

**Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih**  
Association for support and creative development of children and youth Tuzla

---

**Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli**  
Faculty for Special Education and Rehabilitation, University of Tuzla

## **UNAPREĐENJE KVALITETE ŽIVOTA DJECE I MLADIH**

## **IMPROVING THE QUALITY OF LIFE OF CHILDREN AND YOUTH**

Tematski zbornik/Conference proceedings

**XIII Međunarodna naučno-stručna konferencija  
„Unapređenje kvalitete života djece i mladih“  
24. - 26. 06. 2022. godine, Aranđelovac, Srbija**

**XIII International scientific conference  
„Improving the quality of life of children and youth“  
24<sup>th</sup> - 26<sup>th</sup> June 2022, Aranđelovac, Serbia**

ISSN 1986-9886

Tuzla, 2022.

**UNAPREĐENJE KVALITETE ŽIVOTA DJECE I MLADIH**  
**Improving the quality of life of children and youth**

**Izdavač/Publisher:**

Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih

**Urednici/Editors:**

Milena Nikolić  
Medina Vantić-Tanjić

**Organizacioni odbor/Organization Committee:**

Medina Vantić-Tanjić, predsjednik  
Fadil Imširović  
Milena Nikolić  
Siniša Ranković

**Naučni odbor/Scientific Committee:**

*dr. sci. Zamir Mrkonjić, redovni profesor*

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

*dr. sci. Dalibor Stević, redovni profesor*

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Pedagoški fakultet Bijeljina, Bosna i Hercegovina

*dr. sci. Ante Bilić Prčić, izvanredni profesor*

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska

*dr. sci. Slavica Golubović, redovni profesor*

Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu, Srbija

*PhD Victoria Kolyagina, associate professor*

Faculty of Special Pedgogy and Psychology, Moscow Region State University, Russia

*PhD, Dora Lexterova, professor*

Univesity of Plovdiv „Paissi Hilendarski“, Department of Pedagogy and Psychology, Bulgaria

*PhD Iaszlo Varga, profesor*

University of West Hungary, Benedek Elek Faculty of Pedagogy Sopron, Hungary

*dr. sci. Anita Zovko, redovni profesor*

Filozofski fakultet Rijeka, Sveučilište u Rijeci, Republika Hrvatske

*dr. sci. Branka Jablan, redovni profesor*

Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu, Srbija

*dr. sci. Vesna Vučinić, redovni profesor*

Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu, Srbija

*dr. sci. Jasna Kuderk Mirošević, izvanredni profesor*

Učiteljski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Republika Hrvatska

*dr. sci. Nada Šakotić, vanredni profesor*

Filozofski fakultet, Univerzitet Crne Gore, Crna Gora

*PhD Natasha Stanojkovska-Trajkovska, associate professor*

University „Ss. Cyril and Methodius“, Institute of Special Education and Rehabilitation  
Faculty of Philosophy - Skopje, Republic of North Macedonia

*dr. sci. Barbara Kopačin, docent*

Univerza na Primorskem Pedagoška fakulteta, Koper, Slovenija

**Recenzentski odbor/Reviewers Committee:**

*dr. sci. Medina Vantić-Tanjčić, redovni profesor*

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

*dr. sci. Milena Nikolić, vanredni profesor*

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

*dr. sci. Senad Mehmedinović, docent*

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

*dr. sci. Nebojša Mitrović, docent*

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Pedagoški fakultet Bijeljina, Bosna i Hercegovina

*dr. sci. Ljubo Škiljević, docent*

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Pedagoški fakultet Bijeljina, Bosna i Hercegovina

*PhD Suncica Dimitrijoska, full professor*

University „Ss. Cyril and Methodius“ Institute of Special Education and Rehabilitation  
Faculty of Philosophy, Skopje, Republic of Macedonia

*dr. sci. Irena Krumes, docent*

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Republika Hrvatska

*dr. sci. Jasminka Zloković, redovni profesor*

Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet, Republika Hrvatska

Skupština Udruženja za podršku i kreativni razvoj djece i mladih na redovnoj sjednici održanoj 18.05.2022. godine, odobrila je štampanje Zbornika radova „Unapređenje kvalitete života djece i mladih“

*PARTNERI KONFERENCIJE*



# FUNKCIONALNI PRISTUP I UČENJE MATEMATIKE DECE SA VIŠESTRUKIM SMETNJAMA

## FUNCTIONAL APPROACH AND LEARNING MATHEMATICS FOR CHILDREN WITH MULTIPLE DISABILITIES

**Branka JABLAN<sup>1</sup>, Ksenija STANIMIROV<sup>1</sup>, Jasna MAKSIMOVIĆ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju,  
Beograd, Republika Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Pedagoški fakultet u Užicu, Republika Srbija

*Pregledni rad*

### APSTRAKT

U širem smislu, matematika predstavlja nauku o količini, strukturi, prostoru i promenama. Kao nastavni predmet izučava se na različitim nivoima školovanja. Usvajanje matematičkih znanja je važno za obrazovanje, ali i za svakodnevni život, što objašnjava značaj koji ovaj predmet zauzima u nastavnom planu i programu. Kada se govori o tome koji su ciljevi i ishodi nastave matematike sa učenicima sa višestrukim smetnjama, važno je istaći da oni prate funkcionalni kurikulum u okviru kojeg se učenje zasniva upravo na aktivnostima koje se realizuju u prirodnom okruženju. Učenjem kroz uključivanje u realne, svakodnevne situacije podstiču se samostalnost i socijalna participacija ovih učenika. Isticanje načina i mesta na kojima se nastava odvija je specifičnost funkcionalnog kurikuluma. Cilj rada je prikazati pristupe i strategije za usvajanje matematičkih sadržaja učenika sa višestrukim smetnjama. Podaci su prikupljeni pregledom dostupnih štampanih izvora i elektronskih baza ERIC, JSTOR, Google Scholar, sa odgovarajućim ključnim rečima. Heterogenost populacije višestruko ometenih ne omogućava primenu univerzalnih metoda rada, već isključivo individualni pristup radi sticanja znanja. Fokus treba da bude na snagama i interesima učenika, a ide se ka oblastima u kojima je potrebno poboljšanje, bez obzira na hronološki uzrast. Učenje treba da se odvija kroz prirodne rutine, u svakodnevnim situacijama, kroz socijalne interakcije, uz primenu određenih strategija.

