

Tamara Lazović<sup>1</sup>

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

Primljen: 09. 12. 2021.

Prihvaćen: 13. 01. 2022.

UDC: 376.1-056.34/.36:[37.018.43:51

DOI: 10.19090/ps.2021.2.174-185

Pregledni naučni rad

### UČENICI SA SMETNJAMA U RAZVOJU NA NASTAVI MATEMATIKE TOKOM PANDEMIJE VIRUSA COVID-19

#### *Apstrakt*

*U literaturi se uočava ograničeni broj radova koji se bave tematikom nastave matematike za decu sa smetnjama u intelektualnom razvoju tokom trajanja pandemije virusa Covid-19. Uglavnom, ovi radovi imaju tendenciju da porede tradicionalnu nastavu sa nastavom na daljinu koja podrazumeva korišćenje digitalnih alata. Cilj ovog rada je da se pregledom i analizom dostupnih istraživanja sagleda kako izgleda nastava matematike za učenike sa smetnjama u intelektualnom razvoju tokom trajanja pandemije virusa Covid-19. Pregled dostupne literature izvršen je pretraživanjem elektronskih baza podataka Google Scholar, Research Gate, Konzorcijuma biblioteka Srbije za objedinjenu nabavku (KOBSON), kao i dostupnih štampanih knjiga. Analiza rezultata istraživanja ukazuje da postoji veliki broj digitalnih alata za nastavu matematike, kao i da učenici sa smetnjama u intelektualnom razvoju uglavnom pokazuju zainteresovanost za korišćenje digitalne tehnologije (pr. iPad). Najveća mana nastave matematike na daljinu bila bi nastavak korišćenja monološke metode prilikom prezentacije sadržaja, dok se kao prednost ističe pružanje samostalnosti učenicima u radu. U budućnosti nastavu matematike bi trebalo koncipirati korišćenjem digitalnih alata (računara, udžbenika) jer je to cilj ovog predmeta u 21. veku.*

*Ključne reči: digitalni alati, online model, plan i program, tradicionalno predavanje*

<sup>1</sup> [das2021-5006@fasper.bg.ac.rs](mailto:das2021-5006@fasper.bg.ac.rs)

## Uvod

Matematika kao nastavni predmet ima specifičnosti koje je razlikuju od ostalih predmeta. Njeni sadržaji su apstraktni, znanja sistematizovana, jezik simbolički i ona zahteva predznanje. Nastava matematike smatra se za najtežu, a uzrok tome pronalazi se u nedovoljnom poznavanju zakonitosti razvoja dece, metodike matematike i zakonitosti procesa saznanja. Najveću ulogu u matematičkom obrazovanju imaju nastavnici kojima primarni cilj mora biti da zainteresuju učenike i pomognu im da razviju ljubav prema ovom predmetu (Japundža-Milisavljević, 2008).

U skladu sa odredbama Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja ("Sl. glasnik RS", br. 88/2017, 27/2018 - dr. zakon, 10/2019, 27/2018 - dr. zakon, 6/2020 i 129/2021), deca sa smetnjama u razvoju prate nastavni plan i program predmeta u odnosu na svoje potencijale. Iako on nudi mogućnosti prilagođavanja, ostaju izazovi. Karvonen i saradnici (Karvonen et al., 2013) kao najveći izazov u pružanju podrške deci sa smetnjama u razvoju u nastavi matematike ističu izradu prilagođenih materijala i jasnih individualizovanih instrukcija.

Na uspešnost u savladavanju matematičkih pojmova utiče razvoj misaonih struktura deteta. Pojava konkretnog logičkog mišljenja, oblikovanje formalnih operacija, pojmovi kozervacije i kombinatorika značajni su za pozitivno postignuće u okviru matematičkih sadržaja (Đurić-Zdravković et al., 2011). Na razvijenost matematičkih sposobnosti utiče i razvijenost vizuo-spacijalne gnozije, motorike, konstruktivno-praksičke funkcije, čitanje, pisanje, kvalitet razvijenosti voljne pažnje i pojmovne formacije (Japundža-Milisavljević, 2008). Kada je reč o deci sa smetnjama u intelektualnom razvoju, zbog problema generalizacije prisutni su i problemi u korišćenju aritmetike, a postojeći deficiti pažnje ometaju i dalje usvajanje matematičkih pojmova (Đurić-Zdravković et al., 2011).

Kao najvažniji problem nastave matematike ističe se usvajanje novih sadržaja. Nastavnik prilikom odgovora na ovaj zahtev mora da razmotri logičke veze između pojmova, ali i odnose između novih pojmova i iskustvene osnove učenika. Interes i motivacija učenika moraju stalno da se podstiču i održavaju. Monološka metoda uglavnom nije dovoljna za izvođenje nastave matematike. Usvajanje matematičkih pojmova može se postići isključivo kroz kvalitetne ilustracije, stalnu primenu, obnavljanje i vežbanje (Kadum, 2004).

