakon toga je potrebno isključiti poteškoće u učenju poput disleksije, disgrafije i posebnih jezičnih teškoća. Ispitivanje čitanja, pisanja i jezika provodi logoped pomoću specijaliziranih dijagnostičkih materijala.

5.1. Testovna baterija dr. Ladislava Košča

Dr. Ladislav Košč je u svojoj knjizi *Psihologija matematičkih sposobnosti* opisao bateriju koja sadrži tri specijalizirana testa kojima se može dijagnosticirati razvojna diskalkulija i isključiti ostale poteškoće u učenju. Ta testovna baterija je dobro ispitana i potvrđena, te se uspješno primjenjuje. Sastoji se od tri testa:

- Rey-Osterrieth Complex Figure Test (CFT – Test složenog lika);
- Kalkulia II, III;
- Number Triangle Test (Brojevni trokut)

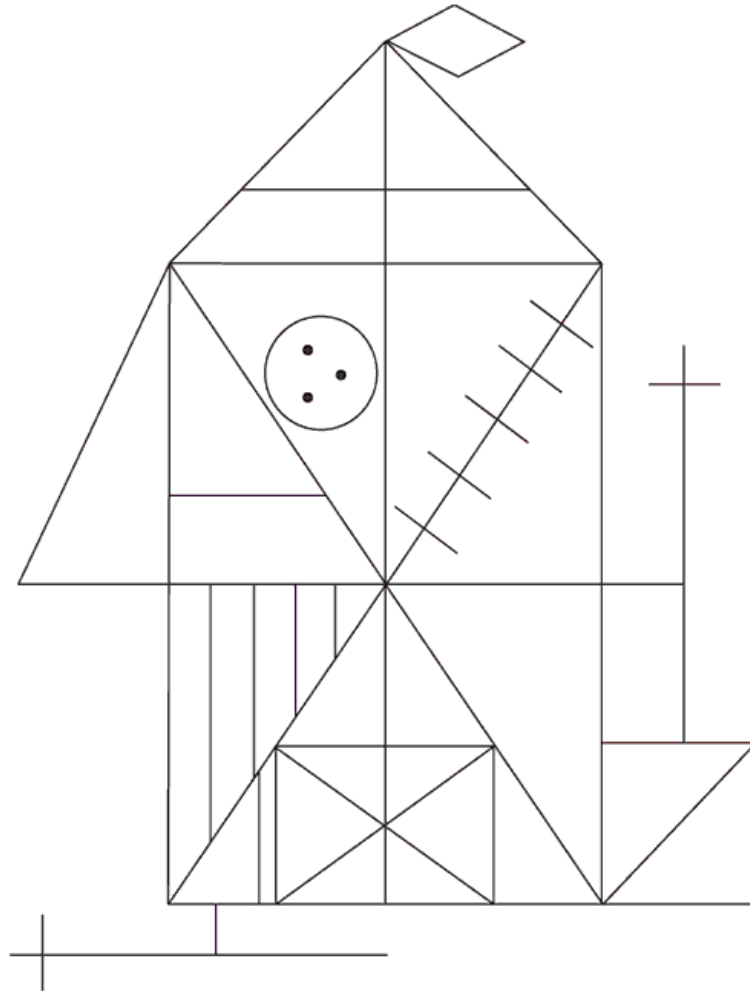
5.1.1. CFT – Test složenog lika

Puni naziv ovog testa je *Rey-Osterrieth Complex Figure Test (CFT)*, u prijevodu - Test složenog lika, a osmislio ga je švicarac Andre Rey 1941. godine, dok ga je Osterrieth 1945. godine standardizirao na 230 djece od 4 do 15 godina i 60 odraslih². Ovaj test spada u skupinu automatskih likovno-grafičkih zadataka, a autori navode da je svrha ovog testa diferencijalna dijagnostika neuroloških disfunkcija, odnosno razlikovanje od mentalne retardacije. Na slici 6. se vidi da se CFT sastoji od samo jednog lika, koji nema nikakvo značenje i ne nalikuje stvarnom objektu, nacrtanog na listu papiru A5 formata. Za rješavanje ovog testa nisu potrebne posebne likovne vještine, no potrebna je dobra koncentracija i visoke organizacijsko-perceptivne aktivnosti.

Testiranje se provodi individualno ili u maloj grupi. U prvom se dijelu od ispitanika traži da preslika lik koji se cijelo vrijeme nalazi pred njim, zatim tri minute ispitanik ne vidi niti originalni model, niti svoju presliku. Nakog toga se samostalno crta na temelju pamćenja. U

² Preuzeto 24. 5. 2015. s: <http://alpha.fdu.edu/psychology/rocf.htm>

oba dijela ispitivač bilježi vrijeme i redoslijed crtanja elemenata, a ocijenjuje se stil crtanja, broj dobivenih bodova i vrijeme crtanja.



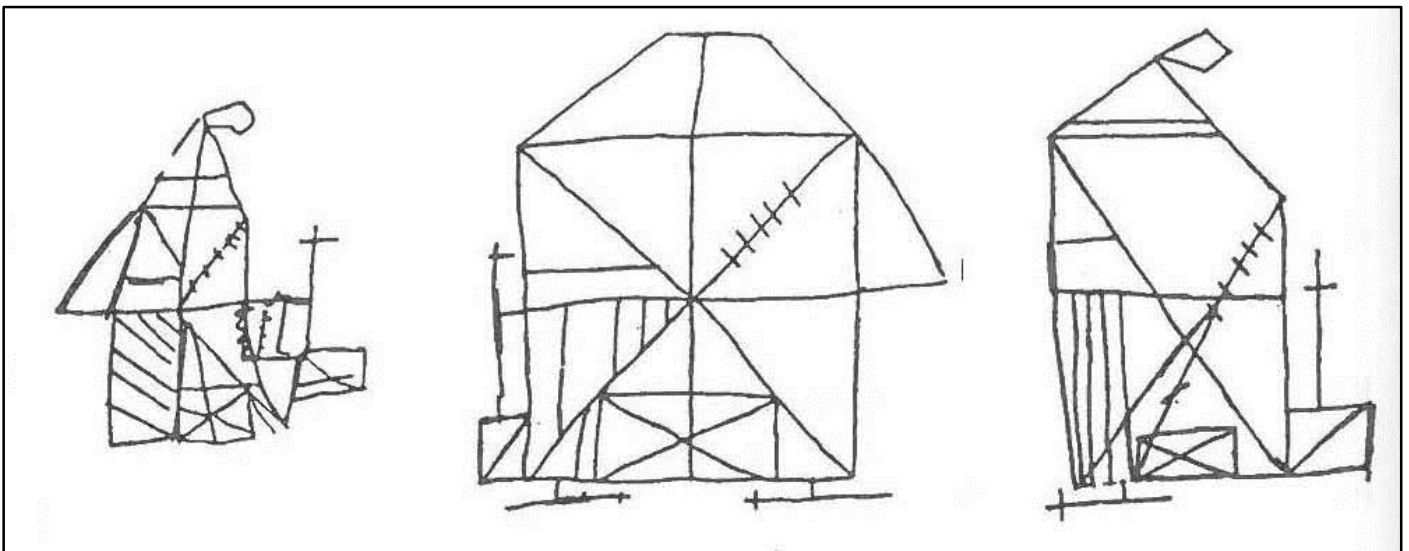
Slika 6. CFT lik
(preuzeto 24. 5. 2015. s: http://editthis.info/psy3242/Rev-Osterreith_complex_figure)

