



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

MARINA KNEŽEVIĆ

PRIMJENA RAČUNARA U NASTAVI MATEMATIKE U
ČETVRTOM RAZREDU

MASTER RAD

Nikšić, 2023. godina



UNIVERZITET CRNE GORE
FILOZOFSKI FAKULTET – NIKŠIĆ

PRIMJENA RAČUNARA U NASTAVI MATEMATIKE U
ČETVRTOM RAZREDU

MASTER RAD

Studentkinja:

Marina Knežević, 796/22

Mentor:

Prof. dr Veselin Mićanović

Nikšić, 2023. godina

PODACI I INFORMACIJE O MAGISTRANDU

Ime i prezime: Marina Knežević

Datum i mjesto rođenja: 22.12.1974. godine, Nikšić

Naziv završenog osnovnog studijskog programa i godina završetka studija:

Filozofski fakultet Nikšić, Odsjek za obrazovanje učitelja, 2000. godina

INFORMACIJE O MASTER RADU

Naziv postdiplomskog studija: Metodika nastave matematike

Naslov rada: Primjena računara u nastavi matematike u četvrtom razredu

Fakultet na kojem je rad odbranjen: Filozofski fakultet Nikšić

UDK, OCJENA I ODBRANA MASTER RADA

Datum prijave master rada: 17.11.2022. godine

Datum sjednice Vijeća na kojoj je prihvaćena tema: 25.11.2022. godine

Komisija za ocjenu teme:

Prof. dr Veselim Mićanović

Prof. dr Marijan Marković

Prof. dr Nada Šakotić

Mentor: Prof. dr Veselin Mićanović

Komisija za ocjenu rada:

Prof. dr Veselin Mićanović

Prof. dr Marijan Marković

Prof. dr Nada Šakotić

Komisija za odbranu rada:

Prof. dr Veselin Mićanović

Prof. dr Marijan Marković

Prof. dr Nada Šakotić

Lektor:

Datum odbrane:

Zahvalnica

Zahvaljujem se mentoru prof. dr Veselinu Mićanoviću na izdvojenom vremenu, savjetima i pružanju podrške u svim etapama izrade master rada.

Posebnu zahvalnost dugujem Upravi škola, učiteljima/učiteljicama koji su učestvovali u istarživanju, imali strpljenja i dali svoje mišljenje.

Najveću zahvalnost dugujem svojoj porodici koja me je u svakom momentu podržavala i bila uz mene.

REZIME

U radu se bavimo primjenom računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole. Rad sadrži dva dijela, i to teorijski i istraživački dio. U teorijskom dijelu rada, apostrofiran je značaj primjene računara u nastavi, kao i neophodnost motivacije učenika u kontekstu usvajanja matematičkih pojmova uz pomoć računara.

Istraživanje smo realizovali na uzorku od 180 učitelja. Cilj istraživanja je bio da se ispita mišljenje i stav učitelja prema primjeni računara u nastavi matematike i nivoa njihove zastupljenosti u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole. Za dobijanje podataka korišćen je anketni upitnik, dok su dobijeni rezultati prikazani u formi tabela i grafikona.

Rezultati našeg istraživanja pokazuju da učitelji smatraju da je računar važno potporno sredstvo u nastavi matematike, odnosno da je primjena računara u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole, višestruko korisna. Takođe, učitelji smatraju da primjena računara ima pozitivne efekte na proces usvajanja matematičkih pojmova od strane učenika. Dobijeni rezultati upućuju na konstataciju da su učitelji uglavnom obučeni/osposobljeni za korišćenje računara u nastavi matematike, u četvrtom razredu osnovne škole.

Dobijeni rezultati pokazuju da je nedovoljna opremljenost učionica i kabineta, predstavlja problem, koji otežava primjenu računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole.

Ključne riječi: računari, nastava matematike, četvrti razred osnovne škole

APSTRAKT

In this paper, we deal with the application of computers in the implementation of mathematics lessons in the fourth grade of elementary school. The paper contains two parts, the theoretical part and the research part. In the theoretical part of the work, the importance of the use of computers in teaching, as well as the necessity of student motivation in the context of acquiring mathematical concepts with the help of computers, is apostrophized.

We conducted the research on a sample of 180 teachers. The aim of the research was to examine the opinion and attitude of teachers towards the use of computers in mathematics teaching and the level of their representation in the implementation of mathematics teaching in the fourth grade of primary school. A survey questionnaire was used to obtain data, while the obtained results were presented in the form of tables and graphs.

The results of our research show that teachers believe that the computer is an important support tool in teaching mathematics, that is, that the use of computers in teaching mathematics, in the fourth grade of primary school, is useful in many ways. Also, teachers believe that the use of computers has positive effects on the process of acquiring mathematical concepts by students. The obtained results point to the conclusion that teachers are mostly trained/qualified to use computers in the teaching of mathematics, in the fourth grade of elementary school.

The obtained results show that the insufficient equipment of classrooms and offices is a problem that makes it difficult to use computers in the implementation of mathematics lessons in the fourth grade of elementary school.

Keywords: computers, mathematics teaching, fourth grade of elementary school

SADRŽAJ

UVOD	9
I Teorijski dio	11
1.POTREBA I ZNAČAJ PRIMJENE RAČUNARA U NASTAVI MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU	11
2. INFORMACIONA PISMENOST KAO DIO SAVREMENE NASTAVE.....	13
2.1. Informaciona pismenost 21. vijeka - značaj za nastavni proces.....	14
2.2. Razvoj ranih modela upotrebe računara u nastavi matematike u četvrtom razredu.....	16
2.3. Informaciono učenje kao nastavna potreba u cilju doživotnog učenja.....	16
2.4. Neophodnost primjene informacione tehnologije u nastavi matematike u četvrtom razredu.....	17
2.5. Specifičnosti tradicionalnog i informatičkog učenja u nastavi matematike u četvrtom razredu.....	19
3.KARAKTERISTIKE ORGANIZACIJE NASTAVE MATEMATIKE UZ POMOĆ RAČUNARA U ČETVRTOM RAZREDU.....	20
3.1. Organizacija učenja uz pomoć informacionih tehnologija u nastavi matematike u četvrtom razredu.....	22
3.2. Prilagođavanje nastavnih planova i programa u funkciji primjene računara u nastavi matematike u četvrtom razredu.....	24
3.3. Priprema učitelja za realizaciju nastave matematike primjenom računara u četvrtom razredu.....	25
4. KORIŠĆENJE RAČUNARA U PLANIRANJU NASTAVE MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU.....	27
4.1. Planiranje realizacije matematičkih sadržaja primjenom računara.....	28
4.2. Primjer jednog programa koji se može koristiti u nastavi matematike u četvrtom razredu osnovne škole.....	29
4.3. Izrada PPT-a u realizaciji matematičkih sadržaja u četvrtom razredu osnovne škole.....	32

4.3.1. Primjer iz prakse.....	32
4.4. Edukativne igre uz upotrebu računara u početnoj nastavi matematike.....	35
4.4.1. Primjer iz prakse.....	36
5. PRIMJENA RAČUNARA U KONTEKSTU MOTIVACIJE UČENIKA ZA USVAJANJE NASTAVNIH SADRŽAJA IZ MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU.....	42
II Istraživački dio	43
1.1. Problem i predmet istraživanja	43
1.2. Cilj i zadaci istraživanja.....	43
1.3. Naučno-istraživačke hipoteze	44
1.4. Karakter i značaj istraživanja.....	45
1.5. Populacija i uzorak istraživanja	45
1.6. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja.....	45
1.7. Obrada dobijenih rezultata.....	46
2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	47
DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA	66
ZAKLJUČAK.....	68
LITERATURA	70
Prilog 1 – Anketni upitnik za učitelje.....	75

UVOD

Primjena računara u realizaciji nastave matematike postaje uobičajena praksa, a poseban značaj zauzima primjena internet tehnologije i obrazovnih softvera. Od današnjih i budućih učitelja očekuje se praćenje razvoja savremene informacione tehnologije i primjena savremenih didaktičkih medija, bilo da računar u nastavnom procesu koriste pri planiranju i pripremanju za nastavu i rad u školi ili ga koriste pri radu sa cijelim razredom ili grupom učenika.

Korišćenjem računara u nastavi nastavni sadržaji se mogu prilagoditi različitim nivoima znanja učenika, te se na taj način mogu prevazići postojeći nedostaci tradicionalne nastave. Dakle, učenik nije pasivan već uči samostalno i aktivno, shodno svojim sposobnostima i tempu koji mu odgovara. Možemo konstatovati da savremena nastavna sredstva (računar) utiču ne samo na motivisanost za učenje, već i na bolji uspjeh učenika.

Tehnika prodire u sve pore društvenih djelatnosti. Ona je pokretačka snaga ne samo u sferi materijalne proizvodnje, već i u razvijanju intelektualnih snaga savremenog čovjeka. Izvanredno brz razvoj tehnike zahtijeva od svih koji rade u nastavi da se u najvećoj mjeri služe svim tehničkim pomagalicama koji su im na raspolaganju, kako bi učenicima omogućili i olakšali da s punim razumijevanjem primaju brzo i efikasno mnoštvo novih informacija.

Nastavnici koji i dalje uporno primjenjuju samo klasičnu predavačku nastavu, izbjegavajući sve što im pruža nastavna tehnologija, nikada neće postići kvalitet i kvantitet u nastavnom procesu. Nikakvi klasični oblici rada, gdje je jedini izvor znanje nastavnika, knjiga, i eventualno, poneka slika, ne mogu udovoljiti današnjim zahtjevima. Ne smije se zaboraviti da ovo vrijeme donosi sve više nastavnog gradiva koje učenici moraju savladati i koje ih sve više opterećuje. Primjena nastavne tehnike pomoći će im da ga savladaju na najefikasniji način.

Primjena tehničkih nastavnih sredstava, poput računara, nastavu će učiniti dinamičnom, a učenici će biti aktivniji i samostalniji u radu. Dvosmjernost informacija pomoći će učenicima da vrše samokontrolu. Računar omogućava individualno učenje i kolektivni grupni rad, a učitelj u cijelom procesu ima veću mogućnost da bolje upozna učenike, da raspoređuje rad, da planira i usmjerava. Nastava na taj način postaje dio života, dio savremenog trenutka.