Horvat (Horvat, 2019) navodi kako su za uspeh u nastavi matematike značajni stavovi učenika prema predmetu, nivo samopouzdanja i radne navike. Savremena škola i zahtevi savremenog društva upućuju i na nužne promene uloge nastavnika, pronalazak nekih novih metoda i pristupa učenju i podučavanju (Horvat, 2019). Pojedini učenici iskazuju i matematičku anksioznost, odnosno nepovoljnu emocionalnu reakciju na matematiku i sve što je vezano za ovaj predmet. Kod ovih učenika otvaranje udžbenika ili čak ulazak u učionicu može da izazove negativan emocionalan odgovor. Prepoznavanje i otklanjanje straha od matematike je značajno jer se ova vrsta anksio-

znosti može otkloniti ukoliko se kod učenika izazovu pozitivna iskustva za matematičke sadržaje (Japundža-Milisavljević, 2019).

Tokom prethodne godine, usled pandemije, iskusili smo obustavu nastave u školskim klupama, što je pred nastavnike i decu stavilo nove izazove. Barlovits sa saradnicima (Barlovits et al., 2021) navodi da su nastavnici matematike morali da prenesu svoja predavanja iz učionice u kućne uslove, postavili nova pravila, primene druge procedure i naprave didaktičko-metodičke izmene u skladu sa novonastalom situacijom.

Cilj ovog rada je da se pregledom i analizom dostupnih istraživanja sagleda kako izgleda nastava matematike za učenike sa smetnjama u intelektualnom razvoju tokom trajanja pandemije virusa Covid-19.

### **Metod rada**

Pregled dostupne literature izvršen je pretraživanjem elektronskih baza podataka Google Scholar, Research Gate, Konzorcijuma biblioteka Srbije za objedinjenu nabavku (KOBSON), kao i dostupnih štampanih knjiga. Prilikom pretraživanja korišćene su liste referenci iz radova pronađenih na osnovu pretrage po ključnim rečima na srpskom i engleskom jeziku: matematika, deca sa smetnjama u razvoju, nastava, pandemija Covid 19 i različite kombinacije navedenih reči. Pregledana je dostupna literatura sa temom nastave matematike u inkluzivnom obrazovanju dece na osnovno školskom uzrastu.

### **Nastava matematike za decu sa smetnjama u razvoju**

Nastava matematike za decu sa smetnjama u razvoju zahteva od nastavnika poznavanje individualnih sposobnosti, potreba i mogućnosti učenika. Nastavnik mora da bude upoznat sa specifičnostima razvoja numeričkih sposobnosti, formiranja pojma broja i upotrebe alata u nastavi matematike kada se radi o deci sa smetnjama u razvoju.

Numeričke sposobnosti sačinjene su od niza međusobno povezanih sposobnosti i veština. Njihov kvalitet uslovljen je razvojem predmatematičkih veština, matematičkog jezika, matematičkih procedura i koncepata, potencijalom za upamćivanje i automatsko prisećanje matematičkih činjenica, stvaranje i generalizaciju strategija, kao i evaluaciju rezultata. Numeričke sposobnosti imaju neosporan značaj u svim sferama života, od oblasti akademskog postignuća do koncepata neophodnih za samostalan život (Gligorović, 2010). Savladavanje operacija sabiranja i oduzimanja omogućava deci sa smetnjama u razvoju i kasniju samostalnost jer su ove veštine važne za kupovinu (upoređivanje cena, upravljanje novcem, merenje) i upravljanje kućnim budžetom (planiranje i štednja) (Đurić-Zdravković et al., 2011).

Numeričke sposobnosti uslovljene su i količnikom inteligencije (Gligorović, 2010). Deca sa smetnjama u intelektualnom razvoju ispoljavaju teškoće u razvoju me-

morije, pažnje, egzekutivnih funkcija i prostorno-vremenske orijentacije, a pokazuju i izrazite smetnje matematičkog mišljenja i teškoće u savladavanju nastavnih sadržaja matematike (Japundža-Milisavljević, 2008).