Najveći broj bodova koji se može dobiti je 36, a Osterreith je izdvojio 7 stilova reproduciranja CFT lika (od najefikasnijeg do primitivnog):

- 1) crtanje počinje od temeljnog pravokutnika;
- 2) crtanje počinje od elementa koji je spojen s centralnim pravokutnikom;
- 3) crtanje obrisa;
- 4) crtanje postupnim nizanjem elemenata;

- 5) potpuna zbrka u elementima;
- 6) preslikavanje se zamjenjuje crtanjem poznatog objekta sličnog izgleda (npr. kuća, brod itd.);
- 7) črčkanje.

Primjer rješavanja CFT lika kod učenika s diskalkulijom:



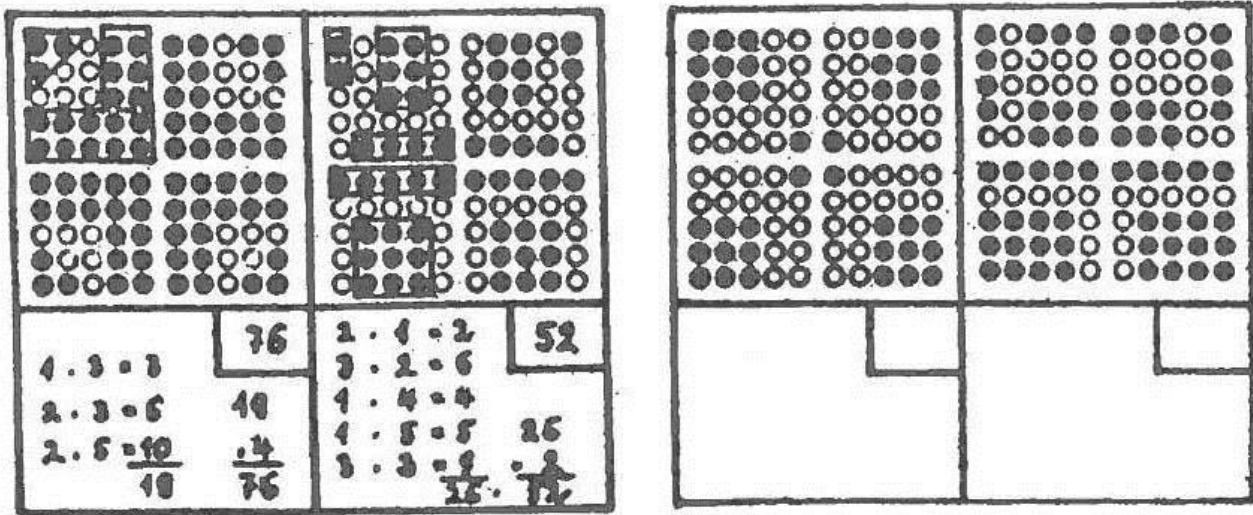
Slika 7. CFT lik.
(preuzeto iz: Sharma, 2001: 94)

Na slici 7. se nalaze tri CFT lika koje su crtali učenici s diskalkulijom. Prvi crtež je nacrtala učenica 10 godina i 8 mjeseci, drugi crtež učenik od 10 i 9 mjeseci i treći učenik 11 godina i 2 mjeseca.

5.1.2. Kalkulija III

Sharma (2001) navodi da test *Kalkulia III* ispituje predmatematičku vještinu vizualnog grupiranja i vještine zbrajanja i množenja da diferencira diskalkuliju od disleksije itd. Namjenjen je učenicima starijim od devet godina, vrijeme rješavanja je 35 minuta, a sastoji se

od 120 kartica koje su simetrično popunjene crnim i bijelim kružićima što se može vidjeti na slici 8. Zadatak ispitanika je da odredi točan broj crnih kružića na svakoj kartici, a njihov raspored i broj je na svakom uzorku drugačiji. Crni kružići su raspoređeni tako da je onemogućeno prebrojavanje jedan po jedan, već se nastoji postići vizualno grupiranje. Ovaj test je moguće riješiti zbrajanjem i množenjem.



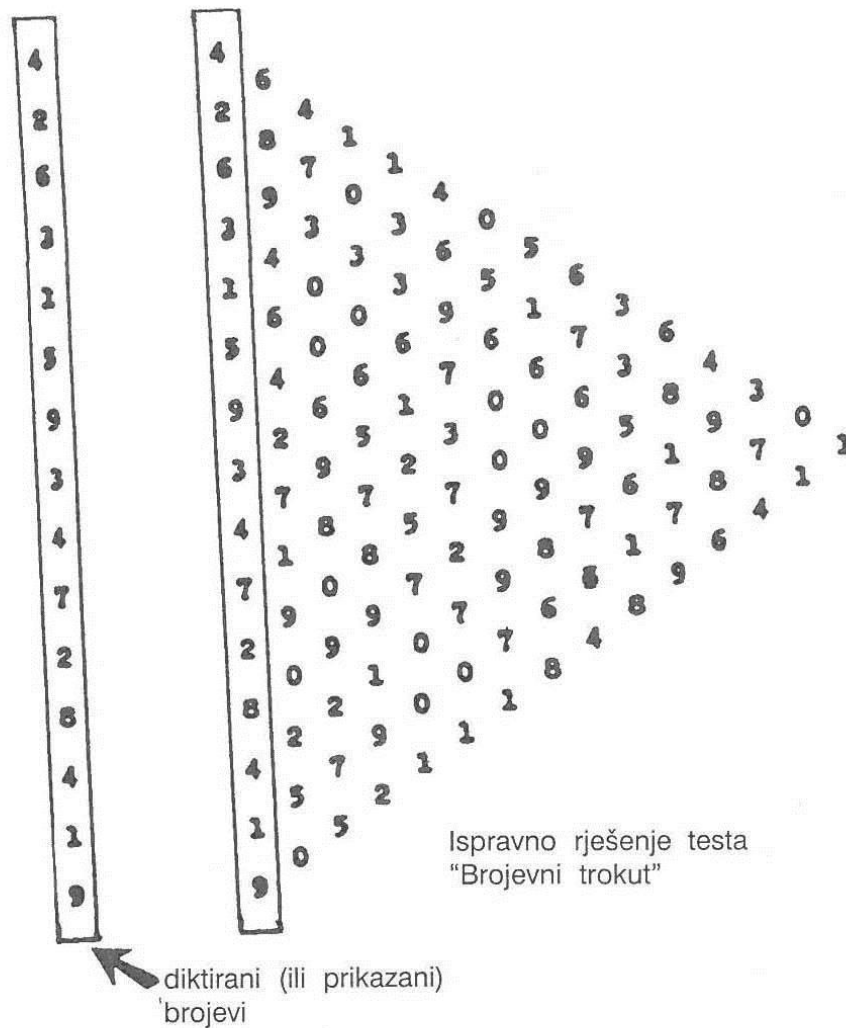
Slika 8. Test Kalkulija III.
(preuzeto iz: Sharma, 2001: 95)

5.1.3. Brojevni trokut

Izvornog naziva *The Number Triangle Test*, test Brojavnog trokuta ispituje temeljne vještine zbrajanja i množenja, te sposobnost sustavnog stvaranja strukturirane brojne matrice. Test je namijenjen učenicima starijim od devet godina.