**Ključne reči:** funkcionalni pristup, matematika, višestruka ometenost

### ABSTRACT

In a broader sense, mathematics is the science of quantity, structure, space, and change. As a school subject, it is studied at different levels of education. Acquisition of mathematical knowledge is important for education, but also for everyday life, which explains the importance of this subject in the curriculum. When it comes to goals and outcomes of teaching mathematics to students with multiple disabilities, it is important to point out that they follow a functional curriculum in which learning is based on activities that are realized in the natural environment. Learning through involvement in real, everyday activities encourages the independence and social participation of these students. Emphasizing the ways and places where teaching takes place is a specific feature of the functional curriculum. The aim of this paper is to present approaches and strategies for the adoption of mathematical content of students with multiple disabilities. Data was collected by reviewing available printed sources and electronic databases ERIC, JSTOR, Google Scholar, with appropriate keywords. The heterogeneity of the population with multiple disabilities does not allow the application of universal methods of work, instead, an individual approach should be used for knowledge acquisition. The focus should be on students' strengths

and interests, and the goal is to master the areas where improvement is needed, regardless of chronological age. Learning should take place through natural routines, in everyday situations, through social interactions, with the application of certain strategies.

**Keywords:** functional approach, mathematics, multiple disability

## UVOD

Matematika je prirodna nauka koja se izučava na različitim nivoima školovanja. Zajedno sa čitanjem i pisanjem, čini okosnicu osnovnoškolskog obrazovanja. Zastupljena je s maksimalnim brojem časova u svim razredima (Ibro, 2010). Matematički sadržaji su naročito pogodni za razvijanje percepcije, predstava, pojmova i mišljenja (Jablan, Kovačević i Teskeredžić, 2010a), a matematička znanja su neophodna za razumevanje i snalaženje u konkretnim, svakodnevnim životnim situacijama (Correia, Stumme, Wille, & Wille, 2003). Praktično shvatanje matematike omogućava osobi da u životu funkcioniše uspešnije, da se snalazi u situacijama koje imaju matematičku komponentu i učestvuje u različitim aktivnostima u zajednici. U društvu koje konstantno tehnološki napreduje, razvoj fundamentalnih matematičkih sposobnosti i ovladavanje osnovnim matematičkim konceptima su od suštinskog značaja.

Učeći matematiku, učenici usvajaju osnovne matematičke pojmove i strukture, razvijaju različite oblike mišljenja, primenjuju različite misaone operacije, stiču formalna znanja, kao i sposobnost za praktičnu primenu matematike (Petrović, Mrđa i Lazić, 2012). Još jedan faktor koji utiče na uspešnost razvoja detetovih matematičkih sposobnosti, jeste sam njegov trud. Može se reći da je svaki pojedinac u većoj ili manjoj meri stekao tzv. matematičku pismenost, onda kada pokazuje sposobnost:

- razumevanja apstraktnih matematičkih pojmova;
- razumevanja odnosa između matematičkih pojmova;
- shvatanja realnog stanja na matematički način;
- primene matematičkih znanja u praktičnim zadacima i u novim, nepoznatim situacijama (Blažková, 2010, prema Kováčsová, Třečková, & Vítová, 2011).

Matematičko znanje je rezultat neformalnih i formalnih iskustava. Neformalno matematičko znanje se formira van školskog okruženja i predstavlja rešavanje problema kroz interakciju sa fizičkim i društvenim svetom od ranog uzrasta. Formalna matematika se prvenstveno odnosi na usvojene aritmetičke veštine i koncept učenja dece u školi. (Kováčsová et al., 2011). Pokazalo se da rane aritmetičke veštine, poput brojanja i prepoznavanja brojeva, imaju dubok uticaj na kasnija akademska postignuća. Ljudi se susreću sa brojevanim informacijama u svakodnevnim aktivnostima prilikom uobičajene kupovine, praćenja reda vožnje, određivanja datuma, planiranja dnevnih, nedeljnih, mesečnih obaveza i poslova. Razumevanje načina na koji se kvantifikuju, mere i dele stvari je fundamentalna veština za snalaženje u modernom okruženju. Kako deca rastu, ključno je pripremiti ih za zahteve škole i društva. Savladavanje nastavnih sadržaja i usvajanje činjenica je važno za obrazovanje i za život, ali deci je takođe potrebna i sposobnost da povežu pojmove i veštine, primene naučeno u različitim situacijama i podstaknu kreiranje novih ideja (Gleave & Cole-Hamilton, 2012). Matematika je nauka koja omogućava razvoj veština i sposobnosti razumevanja velikog broja podataka s kojima se deca svakodnevno susreću. Takođe, pruža mogućnost sagledavanja stvari iz

više perspektiva, kao i razumevanje i rešavanje kompleksnih problema. Najvažnije je da učenici kroz nastavu uče da razmišljaju, a ne samo da pamte podatke. Nemoguće je koristiti ovu nauku u životnom kontekstu, a da ona istovremeno i ne podučava. S tim u vezi, pored aritmetike koja predstavlja jednu oblast matematike, ističu se i podjednako su važne i njene druge grane koje uključuju geometriju, merenja i mere, algebru (Faragher, 2019).

Sušтина je da je u današnjim uslovima življenja matematika potrebna svima i da je važno većini dece i odraslih omogućiti uspešno sticanje matematičkih znanja i njihovu primenu. Istovremeno je potrebno istaći značaj pronalaženja i primene novih, savremenih metoda rada u nastavi matematike koje će odgovarati svim učenicima (Mišurac i Cindrić, 2012).

### **Počētna nastava matematike, pojam i cilj**

Neosporno je da se usvajanjem matematičkih znanja, razvijaju i sistematičnost i kreativnost u radu. Deci je potrebno pružiti što više prilika da istražuju i ispituju okruženje u kojem žive, da usmeravaju pažnju i radoznalost da bi razumela svet oko sebe. Matematika mora imati smisla za učenika. S tim u vezi, učitelji treba da obezbede što više različitih praktičnih aktivnosti u kojima će učenici moći da rešavaju probleme – brojanjem, procenjivanjem, merenjem, upoređivanjem količina, dužina. Važan faktor u podučavanju predstavlja povezivanje novih ideja i veština s prethodno stečenim znanjima i iskustvima (Grouws & Cebulla, 2000). Kroz učešće u smislenim, praktičnim, iskustvenim aktivnostima deca treba da koriste sve što su do tada naučila da bi rešila različite probleme koji u osnovi imaju matematička znanja.