Kako, sa jedne strane, upotrebom računara učitelj može kreirati bogatiju i raznovrsniju nastavu matematike, i kako, sa druge strane, u razvijenim zemljama preovladavaju pozitivna

iskustva u vezi sa korišćenjem računara u nastavi, može se zaključiti da njegova primjena u našem obrazovanju još uvijek nije dovoljno ispitana, te je ***motiv istraživanja*** baziran na identifikaciji stepena primjene računara u nastavi kod nas, sa akcentom na nastavu matematike. Imajući u vidu da računari pružaju nov način prezentovanja sadržaja i često stavljaju učenika u centar nastavnog procesa, a da brza povratna informacija koju učenik dobije radeći na računaru motivaciono djeluje na učenje, to je ***motiv teorijskog ispitivanja*** i opšti značaj upotrebe računara u nastavi.

I TEORIJSKI DIO

1. POTREBA I ZNAČAJ PRIMJENE RAČUNARA U NASTAVI MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU

Nastava predstavlja jedan od najznačajnijih i najvažnijih poslova. Pored samog obrazovanja, obuhvata i vaspitanje koje je ključan i važan fenomen društva.

Savremenu nastavu karakteriše upotreba raznovrsnih sredstava, primjena mnogobrojnih oblika rada i metoda što omogućava da se ista svakodnevno unaprijedi i usavršava. Nastava matematike prati tehnološki razvoj i pogodna je za primjenu raznovrsnih nastavnih sredstava, podložna je promjenama kako bi se složeno gradivo na najjednostavnije načine moglo približiti i objasniti učenicima. Treba učiti kroz igru i zanimljivosti kako bi učenike motivisali na rad i poboljšali razumijevanje jer su takva znanja trajnija, a nastava matematike upravo to omogućava.

Jedan od savremenih načina organizacije i realizacije nastave matematike u četvrtom razredu jeste učenje uz primjenu računara koji igra važnu ulogu u aktivnostima učenika kao i u angažovanju složenijih misaonih operacija. Upotrebom računara u nastavi matematike učenici usvajaju nova i utvrđuju stečena znanja.

Savremena nastava matematike od učitelja zahtijeva da bude informatički pismen, kako bi inovirao i modernizovao svoju metodičku praksu. Uz pomoć računara nastavni proces može biti zanimljiviji za učenike. Shodno navedenom, od učitelja se očekuje da bude kreativan u procesu primjene računara u nastavnom procesu (Guan & Song, 2018).

Postoji nekoliko načina na koje škole mogu da unaprijede proces učenja u nastavi matematike. Prvi način se odnosi na veću primjenu projekata, u kojima bi učenici aktivno participirali i primjenjivali svoju kreativnost i vještine kritičkog rješavanja problema. Ova vrsta učenja je efikasna jer pomaže učenicima da nauče kako da rade zajedno i da kritički misle. Drugi način je primjena informacione tehnologije u nastavi. Tehnologija može olakšati saradnju i komunikaciju i pružiti učenicima mogućnosti da budu kreativni i kritički razmišljaju.

Nastava pomoću računara u međunarodnom opštenju ima skraćenicu CAI: Computer Assited Instruction. Razlika između računara i ostalih mašina za učenje nije samo u konstrukciji i tehničkim osobinama, već i u didaktičkoj namjeni. Dok mašine za učenje učestvuju samo u pojedinim etapama nastave, računar uključuje i cio tok nastave (Aloraini, 2014).

Iznijećemo nekoliko riječi o didaktičkim prednostima nastave matematike uz pomoć računara. Po mišljenjima većine stručnjaka, računar u nastavi najviše opravdava svoju primjenu time što doprinosi individualizovanju procesa učenja.

1. Prva proučavanja primjene računara u nastavi u Porto Altu ukazuju na to da učenici ispoljavaju pozitivni stav prema učenju uz pomoć računara. Nade u korist računara su utoliko veće što sada postoji mogućnost da se učenici iz najudaljenijih krajeva povezuju sa računarskim centrom i pritiskom na dugme uključuju u njegov program, tražeći neki podatak ili odgovor na pitanje.
2. Nastava matematike pomoću računara jače motiviše i angažuje učenika. Prema optimističkim predviđanjima, nastava matematike pomoću računara treba da izvede učenika iz mnogovjekovnog položaja pasivnog prijemnika, lišenog mogućnosti da na pravim izborima informacija aktivno i samostalno rješava saznavne probleme.
3. Zahvaljujući svojim izvanrednim tehničkim svojstvima, računar još u toku učenja testira učenike, pamti njihove odgovore, sređuje ih i odmah obavještava o rezultatima pojedinaca i grupe.
4. Najzad, računar se, kao izrazito kibernetički sistem, može upotrijebiti kao pomoć učitelju za upravljanje nastavnim procesom (Griffith et al., 2020).

Samom upotrebom računara u nastavi matematike u četvrtom razredu, učitelj dobija višestruku funkciju. On više nije samo predavač, već organizator i upravljač procesa nastave i dobrim dijelom programer. Osim toga, on je i dobar poznavalac tehničkih i didaktičkih svojstava računara i ostalih nastavno-tehničkih sredstava.

2. INFORMACIONA PISMENOST KAO DIO SAVREMENE NASTAVE

Savremeno društvo se često naziva informatičkim društvom (Schement 2018). S jedne strane, ovaj aspekt je povezan sa izrazitom kompjuterizacijom društva, ali i sa globalizacijom i povećanjem složenosti misaonih i informacionih interakcija društva. Sposobnost traženja, procjene, sortiranja, obrade i korišćenja informacija pripada polju informacione pismenosti. Ovaj koncept ima istoriju od skoro pola vijeka sa složenom unutrašnjom evolucijom. Odgovarajuća definicija informatičke pismenosti može biti ključna za ekonomski, društveni i kulturni opstanak u složenom društvu. Stoga će se informatička pismenost shvatiti kao jedan od puteva ka održivosti sve složenijeg društva.

Prvu njegovu formalnu definiciju ponudio je Zurkovski (1974) prije skoro pola vijeka. Od tada se ova tema sistematski razmatra, a Američko bibliotečko udruženje dalo je dalju definiciju 1989. godine, čime je započeo dug proces formiranja različitih okvira informatičke pismenosti.

Zurkovski je definisao informatičku pismenost kao skup: „naučenih tehnika i vještina za korišćenje širokog spektra informacionih alata, kao i primarnih izvora u oblikovanju informacionih rješenja za njihove probleme (Zurkovski 1974: 12). Definisano je sedam oblasti u kojima se informatička pismenost može pratiti, a to su: pogled na informatičku pismenost kao na korišćenje informacione tehnologije u svrhu pronalaženja informacija i komunikacije, izvršavanje procesa, čin pronalaženja informacija, njihova kontrola, akumulacija novog znanja, rad sa znanjem na stvaranju novih uvida i mudro i korisno korišćenje informacija.

Informaciona pismenost je skup sposobnosti koje zahtijevaju od učitelja da prepoznaju kada su informacije potrebne i da imaju sposobnost da lociraju, procijene i efikasno koriste potrebne informacije. Informacije su dostupne preko biblioteka, resursa zajednice, organizacija od posebnog interesa, medija i Interneta – i sve više, informacije dolaze do pojedinaca u nefiltriranim formatima, postavljajući pitanja o njihovoj autentičnosti, validnosti i pouzdanosti (Guan & Song, 2018).

2.1. Informaciona pismenost 21. vijeka - značaj za nastavni proces

Postaje sve jasnije da je učenje u 21. vijeku od suštinskog značaja za učenike da budu uspješni u globalnoj ekonomiji koja se stalno mijenja. Učenje 21. vijeka nije samo ažuriranje tradicionalnog obrazovanja, to je fundamentalna promjena u načinu na koji razmišljamo i pripremamo učenike za njihovu budućnost. Učenje 21. vijeka je više nego samo 3R (čitanje, pisanje i aritmetika). Samim tim naglašava se važnost kritičkog mišljenja, kreativnosti, saradnje i komunikacije, odnosno vještine koje su neophodne za napredovanje učenika u 21. vijeku. Ono što je također jasno jeste da se učenje 21. vijeka ne može odvijati na tradicionalan način. Učenici treba da budu aktivno angažovani u svom učenju i da imaju prilike da primijene ono što uče u stvarnim i svakodnevnim situacijama.

Postoji nekoliko načina na koje škole mogu da unaprijede proces učenja. Jedan od načina da se učenje 21. vijeka integriše je fokusiranje na učenje zasnovano na projektima. U učenju zasnovanom na projektu, učenici zajedno rade na istom. Koriste svoju kreativnost i vještine kritičkog razmišljanja za rješavanje problema. Ova vrsta učenja je efikasna jer pomaže učenicima da nauče kako da rade zajedno i da kritički misle. Drugi način je da se uvede korišćenje tehnologije u učionici. Tehnologija može olakšati saradnju i komunikaciju i pružiti učenicima mogućnosti da kritički razmišljaju i budu kreativni.

Prednosti informatičke pismenosti učenika sa aspekta učenja i nastave su:

- Komunikacija: Dobre komunikacijske vještine su od suštinskog značaja za učenike da rade zajedno i dijele svoje ideje.
- Kritičko mišljenje: Učenik treba da bude sposoban da kritički razmišlja kako bi analizirao informacije i rješavao probleme.
- Saradnja: Mora se efikasno raditi sa drugima da bi se postigao zajednički cilj.
- Kreativnost: Učenici treba da razmišljaju kreativno da bi generisali nove ideje i inovativno rješavali probleme.
- Digitalna pismenost: Učenici moraju efikasno da koriste tehnologiju za pristup i kreiranje digitalnih informacija.