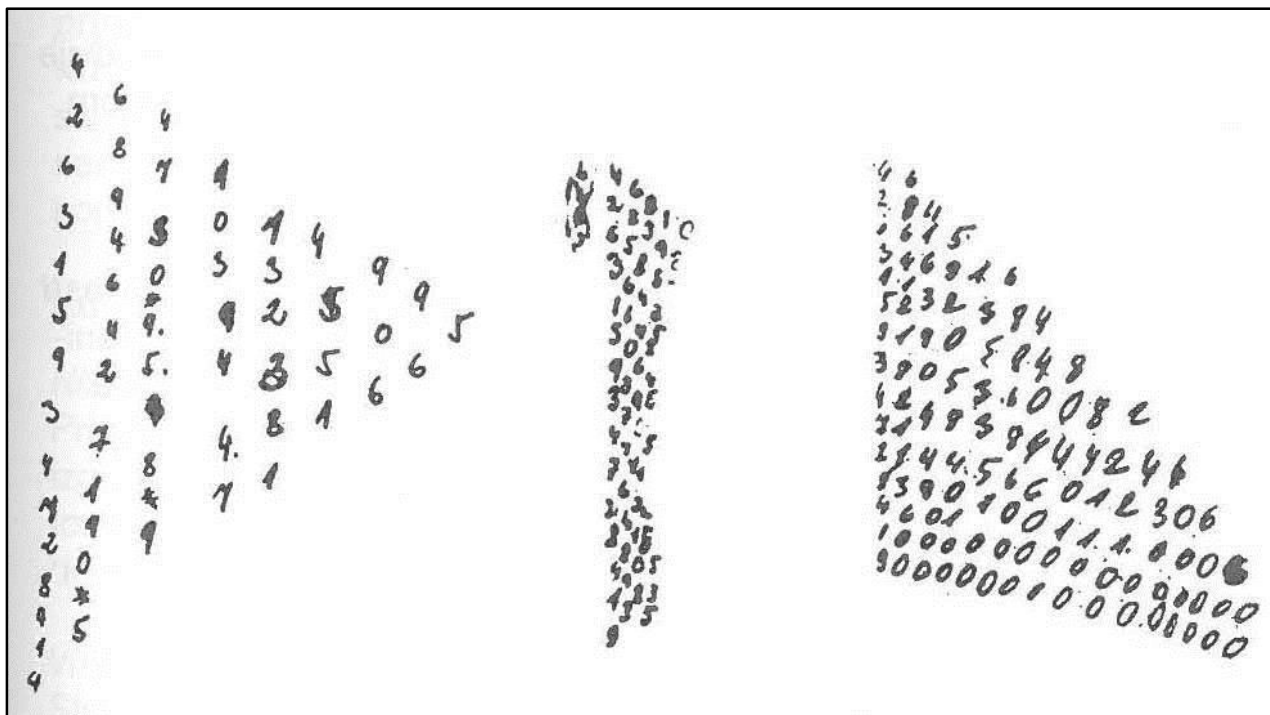
Ispitanik zapisuje 15 brojeva jedan ispod drugog, u stupac, a zadatak je zbrojiti prvi i drugi broj te zapisati rezultat u drugi stupac između tih pribrojnika. Zatim se isto ponavlja s drugim i trećim brojem, zatim trećim i četvrtim i tako sve do kraja stupca. Kada se završi prvi stupac, isti postupak se ponavlja s novostvorenim drugim stupcem i sa svakim sljedećim dok se ne dođe do stupca koji sadrži samo jedan broj, što možemo i vidjeti na slici 9. Prilikom zbrajanja, ukoliko je zbroj veći od 9, zapisuje se samo znamenka jedinica (npr. kada treba zbrojiti 5 i 9,

u sljedeći stupac se upisuje samo znamenka 4 jer je zbroj 14). Prema Sharma (2001) mnogi autori (Slade, Russel i dr.) navode da je množenje radnja koja je najproblematičnija kod učenika s diskalkulijom pa predlažu da se brojevnim trokutom ispituje vještina množenja. Postupak je isti, jedino što se umjesto zbrajanja primjenjuje množenje.



Slika 9. Test Brojevni trokut.
(preuzeto iz: Sharma, 2001: 96)

Ovaj test diferencira učenika s normalnim aritmetičkim vještinama od onih koji su neuspješni u aritmetici zbog razvojne diskalkulije. Na slici 10. se vide tri rješenja brojevnog trokuta. Prvo je rješavao učenik koji ima 10 godina i 6 mjeseci, drugo djevojčica iste dobi, a treće djevojčica 10 godina i 8 mjeseci.



Slika 10. Primjer rješavanja *Brojevnog trokuta* kod učenika s diskalkulijom. (preuzeto iz: Sharma, 2001: 97)

5.1.4. Ostale Koščove metode

Osim Koščove testovne baterije, postoje i još neke njegove metode za dijagnosticiranje diskalkulije:

- 1) Test matematičkog slijeda – ispitaniku se pokazuju nizovi brojeva s određenim redoslijedom koji treba nastaviti;
- 2) Test pamćenja brojeva – ispitanik treba zapamtiti i reproducirati niz brojeva (koji se postupno povećava od 3 do 7 brojeva);
- 3) Test sukcesivnog oduzimanja – ispitanik treba od broja 100 sukcesivno oduzimati broj 7.

6. KAKO POUČAVATI UČENIKE S DISKALKULIJOM?

Svaki nastavni predmet, ovisno o učenikovim sposobnostima i trudu, kao i adekvatnom pristupu i poučavanju, može biti lagan ili težak. Matematika je učenicima često jedan od težih predmeta zbog svoje specifičnosti. No, kada se radi o diskalkuliji, učenicima je potrebna pomoć stručnih osoba s adekvatnim pristupom, pomoć roditelja, učitelja, te odgovarajući didaktički materijali, razne aktivnosti i matematičke igre.