Uopšteno posmatrano, ključni cilj matematike je sticanje znanja za razumevanje kvantitativnih i prostornih odnosa, zakonitosti u raznim pojavama, prirodi, društvu i svakodnevnom životu (Dejić i Egerić, 2007; Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije, 2005). Zakonitosti nastave matematike proučava Metodika nastave matematike koja nudi različite potencijalne načine rada u skladu sa već formulisanim ciljevima i zadacima. U tom smislu, metodika određuje redosled odabranih sadržaja i daje konkretna uputstva za njihovu realizaciju, razrađuje i usavršava nastavne metode, oblike i sredstva i stvara logičke i psihološkopedagoške osnove nastave matematike (Dejić i Egerić, 2007).

U razrednoj nastavi sadržaji matematike nisu strogo odvojeni jedni od drugih, već se prožimaju i treba ih posmatrati kao deo celine. Međutim, suština ovog predmeta u nižim razredima osnovne škole ogleda se u razumevanju pojma broja i operacija s brojevima, kao i suočavanju s različitim odnosima i dimenzijama (Csocsán, Klingenberg, Koskinen, & Sjøstedt, 2002; Dejić, 2000, 2002; Grouws & Cebulla, 2000). Ono što se od deteta na ovom uzrastu očekuje kada se govori o razumevanju pojma broja jeste da ono može da odredi kada se numerički izraz koristi kao oznaka, kada za lociranje objekta u nizu, a kada se odnosi na količinu stvari ili na određeni broj (Buuterworth, 2005).

### **METODOLOGIJA**

Cilj rada je prikazati pristupe i strategije za usvajanje matematičkih sadržaja učenika sa višestrukim smetnjama. Podaci su prikupljeni pregledom dostupnih štampanih izvora i elektronskih baza ERIC, JSTOR, Google Scholar, sa odgovarajućim ključnim rečima.



## PREGLED ISTRAŽIVANJA

### **Deca sa oštećenjem vida i matematika**

Apstraktnost matematičkih pojmova može stvoriti teškoće u usvajanju matematičkih sadržaja, kako deci tipičnog razvoja, tako i deci sa smetnjama u razvoju. Učenje matematike se dodatno komplikuje kod dece sa oštećenjem vida (Kapperman, Heinze, & Sticken, 2003), jer su kod njih opseg i raznolikost iskustava ograničeni. Deca sa ovim oštećenjem veliki broj informacija dobijaju iz verbalnih izvora i kod njih su, već u početnoj nastavi matematike evidentne teškoće u uočavanju i imenovanju predmeta, određivanju oblika, uočavanju veza među predmetima, neuzimanja u obzir istaknutih detalja za uviđanje odnosa između delova i celine (Jablan, Kovačević i Vujačić, 2010b). Deca sa oštećenjem vida prate redovan nastavni plan i program, uče iste sadržaje kao i njihovi vršnjaci iz opšte populacije. Međutim, kao grupa, oni se u velikoj meri razlikuju, uz značajne varijacije u iskustvu, što može biti posledica vremena nastanka oštećenja vida ili njegove težine (na primer, oštećenja na nivou prednjeg segmenta oka su manje kritična za kognitivni razvoj u odnosu na cerebralna oštećenja) (Klingenberg, 2007). Kada su informacije koje dobijaju putem čula vida ograničene, ishod može biti smanjen kapacitet otkrivanja, ograničeno istraživanje u koje se deca uključuju, a to otežava i njihovo razumevanje sveta (McLinden, 2012).

U tom slučaju, druga čula preuzimaju ulogu, jer je veoma važno da učenik sa oštećenjem vida upozna i razume svet koji ga okružuje. Moguće je da ono što se učitelju podrazumeva da je poznato slepo dete ne doživljava tako, npr. slepom učeniku može biti veoma teško da razume geometrijski crtež kocke prikazan u perspektivi zbog nedostatka vizuelnog iskustva. Takođe, dete može da ima poteškoća u percepciji i razumevanju dvodimenzionalnih oblika. Zbog toga za decu sa oštećenjem vida informacije primljene putem haptičkog modaliteta imaju poseban značaj u sticanju iskustva i učenju. Haptička percepcija u velikoj meri zavisi od komplementarnih informacija koje dete dobija kroz dodir, aktivan pokret i nagoveštaje iz prostora, kao i od veličine stimulusa i upoznatosti s njim. Strategije haptičkog istraživanja opisuju načine na koje se dodir koristi za razlikovanje i prepoznavanje objekata i drugih taktilnih karakteristika (McLinden, 2012). Slepí učenik može da prepozna npr. ivicu police, ali će teško shvatiti ivicu kao globalan oblik (ivicu pravougaonika ili prizme) koji je van domašaja njegovih ruku (Klingenberg, 2007).

### **Višestruko ometena vizuelno oštećena deca**

Matematika je školski predmet pun izazova za sve učenike, a posebno za učenike sa oštećenjem vida i za učenike sa oštećenjem vida i višestrukim smetnjama, prvenstveno zbog toga što su matematički sadržaji u najvećoj meri vizuelni, a u radu sa decom iz pomenutih grupa potrebno je primeniti posebne pristupe u radu, prilagoditi nastavna sredstva i materijale. Nacionalni savet nastavnika matematike (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) naglašava važnost postojanja matematičkih kompetencija kod svih učenika, kao i sposobnost da koriste matematičke veštine u svakodnevnom životu. Kada je nastava optimalno osmišljena, a adaptacije za učenike dobro pripremljene, rezultat su povećan stepen participacije i nezavisnosti, kao i lakše usvajanje znanja.