- Medijska pismenost: Učenici moraju kritički analizirati medijske poruke da bi razumjeli njihov uticaj na pojedince i društvo. Ova kritička analiza će im pomoći da shvate kako medijske poruke mogu uticati na pojedince i društvo (Schmid & Petko, 2019).
- Rješavanje problema: Učenici moraju da identifikuju i rješavaju probleme da bi poboljšali svoje učenje.
- Samoupravljanje: Učenici treba da budu u stanju da upravljaju svojim učenjem da bi bili uspješni nezavisni učenici.
- Društvena i kulturna svijest: Učenici treba da budu svjesni uticaja društvenih i kulturnih faktora na njihovo učenje.
- Fleksibilnost i prilagodljivost: Učenici treba da budu u stanju da prilagode svoje učenje novim situacijama i tehnologijama.
- Inicijativa i samousmjerenje: Učenici treba da preuzmu inicijativu i da budu samousmjereni u svom učenju da bi bili uspješni.
- Produktivnost i odgovornost: Moraju biti produktivni i preuzeti odgovornost za svoje učenje.
- Liderstvo: Učenici moraju preuzeti vođstvo u svom obrazovanju i motivisati druge da im se pridruže u učenju.
- Društvena odgovornost: Učenici moraju biti svjesni kako njihovo učenje utiče na one oko njih i da poštuju druge dok uče.
- Etička odgovornost: Učenici treba da budu svjesni etičkih implikacija svog učenja i da uzmu u obzir etičku odgovornost u svom učenju.
- Globalna perspektiva: Za učenike je od suštinskog značaja da budu svjesni globalnog konteksta svog učenja i da imaju računa o međunarodnim perspektivama u svom učenju.
- Kulturna kompetencija: Za učenike je od vitalnog značaja da budu svjesni uticaja kulture na njihovo učenje i da budu kompetentni u međukulturalnoj komunikaciji (Schmid & Petko, 2019).

2.2. Razvoj ranih modela upotrebe računara u nastavi matematike u četvrtom razredu

Računar kao nastavno sredstvo treba upotrebljavati još od prvog razreda. Primjena računara ima brojne prednosti kako za učitelja, tako i za samog učenika. Računar omogućava pristup visokokvalitetnom učenju. Takođe, računar omogućava školama da razviju svoje metode podučavanja i učenja. Od škola se očekuje da posebnu pažnju usmjere ka integraciji računara u razrednu nastavu (Schmid & Petko, 2019).

Iako učitelji danas prepoznaju važnost integrisanja tehnologije u svoje nastavne planove i programe, naporu su često ograničeni i spoljašnjim i unutrašnjim preprekama (Hsu i Huang, 2006). Da bi nastavnici prije postali efektivni korisnici tehnologije, potrebne su im određene edukacije iz domena primjene informacione tehnologije (Dietz, Ball & Griffith, 2016).

Tehničke i tehnološke inovacije kod nas imaju širi društveni značaj. One pomažu da se nastava organizuje tako da učenici samostalnije rade i stiču iskustva i znanja na funkcionalan način (Dietz, Ball & Griffith, 2016).

Posmatrajući značaj i funkciju razvoja ranih modela upotrebe računara u nastavi matematike sa stanovišta racionalne organizacije nastavnog procesa, možemo utvrditi da smisao njihove primjene u nastavi leži u tome što olakšavaju, ubrzavaju i pospješuju postizanje većih i boljih ishoda nego u nastavi sa tradicionalnom tehnikom i tehnologijom.

2.3. Informaciono učenje kao nastavna potreba u cilju doživotnog učenja

Informacione tehnologije su podržale nastavu i učenje. Oni se kreću od nastave u učionici koja koristi digitalne tehnologije kao pomagala za učenje do online učenja gdje se cio proces nastave i učenja odvija putem digitalne tehnologije. Negdje u sredini su različite vrste kombinovane nastave i učenja gdje digitalni resursi igraju istaknutu ulogu (Bates, 2015). Dok različiti načini predavanja podržavaju učenje učenika prema njihovoj geografskoj lokaciji,

stilovima učenja i vremenskim ograničenjima, odgovarajuća pedagogija omogućava digitalnim tehnologijama da oslobode svoj puni potencijal za podučavanje i učenje.

Informatičko obrazovanje je fundamentalno za savremeno obrazovanje. Trenutno mnoga dešavanja koja uključuju informatiku oblikuju medicinu, obrazovanje, transport, itd. Učenici treba da budu prilagođeni tome i ogromnim mogućnostima koje postoje; takav potencijal će se u budućnosti samo povećavati. Tehnike kao što su interakcija, simulacija i modeliranje, razvoj algoritama, vizuelizacija, komunikacija, mogućnosti pretraživanja, daljinski pristup veb lokacijama, mašinsko prevođenje, mašinsko učenje mogu se koristiti za poboljšanje učenja u svim disciplinama što dovodi do dubljeg razumijevanja svih disciplina (Bates, 2015).

S obzirom na to da digitalna tehnologija zauzima sve značajniju i prodorniju ulogu, neophodno je svim učenicima pružiti odgovarajući nivo informatičkog obrazovanja kako bi se osigurao uravnotežen razvoj digitalnog društva.

Sa aspekta racionalizacije nastave i učenja, informatičko učenje ima sljedeće prednosti:

- doprinosi maksimalnoj aktivizaciji učenika;
- olakšava bolje shvatanje i razumijevanje proučavanih procesa, pojava i zakonitosti i
- skraćuje vrijeme usvajanja nastavnog gradiva (Bates, 2015).

Rukovodeći se ovim kriterijumima, moći ćemo u svakom konkretnom slučaju da ocijenimo koje su prednosti pojedinog nastavnog sredstva. Na taj način „stara ili nova sredstva“ postaje suvišna. Pitanje je samo u tome koje ćemo didaktičke kvalitete ovog ili onog nastavnog sredstva jače istaći u nastavnom procesu i kako ćemo dovesti u organski sklad dejstvo rapoloživih nastavnih sredstava.

2.4. Neophodnost primjene informacione tehnologije u nastavi matematike u četvrtom razredu

Danas su računari dio gotovo svake industrije. Oni više nijesu ograničeni na softversku industriju. Široko se koriste u umrežavanju, pristupu informacijama, skladištenju podataka i obradi informacija. Računari igraju značajnu ulogu u ličnom i profesionalnom životu (Oak, 2008). Obrazovanje potpomognuto računarom ima prednost lakog podučavanja, boljeg učenja, slobodnog ponavljanja i svih vrsta obrazovanja na daljinu.

Zasnivanje nastave matematike na novoj nastavnoj tehnici i tehnologiji, kao i modernizacija u cjelini, odgovoran su pedagoški posao. Neke novine mogu imati korisno dejstvo u sasvim određenim uslovima, dok u drugim mogu pokazati slab učinak. Zato je neophodno, prije konačnog uvođenja nekog novog sredstva u širu primjenu, naučno provjeriti njegova didaktička svojstva i učinak. Znatna opasnost po nastavu krije se u brzopletosti i izvjesnom pomodarstvu, odnosno težnji nekih nastavnika da odjednom uvedu više novina, bez dobrovoljnog uvažavanja njihove didaktičke funkcije. Tada se može govoriti o *tehnicizmu*, odnosno o pojavi da tehnika i tehnologija postaju same sebi cilj (Aral & Cataltepe, 2012).

Kao nekada knjiga, slika, modeli različitih predmeta, ogledne sprave i aparati, danas računar i druga sredstva i oblici nastavnog procesa teže tome da od nastavnika „preuzmu“ jedan dio zadataka i poslova, koje će, ako ne bolje, bar isto tako obavljati. Određeni dio vremena i snaga ostaje nastavniku na raspolaganju za racionalniju organizaciju nastavnog procesa i jače vaspitno djelovanje na učenike, za šta je u tradicionalnoj nastavi bilo manje mogućnosti. To je prvi doprinos računara kao potpornog nastavnog sredstva.

Drugi doprinos nastavne tehnologije treba tražiti u njenoj stvarnoj podobnosti da na efikasniji način stavi učenika u položaj neposredno aktivnog korisnika potrebnih izvora informacija i time mu poveća izgleda da potpunije razvije svoje stvaralačke snage (stvaralačko mišljenje, naučni metod tumačenja pojava, kritičnost u odabiru informacija, duh radoznalosti, sklonosti ka aktivnom mijenjanju aktivnosti i drugo) (Aral & Cataltepe, 2012).

Naš osnovni cilj i krajnji domet u preobražaju nastave matematike nije uvođenje nove nastavne tehnologije, izražene brojem računara u školama, nego njihova izmijenjena didaktička funkcija. Riječ je o tome koliko njihova primjena stvara uslove za preobražaj nastave u takvu „duhovnu radionicu“ u kojoj se, pod rukovodstvom nastavnika, znanja, navike i vještine ne „stiču“ i „usvajaju“ mehaničkim učenjem, verbalnim metodama, neprikosnovenom vjerom u izgovorenu riječ, prenesenu govorom nastavnika ili tekstom učenika, odnosno preko kompjuterskog ekrana, već se „osvajaju“ strpljivim tragalačkim naporom učenika. U pitanju su, dakle, suštinske izmjene cjelokupnog komunikacionog sistema u nastavi i međuljudskim odnosima koji već nastaju u njoj.

2.5. Specifičnosti tradicionalnog i informatičkog učenja u nastavi matematike u četvrtom razredu

Kada su se računari prvi put pojavili u školskim časovima matematike 1970-ih, naglasak je, s pravom, bio na tome kako se mogu koristiti za poboljšanje učenja učenika. Prednosti korišćenja informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u nastavi matematike potkrijepljene su brojnim studijama posljednjih decenija (Alonso-Garcia et al., 2019). Upotreba IKT - a od strane učitelja podrazumijeva pozitivan odnos prema tehnologiji i korišćenje kompatibilnih nastavnih metodologija za njenu primjenu u učionici i van nje (Griffith et al., 2020). Osim toga, pravilno korišćenje tehnologije značajno pojednostavljuje zadatke, promovise saradnički rad, motivise učenje učenika. Pozitivni efekti primjene računara u nastavi matematike uočavaju se u akademskom uspjehu učenika. Uključivanje računara u obrazovanje je evoluiralo s obzirom na veliku količinu online obrazovnih resursa, široko rasprostranjenu obrazovnu ponudu, razmjenu znanja i veze među zajednicama koje uče. Primjena tehnologije u obrazovanju, eliminiše određene prostorno-vremenske barijere u procesu nastave i učenja i omogućava primjenu aktivnih metodologija.

Jedna od istaknutijih zadataka didaktike matematike je rješavanje problema. Geogebra pomaže učeniku da vizualizuje, te da uči na istraživački način. Pored toga, omogućava tumačenje stvarnosti u matematičkom smislu i promovise sposobnost rješavanja problema. Širok spektar raspoloživih resursa olakšava nastavniku da koristi Geogebra.