Gligorović (Gligorović, 2010) navodi da su za oblast geometrije veoma značajne specijalne sposobnosti. One su neophodne pri pozicioniranju cifara, postavljanju u liniju, potpisivanja cifara i pri računskim operacijama. Egzekutivne funkcije u procesu računanja takođe imaju svoju ulogu. Za efikasno rešavanje numeričkih zadataka neophodno je usmeravanje pažnje, zanemarivanje irelevantnih elemenata, izbor odgovarajuće strategije, mogućnost njene promene ili prilagođavanja. Rešavanje matematičkih zadataka iskazanih rečima zahteva identifikaciju problema, određivanje strategije, mentalnu predstavu definisanog problema, planiranje koraka i proveru tačnosti rešenja (Gligorović, 2010). Kako deca sa smetnjama u intelektualnom razvoju pokazuju nedostatak inhibicije i smanjenu radnu memoriju, posledica su teškoće sa prebacivanjem sa maternjeg na matematički jezik i uvođenje novih strategija u cilju rešavanja zadatka (Japundža-Milisavljević et al., 2016).

Za formiranje pojma broja ističu se dve vrste iskustva, fizičko i logičko-matematičko (Pijaže & Inhelder, 1990). U procesu nastave za sticanje fizičkog iskustva treba obezbediti potrebne materijale i podsticati učenike da otkrivaju svojstva predmeta. Sa druge strane, logičko-matematičko iskustvo podrazumeva obogaćivanje prethodne strukture novim elementima i tako stvaranje nove strukture (Japundža-Milisavljević, 2008).

Nastavne sadržaje ne mogu svi učenici usvajati na isti način, istim tempom i brzinom i sa istom lakoćom. Zato je uloga nastavnika dvojak. On mora da postavi odgovarajuće ciljeve u odnosu na sadržaj koji učenici treba da usvoje i da planira takve aktivnosti koje će dovesti učenika do sticanja iskustava za postizanje planiranih ciljeva i ishoda (Kadun, 2004). Izbor i raspored nastavne građe za decu sa smetnjama u razvoju moraju da obezbede primerenost sadržaja u odnosu na psiho-fizičke sposobnosti dece, naučno i stručnu idejnu usmerenost, aktuelnost i korelaciju sa ostalim nastavnim sadržajima. Školski sistem treba da doprinese zadovoljenju individualnih potreba i mogućnosti učenika, a nastavni plan i program ne sme da obuhvata one sadržaje koji nemaju oslonac u prethodno razvijenim znanjima i kognitivnim sposobnostima učenika (Maćešić-Petrović, 2006).

Početna nastava matematike za decu sa smetnjama u intelektualnom razvoju zasniva se na konkretnim aktivnostima i igrama. Zbog nivoa apstrakcije, početni nivo nastave matematike za decu sa intelektualnom ometenošću obuhvata konkretnu i očiglednu manipulaciju predmetima. Počinje se sa klasifikacijom predmeta, predmeti se nižu od najvećeg ka najmanjem, uočava se jednakost odnosno nejednakost, a uočene relacije se imenuju. Formiranje pojma broja započinjemo od predškolskog uzrasta. Pojmove prirodnih brojeva, relacija i operacija sa brojevima, deca ometena u intelektualnom razvoju usvajaju kombinacijom aritmetičkog i skupovnog pristupa već u početnim razredima. U prva četiri razreda usvajaju i operacije sabiranja i oduzimanja,

množenja i deljenja do broja 100. U petom razredu obrađuju se brojevi do 1000 i operacije sabiranja i oduzimanja do ovog broja. U šestom razredu uvode se operacije množenja i deljenja, kao i tekstualni zadaci i razlomci. U osmom razredu izučava se skup prirodnih brojeva većih od 1.000.000 (Japundža-Milisavljević, 2008).

Najvažnije odrednice tretmana numeričkih sposobnosti su uvid u nivo kognitivnog razvoja deteta, način obrade matematičkih informacija i spremnost za usvajanje matematičkih veština. Stimulativni i korektivni tretman u procesu edukacije treba da bude usmeren na razumevanje matematičkih koncepata neophodnih za samostalan život, poput koncepta vremena, novca, merenja i osnovnih računskih operacija. Opšte smernice tretmana odnose se na primenu demonstracije i modelovanja, uvežbavanje, korišćenje materijala od konkretnog ka apstraktnom, verbalizaciju problema, uključivanje vršnjaka i upotrebu računara (Gligorović, 2010).

Računar u nastavi omogućava brzu i preciznu obradu i prenos informacija. On je kao medij zanimljiv za rad sa decom sa smetnjama u razvoju jer je kroz njega moguće prilagoditi nastavne sadržaje za potrebe obrazovanja ove dece. Funkcija nastavnika se sa korišćenjem računara poboljšava jer on više ne mora sam da vrši izbor i izlaganje gradiva. Pokazalo se da su mogućnosti primene računara u nastavi i rehabilitaciji dece sa intelektualnom ometenošću velike, uz adaptacije određenog tipa. Pod ovim adaptacijama podrazumevaju se adaptacije programa i stepena složenosti zadataka, adaptacije trajanja testova, načina prezentacije i programiranja za ćirilčno pismo (Maćešić-Petrović, 2006).