Osnovna odlika višestruke ometenosti je da postoji kombinacija dve ili više smetnji koje negativno utiču na razvoj i na usvajanje funkcionalnih životnih iskustava. Radi se o terminu koji nije moguće objasniti jednom definicijom. Posebno se naglašava da se posledice ovog kompleksnog stanja ne mogu svesti na jednostavan zbir prisutnih oštećenja (senzornog, kognitivnog, fizičkog) (Papazafiri & Argyropoulos, 2018). Uzroci nastanka višestrukih oštećenja su brojni i raznovrsni. Mogu biti rezultat prisutnih sindroma, naslednih stanja, prenatalnih ili postnatalnih faktora. Samim tim, prisutna oštećenja imaju različit uticaj na dečji razvoj i pored oštećenja vida mogu da uključe oštećenje sluha, intelektualnu ometenost, fizički invaliditet (uključujući i cerebralnu paralizu), autizam, smetnje u učenju i govoru, probleme u ponašanju, složene zdravstvene smetnje (Salleh & Ali, 2010; <https://aerbvi.org/wp-content/uploads/2016/01/3.pdf>). Postojanje više od jednog invaliditeta može dovesti do toga da deca imaju poteškoća u pristupu redovnom nastavnom planu i programu. Dodatno, višestruko ometena vizuelno oštećena deca se često sučavaju s teškoćama prilikom prijema informacija iz okruženja, preciznije, imaju redukovani kapacitet za uočavanje, interpretiranje i interakciju s ljudima i predmetima. Posledica toga je manji broj iskustava prilikom istraživanja i razumevanja sveta, kao i suočavanje s preprekama kada je reč o obrazovanju, brizi o sebi, ređe uključivanje u igru i aktivnosti slobodnog vremena. Pored toga, dodatne smetnje mogu doprineti pojavi problema u ponašanju (Salleh & Ali, 2010). Iako je poznato da su odrasle osobe ključne u obezbeđenju prilika za učenje kako bi se deca ohrabrila da postanu „aktivni“ učesnici u bilo kojoj aktivnosti učenja, tek u poslednjih 15 godina se radi na pokušajima objašnjenja šta bi se moglo smatrati „efikasnom“ praksom kada se govori o iskustvu učenja prvenstveno putem dodira kod ove dece (McLinden & McCall, 2010).

Ključna strategija za odgovaranje na potrebe učenika s različitim višestrukim smetnjama podrazumeva procese modifikacije, prilagođavanja, proširenja nastavnih metoda i pristupa u radu i ocenjivanju, sve to uz uzimanje u obzir nivoa funkcionisanja i interesovanja učenika (Gentry, Sallie, & Sanders, 2013). Dakle, važno je da u školskom okruženju većina učitelja modifikuje postojeći nastavni plan i program kako bi se on prilagodio različitim obrascima učenja. Iako se efekti višestrukih smetnji razlikuju, opisane su neke sličnosti u funkcionisanju i ponašanju kod ovih učenika (Erin, 2000, prema Salleh & Ali, 2010):

1. Fokus na sebe. Fokusirani su na sebe, oslanjaju se na igru tela, repetitivne zvukove/glasove i pokrete, jer možda ne mogu da vide ili zapamte ljude ili predmete koji su im interesantni.
2. Fokus na rutinama. Zbog vizuelnih ograničenja i teškoća s pamćenjem, prilikom učenja se oslanjaju na ponavljanje i rutine.
3. Odgovori na čulna iskustva. Mnogi učenici s pridruženim neurološkim oštećenjima imaju neuobičajene reakcije na stvari koje čuju, vide, dodiruju, okuse ili mirišu.
4. Ograničeni podsticaji za kretanje. Pošto kombinacija oštećenja vida i problema s pamćenjem može dovesti do teškoća u razumevanju prostora i okoline, učenici će radije ostati na jednom mestu, umesto da se kreću i istražuju.

Kao što je pomenuto, zbog različite kombinacije prisutnih smetnji u razvoju i različitog stepena invaliditeta, prisutne su i razlike u karakteristikama osoba s višestrukim

invaliditetom. Međutim, moguće je izdvojiti neke zajedničke karakteristike koje ove osobe ispoljavaju:

- ograničen govor ili nepostojanje sistema komunikacije;
- teškoće sa samostalnim kretanjem;
- sklonost ka zaboravljanju veština ukoliko se one ne koriste;
- problemi s generalizovanjem naučenih veština;
- potreba za podrškom u realizaciji svakodnevnih životnih aktivnosti.

Obrazovanje dece sa višestrukim smetnjama je jedan od većih obrazovnih izazova s kojima se suočavaju specijalni edukatori, kao i učitelji i nastavnici iz redovnih škola. Da bi im se pružile mogućnosti za obrazovanje jednake onima koje imaju i njihovi vršnjaci tipičnog razvoja, potrebno je preduzeti određene korake, među kojima autori (Salleh & Ali, 2010) ističu sledeće:

- prilike za uključivanje u obrazovne ustanove i u vršnjačku grupu;
- razvoj adekvatnih programa i nastavnih strategija;
- proširivanje obrazovnih programa formulisanjem funkcionalnih ciljeva, da bi se deci iz pomenute populacije omogućilo povećanje veština i samostalnosti u realizovanju svakodnevnih aktivnosti;
- stalno usavršavanje učitelja u oblasti rada sa decom sa višestrukim smetnjama;
- uklanjanje arhitektonskih barijera i obezbeđivanje odgovarajuće infrastrukture kako bi se osiguralo da deca sa višestrukim smetnjama mogu da pohađaju konkretnu školu;
- prezentovanje informacija korišćenjem konkretnih predmeta koje višestruko ometeno dete može da dodirne, oseti i kojima može da manipuliše, s obzirom na to da većinu informacija i znanja stiču taktilnim putem i da su informacije dobijene putem dodira posebno značajne za decu iz ove populacije;
- obezbeđivanje adekvatnih i jasnih verbalnih uputstava i objašnjenja stvari i situacija;
- dodatna stimulacija može pozitivno da utiče na sticanje novih iskustava i orijentisanost na širu okolinu;
- pružanje mogućnosti za različite vrste (samo)aktivnosti, od jednostavnijih ka složenijima.

U literaturi se često ističe zavisnost dece sa oštećenjem vida i višestrukim smetnjama od drugih osoba, naročito kada je potrebno strukturisati stečena iskustva. Odrasle osobe im obezbeđuju prilike za učenje, čime decu iz ove populacije ohrabruju da budu aktivni učesnici tokom učenja. To podrazumeva da odrasle osobe imaju znanja o tome koja je njihova uloga u posredovanju između deteta i okruženja, tj. situacije za učenje. Relativno se malo zna o načinima na koje deca sa oštećenim vidom i višestrukim smetnjama koriste dodir kada su u kontaktu s okolinom, a imajući u vidu širok spektar (obrazovnih) potreba ove dece, uloga haptičke percepcije i njen značaj pri planiranju obrazovnih programa lako se može zanemariti (McLinden, 2012), što je pogrešno, jer će informacije primljene taktilnim putem istaći značaj (ranih) dečjih iskustava.