Matematika je usko povezana sa tehnologijom, kako u teoriji, tako i u praksi. Neki primjeri alata koji se koriste u nastavi i učenju matematike uključuju mobilne uređaje, grafičke kalkulatore, specijalizovani softver, programabilne igračke, tabele i baze podataka. Istraživanje Agiei & Voogt (2010) pokazalo je da postoji niz mobilnih uređaja koji omogućavaju učenicima da prikupljaju podatke i manipulišu njima, koristeći tabele i baze podataka za rad u matematici.

Upotreba računara u nastavi matematike doprinosi sve većoj primjeni diferencijacije. Prilikom organizacije nastave matematike uz pomoć računara, treba da se uzmu u obzir psiho-fizičke i individualne karakteristike učenika. U nastavi je potrebno, a i moguće postići da se svaki učenik angažuje i aktivizira prema svojim mogućnostima.

Iz prakse nam je poznato da se učenici u jednom odjeljenju razlikuju po svojim sposobnostima. Razlike se mogu uočiti kako u procesu usvajanja matematičkih pojmova, tako i u

ostalim razvojnim domenima. Pored izraženih razlika u razvojnim domenima, kod učenika su jasno izražene razlike u procesu učenja. Svaki učenik uči na svoj način, pa je shodno tome deferencirana organizacija nastave matematike didaktički, metodički i pedagoški opravdana.

Za razliku od tradicionalne nastave matematike, u kojoj su učenici bili pasivni primaoci informacija, u savremenoj nastavi, uz pomoć računara, učenici imaju više mogućnosti da uče u skladu sa svojim sposobnostima. Kreativan učitelj će na adekvatan način diferencirati matematičke sadržaje uz pomoć računara, te time omogućiti svakom učeniku da uči shodno svojim mogućnostima, interesovanjima i potrebama.

Identifikovanje individualnih razlika među učenicima je prva etapa na putu diferencirane nastave matematike uz pomoć računara. Druga etapa se sastoji u izboru nastavnih sadržaja koji će se diferencirati. Treća etapa je izbor oblika diferencijacije, što zavisi od prirode sadržaja, kao i od ciljeva koji se žele ostvariti. U toj etapi se određuju metode i tehnike učenja. Četvrta po redu je etapa pripreme i planiranja u okviru koje, na bazi stvorenog koncepta, učitelj izrađuje potrebne materijale i utvrđuje postupke praćenja i vrednovanja nastavnog rada. Petu etapu čini sam tok diferencirane nastave matematike. Šesta etapa se sastoji u prikupljanju podataka o rezultatima rada i njihovoj analizi.

3. KARAKTERISTIKE ORGANIZACIJE NASTAVE MATEMATIKE UZ POMOĆ RAČUNARA U ČETVRTOM RAZREDU

Danas su računari sastavni dio obrazovanja. Djeca se uspješno igraju i koriste najsavremenije, sofisticirane računare. Sami ih uključuju i isključuju, kontrolišu miš i znaju kako se snalaze po tastaturi. Oni su blisko upoznati sa svakim aspektom kompjuterske tehnologije i ne plaše se da je koriste, za razliku od mnogih roditelja, nastavnika i drugih odraslih. Međutim, jedno pitanje ostaje bez odgovora: da li se puni potencijal kompjuterskih aktivnosti na taj način koristi za razvoj intelektualnih sposobnosti djece? Brojni stručnjaci za obrazovanje pominju moguću povezanost između bavljenja računarskim aktivnostima i kognitivnog razvoja. Oni polažu velike nade u potencijal korišćenja računara za unapređenje intelektualnih sposobnosti i individualnih strategija učenja. Međutim, istraživanja sprovedena u ovoj oblasti pokazala su da se velika

očekivanja koja su nastala uvođenjem računara u obrazovni sistem nijesu ispunila. Kompjuteri danas ne pogoduju boljem učenju i razmišljanju. Na osnovu ovih studija, kompjuteri sprečavaju djecu da komuniciraju jedni sa drugima i sa odraslima (Guan & Song, 2018).

Da bi se računar maksimalno koristio u nastavi matematike u cjelini, potrebno je obučiti nastavnike i učenike za njihovo efikasno korišćenje. U ovom trenutku, čini se da su učenici, posebno oni koji imaju računare kod kuće, spremniji za takav način rada.

Posljednjih godina računari su postali sastavni dio školskog programa. Kompjuteri se mogu koristiti da se učenicima pruži interaktivno iskustvo učenja. Mogu se koristiti za predstavljanje informacija na vizuelni način, kao i za omogućavanje učenicima da manipulišu podacima i vide rezultate svog rada. Učenici mogu da koriste internet da pronađu informacije o raznim stvarima koje ih zanimaju. Softver za e-poštu i časkanje omogućava učenicima da postavljaju pitanja i dobiju pomoć od svojih vršnjaka i svojih nastavnika. Sve u svemu, računari mogu biti vrijedan dodatak učionici, pružajući učenicima bogatije i intraktivnije iskustvo učenja (Huitt, 2011).

Činjenica je da elektronski izvori bazirani na hipertekstu pružaju mogućnost sticanja znanja u skladu sa individualnim sposobostima svakog učenika, sa njegovim interesovanjima i predznanjima iz određenih oblasti. Razgranati model lociranja multimedijalnih informacija obezbjeđuje svakom učeniku da se samostalno opredjeljuje za nivo složenosti informacija kojima ovladava, sa mogućnošću stalne ili povremene interakcije sa izborom, čime se obezbjeđuje razvijanje kreativnih sposobnosti učenika, razvijaju se sposobnosti zaključivanja i stvara se kritički odnos prema sadržajima koji su izloženi.

3.1. Organizacija učenja uz pomoć informacionih tehnologija u nastavi matematike u četvrtom razredu

Evidentno je da postoje mnogobrojne mogućnosti primjene informacione tehnologije u nastavi matematike u četvrtom razredu. Njena primjena osavremenjuje nastavni proces. Uloga nastavnika nije samo da prezentuje nastavne sadržaje, već da pronalazi optimalne načine kako bi motivisao učenike na učenje i istraživanje.

Samim korišćenjem Interneta, savremena škola ima bezbroj mogućnosti da se oslobađa tradicionalnih metoda učenja i podučavanja. Pored ostalih usluga koje pruža, Internet sadrži mulimedijalni dio pod nazivom World Wide Web (mreža širom svijeta) koju učenici mogu koristiti za pronalaženje i transfer informacija.

Svjedoci smo da iz dana u dan informaciona tehnologija ima sve značajniju ulogu u procesu učenja. Takođe je izvjesno da postoji raznovrsni oblici organizacije učenja uz pomoć informacionih tehnologija. Neki od njih su: sinhrono, asinhrono, zatim bez ličnog kontakta online i slično (Miloradović, 2010).

Različiti oblici nastave uz pomoć računara obično uključuju različite predmete i načine na koje se računari mogu koristiti u učenju tih predmeta. Navedeno se odnosi na engleski jezik, matematiku, nauku i istoriju, koji se mogu uspješno izučavati korišćenjem kompjuterskih sistema. U okviru ovih predmetnih oblasti, međutim, postoje i različiti pristupi koji se mogu koristiti za nastavu potpomognutu računarom, kao što su primjeri zadataka za matematiku i nauku, interaktivne mape i vremenske linije za istoriju, i brojne aktivnosti pisanja za engleski i druge jezike. Ove metode instrukcija takođe mogu pokazati širok spektar interaktivnih funkcija.

Na časovima engleskog i drugih stranih jezika, često se mogu koristiti kompjuterski programi koji daju uzorke rečenica u kojima nedostaju riječi, u koje učenik može da unese riječi i dobije povratnu informaciju na osnovu tačnosti riječi. Takođe se može obezbijediti više interaktivnih igara i lekcija koje naglašavaju razvoj vokabulara i razumijevanje različitih struktura. Lekcije iz istorije koje se obrađuju uz pomoć računara, mogu uključiti interaktivnu vremensku liniju koja omogućava učenicima da odaberu događaj ili period, a zatim daju audio i video zapise o tom vremenu. Postoje čak i interaktivne igre koje omogućavaju učenicima da istražuju različita vremena kroz interfejs igre (Miloradović, 2010).

Uobičajeni oblici nastave uz pomoć računara zavise od nastavnog predmeta. Matematika, na primjer, često koristi interaktivne programe koji učenicima predstavljaju matematičke probleme i pružaju im alate za rješavanje problema. Ovi programi daju povratne informacije u realnom vremenu na osnovu informacija koje učenik unese, omogućavajući brže odgovore od onoga što je bilo tipično za tradicionalni način rada.

Kada je u pitanju nastava matematike, potrebno je ukazati na značaj učenja na daljinu. Naime, učenje na daljinu je svaka vrsta učenja u kojoj učenik nije fizički prisutan u učionici. Dakle, može biti bilo gdje dok se učenje odvija. Ono podrazumijeva obrazovanje učenika na mreži. Ova vrsta učenja može biti sinhrona i asinhrona. Sinhrono učenje je učenje na daljinu tako što učenik praktično pohađa čas po redovnom rasporedu, dok asinhrono podrazumijeva učenje sopstvenim tempom i rasporedom, ali u određenom vremenskom okviru. Učenje na daljinu, sinhronim putem podrazumijeva da učenici direktno prisustvuju online času. Učenici u ovom obliku učenja na daljinu imaju mogućnost da komuniciraju sa svojim vršnjacima, postavljaju pitanja učiteljima o određenim zadacima i slično. Dakle, možemo istaći da učenje na daljinu sinhronim putem omogućava učenicima da neposredno prate tok prezenovanja nastavnih sadržaja od strane nastavnika (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014).

Asinhrono učenje se razlikuje od sinhronog učenja. Učenicima je dat pristup portalu gdje mogu da preuzmu svoje lekcije ili nastavne materijale u bilo koje doba dana. Ovaj metod učenja ne uključuje video diskusiju uživo, iako učenici mogu da gledaju snimljene video zapise. Međutim, interakcija u realnom vremenu nije moguća. Iako se učenje na daljinu već dugi niz godina koristi u obrazovnom sistemu, njegova primjena u vrijeme pandemije je bila posebno intenzivna.