Međutim, primenom kompjutera u radu sa decom sa smetnjama u intelektualnom razvoju primećuju se određena ograničenja. Tehnologija radi pomoću simbola koji su detetu inicijalno nepoznati, zbog čega je u takvom radu neophodan posrednik, najčešće roditelj ili nastavnik. Ključno pitanje je kako će učenici pristupiti tehnologiji i hoće li imati stručnu ili pedagošku pomoć. Neki od specijalizovanih programa namenjenih za nastavu matematike su: The Geomether's Sketchpad, Geogebra, Cinderella, Dplot, Maple i slično. Primena kompjutera u nastavi matematike podrazumeva da je škola opremljena informatičkom učionicom i da učenik ima kompjuter kod kuće (Japundža-Milisavljević, 2008).

Hossein-Mohand i saradnici (Hossein-Mohand et al., 2021) navode da digitalne kompetencije u obrazovanju podrazumevaju sposobnost da se napravi sadržaj, da se njime manipulira, da se on prosledi kroz sisteme komunikacije i da se reše teškoće koje mogu nastati u digitalnom svetu. Napredovanje tehnologije razvijalo se različitim ritmom u učionici i izvan nje. Unutar učionica nastavnici matematike radije biraju tradicionalni pristup nastavi koji podrazumeva frontalni oblik rada, dok digitalni alati izvan učionice napreduju i nude fleksibilna podučavanja prilagođena svakom učeniku posebno (Hossein-Mohand et al., 2021).

Prentović (Prentović, 2013) ističe široko prihvaćeno mišljenje da je individualizacija nastave stalna inovacija i najznačajniji zahtev modernog obrazovanja. Uvođenje računara i obrazovnih softvera u nastavni proces stvara uslove da se znanja, veštine i

navike stižu na prihvatljiv način, a da se u isto vreme učenik osposobi da sam uči i sam zna kako (Prentović, 2013).

U nastavi matematike za decu sa smetnjama u intelektualnom razvoju ističu se razni oblici učenja kao što su: aktivno učenje, iskustveno učenje, učenje putem otkrića, kooperativno učenje i učenje po modelu. Radionica predstavlja simulaciju realne situacije i specifičan oblik grupne interakcije u kojoj učenici obrađuju relevantnu temu. Oblici radioničarskog rada mogu biti: razgovor u krugu, mozgalica i grupna diskusija. A u radioničarske tehnike spadaju: vođena fantazija, vajanje, akvarijum i igranje uloga. Kreativna nastava predstavlja bazu usvajanja apstraktnih matematičkih pojmova. Nastavnik u saradnji sa učenicima u okviru nastavnog programa oblikuje plan rada koji se zasniva na dečjim predznanjima, interesovanjima i potrebama. Kreativna nastava je individualna jer polazi od učenika. Nastavnici se često protive korišćenju igre u matematici zbog činjenice da je lakše organizovati frontalni oblik rada. Međutim, dobro odabrane igre pomažu pri razvijanju logičkog mišljenja pa se tako ostvaruje još jedan bitan cilj nastave matematike. U nastavi matematike za decu sa smetnjama u intelektualnom razvoju mora se omogućavati puna aktivnost učenika što se postiže korišćenjem različitih nastavnih sredstava (logički blokovi, obojeni štapići, kockice, računaljke...) (Japunža-Milisavljević, 2008).

Zbog svega navedenog nastava matematike za decu sa smetnjama u razvoju mora da se planira tako da omogući aktivno učešće svakog učenika. Kako bi aktivnost učenika bila moguća sadržaji moraju da budu prilagođeni njegovim individualnim karakteristikama. Individualizacija kao cilj moderne nastave teži i ka upotrebi digitalnih alata, odnosno u obrazovanju dece sa smetnjama u razvoju, asistivne tehnologije. Kako bi ova vrsta tehnologije mogla da ostvari svoje benefite u obrazovanju dece sa smetnjama u razvoju, neophodne su obuke nastavnika i dece za rad na ovim alatima. Takođe, važno je obezbediti i stalnu podršku učeniku koji ovaj alat koristi u nastavi. Postavlja se pitanje da li je i u kojoj meri ovakav način rada moguće sprovesti na daljinu.