### **Funkcionalna matematika za decu s višestrukim smetnjama**

Kada se govori o tome koji su ciljevi i ishodi nastave matematike sa učenicima sa višestrukim smetnjama, važno je istaći da ova grupa dece prati funkcionalni kurikulum

u okviru kojeg se učenje zasniva upravo na aktivnostima koje se realizuju u prirodnom okruženju, kroz poznate rutine, u svakodnevnim situacijama i interakcijama, uz primenu određenih strategija i individualnog oblika rada (Zatta, 2016). Osim funkcionalnih znanja koja predstavljaju osnovu obrazovanja ovih učenika, potrebno je uključiti ih i u usvajanje znanja i veština predviđenih proširenim kurikulumom koji je usmeren na definisanje koncepata i veština koje zahteva nastava za učenike sa oštećenjem vida kako bi se nadoknadile njihove redukovane mogućnosti za slučajno učenje. Važno je istaći da između redovnog nastavnog plana i programa, proširenog kurikuluma i funkcionalnog kurikuluma postoji preklapanje. Nastava u okviru funkcionalnog kurikuluma fokusirana je na matematiku koja je osobi potrebna da „funkcioniše“ u svakodnevnom životu (Faragher, 2019), tj. na aktivnosti koje se realizuju u prirodnom okruženju (Stanimirov, 2020, 2022), jer se učenjem kroz uključivanje u realne, svakodnevne situacije podstiču detetova samostalnost i socijalna participacija. Dakle, kada se nastava odvija tokom prirodnih dešavanja i u kontekstu aktivnosti, postoji velika verovatnoća da će učenici brže učiti, da će usvojiti više sadržaja, i da će nivo njihovih aktivnosti biti visok. Isticanje načina i mesta na kojima se nastava odvija je specifičnost funkcionalnog kurikuluma. Važno je da nastava bude fokusirana na učenikovo samostalno funkcionisanje, kao i na trenutni, ali i budući kvalitet njegovog života, uz obezbeđivanje realnih ciljeva i uz pružanje podrške za sticanje veština koje obezbeđuju uspešnu komunikaciju. Dakle, fokus treba da bude na učenikovim snagama i interesovanjima, a ide se ka oblastima u kojima je potrebno poboljšanje, bez obzira na hronološki uzrast. Program rada s decom treba da bude baziran na povezivanju i razvoju interakcija i rutina za proširenje učestalosti i funkcija komunikacije (Stanimirov, 2020, 2022). Posedovanje ranih matematičkih veština je pokazatelj uspeha matematike u kasnijim godinama. Svi učenici moraju imati priliku da uče kako bi stekli znanja i veštine neophodne za svakodnevni život. Izazov za mnoge učenike sa višestrukim smetnjama je nedostatak preduslova za dalje učenje, tj. neusvojenost ranih matematičkih veština (npr. prepoznavanje brojeva, formiranje skupova, brojanje). Deci sa višestrukim smetnjama obično treba više vremena za rešavanje jednostavnih aritmetičkih problema (Lambert & Spinath, 2014). Mnogi učenici ne razviju rane matematičke veštine zbog sporijeg napredovanja u razvoju, ali i zbog nedostatka iskustva ili nepostojanja prilika za učenje u okviru obrazovanja (Sarama & Clements, 2009, prema Jimenez & Stanger, 2017). Ipak, primećuje se pomak od biheviorističkog pristupa podučavanja učenju činjenica napamet i postupaka koji su u skladu s konstruktivističkim pristupom, uz naglašavanje razvoja konceptualnog razumevanja i zaključivanja. Naglasak je na tome da se dete aktivno uključi i da se povećaju njegove kompetencije za samostalno učenje (Lambert & Spinath, 2014). Učitelji verbalno vode proces, daju učenicima potrebne informacije, nude praktična iskustva povezana sa realnim svetom, umesto da naglašavaju algoritme i apstraktne sadržaje (Butler, Miller, Lee, & Pierce, 2001). Međutim, ono što je upadljivo u literaturi jeste nedostatak studija koje su se bavile usvajanjem matematičkih sadržaja kod višestruko ometene vizuelno oštećene dece. Istraživanja su uglavnom usmerena na razvoj komunikacije kod dece iz ove populacije ili na postupak (funkcionalnog) opismenjavanja. Međutim, kao što je neophodno obezbediti deci mogućnosti da razviju fonemsku svest, auditivnu pažnju i prilike za razumevanje pročitano da bi postali uspešni čitaoci, potrebna su im i eksplicitna uputstva u vezi s ranim matematičkim veštinama da bi bili uspešni u matematici

(Browder et al., 2012). Ipak, moguće je izdvojiti određene smernice i pristupe čija se primena sugeriše kada se radi o usvajanju osnovnih matematičkih znanja kod dece s oštećenjem vida i pridruženim smetnjama.

Učenike s težim smetnjama u razvoju će biti potrebno podučavati veštinama korak po korak, uz više ponavljanja i uz mnogo eksplicitnije instrukcije nego što je to potrebno njihovim vršnjacima tipičnog razvoja. Brauder i saradnici (Browder et al., 2008) su radili meta-analizu o učenju matematike učenika sa kognitivnim smetnjama i izdvojili su strategije zasnovane na dokazima među kojima je naglašeno korišćenje sistematskih uputstava, tj. sistematske nastave koja uključuje upotrebu specifične procedure smanjivanja podsticaja u koje spadaju najmanje nametljivi podsticaji (nivoi su različiti, od omogućavanja učeniku da samostalno odgovara, do sistematskog pružanja dodatne podrške po potrebi) ili vremensko odlaganje s povratnom informacijom i ispravljanjem grešaka (procedura učenja koja podrazumeva da se u početku učeniku daje tačan odgovor, a zatim se podrška vremenom smanjuje, da bi mu se omogućilo da samostalno odgovori). Prakse zasnovane na dokazima takođe uključuju mogućnosti za učenje i korišćenje ovih veština in vivo, kroz rad u prirodnom okruženju, u aktivnostima u kojima se ove matematičke veštine obično primenjuju, kao i učenje kroz ponovljene praktične aktivnosti (npr. kupovina, pravljenje rasporeda, itd.). Radi se o pristupu u kojem učenici rešavaju matematičke probleme iz svakodnevnog života koji su predstavljeni u priči zasnovanoj na temi. U svrhu rešavanja problema moguće je koristiti grafičke organizatore i/ili konkretne predmete (Hudson, Zambone, & Brickhouse, 2016). Postoje nastavne strategije zasnovane na dokazima koje se preporučuju u radu s decom s oštećenjem vida i intelektualnom ometenošću, među kojima se na prvom mestu pominje korišćenje univerzalnog dizajna za učenje (Saunders, Root, & Jimenez, 2019). Konkretno, misli se na pripremu kurikuluma i materijala odgovarajućih za sve učenike, bez obzira na to da li imaju smetnje u razvoju ili ne, pristup opštem nastavnom planu i programu i napredak kroz taj kurikulum, primenu asistivne tehnologije i pozitivne podrške ponašanju (Silberman et al., 1998). Iako su sve ove strategije važne, ističe se i poseban značaj asistivne tehnologije za pružanje podrške deci s oštećenjem vida i intelektualnom ometenošću i za zadovoljavanje njihovih potreba u učenju.