Postoje tri tipa učenja na daljinu:

- Obrazovni programi koji se u potpunosti organizuju online. Nastava se uglavnom zasniva na video-konferenciji.
- Hibridni obrazovni programi. Učenje se odvija putem interakcije licem u lice i na mreži. Svaki hibridni program ima različitu količinu vremena potrebnog na kampusu.
- Otvoren raspored sa fiksnim vremenom. Ovaj oblik nastave zahtijeva od učenika da se prijavi na platformu za e-učenje u određeno vrijeme (Griffith et al., 2020).

Sve dok učenje na daljinu nudi isti kvalitet kao i tradicionalno obrazovanje, ono će i dalje biti prihvaćeno od strane učenika; a studije pokazuju da jeste. Čak i nakon korona virusa, online učenje se pokazalo pouzdanim pa i pristupačnim i fleksibilnim, što ga i dalje čini tako privlačnim.

3.2. Prilagođavanje nastavnih planova i programa u funkciji primjene računara u nastave matematike u četvrtom razredu

Pri postavljanju koncepcije nastavnog plana i pri njegovoj izradi za bilo koju školu, neophodno je utvrditi određene pedagoško-didaktičke i psihološke stavove koji polaze od vaspitno-obrazovnih ishoda. Tako, pri određivanju karaktera nastavnog plana za četvrti razred osnovne škole, treba osigurati takvu strukturu nastavnih sadržaja i takav njihov raspored, koji bi nastavu usmjeravali u pravcu što svjesnijeg uticanja na razvoj učenika. Dalji zahtjev od koga treba poći u izradi nastavnog plana jeste da sastavljači imaju u vidu raznovrsne mogućnosti primjene računara (Dietz, Ball & Griffith, 2016). Tehnologija omogućava trenutnu dostupnost informacijama, zbog čega je njeno prisustvo u učionici toliko važno. Pametni telefoni, računari i tableti, uveliko su već prisutni elementi svakodnevnog života za učenike i nastavnike. Korišćenje različitih vrsta tehnologije u učionici, uključujući virtuelnu učionicu, stvara učenike koji se aktivno bave ciljevima učenja. Implementacija tehnologije takođe stvara puteve za diferenciranu nastavu, kako bi se zadovoljile jedinstvene potrebe učenika kao individualnih učenika u okviru šire klime u učionici (Aloraini, 2012).

Školski kurikulum treba da bude kreiran tako da učiteljima omogućava primjenu inovativnih sredstava, poput računara. Činjenica je da su aktuelni školski kurikulumi često koncipirani na tradicionalan način, pa shodno tome, ne omogućavaju učiteljima dovoljno autonomije u radu. Ipak, kreativan učitelj treba da pronalazi optimalna rješenja za primjenu računara u nastavi. Jasno je da se veliki broj nastavnih sadržaja može realizovati uz pomoć računara. Zato, prilikom planiranja nastavnih sadržaja, učitelji treba da razmotre tendencije primjene računara u nastavi. Upotreba tehnologije tokom nastave matematike u cijelom razredu

može podstaći angažovanje učenika. Integrisanje jednostavnih tehnologija može da utiče na cjelokupan razvoj učenika. (Keller & Song, 2001).

3.3. Priprema učitelja za realizaciju nastave matematike primjenom računara u četvrtom razredu

Posebnu pažnju u istraživanju korišćenju kompjutera i interneta u nastavi posvetio je (Metanović, 2015). Rezultati dobijeni istraživanjem ukazuju da učenici više od nastavnika koriste kompjuter i da su spremniji za korišćenje savremenih tehničkih sredstava jer smatraju da bi upotreba računara u nastavi pomogla da se lakše savlada gradivo.

Planiranje matematičkih sadržaja, koji se realizuju uz primjenu računara, zahtijeva ne samo dobru volju nastavnika, već i njegovu stručnu osposobljenost i iscrpno vođenje dokumentacije o svakom učeniku, praćenje njegovog napredovanja i interesovanja za takvu nastavu (Labović, 2019). Bargezar i saradnici (Barzegar et al. 2012) su zaključili da primjena multimedija može imati pozitivan efekat u postizanju pozitivne klime za učenje. Na taj način se povećava učenička motivacija za sam proces učenja što nesumnjivo poboljšava kvalitet nastave kao i trajnija i kvalitetnija znanja primjenjiva u praksi.

Važno je pomenuti istraživanje na temu Mjesto i uloga ICT-a u obrazovnom procesu koje je sproveo (Mićanović, 2014). Učestvovalo je 550 nastavnika osnovnih i srednjih škola, u tri regije u Crnoj Gori. Dobijeni rezultati ukazuju na značajan raskorak između nastavničkih potreba i želja za osavremenjivanjem svog rada i sušte nastavne realnosti koja u velikoj mjeri počiva na oskudnim nastavnim sredstvima i pomagalicama u radu.

Ispitujući faktore koji utiču na nedovoljnu zastupljenost savremenih medija u mlađim razredima osnovne škole (Đukanović, 2015) želi da ukaže na prepreke koje utiču na „klackanje” našeg školskog sistema za razvijenim. Njegov cilj je da skrene pažnju na neophodnost primjene savremenih medija u mlađim razredima osnovne škole, što za sobom povlači neophodnost osposobljavanja učitelja za njihovu implementaciju.

Istraživanje (Mićanović, 2021) je pokazalo da su nastavnici svjesni i podržavaju ICT u

nastavi matematike kao izuzetno važno potporno sredstvo i da se smatraju u velikoj mjeri osposobljenim za realizaciju nastave matematike uz podršku ICT-a, ali da ga vrlo malo ili uopšte ne koriste u radu. Osnovni ciljevi izvođenja nastave pomoću kompjutera jesu upoznavanje učenika sa matematičkim pojmovima i idejama uz više očiglednosti, motivacija učenika za samostalan rad i eksperimentisanje. Pruža im se šansa da budu aktivni u učenju, da sami biraju zadatke koje će rješavati ili da više puta ponavljaju iste, kao i da dobiju brzo rješenje zadatka (Cvetković, 2014).

Nove tehnologije su počele da igraju značajnu ulogu u učešću pojedinca u društvu, obezbjeđujući pristup informacijama (Fraillon et al. 2014). Kontinuirano kreiranje i razmjena informacija u globalizovanom svijetu uticali su na skoro sve sfere života pojedinca, čineći srodne vještine neophodnim za savremeno obrazovanje (Fraillon et al. 2014). Školski sistemi, uključujući nastavnike, sada se suočavaju sa izazovom prenošenja ovih vještina budućim generacijama profesionalaca – odnosno današnjim učenicima. Naravno, prenošenje ovakvih vještina zahtijeva određeni stepen kompetentnosti od strane učitelja (Voogt et al. 2013).

Savremenija i složenija organizacija nastavnog procesa obogaćena novom i savremenijom tehnologijom, sredstvima, navodi potrebu uvođenja novih profila učitelja u vaspitno-obrazovni proces. S prodorom tehničkih elemenata u nastavni proces osjeća se potreba za uvođenjem tehničara koji bi preuzeo dio tehničkog posla u organizaciji didaktičkog procesa.

Nema sumnje da računari pružaju mogućnosti učitelju da podiže kvalitet poučavanja i da obezbijedi dvostranu komunikaciju u nastavi. Multimedijaska prezenacija doprinosi lakšem održavanju discipline u nastavi i kreiranju pedagoških situacija u kojima će dolaziti do izražaja odgovornost učenika za uspjeh nastave i učenja.

Kvalitet i efikasnost nastave uz pomoć računara ne zavisi samo od kvaliteta nastavnih sadržaja, nastavnog procesa i metodičkih postupaka, nego u velikoj mjeri doprinosi tome da se na usvojenim znanjima izgrađuju uvjerenja i stavovi koji motivišu učenike na dalje aktivnosti, na učenje, rad i različita djelovanja.

Kada govorimo o primjeni računara u nastavi, potrebno je da učitelj primjenjuje metode aktivne nastave, podstiče interpersonalne odnose u učionici, gradi emocionalnu klimu i drugo. Za svaku od ovih uloga potrebno je osposobljavanje ili stručno usavršavanje učitelja. Nastava u 21. vijeku zahtijeva od nastavnika da iskoristi prednosti računarskih tehnologija i da ih implementira

u nastavu. Upotreba obrazovne tehnologije može biti inovativna samo koliko i obrazovna zajednica u kojoj se primjenjuje.

4. KORIŠĆENJE RAČUNARA U PLANIRANJU NASTAVE MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU

Evidentno je da primjena računara postaje veoma važan dio usvajanja matematičkih pojmova u početnoj nastavi matematike. Upotreba računara u četvrtom razredu osnovne škole omogućava trajnije usvajanje matematičkih pojmova. Nastavni proces se uz upotrebu računara prilagođava individualnim karakteristikama i kognitivnom razvoju svakog učenika (Milošević i Čegar, 2003).

Tradicionalna nastava matematike nije uspjela da odgovori na sve potrebe učenika vezane za proces učenja. U ovakvom obliku nastave učenik je samo pasivni primalac znanja i informacija, dok je učitelj u centru nastavnog procesa. Učenik nije imao dovoljno mogućnosti za samostalne aktivnosti, zbog dominantne primjene frontalnog oblika rada.

Posljednjih godina u nastavi matematike računar se sve češće primjenjuje. Nastava matematike uz primjenu računara podstiče učenje koje je istraživačko. Učenik je aktivan u procesu sticanja znanja, a sama uloga učitelja je više posrednička i savjetodavna. Nastava matematike uz primjenu računara zadovoljava u potpunosti princip očiglednosti, o čijem prednostima su govorili još i pedagoški klasici poput Komenskog, Pestalocija i Herberta.

Način planiranja nastave matematike je mnogo jednostavniji uz primjenu računara. Prilikom planiranja realizacije matematičkih sadržaja uz pomoć računara, učitelj ima više mogućnosti da ispoljava svoju kreativnu autonomiju. Danas se planiranje nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole ne može ni zamisliti bez upotrebe računara.

Da bi se na što adekvatniji način planirali matematički sadržaji u četvrtom razredu osnovne škole, potrebno je da učitelj bude dobro upoznat sa svim benefitima upotrebe informacione tehnologije. Takođe je značajno da učitelji budu stručno edukovani za upotrebu računara, ali i da svoje profesionalne kompetencije u domenu primjene računara kontinuirano usavršavaju.