### **Nastava matematike tokom trajanja pandemije - istraživački diskurs**

Matematika kao nauka spada u veoma važan deo procesa obrazovanja. Zato što je matematika sastavni deo života, pojedina istraživanja ukazuju na vezu između matematičkih postignuća i tržišta rada. Lazarova sa saradnicima (Lazarova et al., 2020) navodi da je visok nivo postignuća u nastavi matematike povezan i sa daljim razvojem tehnike, tehnologije, inženjerstva, pa i finansija jedne zemlje. Zato je važno raditi i na kvalitetu nastave matematike. Za nastavnike pandemija virusa Covid-19 bila je transformacionog karaktera. Oni su stavljeni u situaciju da traže alternativne načine podučavanja i razvijaju korišćenje digitalnih resursa kojima će podržati kontinuirano učenje svojih učenika na daljinu (Lazarova et al., 2020).

U periodu karantina uslovljenog pojavom pandemije, Barlov i saradnici (Barlovits et al., 2021) nastavu opisuju kao privremeni prelazak iz institucije na alternativni

modul rada. Zato što je veliki broj nastavnika brzo prešao sa tradicionalnih metoda na korišćenje interneta i tehnologija, istraživači uglavnom poredе ovaj alternativni model u kriznoj situaciji sa postojećim modelom obrazovanja u učionicama.

Programi učenja od kuće tokom pandemije virusa Covid-19 uključivali su televizijske časove, virtuelne časove na platformama Zoom, Google Meet i Microsoft Teams, platformu Moodle ili slanje različitih materijala putem mail-a. Savremena nastava matematike prepoznaje tehnologiju kao primarno sredstvo matematičkog učenja u 21. veku, pa je u kontekstu novonastale situacije nastava matematike morala da iskoristi potencijale tehnologije i kroz različite softvere donese sadržaje predmeta na odgovarajući način (Lugo-Armenta & Pino-Fan, 2021).

Burton i saradnici (Burton et al., 2013) ukazuju na činjenicu da video prikazi određenih matematičkih sadržaja pružaju deci sa smetnjama u intelektualnom razvoju mogućnosti razvijanja funkcionalnih veština. Naročito veliku ulogu imaju video prikazi koji služe za modelovanje ponašanja. Adolescenti sa smetnjama u razvoju uspešno razvijaju veštine rešavanja matematičkih problema (pr. raspodela novca) ukoliko ih uče uz gledanje video snimaka sa datim ponašanjem (Burton et al., 2013).

Sa pojavom pandemije porastao je broj kurseva na daljinu, a učenička aktivnost se smanjila. Zato što je aktivnost učenika preduslov produktivnog učenja, istraživači ukazuju na važnost sagledavanja sociokulturalnih faktora. Aktivnost učenika direktno je povezana sa dostupnošću resursa i zato se kao faktori uključenosti na nastavi na daljinu uzimaju: veštine, emocije, participacija i performanse. Baš kao i u tradicionalnoj nastavi, aktivnost učenika je veća ukoliko je njihov odnos sa nastavnikom bolji (Yong Tay, 2021). Od nastavnika matematike, pored pojašnjavanja pojmova, traži se i sposobnost da učenike suoči sa matematičkim sadržajima i da im pomogne da otklone probleme sa kojima se pritom suočavaju. Nastavnik mora da poznaje načine na koje deca usvajaju matematiku, didaktičko-metodičke smernice, ali i porodične, društvene i druge faktore koji mogu da utiču na pojavu teškoća u nastavi (Horvat, 2019).

Uglavnom je u oblasti nastave matematike za decu sa smetnjama u razvoju tokom pandemije pregledana dostupna literatura u tri oblasti: motivacija za nastavu matematike, veštine rešavanja problema kod dece sa smetnjama u razvoju i učenje na daljinu za decu sa smetnjama u razvoju. Motivacija ima centralnu ulogu u učenju matematike. Motivacija u ovom smislu nije samo impuls da se uključimo u nastavu matematike, već trajni proces koji uključuje i strategije samoregulacije, rešavanja problema i refleksije. Ona je glavna stavka učenja na daljinu pa se zato učenici sa slabijom motivacijom svrstavaju u grupe učenika koji pokazuju manji nivo aktivnosti u ovakvom vidu rada. Matematika kao predmet uključuje stalno rešavanje problema. Deca sa smetnjama u razvoju obično imaju manje mogućnosti da se aktivno priključe ovim matematičkim sadržajima. Njihovi nastavnici daju direktne instrukcije zbog opisanih teškoća egzekutivnih funkcija i verbalizacije. Kao glavni benefit nastave na daljinu za decu sa smetnjama u razvoju ističe se mogućnost da se kursovima pristupi bilo kad i nekoliko puta (pod uslovom da se radi o video prikazima), dok se kao glav-

na poteškoća ističe nemogućnost roditelja da stalno nadziru svoju decu (Lambert & Schuck, 2021).