U studiji koju su sprovedli Brauder i saradnici (Browder et al., 2012) prikazane su opcije podučavanja starijih učenika matematičkim sadržajima:

- korišćenje priča o poznatim događajima koje se čitaju naglas - značajne su jer daju okvir za matematički problem korišćenjem aktivnosti koje učenici smatraju zanimljivim (npr. lov na blago, trke automobila i sl.); poznato je da je interaktivna priroda čitanja naglas motivišuća i da utiče na češće angažovanje učenika tokom nastave;
- obezbeđivanje dodatnih nastavnih sredstava u vidu brojevnih prava i grafičkih organizatora;
- korišćenje sistematskih uputstava za praćenje analize zadatka prilikom usvajanja nekog matematičkog pojma.

Spuner i saradnici (Spuner, Knight, Browder, & Smith, 2012) su u svom radu proučavali sticanje akademskih znanja višestruko ometene dece (opismenjavanje, matematika, prirodne nauke) i kao najefikasnije prakse izdvojili su analizu zadataka (tj. rastavljanje većeg zadatka na korake) i vremensko odlaganje. U studijama novijeg datuma (Root et al., 2018; Spooner, Root, Saunders, & Browder, 2019) među praksama

zasnovanim na dokazima posebno se ističu eksplicitna uputstva, sistematska nastava, korišćenje tehnologije i konkretnih materijala.

U programu Dodirni matematiku (eng. *Touch Math*), vizuelni, slušni i taktilni izvori informacija kombinovani su s tehnikom brojanja za podučavanje matematičkih operacija. Učenici su učili da dodiruju označena mesta na napisanom broju i da prebroje svaku tačku. Na primer, broj 4 ima četiri dodirne tačke, dok broj 9 ima devet dodirnih tačaka. U zadatku koji zahteva da se brojevi 4 i 9 saberu, učeniku se sugeriše da počne od većeg broja, u ovom slučaju je to broj 9 i da računa da će koristiti četiri dodirne tačke na broju 4 da bi došao do vrednosti tog izraza (Butler et al., 2001).

Pomenuto je da učitelji, kroz visokokvalitetnu nastavu matematike, ne samo što pomažu učenicima da razumeju šta treba da rade i na koji način, već ih podučavaju i kada i zašto treba da primene matematičke veštine (Browder et al., 2018). Značajno je istaći i pomeranje fokusa s funkcionalne nastave matematike na kontekstualizovanu, jer se na taj način može podstaći učenje i generalizacija veština u različitim kontekstima. Kontekstualizovana nastava se fokusira na razvoj akademskih koncepata u okviru aktivnosti iz stvarnog života ili prirodne rutine. Konkretno, s brojanja novčića ili prepoznavanja brojeva prelazi se na rešavanje jednačina ili na tumačenje grafikona (Root et al., 2018). Postoji nekoliko strategija za davanje kontekstualizovanih uputstava za podučavanje matematičkih veština učenicima s višestrukom ometenošću, uključujući korišćenje prirodnih stimulusa, video zapisa i tematskih (tekstualnih) zadataka.

Pregledom literature nisu otkrivene studije ili recenzirani članci o podučavanju slepoglave dece matematici. Moguće objašnjenje za ovu situaciju jeste da je u fokusu razvoj komunikacije s decom iz ove populacije, zbog čega usvajanje matematičkih znanja nije bilo prioritet. Ipak, bez obzira na to, postoje preporuke za rad s decom s oštećenjem vida koje je moguće primeniti i za rešavanje nekih matematičkih izazova u radu s učenicima koji su slepoglavi. Kapperman i saradnici (Kapperman et al., 2003) su predložili da učitelji, dok planiraju nastavu iz matematike za decu iz ove populacije, uzmu u obzir sledeće:

- detetovo osnovno znanje i njegova iskustva u vezi s ključnim informacijama u lekciji;
- zahteve u vezi s rečnikom iz lekcije koja će biti obrađena;
- potrebu za modifikacijama sadržaja;
- izbor konkretnih sredstava za ilustraciju ključnih pojmova i pomoć u računanju;
- adaptacije koje podstiču aktivno angažovanje na času (Ferrell, Bruce, & Luckner, 2014).

Isti autori takođe predlažu da učitelji imaju na umu potrebu za doslednom upotrebom matematičkog rečnika kao što su termini za različite operacije i simboli. Pošto slepoglava deca koriste više receptivnih i ekspresivnih oblika komunikacije (npr. znakovni jezik, taktilni jezik, fotografije, crteži linija, prikazi objekata), neophodno je koristiti rečnik prikladan za dete. Kada je to primereno razvojnom nivou, slepogluvoj deci biće potrebna uputstva o tome kako da koriste abakus, Brajevo pismo i mentalnu matematiku za računanje. Postoji velika potreba za daljim istraživanjima u realizaciji nastave matematike za slepogluvu decu (Ferrell et al., 2014).