„Američka matematička udruga i Nacionalno vijeće predavača matematike (NCTM) provelo je 1986. godine istraživanje o ulozi roditelja. Evo njihovih preporuka:

Roditelji trebaju aktivno sudjelovati u obrazovanju svoje djece na sljedeće načine:

- redovno razgovarati s djecom o tome što se događa u školi i pažljivo slušati kada im djeca objašnjavaju što su naučila;
- osigurati djeci vrijeme i mjesto za rad na domaćoj zadaći;
- ohrabrivati svoju djecu da budu ustrajna kada je zadatak težak, ali nikako ne rješavati zadatak umjesto njih;
- sudjelovati u informacijama i roditeljskim sastancima;
- uključivati svoju djecu u odgovarajuće obiteljske igre i druge aktivnosti koje razvijaju matematičke vještine.“ (Sharma, 2001: 121).

6.1. Didaktički materijal

Poznati filozof Konfucije je rekao: “Reci mi i zaboravit ću. Pokaži mi i možda ću zapamtiti. Uključi me i razumjet ću.” Ne uči se samo pamćenjem, najbolje se uči osjetilima. Ljudi kada nešto vide, dodirnu i sami naprave, to i zapamte. Tako bi se i trebalo učiti, najviše u nižim razredima osnovne škole, a posebno s učenicima s posebnim potrebama. U ovom poglavlju će biti riječ o didaktičkim materijalima koji se trebaju rabiti u radu s učenicima s diskalkulijom, a poželjno je da se rabe i u redovnoj nastavi.

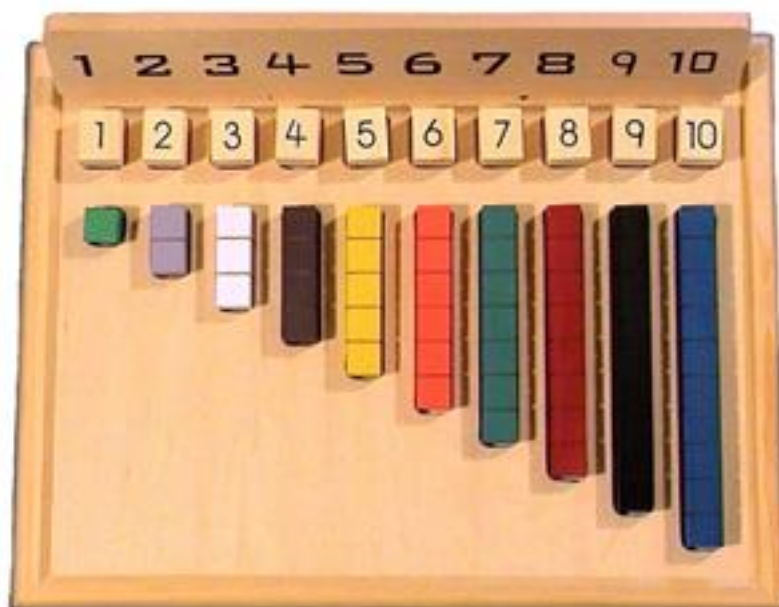
6.1.1. Stern blokovi

Jerec i Glasnović Garcin (2012) navode da su Stern blokovi dobili naziv po svojoj izumiteljici i učiteljici Catherine Stern koja je radila 20-ih godina prošlog stoljeća u Montessori vrtiću u današnjoj Poljskoj. Stern komplet se sastoji od drvenih blokova: kocka koja predstavlja jedinicu, bloka koji sadrži deset spojenih jedinica, odnosno predstavlja desetice, blok koji sadrži 10 x 10 kocaka, odnosno predstavlja stoticu. Blokovi su vidljivo podjeljeni na jedinice jer je Stern smatrala „da učenje ne bi trebalo biti bazirano na pukom pamćenju, već na vizualizaciji strukturalnih svojstava koncepta i na mogućnosti davanja učenicima uvid u odnose koji se trebaju usvojiti.“ (Jerec, Glasnović Garcin, 2012: 155). Originalni Stern blokovi osim navedenog sadrže i predloške u koje učenik stavlja kockice, čime se potiče samoprovjera; brojevu traku i sl. Ovaj komplet didaktičkog materijala je namjenjen modeliranju zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja, odnosno razvijanju aritmetičkih koncepta i postupaka na konkretnoj razini.



Slika 11. Stern blokovi

(preuzeto 1. 6. 2015 s: http://sternmath.com/items/manipulatives/Ten_Tray_Complete.html)



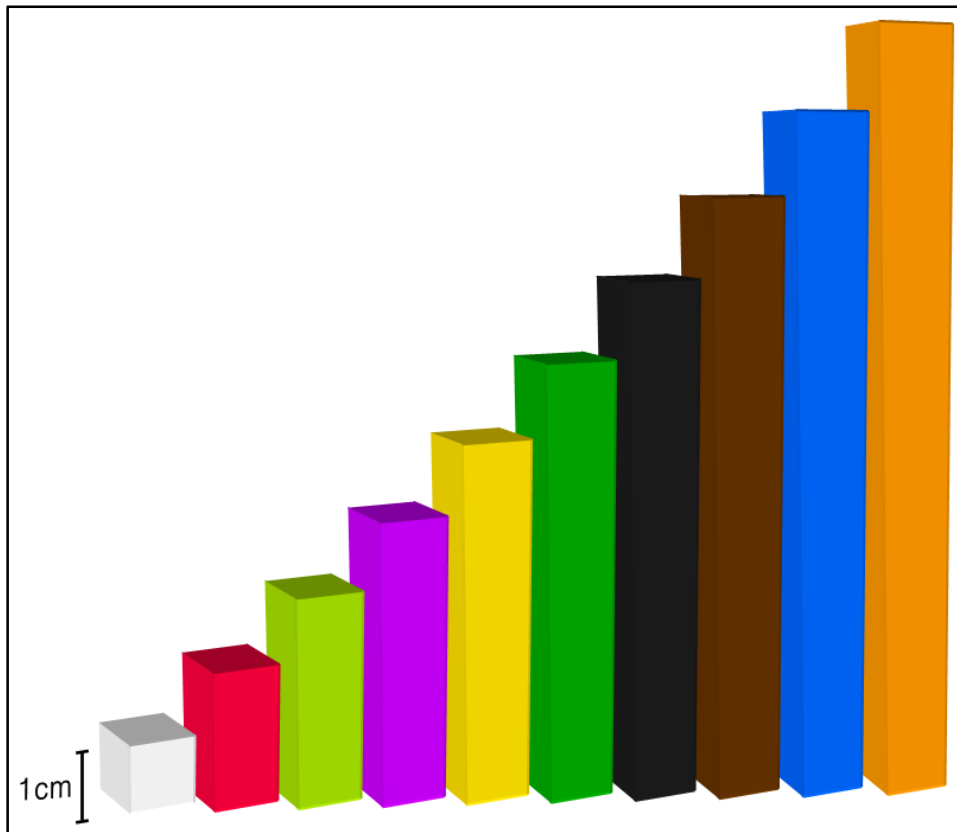
Slika 12. Stern blokovi
(preuzeto 1. 6. 2015. s: <http://www.down-syndrome.org/practice/2020/>)