Uz pomoć računara učitelj priprema nastavni materijal za učenike, kreira prezentacije, kvizove i slično u kontekstu što efikasnijeg usvajanja matematičkih pojmova u četvrtom razredu osnovne škole.

Postoji mnoštvo načina na koje se računar može koristiti u nastavi matematike. Neki od načina primjene računara u nastavi matematike su:

- učitelj ih upotrebljava prilikom planiranja nastavnog časa iz matematike;
- učenik računar može da primjenjuje za učenje matematičkih sadržaja u porodičnom kontekstu;
- učitelj primjenjuje računar prilikom realizacije nastavnog časa iz matematike;
- učenici zajedno u grupi rade određene matematičke zadatke uz pomoć računara.

4.1. Planiranje realizacije matematičkih sadržaja primjenom računara

Planiranje realizacije nastave matematike uz pomoć računara zahtijeva od učitelja da bude kreativan, inovativan, otvoren za saradnju i timski rad sa svojim kolegama. Pored kreativnosti, koju učitelj treba da posjeduje, potrebna je i njegova stručna edukovanost i vođenje evidencije o stepenu napredovanja svakog učenika u razredu (Mićanović, 2008). Jednostavno, učitelj treba da bude zainteresovan za planiranje realizacije nastave matematike uz primjenu računara.

Prilikom planiranja realizacije matematičkih sadržaja primjenom računara, učitelj treba da se pridržava izvjesnih pravila:

- koji nastavni sadržaji će se izučavati primjenom računara;
- u koje vrijeme će matematičke sadržaje realizovati primjenom računara;
- koji je redosljed razvojno primjeren i didaktički opravdan prilikom realizacije matematičkih sadržaja (Mićanović, 2008).

Poslije kreiranja godišnjeg plana, pristupa se izradi mjesečnog plana, koji podrazumijeva planiranje konkretnih nastavnih aktivnosti, metoda i oblika rada koji su usaglašeni sa karakteristikama učenika četvrtog razreda osnovne škole.

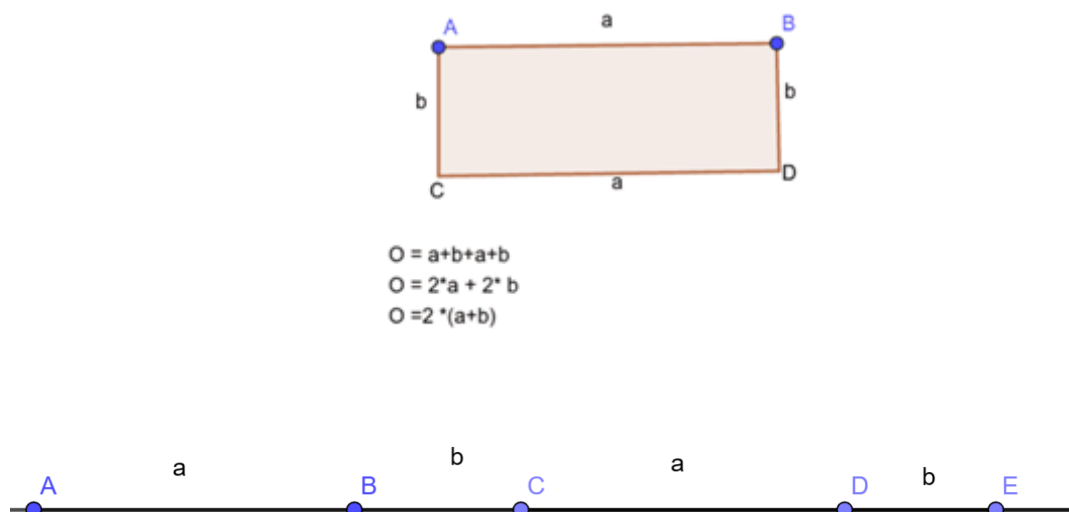
Bez upotrebe računara, kao savremenog didaktičkog sredstva, nastava matematike u četvrtom razredu osnovne škole bi i dalje imala obilježja tradicionalne nastave. Zahvaljujući primjeni računara u nastavi matematike, učenici imaju mnošto prilika da uče na svoj način, razvijaju kritičko mišljenje, rasuđivanje, kao i da na efikasniji način usvajaju matematičke pojmove.

Nastava matematike uz pomoć računara se takođe može koristiti za pomoć učenicima koji mogu imati poteškoća u učenju. Različite smetnje se mogu djelimično prevazići kroz različite oblike tehnologije, dok se učenje često može olakšati putem kompjuterskog programa. U vaspitno-obrazovnom procesu obrazovni softveri bazirani su na ekspertnim sistemima i vještačkoj inteligenciji. U poslovnim aktivnostima sve češće se koriste programi koji omogućavaju prepoznavanje ljudskog glasa i pretvaraju izgovorene riječi u tekst (Miloradović, 2010).

Računar kao nastavno sredstvo omogućava učiteljima da na što efikasniji način realizuju vaspitno-obrazovni proces. Učitelj je lice koje ima više uloga, kada je u pitanju proces vaspitanja i obrazovanja učenika. Istovremeno, on je kreator i menadžer vlastite vaspitno-obrazovne prakse. Od kreativnosti učitelja zavisi i učestalost primjene računara u nastavnom procesu. Učitelj koji prati dostignuća u savremenoj nastavi, kritički vrši samoevaluaciju vlastite metodičke prakse, biće u mogućnosti da pronađe kreativna rješenja za efikasnu organizaciju nastave uz pomoć računara.

4.2. Primjer jednog programa koji se može koristiti u nastavi matematike u četvrtom razredu osnovne škole

Geogebra je jedan od najčešće korišćenih programa koji u sebi sadrži geometriju, algebru i analizu i kao takav može se primjenjivati u nastavi matematike u četvrtom razredu. Njegov osnivač je Markus Hohenwarter koji je 2001. Godine pokrenuo ovaj projekat na Univerzitetu u Salzburgu. Ono što karakteriše ovaj program jeste izuzetna lakoća korišćenja. Geogebra prikazuje matematičke objekte na tri različita načina koja su međusobno povezana a to su: grafički, algebarski i tabelarni prikaz. Dostupan je online putem web adrese <http://www.geogebra.org/>.

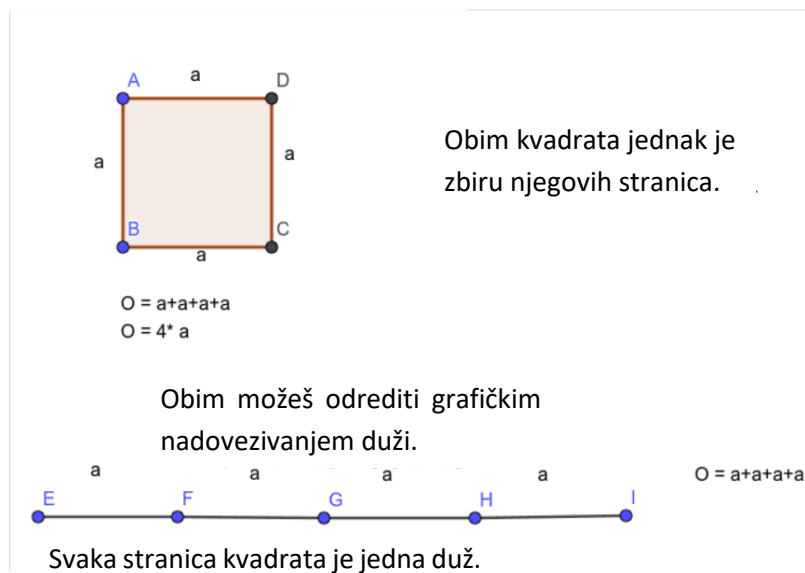


Obim pravougaonika možeš da izračunaš i grafičkim nadovezivanjem duži.

$$O = a+b+a+b$$

Slika 5. Prikaz obima pravougaonika u programu GeoGebra

Izvor: <https://www.geogebra.org/m/skfxgnum>

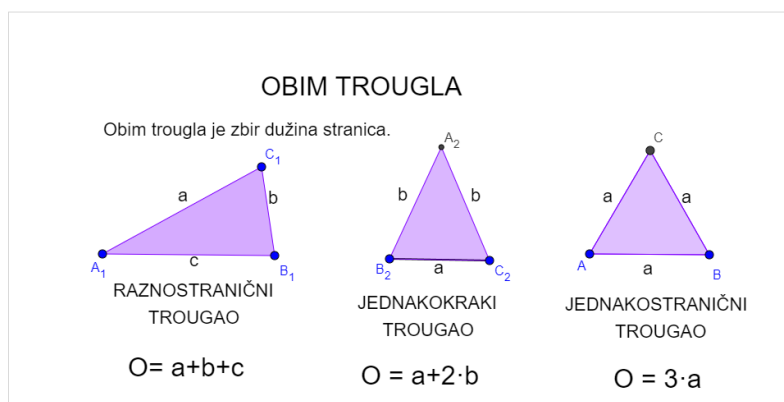


Slika 5. Prikaz obima kvadrata u programu GeoGebra

Izvor: <https://www.geogebra.org/m/ygjfrbn5>

Obim trougla

Autor: Ed



Slika 5. Prikaz obima trougla u programu GeoGebra

Izvor: <https://www.geogebra.org/m/t7Vqpmdj>

4.3. Izrada PPT-a u realizaciji matematičkih sadržaja u četvrtom razredu osnovne škole

Microsoft Power Point je program koji omogućava pravljenje prezentacija koje mogu da sadrže tekst, slike, video zapise. Razlozi za njegovu upotrebu su mnogobrojni. Jedan od njih je taj što ovaj program omogućava kreativno, lako, zanimljivo i jednostavno predstavljanje novih sadržaja ali i utvrđivanje istih. Odlikuje ga jednostavnost korišćenja. Učenici mogu sami da prave i kreiraju prezentacije. Na ovaj način razvijaju osjećaj za estetiku (vode računa o izgledu prezentacije, slikama, animacijama) ali se i fokusiraju na sam sadržaj, lakše ga usvajaju i osposobljavaju se za rješavanje matematičkih problema. Dok pišu o nekom sadržaju, usredsređeni su i na taj način i brže usvajaju isti. To ne utiče samo na brzinu usvajanja sadržaja već i na to da znanja stečena ovim putem budu trajnija pa samim tim i primjenjivija u svakodnevnim situacijama.