Kaden (Kaden, 2020) je u svojoj studiji sagledao tranziciju od nastave u učionicama do nastave na daljinu iz ugla nastavnika. Nastavnici objašnjavaju da su prvi put nastavu na daljinu implementirali u martu 2020. godine. Kao najveću manu ovih programa ističu nedostatak internet konekcije kod učenika iz ruralnih krajeva. Glavna razlika između ovog i tradicionalnog vida nastave u školskim klupama bio je raspored. Od nastavnika se uglavnom zahtevalo da u isto vreme sa različitim razredima rade na sadržajima nekoliko predmeta. Za decu sa smetnjama u razvoju časovi su održavani preko Zoom-a, jednom nedeljno u trajanju od dva sata. Takođe, raspored je uključivao i individualne konsultacije sa nastavnikom. Svake nedelje sastajao se tim za podršku učenicima. Najviše benefita od individualnih konsultacija imali su učenici koji su slušali predmet matematika i učenici sa smetnjama u razvoju (Kaden, 2020).

Wahyuningrum i Latifah (Wahyuningrum & Latifah, 2020) ističu da nastavnici na časovima matematike na daljinu i dalje najviše koriste monološku metodu i ne podstiču aktivnost učenika putem Zoom aplikacije. Kada nastavnici objasne temu i zadaju zadatak, oni ne razmatraju dalje sa svojim učenicima matematičke koncepte. Matematički problemi se prikazuju, na njih se da odgovor, a potom se objasni rešenje bez da se učenici zainteresuju za problem ili da im se pruži mogućnost da podele svoje razmišljanja. Nastavnici su na časovima matematike na daljinu uglavnom bili fokusirani na prezentaciju sadržaja, a manje na procenu razumevanja gradiva od strane učenika. Kada su u pitanju video prikazi, oni uglavnom nisu bili interaktivne prirode već su se odnosili na određene teme kroz koje su prikazivani problemi i njihova rešenja. Matematička znanja procenjavana su kroz testove na daljinu, što opet nije dalo mogućnost učenicima da kritički misle i isprave svoje odgovore (Wahyuningrum & Latifah, 2020).

Burton sa saradnicima (Burton et al., 2013) navodi da su najznačajniji u nastavi matematike na daljinu bili iPad računari, dok je prema navodima Maćešić-Petrović (Maćešić-Petrović, 2006) kroz tablet računare moguće prilagoditi nastavno gradivo deci sa smetnjama u razvoju. Oni omogućavaju brzu obradu i prenos informacija, a njihova kompaktnost deci olakšava korišćenje (Maćešić-Petrović, 2006). Promena u performansama učenika sa smetnjama u razvoju uključenih u nastavu na daljinu nakon video modelovanja na iPad računarima bila je odmah vidljiva. Vizuelni stimulusi pružaju mogućnost deci sa pratećim problemima (agresivnost, slabija pažnja) da ostanu na zadatku duže nego što je to moguće u tradicionalnim uslovima (Burton et al., 2013).

Studija sprovedena u Španiji (Lugo-Armenta & Pino-Fan, 2021) sugerise da su u nastavi matematike nastavnici nastavili da sprovode radioničarski rad na daljinu. Učenici su podeljeni u tri grupe prema dostupnoj vrste tehnologije i mogućnostima da prisustvuju ovom vidu nastave. Prva grupa je imala radionice na Zoom platformi, druga na Moodle platformi, a treća kombinovano na obe navedene platforme. Prva grupa je zadatke rešavala koristeći Excel, Word i Minitab, druga G\* Power, a treća video pri-



kaze, kalkulatora i statističke softvere. Zaključak rada bio je da u nastavi matematike u virtuelnom svetu deci moraju da se pruže sadržaji koji uključuju virtuelnu interakciju (pr. Zoom), ali i mogućnosti za vežbanje (pr. Minitab). Autori ove studije zapažaju i da resursi i sredstva za učenje na daljinu moraju biti dostupni da bi bili funkcionalni (Lugo-Armenta & Pino-Fan, 2021).

Barlovits sa saradnicima (Barlovits et al., 2021) ističe da se najveća razlika između tradicionalne i nastave matematike tokom trajanja pandemije virusa Covid-19 ogleda u individualizaciji pristupa. Nastava na daljinu podrazumeva zajedničko učenje kroz korišćenje digitalnih alata, dok tradicionalna nastava u školskim klupama pruža više mogućnosti za sagledavanje individualnih karakteristika učenika. Sa prelaskom na digitalne alate javile su se i nove teškoće poput gubitka kontrole nad razrednom, manjka discipline i mogućnosti procene naučenog (Barlovits et al., 2021).