6.1.2. Cuisenaire stupići

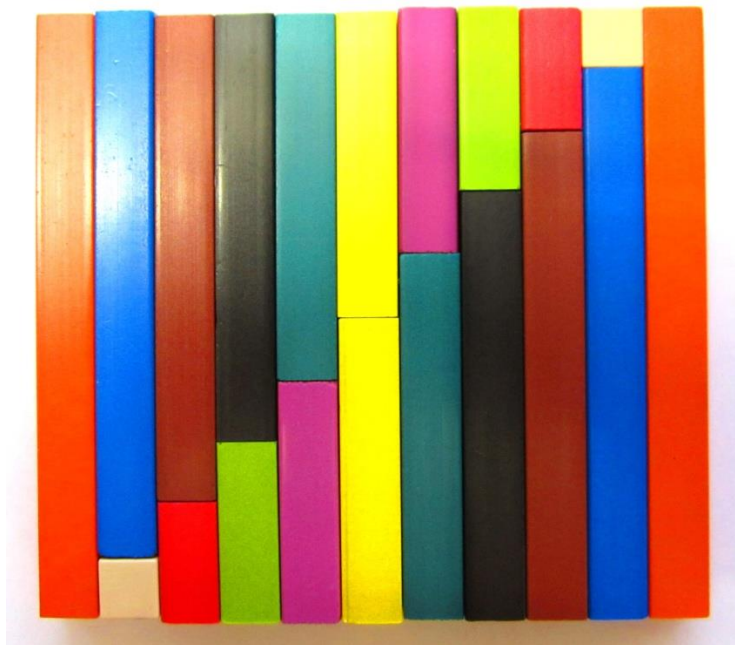
Cuisenaire stupići također nose naziv svoga izumitelja, belgijskog učitelja Georgesa Cuisenairea koji je uočio da boje pomažu učenicima s poteškoćama u učenju, navodi Zrilić (2013). Ovaj komplet didaktičkog materijala je vrijedan jer učenicima pruža vizualni, taktilni i konkretni pristup pojmu broja. Zanimljivo je što učenici u početku mogu opažati odnos boja i veličina dok ne shvate pojam broja. Ovi stupići se mogu primjenjivati prilikom poučavanja koncepta broja, osnovnih matematičkih radnji, mjesne vrijednosti itd. Jedan komplet se sastoji od sto stupića (od svake boje, odnosno visine po deset komada). Na slici 13. se može vidjeti da se sastoji od stupića raznih visina i boja. najniži stupić je visok 1 cm i predstavlja jedinicu, svaki ostali je za jedan centimetar viši, a najviši iznosi 10 cm i predstavlja deseticeu.

Boja i visina stupića (duljina i širina svakog stupića je 1 cm):

Bijeli stupić – 1 cm, crveni stupić – 2 cm, svijetlozeleni – 3 cm, ljubičasti – 4 cm, žuti – 5 cm, tamnozeleni – 6 cm, crni – 7 cm, smeđi – 8 cm, plavi – 9 cm, narančasti – 10 cm.



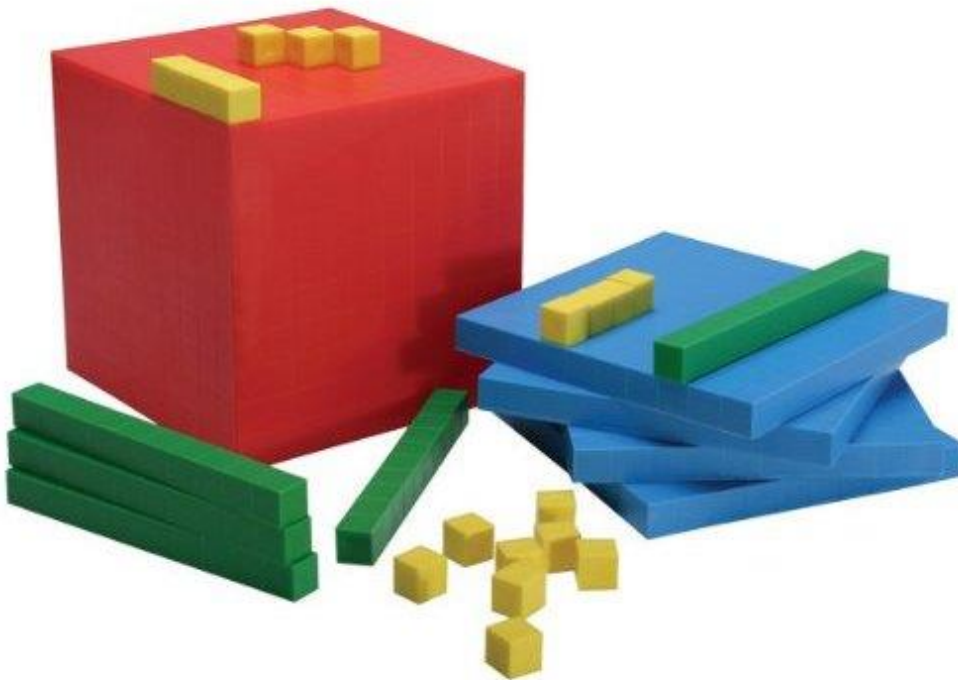
Slika 13. Cuisenaire stupići
(preuzeto 1. 6. 2015 s: http://en.wikipedia.org/wiki/Cuisenaire_rods)



Slika 14. Cuisenaire stupići
(preuzeto 1. 6. 2015. s: http://en.wikipedia.org/wiki/Cuisenaire_rods)

6.1.3. Dienes blokovi

Drugim nazivom *Didaktički komplet "Baza deset"* se sastoji od raznih materijala, no najvažniji su trodimenzionalni blokovi za demonstraciju pojma mjesne vrijednosti i konstruiranje brojeva. Na slici 15. se vidi da se ovaj komplet sastoji od kocki (1 cm x 1 cm x 1 cm) koje predstavljaju jedinice, štapića (1 cm x 1 cm x 10 cm) koji predstavljaju desetice, pločice (1 cm x 10 cm x 10 cm) predstavljaju stotice i blokovi (10 cm x 10 cm x 10 cm) predstavljaju tisućice.



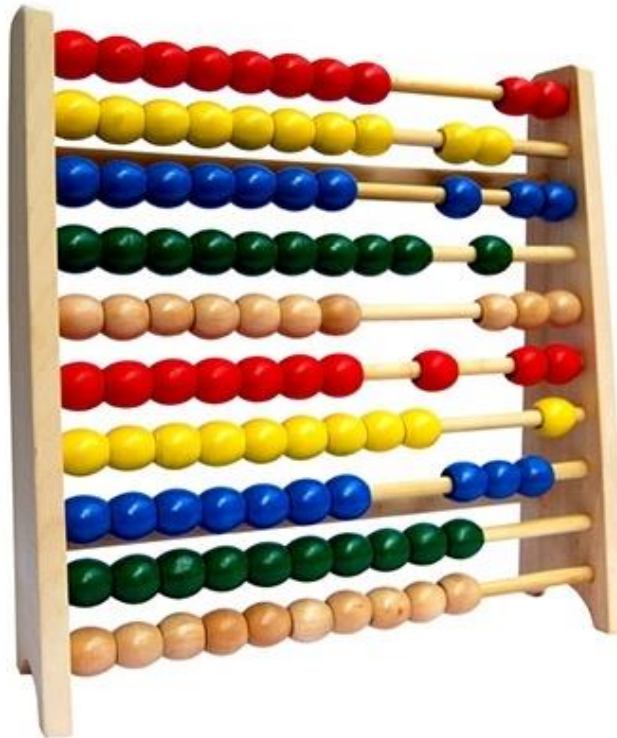
Slika 15. Dienes blokovi

(preuzeto 1. 6. 2015. s: <http://www.worldwideshoppingmall.co.uk/toys/snap-cubes-set-of-100.asp>)