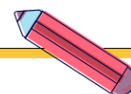
4.3.1. Primjer iz prakse



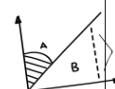
DA SE PODSJETIMO:



$$\sin^2 + 2 \cos$$

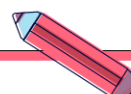


1	I	10	X	100	C
2	II	20	XX	200	CC
3	III	30	XXX	300	CCC
4	IV	40	XL	400	CD
5	V	50	L	500	D
6	VI	60	LX	600	DC
7	VII	70	LXX	700	DCC
8	VIII	80	LXXX	800	DCCC
9	IX	90	XC	900	CM
10	X	100	C	1000	M



ZADATAK BR. 1:

$$x_1 + 2A = 3\sqrt{5+2AB} = 9\sqrt{12}$$



Rimskim ciframa napiši sledeće brojeve:

- a) 79= LXXIX
 53= LIII
 38= XXXVIII
 82= LXXXII
 48= XLVIII

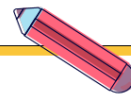
- b) 635=DCXXXV
 291= CCXCI
 784= DCCLXXXIV
 567= DLXVII
 955=CMLV



ZADATAK BR. 2:

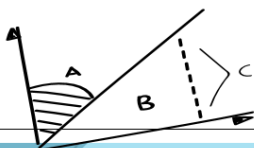


$$\sin^2 + 2 \cos$$



Arapskim i rimskim ciframa napiši sledeće brojeve:

- devetsto devedeset dva 992 , CMXCII
- sedamsto trideset šest 736 , DCCXXXVI
- sto devedeset devet 199 , CXCIX
- šeststo dvadeset tri 623 , DCXXIII
- osamsto trideset četiri 834 , DCCCXXXIV
- devetsto devedeset devet 999 , CMXCIX



ZADATAK BR. 3:



Arapskim ciframa napiši sledeće brojeve:

- DXXXIX = 539
- LXXXV = 85
- CDLXII = 462
- DLV = 555
- CMLVIII = 958
- CCCLXXXIV = 394



$$\frac{2 \sin (c-b) A}{\cos (34+\sin c)^2}$$

$$\frac{2 \sin (34-7) 8}{\cos 60^{\circ} + \sin 7}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{(\frac{1}{2})^2} + \frac{\sqrt{2} 8}{3+2^+}$$

$$(-3 \sqrt{2}) - 4(3)(-3 M+2)$$



Slika 7. Pisanje brojeva do 1000 rimskim ciframa (lični arhiv)

4.4. Edukativne igre uz upotrebu računara u početnoj nastavi matematike

Sa aspekta racionalizacije nastave matematike, edukativne igre uz upotrebu računara:

- doprinose maksimalnoj aktivizaciji učenika;
- olakšavaju bolje shvatanje i razumijevanje proučavanih procesa, pojava i zakonitosti i
- skraćuju vrijeme usvajanja nastavnog gradiva (Bates, 2015).

WorldWall je online alat koji je dostupan online putem web adrese <https://wordwall.net/>, a dostupan je i u besplatnoj verziji. Koristi se za izradu interaktivnih igara kao što su kviz, lavirint, dijagram s okvirima, riječi koje nedostaju, pronađi par, tačno i netačno, anagram, slučajne kartice, pronađi riječ. Njihov cilj je da učenici kroz igru dođu do rješenja postavljenih zadataka. Jednom izrađena aktivnost u WordWall alatu dostupna je učitelju i učenicima pa je moguće koristiti više puta. Na primjer: učenici jednu igru mogu igrati (rješavati) sve dok ne dođu do tačnog rješenja. Takođe, mogu je igrati više puta i ako im je interesantna pa će na taj način oblast na koju se igra odnosi biti brže i bolje usvojena. Ovaj alat omogućava učenje kroz igru što je posebno važno za usvajanje složenijih matematičkih sadržaja. Kod ovog alata učenici mogu samostalno rješavati zadatke ili uz pomoć učitelja. WorldWall pruža mogućnost kreiranja nastavnih listića koji se mogu preuzeti u PDF format. Može se koristiti i za zadavanje domaćih zadataka. Povratna informacija je izuzetno važna za rad i uspjeh učenika, a ovaj alat omogućava uvid u rezultate odmah nakon završene aktivnosti.

4.4.1. Primjer iz prakse

Primjer 1. Zavisnost zbira od promjene sabiraka

wordwall.net/resource/12586091/zavisnost-zbira-od-promjene-sabiraka

Wordwall Create better lessons quicker Home Features

0:07

$400+(200-50)$	$(400+100)+200$	$54+(635-200)$	$635+(54-30)$
----------------	-----------------	----------------	---------------

489

659

700

550

Submit Answers

Zavisnost zbira od promjene sabiraka

by Bojana46

Edit Content More

Izvor: <https://wordwall.net/resource/12586091/zavisnost-zbira-od-promjene-sabiraka>

wordwall.net/resource/6750680/zavisnost-zbira-od-sabiraka

Wordwall Create better lessons quicker Home Features Pri

0:21 ✓ 0

Ako jedan sabirak povećamo za 60 a drugi za 40, šta se dešava sa zbirom?

A	B	C	D
Uveća se za 100	Umanji se za 100	Uveća se za 20	Ne mijenja se

1 of 10

Zavisnost zbira od sabiraka

by Mirela14

Edit Content More

Izvor: <https://wordwall.net/resource/6750680/zavisnost-zbira-od-sabiraka>

Primjer 2. Sabiranje i oduzimanje do 1000

wordwall.net/sr/resource/5969415/matek/sabiranje-i-oduzimanje-brojeva-do-1000-uciteljica

Wordwall Осмислите боља предавања брже Почетна Функционалности Цене претплата

559 + 48 =
Anastasija je imala 950 dinara. Kupila je "Političkin zabavnik" za 99 dinara. Koliko joj je novca ostalo?
U jednoj knjizi je bilo 381 kuglica. Od tog broja, glavni je 34, a ostalo su ostale. Koliko ima ostalih kuglica u knjizi?
Broj 482 uvećaj za 78.
Broj 201 umanji za najmanji broj druge desetice.
Broj 756 uvećaj za najveći jednocifreni broj.
859 + ____ = 828
686 - ____ = 591
Broj 756 uvećaj za najveći jednocifreni broj.
Za koliko je razlika brojeva 500 i 7 veća od broja 4?

607 764 560 31 765
222 489 851 95 190

Пошаљи одговоре

Sabiranje i oduzimanje brojeva do 1000 | Učiteljica.rs
аутор Učiteljica.rs
3. Razred Matek Matematika

Izvor: <https://tinyurl.com/7s6j4r3u>

wordwall.net/sr/resource/2765876/сабирање-и-одузимање-до-1000

Wordwall Осмислите боља предавања брже Почетна Функционалности Цене претплата

0:01

358 + 583 876 - 222 700 - 300 + 200 705 - 234
700 - (300 + 200) 1000 - 355 587 + 411 250 + 150

600 654
200 645
998 400
471 941

Пошаљи одговоре

Сабирање и одузимање до 1000
аутор Ninaprokic17

Izvor: <https://tinyurl.com/y446twaz>

Primjer 3. Pismena priprema za realizaciju časa iz matematike (lični arhiv)

OPŠTI METODIČKI DIO	
Škola: Osnovna škola „Mileva Lajović Lalatović“	
Razred i odjeljenje: IV-3	
Obrazovno - vaspitni ishod:	Ishodi učenja:
Na kraju učenja učenik/učenica će moći da množi, sabira, oduzima i rješava tekstualne zadatke koji se odnose na različite životne situacije	Tokom učenja učenik/ca će moći da usmeno i pismeno pomnoži trocifren broj jednocifrenim brojem.
Sadržaji / pojmovi učenja:	Množenje i dijeljenje višestrukih desetica
Tip časa:	Utvrđivanje
Nastavne metode:	Metoda razgovora, kooperativna (u-u, u-n, n-u), ilustrativno-demonstrativna metoda
Oblici rada:	Frontalni, individualni i grupni oblik rada
Nastavna sredstva i pomagala:	Interaktivna tabla, projektor, kompjuter
Korelacija:	Crnogorski - srpski, bosanski, hrvatski jezik i književnost (Lektira „Mala sirena“), Priroda (Život u moru), Likovna kultura (osnovne i izvedene boje), Muzička kultura (pjesma „Na morskome dnu“)
TOK ČASA	
AKTIVNOSTI UČENIKA	
<i>Uvodni dio časa (7-10 min)</i>	
Učenici posmatraju asocijaciju (prilog br. 1), otvaraju polja i dolaze do konačnog rješenja.	
<i>Glavni dio časa (25-30 min)</i>	
Učenici se dijele u tri grupe metodom slučajnog izbora. Jedan po jedan učenik izlazi i uzima listić sa nazivom grupe iz kutije. (prilog br. 2) Nakon što su se podijelili u grupe, učenici rješavaju kviz znanja. (prilog br. 3) Grupa koja je imala najviše tačnih odgovora biće pobjednik kviza.	
<i>Završni dio časa (7-10 min)</i>	
Učenici rješavaju igru puzli. (prilog br. 4) Kada riješe sva polja, pojaviće se dio crtanoj filma obrađene lektire „Mala sirena“. (prilog br. 5) Učenici gledaju crtani film. Nakon gledanja, daju procjenu časa koristeći barometar raspoloženja (da li im se dopao čas i kako su se osjećali na današnjem času). (prilog br. 6)	

PRILOG 1

A 1	B 1	C 1	D 1
A 2	B 2	C 2	D 2
A 3	B 3	C 3	D 3
A 4	B 4	C 4	D 4
KONAČNO A	KONAČNO B	KONAČNO C	KONAČNO D
KONAČNO RJEŠENJE			

+	1	Član	Zadaci
-	2	Prvi	Rač.radnje
:	5	Drugi	Tijela
>	8	(.)	Figure
Znaci	Broj	Činici	Matematika
MNOŽENJE			

PRILOG 2



PRILOG 3



Broj 999 umanjí proizvodom brojeva 329 i 3.

2/6

12	☐	11	☐
9	☐	10	☐

0/6
0/6

Koji je broj 5 puta veći od razlike brojeva 419 i 229?

3/6

930	☐	960	☐
950	☐	940	☐

1/6
0/6

U restoranu imaju 194 stola. Koliko ima stolica ako znamo da za svaki sto ima po 4 stolice?