Što se tiče dece s cerebralnim oštećenjem vida, heterogenost populacije podrazumeva individualni pristup svakom detetu u cilju sticanja akademskih znanja (Ben Itzhak et al., 2020). Kod dece iz ove populacije problemi u akademskom funkcionisanju javljaju se

nakon šeste godine. Ukoliko se jave veće poteškoće u okviru savladavanja početnih matematičkih sadržaja, preporučuje se upotreba dodatnog osvetljenja ili Light box-a. Takođe, savetuje se korišćenje principa kodiranja bojama – pokazalo se da su učenici uspešniji ukoliko se tokom nastave matematike inače crni brojevi uokvire nekom bojom (preporuka: kreirati zadatke na stranici <https://roman-word-bubbling.appspot.com/>). Na osnovu karakteristika vizuelnog ponašanja učenika s cerebralnim oštećenjem vida (otežano usmeravanje pogleda i pažnje na predmet posmatranja, teškoće s fokusiranjem na zadatke i održavanjem fiksacije na prezentovanom nastavnom materijalu, otežano pretraživanje pogledom u uslovima niskog kontrasta, prisutni ispadi u vidnom polju, problemi s imenovanjem vizuelnih stimulusa itd.), moguće je dati sledeće preporuke za rad na časovima matematike:

- produžiti vreme za rad, što će značiti manje grešaka;
- materijal rasporediti linearno, kako bi se povećala verovatnoća da će učenici tačno rešiti zadatke;
- izlagati nastavno sredstvo na odgovarajućoj podlozi, na primer tamni predmet na svetloj podlozi, ili obrnuto;
- upotrebiti neku od strategija označavanja: bojenje simbola određenim bojama; označavanje simbola drugim, već poznatim simbolom; koristiti činije različitih boja za prebrojano i neprebrojano (brojanje je lakše ukoliko se simboli razlikuju po boji, ali ipak, ne treba koristiti mnogo boja);
- ukoliko je potrebno samo da izbroji elemente, ne i da ih kategoriše, poželjno je da oni budu potpuno različiti (npr. lopta, trougao, kocka) (Tietjen, 2021; Zuidhoek, 2020).

## ZAKLJUČCI

U matematici je važno šta se uči i na koji način se uči. Domen osnovnih matematičkih znanja i veština je veliki i igra važnu ulogu u razvoju kasnijih, složenih matematičkih veština. Prilikom izbora pristupa u radu, nastavnih metoda i organizovanja samog rada treba pažljivo odabrati najadekvatniji put za podučavanje učenika matematici. Na primer: možda je lakše učenike s višestrukim smetnjama podučavati osnovnim matematičkim veštinama nego podučavati ih veštinama rešavanja problema. Adekvatni nastavni pristupi za učenike s višestrukim smetnjama uključuju učenje kroz rad, kooperativne aktivnosti i direktnu nastavu. Za učenje osnovnih matematičkih činjenica najefikasnije su direktne instrukcije koje učenik dobija od učitelja. I vršnjačko podučavanje može biti korisno i efikasno, ali ipak ne može zameniti niti biti podjednako delotvorno kao instrukcije dobijene od učitelja. Poznavanje metodičkih pristupa, asistivne tehnologije i spremnost učitelja za rad sigurno će učenje matematike kod dece s višestrukim smetnjama učiniti prijatnim, efikasnim i ugodnim.

## LITERATURA

Argyropoulos, V., & Thymakis, P. (2014). Multiple disabilities and visual impairment: An action research project. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 108(2), 163-167. <https://doi.org/10.1177%2F0145482X1410800210>

- Ben Itzhak, N., Vancleef, K., Franki, I., Laenen, A., Wagemans, J., & Ortibus, E. (2020). Visuo-perceptual profiles of children using the Flemish cerebral visual impairment questionnaire. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 62(8), 969-976. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14448>
- Browder, D. M., Jimenez, B. A., Spooner, F., Saunders, A., Hudson, M., & Bethune, K. S. (2012). Early numeracy instruction for students with moderate and severe developmental disabilities. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 37(4), 308-320. <https://doi.org/10.2511/2F027494813805327205>
- Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., Harris, A. A., & Wakemanxya, S. (2008). A meta-analysis on teaching mathematics to students with significant cognitive disabilities. *Exceptional Children*, 74(4), 407-432. <https://doi.org/10.1177/2F001440290807400401>
- Browder, D. M., Spooner, F., Lo, Y. Y., Saunders, A. F., Root, J. R., Ley Davis, L., & Brosh, C. R. (2018). Teaching students with moderate intellectual disability to solve word problems. *The Journal of Special Education*, 51(4), 222-235. <https://doi.org/10.1177/2F0022466917721236>
- Butler, F. M., Miller, S. P., Lee, K. H., & Pierce, T. (2001). Teaching mathematics to students with mild-to-moderate mental retardation: A review of the literature. *Mental Retardation*, 39(1), 20-31. [https://doi.org/10.1352/0047-6765\(2001\)039%3C0020:tmtswm%3E2.0.co;2](https://doi.org/10.1352/0047-6765(2001)039%3C0020:tmtswm%3E2.0.co;2)
- Correia, J. H., Stumme, G., Wille, R., & Wille, U. (2003). 'Conceptual knowledge discovery – a human-centred approach'. *Applied Artificial Intelligence*, 17(3), 281-302. <https://doi.org/10.1080/713827122>
- Csocsán, E., Klingenberg, O., Koskinen, K-L., & Sjöstedt, S. (2002). *Maths "seen" with other eyes: A blind child in the classroom – teacher's guide in mathematics*. Schildts.
- Dejić, M. (2000). *Metodika nastave matematike*. Učiteljski fakultet, Jagodina.
- Dejić, M. (2002). Analiza i objašnjenje sadržaja nastavnog programa matematike u razrednoj nastavi. *Nastava i vaspitanje*, 51(3), 166-184.
- Dejić, M. i Egerić, M. (2007). *Metodika nastave matematike*. Učiteljski fakultet.
- Faragher, R. (2019). The new 'functional mathematics' for learners with Down syndrome: Numeracy for a digital world. *International Journal of Disability, Development and Education*, 66(2), 206-217. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1571172>
- Ferrell, K. A., Bruce, S., & Luckner, J. L. (2014). *Evidence-based practices for students with sensory impairments* (Document No. IC-4). Retrieved from University of Florida, Collaboration for Effective Educator, Development, Accountability, and Reform Center website: <http://cedar.education.ufl.edu/tools/innovation-configurations/>
- Gentry, R., Sallie, A. P., & Sanders, C. A. (2013). *Differentiated instructional strategies to accommodate students with varying needs and learning styles*. Online Submission. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED545458.pdf>
- Gleave, J., & Cole-Hamilton, I. (2012). 'A world without play' – a literature review. Play England. <https://www.eerg.org.au/images/PDF/A-world-without-play-literature-review-2012.pdf>
- Grouws, D. A., & Cebulla, K. J. (2000). *Improving student achievement in mathematics*. Educational Practices Series – 4. International Academy of Education. <http://www.iaaed.org/downloads/prac04e.pdf>
- Hudson, M. E., Zambone, A., & Brickhouse, J. (2016). Teaching early numeracy skills using single switch voice-output devices to students with severe multiple disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 28(1), 153-175. <http://dx.doi.org/10.1007/2Fs10882-015-9451-3>
- Ibro, D. V. (2010). Karakteristike početne nastave matematike u Srbiji, Rusiji i Nemačkoj. *Pedagogija*, LXV, 4, 692–704.
- Jablan, B., Kovačević, J. i Teskeredžić, A. (2010a). Didaktičko modelovanje nastave matematike u radu sa decom ometenom u razvoju. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 9(1), 111-124.