6.1.4. Računaljka

Računaljka kao matematičko pomagalo je poznata od davnina, a učenicima u redovnoj nastavi, kao i učenicima s poteškoćama u učenju matematike, pomaže da konkretnim putem usvoje koncept mjesne vrijednosti i modeliranje aritmetičkih radnji. Slika 16. pokazuje da se računaljka sastoji od paralelnih žica nategnutih unutar okvira. Na svakoj žici se nalazi deset

jednakih kuglica, no na svakoj žici kuglice imaju drugačiju vrijednost. U prvom redu kuglice imaju vrijednost jedinica, u drugome redu imaju vrijednost desetica, treća žica predstavlja stotice, a četvrta tisućice.



Slika 16. Računaljka
(preuzeto 1. 6. 2015. s: http://www.delfi.rs/gift/57815_pino_racunaljka_gift_delfi_knjizare.html)

6.1.5. Unifiks kocke

Izvornog naziva *Unifix cubes* su plastične kocke dimenzija 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm koje su međusobno spojive i raznih boja. Sharma (2001) smatra da su one najefikasniji materijal za usvajanje pojma mjesne vrijednosti.



Slika 17. Unifiks kocke
(preuzeto 2. 6. 2015. s: <http://www.worldwideshoppingmall.co.uk/toys/snap-cubes-set-of-100.asp>)

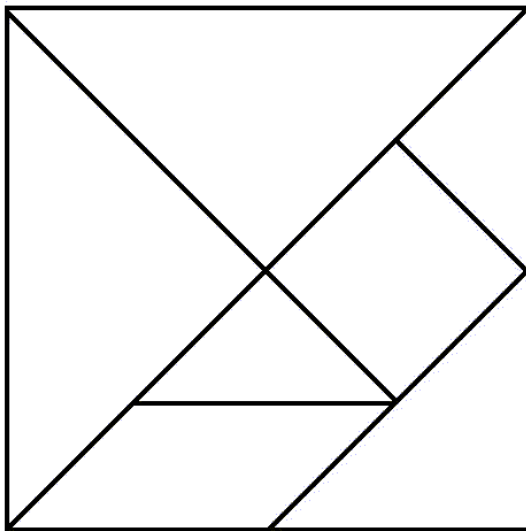
6.2. Matematičke igre

Matematičke bi igre trebale biti sastavni dio nastave matematike jer učenici kroz igru više, bolje i radije uče, a ima ih u velikom broju. Sharma (2001) sve edukativne igre dijeli na tri osnovne vrste: manipulativne, reprezentativne i strukturirane igre prema pravilima. U njima dijete provodi taktilne istraživačke aktivnosti, a da toga nije ni svjesno. Kada dijete uključi maštu i kada mu se pruže konkretni, slikoviti i simbolički materijali, igra ostaje najefikasniji izvor učenja. Dijete bez opterećenja kroz igru uči slijediti upute, poštivati pravila, poboljšati koncentraciju, vježbati vizualizaciju, te dolaziti do novih ideja.

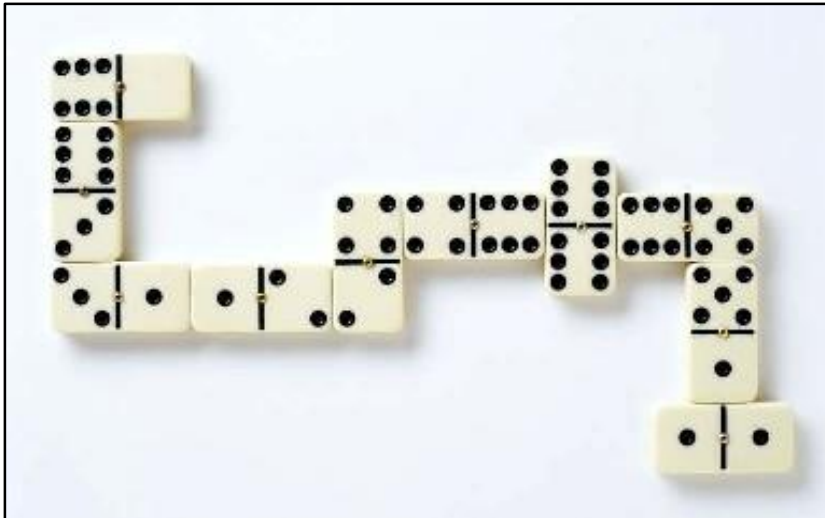
Da bi dijete moglo učiti i pratiti matematičke sadržaje u školi, potreban je temelj, odnosno potrebne su razvijene predmatematičke vještine, koje često nisu razvijene kod djece s diskalkulijom. Predmatematičke vještine se stječu u svakodnevnim aktivnostima i igrama.

Sharma (2001) navodi igre koje roditelji mogu igrati s djecom:

- Master mind (logičko razmišljanje i prepoznavanje obrazaca);
- Tangram (prostorna percepcija i organizacija u prostoru, prepoznavanje modela);
- Domino (vizualno grupiranje, računske radnje, prepoznavanje obrazaca);
- Igre s kartama (vizualno grupiranje, aritmetičke činjenice);
- Potapanje brodova (logičko razmišljanje, prostorna orijentacija);
- Bingo (prepoznavanje brojeva);
- Uno (prepoznavanje brojeva i boja, praćenje slijeda pravila);
- Monopol (računske radnje, planiranje, praćenje slijeda pravila);
- Yamb (vizualno grupiranje, aritmetičke činjenice, računske radnje).



Slika 18. Tangram (lijevo) - matematička slagalica koja se sastoji od sedam standardnih dijelova od kojih se slažu slike različitih objekata (preuzeto 2. 6. 2015. s: <http://amyredmond.com/new/tangram-v/>).
Yamb (desno) – matematička igra s igračim kockicama (preuzeto 2. 6. 2015. s: <http://www.skip.hr/Item.aspx?ID=75>).



Slika 19. Domino - pravokutne pločice dimenzija 5 cm x 2,5 cm
(preuzeto 2. 6. 2015. s: <http://webcatolicodejavier.org/domino.html>)



Slika 20. Igraće karte
(preuzeto 2. 6. 2015 s: <http://www.activitiestoshare.co.uk/large-print-playing-cards>)

Igraće karte sa slike 20. su odličan, a vrlo povoljan materijal s kojim se može igrati više oblika iste igre. One su najbolji odabir za usvajanje aritmetičkih činjenica. *Ratne igre* se mogu igrati na više načina, igraju dvije osobe (dijete protiv roditelja, sestre, braće ili prijatelja) i svakoj se podijeli pola karata koje se okrenu licem dolje.