Pandemija je promenila sistem obrazovanja u potpunosti. Nastava matematike prebačena je na digitalne platforme i zahteva od učenika određeni stepen digitalne pismenosti (Lazarova et al., 2020). Kao najveća mana nastave na daljinu ističe se činjenica da nastavnici i putem digitalnih alata koriste isključivo monološku metodu i manje pribegavaju širokoj upotrebi matematičkog jezika (Wahyuningrum & Latifah, 2020). Ipak, može se zaključiti da postoji veliki broj digitalnih resursa za nastavnike matematike, što svakako spada u prednosti ovog vida rada. Mnogi od njih su besplatni, poput: IllustrativeMath, KhanAcademy, StaDDegy, Cookie, PurpleMath i Math Modeling (Lazarova et al., 2020).

### **Zaključna razmatranja**

Da bi deca sa smetnjama u intelektualnom razvoju bila uspešna u nastavi matematike neophodno je da se sadržaji ovog predmeta predstavljaju konkretno i jednostavno zbog čega je važno težiti širokoj upotrebi matematičkog rečnika. U nastavi matematike za decu sa smetnjama u intelektualnom razvoju važne su i slike-ikone. Te slike moraju biti jednostavne i pravilne. Nastava ovog predmeta mora da se zasniva na opažanju predmeta iz prirodnog okruženja deteta. Nastavnici moraju dobro da poznaju maternji i matematički jezik jer pogrešna interpretacija matematičkog jezika na maternji dovodi i do pogrešnih načina razmišljanja. Usvajanje nastave matematike može da bude kvalitetnije ukoliko se primenjuje programirana zbirka zadataka u digitalnom obliku. Ona omogućava dobru strukturu gradiva, dobru motivisanost učenika za vežbanje i primenu naučenog (Japundža-Milislavljević, 2008).

Da bi se učenicima sa smetnjama u razvoju u nastavi matematike na daljinu pružila adekvatna podrška, ovaj vid nastave mora da uzme u obzir emocionalne i afektivne dimenzije učenja. Podučavanje učenika samoregulaciji može da im pomogne i prilikom rešavanja matematičkih problema. Intervencije koje u obzir ne budu uzimale emocionalne faktore dovešće i do opadanja motivacije za sadržaje predmeta, ali i do stvaranja averzije prema predmetu (Lambert & Schuck, 2021).

Pandemija virusa Covid-19 i „eksperiment“ nastave na daljinu donose uvid u to šta valja, a šta ne u sistemu obrazovanja. Pristup digitalnim servisima ostaje privilegija, a učenje na daljinu otkriva nove socioekonomske probleme sa kojima se suočavaju porodice dece sa smetnjama u razvoju. Ipak, tokom trajanja pandemije škole postaju individualizovanije i više prilagođene učenicima. Tako, nastava matematike na daljinu omogućava učenicima samostalnost, daje im izbor kada i kako će pristupiti učenju i nudi preuzimanje odgovornosti za svoje angažovanje (Kaden, 2020). Međutim, učenje se prebacuje u ruke učenika i postaje individualno, zato uspešnost nastave na daljinu zavisi i od toga da li će i u kojoj meri učenici imati podršku prilikom rada na sadržajima (Lazarova et al., 2020).

Rezultati istraživanja predstavljenih u ovom radu ukazuju na činjenicu da se istraživači uglavnom bave poređenjem nastave u školi sa nastavom na daljinu. Kako je cilj ovog rada bio utvrditi kako izgleda nastava na daljinu za decu sa smetnjama u intelektualnom razvoju, nameće se zaključak da trenutna epidemiološka situacija nije otkrila samo probleme sa kojima se suočavaju nastavnici i učenici, već i stalni problem inkluzivnog obrazovanja – dostupnost servisa podrške.

Deca sa smetnjama u razvoju i tokom trajanja pandemije ostaju na marginama društva, a najveći stepen odgovornosti nastavlja da nosi porodica. Iako istraživanja pokazuju da je nastava matematike za decu sa smetnjama u razvoju na daljinu pokazala veći stepen individualizacije, roditelji su ostali jedini pružaoci direktne podrške.

Daljim istraživačkim radom trebalo bi utvrditi koja vrsta podrške je pružana porodicama dece sa smetnjama u intelektualnom razvoju tokom nastave na daljinu i da li su sprovedene obuke roditelja.

## STUDENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES AND MATH LESSONS DURING COVID-19 PANDEMIC

### *Abstract*

*There are a limited number of papers in the literature that deal with the topic of teaching mathematics to children with intellectual disabilities during the Covid-19 virus pandemic. In general, these papers tend to compare traditional teaching in a school with distance learning, which involves the use of digital tools. This paper aims to review and analyze available research to see what teaching mathematics looks like for students with intellectual disabilities during the Covid-19 pandemic. A review of available literature was performed by searching electronic databases Google Scholar, Research Gate, the Consortium of Libraries of Serbia for Unified Procurement (KOB-SON), as well as available printed books. The analysis of the research results indicates that there are a large number of digital tools for teaching mathematics, as well as that students with disabilities show interest in using digital technology (e.g. iPad). The*

*biggest drawback of distance learning of mathematics is the persistent application of the monologue method in presentation of teaching content while encouraging independence in students' work is an advantage. In future, the teaching of mathematics should be conceived using digital tools (computers, textbooks) since it is the goal of this subject in the 21st century.*

*Keywords: curriculum, digital tools, online model, traditional lecture*

## Literatura

- Barlovits, S., Jablonski, S., Lázaro, C., Ludwig, M., & Recio, T. (2021). Teaching from a Distance—Math Lessons during COVID-19 in Germany and Spain. *Education Sciences, 11*(8), 406.
- Burton, C. E., Anderson, D. H., Prater, M. A., & Dyches, T. T. (2013). Video self-modeling on an iPad to teach functional math skills to adolescents with autism and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 28*(2), 67-77.
- Djuric-Zdravkovic, A., Japundza-Milisavljevic, M., & Macesic-Petrovic, D. (2011). Arithmetic operations and attention in children with intellectual disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 214-219.*
- Đurić-Zdravković, A., Japundža-Milisavljević, M., & Mačešić-Petrović, D. (2011). Misaone strukture i matematičko postignuće djece s blažim intelektualnim teškoćama. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, 13*(3), 142-176.
- Gligorović, M. (2010). Numerical abilities in childhood. *Specijalna edukacija i rehabilitacija, 9*(1), 85-109.
- Horvat, Z. (2019). *Didaktičko-metodičke kompetencije nastavnika matematike* (Doktorska disertacija). Zagreb: Odsek za pedagogiju Fakulteta za društvene i humanističke studije.
- Hossein-Mohand, H., Gómez-García, M., Trujillo-Torres, J. M., Hossein-Mohand, H., & Boumadan-Hamed, M. (2021). *Uses and Resources of Technologies by Mathematics Students Prior to COVID-19. Sustainability, 13*(4), 1630.
- Japundža-Milisavljević, M. (2008). *Metodika nastave matematike za decu ometenu u intelektualnom razvoju*. Beograd: Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju.
- Japundža-Milisavljevic, M., Đurić-Zdravković, A., & Gagić, S. (2016). Neki aspekti egzekutivnih funkcija kao prediktori razumevanja tekstualnih matematičkih zadataka kod učenika sa lakom intelektualnom ometenošću. *Specijalna edukacija i rehabilitacija, 15*(1).

- Japundža-Milislavljević, M., Đurić-Zdravković, A., & Milanović-Dobrota, B. (2019). Matematička anksioznost i matematička postignuća kod učenika s intelektualnom ometenošću. *Specijalna edukacija i rehabilitacija*, 18(2).
- Kaden, U. (2020). COVID-19 school closure-related changes to the professional life of a K–12 teacher. *Education Sciences*, 10(6), 165.
- Kadum, V. (2004). Neke paradigme za uspješnu nastavu i usmjeravanje učenja u matematici. *Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja*, 11(2), 95-110.
- Karvonen, M., Flowers, C., & Wakeman, S. Y. (2013). Factors associated with access to the general curriculum for students with intellectual disability. *Current Issues in Education*, 16(3).
- Lambert, R., & Schuck, R. (2021). The Wall Now Between Us: Teaching Math to Students with Disabilities During the COVID Spring of 2020. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 30(3), 289-298.
- Lazarova, L. K., Miteva, M., & Zenku, T. (2020). *Teaching and Learning Mathematics during COVID period*. American Psychologist Association.
- Lugo-Armenta, J. G., & Pino-Fan, L. R. (2021). Inferential statistical reasoning of math teachers: Experiences in virtual contexts generated by the COVID-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(7), 363.
- Maćešić Petrović, D. (2006). *Nastava i saznanje specifičnosti dece sa lakom mentalnom retardacijom*. Beograd: Defektološki fakultet.
- Piaget, J., Ilić, T., Inhelder, B., Pijaže, Ž., & Inhelder, B. (1990). *Psihologija deteta*. Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića.
- Prentović, B. (2014). Računar u funkciji individualizacije nastave matematike. *Metodički obzori*, 9(1).
- Tay, L. Y., Lee, S. S., & Ramachandran, K. (2021). Implementation of Online Home-Based Learning and Students' Engagement During the COVID-19 Pandemic: A Case Study of Singapore Mathematics Teachers. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 30(3), 299-310.
- Wahyuningrum, A. S., & Latifah, T. (2020). Investigating mathematical conversation in remote learning of mathematics during the covid-19 pandemic. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 148-162.