- Jablan B., Kovačević J. i Vujačić, M. (2010b). Specifičnosti početne nastave matematike za decu sa teškoćama u razvoju u redovnim osnovnim školama. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 42(1), 165-184.
- Jimenez, B. A., & Stanger, C. (2017). Math manipulatives for students with severe intellectual disability: A survey of special education teachers. *Research, Advocacy, and Practice for Complex and Chronic Conditions*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.14434/pders.v36i1.22172>
- Kapperman, G., Heinze, T., & Sticken, J. (2003). Mathematics (Chapter 10). In A. J. Koenig & M. C. Holbrook (Eds.) *Instructional strategies for teaching children and youths with visual impairments* (p. 370-400). New York: Foundation for the blind.
- Kováčsová, A., Třečková, E., & Vítová, J. (2011). Level of pre-mathematical imaginations of children with visual impairment of pre-school age. *An independent scientific journal for interdisciplinary research in pedagogy, with regard to pedagogy, special pedagogy, pedagogical psychology and subject didactics*, 50(4), 50-61. [http://old.pdf.upol.cz/fileadmin/user\\_upload/PdF/e-pedagogium/2011/e-pedagogium\\_4-2011.pdf](http://old.pdf.upol.cz/fileadmin/user_upload/PdF/e-pedagogium/2011/e-pedagogium_4-2011.pdf)
- Lambert, K., & Spinath, B. (2014). Do we need a special intervention program for children with mathematical learning disabilities or is private tutoring sufficient? *Journal for Educational Research Online*, 6(1), 68-93. <https://doi.org/10.25656/01:8841>
- McLinden, M. (2012). Mediating haptic exploratory strategies in children who have visual impairment and intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 56(2), 129-139. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2011.01430.x>
- McLinden, M., & McCall, S. (2010). The role of touch in the learning experiences of children who have PMLD and visual impairment. *Sensory Experiences*, 22(2), 17-20. <http://www.pmlmlink.org.uk/wp-content/uploads/2015/09/PMLD-Link-Issue-66.pdf>
- Ministarstvo prosvete i sporta Republike Srbije (2005). *Pravilnik o nastavnom planu za prvi, drugi, treći i četvrti razred osnovnog obrazovanja i vaspitanja* (Sl. glasnik RS, 1/2005-1). <https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/pg/ministarstva/pravilnik/2005/1/1/reg>
- Mišurac, I. Z. i Cindrić, M. (2012). Prednosti diskusije i kognitivnog konflikta kao metode rada u savremenoj nastavi matematike. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 44(1), 92-110.
- National Council of Teachers of Mathematics – NCTM (2002b). *Principles and standards for school mathematics*. [https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/PSSM\\_ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf)
- Papazafiri, M., & Argyropoulos, V. (2018). Assistive technology and special education teachers: The case of students with multiple disabilities and vision impairment. *Proceedings of EDULEARN*, 18, 5485-5492. <http://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2018.1323>
- Petrović, N., Mrđa, M. i Lazić, B. (2012). Matematičko obrazovanje i metodika nastave. *Norma*, XVII(2), 155-170. <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0353-7129/2012/0353-71291202155P.pdf>
- Root, J. R., Cox, S. K., Hammons, N., Saunders, A. F., & Gilley, D. (2018). Contextualizing mathematics: Teaching problem solving to secondary students with intellectual and developmental disabilities. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 56(6), 442-457. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-56.6.442>
- Salleh, N. M., & Ali, M. M. (2010). Students with visual impairments and additional disabilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 7, 714-719. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.097>
- Saunders, A. F., Root, J. R., & Jimenez, B. A. (2019). Recommendations for inclusive educational practices in mathematics for students with extensive support needs. *Inclusion*, 7(2), 75-91. <https://doi.org/10.1352/2326-6988-7.2.75>

- Spooner, F., Knight, V. F., Browder, D. M., & Smith, B. R. (2012). Evidence-based practice for teaching academics to students with severe developmental disabilities. *Remedial and Special Education, 33*(6), 374-387. <https://doi.org/10.1177%2F0741932511421634>
- Spooner, F., Root, J. R., Saunders, A. F., & Browder, D. M. (2019). An updated evidence-based practice review on teaching mathematics to students with moderate and severe developmental disabilities. *Remedial and Special Education, 40*(3), 150-165. <https://doi.org/10.1177%2F0741932517751055>
- Stanimirov, K. (2020). Deca sa oštećenjem vida i intelektualnom ometenošću. U B. Jablan i Š. Golubović (Ur.), *Oštećenje vida i komorbidna stanja – izazovi i mogućnosti u specijalnoj edukaciji* (str. 108-160). Medicinski fakultet Novi Sad.
- Stanimirov, K. (2022). *Matematika za decu s oštećenjem vida*. Univerzitet u Beogradu – Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- Tietjen, M. (2021). *CVI and the math mind*. [https://www.perkins.org/wp-content/uploads/2021/07/cvi\\_and\\_math\\_2021\\_final.pdf](https://www.perkins.org/wp-content/uploads/2021/07/cvi_and_math_2021_final.pdf)
- Zatta, M. C. (2016). Curriculum for students with visual impairments who have multiple disabilities. In S. Z. Sacks, & M. C. Zatta (Eds.), *Keys to educational success: Teaching students with visual impairments and multiple disabilities* (pp. 176-203). AFB Press, American Foundation of Blind.
- Zuidhoek, S. (2020). *CVI in the picture: When the brain is the cause of visual impairment in children*. Visio. <https://www.visio.org/visio.org/media/Visio/Downloads/book-cvi-in-the-picture-royal-visio.pdf>  
<https://aerbvi.org/wp-content/uploads/2016/01/3.pdf>

## NAPOMENA

Rad je finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, broj ugovora 451-03-68/2022-14 od 17.01.2022.