- *Rat brojeva* je za mlađe učenike, a svrha ove igre je uspoređivanje brojeva, vizualno prepoznavanje i grupiranje – Svatko izvlači jednu kartu iz svoje hrpe i dijete mora prepoznati čija je karta veća i onda taj uzima obje karte i skuplja ih sa strane.
- *Rat zbrajanja* (ili oduzimanja, množenja i dijeljenja) – svrha je usvajanje određenih aritemtičkih činjenica. Svaki igrač otvara dvije karte i primjenjuje računsku radnju koja se u igri traži, npr. zbrajanje i pobjeđuje onaj čiji je zbroj karti veći.

Jako puno zabavnih i edukativnih aktivnosti se može raditi s didaktičkim materijalom ranije navedenim (vidi 6.1. *Didaktički materijal*), kao i što postoji velik broj on-line stranica s igrama ili predlošcima igara za učenike s diskalkulijom. Jedna od posjećenijih stranica je www.helpingwithmath.com.

6.3. Savjeti za rad

U radu s učenicima s diskalkulijom treba puno vremena, razumijevanja i strpljenja. Savjeta za rad je mnogo, a većina ih se može primjeniti i u slučaju nekih drugih poteškoća u učenju. Ovdje su između ostalih, navedeni i savjeti iz *Praktičnog priručnika* autora Ronita Birda (2009):

- učeniku s diskalkulijom treba dati dovoljno vremena i često ponavljati osnovne aktivnosti;
- dati prednost usmenom obliku poučavanja i provjeravanja;
- pri obradi novog sadržaja koristiti učenikova iskustva, prikladan konkretan materijal, primjere i pokuse;
- učenje započinje od konkretnog, i kada bude vrijeme za to, prema apstraktnom;
- jasno objašnjavati svaki korak i postavljati učeniku što više pitanja, provjeravati je li razumio;

- koristiti istovremeno više različitih podražaja (vizualne, slušne, taktilne);
- često brojiti (konkretne materijale prije prelaska na apstraktne), ali tako da se polazi od različitih elemenata skupa;
- rabiti didaktički materijal prikladan učenicima s diskalkulijom;
- broj činjenica koje treba zapamtiti svesti na minimum;
- koristiti tiskani tekst umjesto pisanog, urediti tekst ako je to potrebno (razmak, podebljano, poravnato);
- nastavnu jedinicu podijeliti na više manjih dijelova i dati učeniku manji broj zadataka;
- zalaganje, trud i napredak – pohvaliti i nagraditi.

7. EMPIRIJSKI DIO

U svrhu istraživanja teme ovog diplomskog rada, o poteškoćama u učenju matematike, poslan je e-mail na adrese 32 matične škole u Brodsko-posavskoj županiji s upitom postoji li u njihovoj školi učenik ili učenica s poteškoćama u učenju matematike. Od 32 matične škole, povratnu informaciju sam dobila od samo njih sedam, od toga je šest škola odgovorilo kako na njihovu sreću nemaju učenika s diskalkulijom. Jedna je škola odgovorila da imaju učenicu u četvrtom razredu kojoj je dijagnosticirana diskalkulija i da se može doći na detaljniji razgovor u radnom vremenu ravnatelja i defektologa.

Nakon obavljenog razgovora s ravnateljicom i defektologom, dogovor je bio da se prvo pošalje i ispuni upitnik od strane učiteljice učenice koja ima poteškoće u učenju matematike i defektologa, a nakon toga da se promatra i sudjeluje u nastavi učenice s defektologom.

Prvi dio upitnika je ispunila učiteljica I.Š.

1. Koje je sve poteškoće u učenju matematike učenik pokazivao?

Učenica dugo vremena nije mogla ovladati aritmetičkim i matematičkim vještinama. Dugo nije bila u stanju primjeniti usvojena znanja u novim situacijama, kako u raznim područjima matematike, tako i u drugim školskim predmetima i praktičnim životnim situacijama.

2. Koji znak je bio presudan da shvatite da učenik u razredu ima većih problema s matematikom?
 - *Neispravna uporaba brojeva pri čitanju, pisanju, računanju*
 - *Usporenost (za odgovor $9+1=10$ treba joj više od 5 sekundi)*
 - *Proceduralne pogreške (izostavlja, „preskače“) jedan od obaveznih koraka u rješavanju zadatka.*

3. Koji je bio Vaš sljedeći korak nakon toga otkrića?

Informiranje i suradnja sa stručnim osobama kao i obavještanje roditelja o istome.

4. Nakon što ste u suradnji sa stručnim osobama ustanovili da se radi o diskalkuliji, kako ste nakon toga poučavali učenika u razredu?

Prilagođavanjem opsega nastavnog procesa i sadržaja i dvjema osnovnim metodama čitanja i pisanja. Smanjivanjem pismenih oblika rada, povećavanjem broja usmenih oblika.

5. Koje metode i načine rada ste rabili u razredu u radu s učenikom s diskalkulijom?

- *Pitanja su konkretna, jasna i sažeta*
- *Tekstovi su jednostavni, nema dugih uvoda, razlomljeni u manje cjeline. Upotreba slika, mentalne mape*
- *U radu dozvoljeno korištenje podsjetnika (tablica množenja, knjige i radnog materijala)*

6. Koja nastavna sredstva i pomagala, koja nisu uobičajena u nastavi, ste rabili u radu s učenikom s diskalkulijom? Odnosno jeste li rabili pomagala namjenjena učenicima s diskalkulijom?

Od nastavnih sredstava se najčešće rabe nastavni listići, udžbenici, drveno računalo, kovani novčići, prsti, kartončići....

7. Koliko se pomijenilo Vaše poučavanje matematike u razredu općenito?

Učitelj se uglavnom drži zadataka koji su zacrtani prilagođenim programom i metodama koje su se pokazale korisne i surađuje s defektologom.

8. Nakon što ste ustanovili da učenik ima diskalkuliju pa do danas, vidite li poboljšanje u učenju matematike kod tog učenika?

Od dijagnoze pa do danas, vidi se blagi napredak učenice. Uz više rada i zalaganja kod kuće pretpostavljam da bi rezultat i uspjeh bio znatno veći.

9. Vaš općeniti dojam o načinima poučavanja učenika s diskalkulijom: je li komplicirano, imate li dovoljno pomagala? Kako učenik reagira na drugačiji tretman od ostalih i shvaća li što je to diskalkulija i da ju on ima?

Načini poučavanja učenice s diskalkulijom su korisni. Pomagala i sredstva su konkretna i zorna. U razrednom odijelu od 16 učenika, rad s učenicom je olakšan jer postoje stručni suradnici i pripravnik koji uvelike olakšava rad i suradnju. Mislim da učenica djelomično shvaća svoju dijagnozu.

Drugi dio upitnika je ispunio defektolog.

1. Nakon što Vam se učiteljica javila sa sumnjom da učenik ima teškoće u učenju matematike, koji je bio Vaš sljedeći korak?

Učiteljice kontaktiraju logopeda kada uoče da u razredu imaju učenika s teškoćama u učenju, a između ostalog koji značajno zaostaje u učenju matematike.

2. Koje testove za dijagnosticiranje diskalkulije ste rabili?

Prepoznavanje likova, iz Aladie subtestove slijed i šifriranje i slušno pamćenje, jednostavne problemske zadatke, zbrajanje i oduzimanje do 20...

3. Kakvi su bili rezultati testova za dijagnozu, te s obzirom na njih što ste odlučili poduzeti dalje?

Učenica je testirana u drugome razredu. Djelomično je uspješno zbrajala do 20, prepoznavala je likove.

4. Koje metode i načine rada ste rabili u radu s učenikom s diskalkulijom?

Nakon što se dijagnosticira status učenikovog znanja iz matematike, izrađuje se prilagođeni program (nakon što je škola dobila rješenje komisije da se radi o učenici s teškoćama u razvou). Cilj tog programa je da se odrede sadržaji i mogućnosti učenice. Rad s učenicom je individualan (ili u paru). Na zadacima određenog tipa se radi dok ih učenica dobro ne nauči.

5. Koja nastavna sredstva i pomagala ste rabili u radu s učenikom s diskalkulijom? Odnosno jeste li rabili pomagala namjenjena učenicima s diskalkulijom?

Kovani novac, čepovi s brojevima, razglednice i čestitke izrezane u obliku puzzli. Zanimljiv je i rad s kartončićima na kojima je napisan neki broj do 10.

6. Jeste li surađivali s roditeljima toga učenika? Ako jeste, na što se svodila suradnja?

Roditelji pomažu učenicima oko rješavanja domaćih zadataka na način na koji im logoped sugerira, pismeno ili usmeno.

7. Nakon što ste dijagnosticirali da učenik ima diskalkuliju pa do danas, vidite li poboljšanje u učenju matematike kod tog učenika?

„U svakom trudu ima probitka.“ (Biblija) Tako je i ova učenica uznapredovala u rješavanju matematičkih zadataka. Sada već pismeno zbraja i oduzima. Tablicu množenja djelomično zna.

8. Shvaća li učenik što je to diskalkulija i da ju on ima?

Učenica shvaća da sadržaje iz matematike ne razumije kao učenici koji rade po redovnom programu. Drukčiji tretman doživljava kao pomoć u učenju matematike i on djevojčici daje nadu da će, ukoliko bude marljiva i uporna, naučiti osnove matematike, te da će i ocjene biti adekvatne njenom trudu.

Nakon ispunjenog upitnika, navedena škola nije željela sudjelovati u daljnjem detaljnijem istraživanju.

8. ZAKLJUČAK

Istraživanja pokazuju da oko 6% populacije pati od diskalkulije. Diskalkulija je poteškoća u učenju matematike, što znači da ona nije bolest i da za nju ne postoji lijek, odnosno da se ne može u potpunosti izliječiti, no može se uvelike ublažiti. Najbitnije je da se na vrijeme prepoznaju problemi i učeniku pruži adekvatna pomoć. Problem se javlja kada učitelji ignoriraju znakove poteškoća u učenju matematike; kada roditelji ne žele prihvatiti situaciju u kojoj njihovo dijete ima dijagnosticiran "poremećaj" i mora imati poseban program rada ili kada stručna osoba, odnosno defektolog koji provodi terapiju s učenikom s diskalkulijom radi svoj posao neadekvatno. Učenici s diskalkulijom, kao i učenici s drugim poteškoćama u učenju, zahtijevaju posebnu pozornost i brigu u procesu odgoja i obrazovanja. Osim truda i volje učenika osobno, veliku ulogu igraju roditelji, učitelj i stručne osobe koje trebaju blisko surađivati kako bi mu pomogli. Kako vrijeme odmiče, tako ima i sve više sredstava, didaktičkih materijala, aktivnosti i matematičkih igara zbog kojih učenici lakše, bolje i radije uče matematike. Uz veliki trud, učenici s diskalkulijom mogu postići velike rezultate.

Brendan Francis je rekao: „*Kad prihvatimo svoja ograničenja, prekoračimo ih.*“

9. LITERATURA

1. Bird, R. (2009). *Diskalkulija: praktični priručnik*. Zagreb: Ostvarenje
2. Buljan Flander, G. (ur.) (2007). *I ja mogu uspjeti!: Djeca s poteškoćama u učenju*. Zagreb: Poliklinika za zaštitu djece grada Zagreba
3. Galić-Jušić, I. (2014). *Definicije disleksije*. Preuzeto 15. 5. 2015. s: <http://hud.hr/definicije-disleksije/>
4. Jerec, H., Glasnović Gracin, D. (2012) *Stern blokovi*. Miš. Preuzeto 1. 6. 2015. s: mis.element.hr/list/18/broj/64/clanak/908/stern-blokovi
5. Morin, A. (2014). *5 common myths about dyscalculia. Understood*. Preuzeto 27. 5. 2015. s: <https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/dyscalculia/5-common-myths-about-dyscalculia>
6. Morin, A. (2014). *Dyscalculia: what you're seeing. Understood*. Preuzeto 27. 5. 2015. s: <https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/dyscalculia/dyscalculia-what-youre-seeing>
7. Posokhova, I. (2001) *Diskalkulija. Specifične teškoće u učenju matematike: što i kako?* Miš. Preuzeto 25. 5. 2015. s: mis.element.hr/fajli/205/12-03.pdf
8. Posokhova, I. (ur.) (2000) *Kako pomoći djetetu s teškoćama u čitanju i pisanju*. Lekenik: Ostvarenje
9. Sharma, M. (2001). *Matematika bez suza: Kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike*. Zagreb: Ostvaranje
10. Zrilić, S. (2013). *Djeca s posebnim potrebama u vrtiću i nižim razredima osnovne škole*. Zadar: Zrinski d.d.

Maja Milobara

Vinogradska 1

35252 Sibirj

Životopis

Rođena sam 9. siječnja 1992. godine u Slavnskome Brodu. Nakon završene osnovne škole u Sibirju (OŠ Ivana Mažuranića) upisala sam Ekonomsko-birotehničku školu u Slavnskome Brodu gdje sam maturirala s odličnim uspjehom. Učiteljski studij u Slavnskome Brodu na Fakultetu za odgojne i obrazovne znanosti u Osijeku sam upisala 2010. godine. Diplomirala sam 2015. godine s temom *Poteškoće u učenju matematike*.

Izvršno se služim engleskim jezikom kao i računalim programima. Imam vozačku „B“ kategorije. Zaručna sam i majka sam jednog djeteta. Imam studentskog radnog iskustva, komunikativna sam i vedra osoba. U slobodno vrijeme čitam knjige i bavim se plesom.

S poštovanjem,

Maja Milobara