1/6

768	☐	776	☐
766	☐	778	☐

Jedna grupa učenika sakupila je 288 flaša, a druga 2 puta više. Koliko su sakupile obje grupe?

2/6

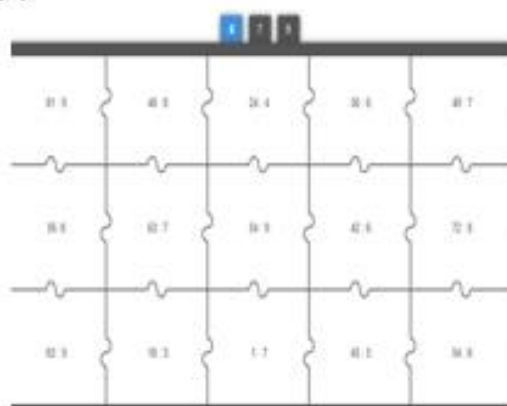
868	☐	864	☐
862	☐	866	☐

Na tri police bilo je po 119 knjiga, a na četvrtoj 189. Koliko knjiga ima na sve 4 police?

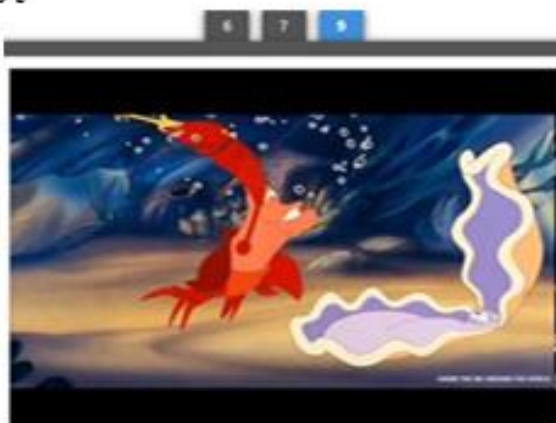
2/6

544	☐	548	☐
542	☐	546	☐

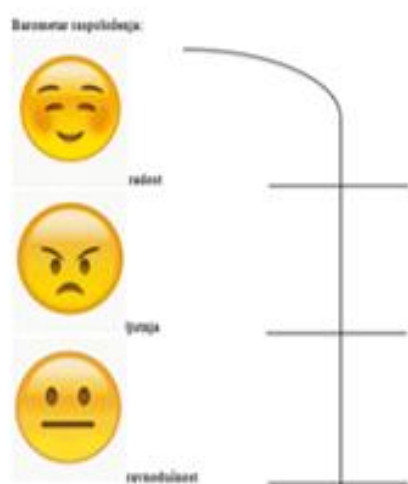
PRILOG 4



PRILOG 5



PRILOG 6



5. PRIMJENA RAČUNARA U KONTEKSTU MOTIVACIJE UČENIKA ZA USVAJANJE NASTAVNIH SADRŽAJA IZ MATEMATIKE U ČETVRTOM RAZREDU

Računar ima i pozitivne i negativne uticaje na motivaciju učenika. Međutim, prednosti računara u obrazovanju daleko nadmašuju nedostatke.

Pojedine studije pokazuju da djeca pokazuju poseban stepen interesovanja i motivacije za učenje uz pomoć računara.

Učenje uz pomoć računara motiviše učenike da uče, istražuju, te na spontan način usvajaju nastavne sadržaje. U digitalno umreženom društvu postoji hitna potreba da se učenici motivišu i inspirišu za proces učenja uz pomoć računara. Motivacija je unutrašnji proces koji učeniku daje energiju da usmjeri svoje napore ka zadovoljavanju neke potrebe. S druge strane, angažovanje se odnosi na ispoljavanje te motivacije; akcija doprinosi postizanju cilja. Motivacija i angažovanje su neophodni za postizanje boljih rezultata, posebno u online obrazovnim okruženjima.

Dakle, učenici u nastavi treba da budu intrinzično motivisani za učenje uz pomoć računara. Smatramo da je tradicionalni model nastave, koji se temelji isključivo na primjeni krede i table, nedovoljno stimulativan za učenje. Umjesto toga, savremena nastava treba da podrži istraživačke aktivnosti učenika, koji će biti motivisani da vlastitim angažovanjem dođu do svog cilja.

Računar omogućava učenicima intenzivno angažovanje u kontekstu usvajanja nastavnih sadržaja iz matematike. Uključivanje računara u obrazovanje donijelo je brojne prednosti koje su imale pozitivan uticaj na motivaciju učenika. Jedna od primarnih prednosti je mogućnost personalizacije učenja. Sa digitalnim alatima, učenici mogu da uče sopstvenim tempom i stilom, što dovodi do povećanog angažovanja i motivacije.

Pozitivan uticaj računara ogleda se i u tome da različitim igrima, programima i aplikacijama može izazvati interesovanje kod učenika što poboljšava rezultate učenja, doprinosi većem angažovanju kada je u pitanju proces učenja pa su, samim tim, znanja usvojena na ovaj način trajnija.

II ISTRAŽIVAČKI DIO

1.1. Problem i predmet istraživanja

Problem istraživanja je: *Identifikacija stepena primjene računara u nastavi kod nas, sa akcentom na nastavu iz matematike. Imajući u vidu da računari pružaju nov način prezentovanja sadržaja i često stavljaju učenika u centar nastavnog procesa, a da brza povratna informacija koju učenik dobije radeći na računaru motivaciono djeluje na učenje, to je motiv teorijskog ispitivanja i opšti značaj upotrebe računara u nastavi.*

Predmet istraživanja: *Ispitivanje stavova učitelja prema primjeni računara u nastavi matematike i utvrđivanje u kojoj mjeri se računar primjenjuje u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.*

1.2. Cilj i zadaci istraživanja

Imajući u vidu prirodu, sadržaj i suštinu prethodno definisanog problema i predmeta osnovni cilj našeg istraživanja je *ispitivanje mišljenja i stava učitelja prema primjeni računara u nastavi matematike i nivoa njihove zastupljenosti u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.*

Polazeći od navedenog cilja, formulisani su i posebni istraživački zadaci putem kojih ćemo ostvariti postavljeni cilj istraživanja:

- *Ispitati stavove učitelja prema benefitima primjene računara, po učenika, u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole.*
- *Ispitati stavove učitelja prema značaju primjene računara u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole, kao potpornom sredstvu i savremenom alatu organizacije nastavnog procesa.*
- *Utvrditi nivo informatičke osposobljenosti učitelja IV razreda osnovne škole u pogledu primjene računara u nastavi matematike.*

- *Utvrditi spremnost učitelja IV razreda osnovne škole da se edukuju i usavršavaju u oblasti primjene ICT-a, u svrhu efikasnije primjene računara u nastavi matematike.*
- *Identifikovati probleme koji otežavaju ili onemogućavaju primjenu računara u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.*

1.3. Naučno-istraživačke hipoteze

Imajući u vidu prethodno definisan problem, predmet, cilj i istraživačke zadatke, glavnu hipotezu možemo definisati na sljedeći način:

Pretpostavlja se da učitelji imaju pozitivan stav prema primjeni računara u nastavi matematike, ali da isti ne koriste u velikoj mjeri u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.

Na osnovu prethodno definisanih istraživačkih zadataka postavili smo niz hipoteza.

Sporedne hipoteze:

- *Pretpostavlja se da učitelji smatraju da je računar važno potporno sredstvo u nastavi matematike, odnosno da je primjena računara u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole, višestruko korisna.*
- *Pretpostavlja se da učitelji smatraju da primjena računara ima pozitivne efekte na proces usvajanja matematičkih pojmova od strane učenika.*
- *Pretpostavlja se da su učitelji uglavnom obučeni/osposobljeni za korišćenje računara u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole.*
- *Pretpostavlja se da učitelji iskazuju spremnost da se edukuju i usavršavaju u oblasti primjene ICT-a, u svrhu efikasnije primjene računara u nastavi matematike.*
- *Pretpostavlja se da nedovoljna opremljenost učionica i kabineta, predstavlja problem, koji otežava primjenu računara u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.*

1.4. Karakter i značaj istraživanja

S obzirom na karakter ovo istraživanje pripada grupi primijenjenih (operativnih) istraživanja, a budući da se sprovodi na relativno malom uzorku ono pripada grupi malih (mikro) istraživanja. Nakon sprovedenog istraživanja očekujemo da ćemo na objektivan način dati odgovore na postavljena istraživačka pitanja i da ćemo pružiti mogućnost učiteljima da sveobuhvatnije sagledaju mogućnost primjene računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu. Iako je sprovedeno na malom uzorku, pretpostavljamo da će rezultati istraživanja pokrenuti efikasniju primjenu računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu, čime će se dati skroman doprinos unapređenju vaspitno-obrazovne prakse.

1.5. Populacija i uzorak istraživanja

Populaciju u ovom istraživanju čine učitelji/ce koji izvode nastavu u četvrtom razredu osnovnih škola u Crnoj Gori školske 2022/2023. godine. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 180 učitelja/ica.

1.6. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja

Nakon definisanja predmeta, cilja, hipoteza istraživanja, definišu se i istraživačke metode. Za davanje odgovora na istraživačka pitanja koja se odnose na upotrebu računara kao potpornog sredstva, savremenog alata za doživotno učenje u nastavi matematike, primijenićemo *metodu analize sadržaja*. Tačnije, sa aspekta sagledavanja informacione pismenosti kao dijela savremene nastave primjenjivaće se *komparativna analiza* odnosno analiza putem koje ćemo utvrditi prednosti primjene računara u nastavi u odnosu na isključivo tradicionalni model nastave, na benefite po učitelja i učenika i po sam nastavni proces. Koristiće se *metoda analize sadržaja* kada govorimo o načinima organizacije nastave primjenom računara, kao i modelima primjene računara u nastavi. U skladu sa ciljevima ovog istraživanja koristiće se više teorijskih metoda, među kojima *induktivna i deduktivna*, kao i *analitičko-sintetičke metode*. Kada je riječ o interpretaciji rezultata istraživanja, za dobijene rezultate nakon analize izvršićemo sintezu, iznijeti svoj lični stav i

mišljenje o njima. Od tehnika istraživanja, u ovom radu ćemo primijeniti tehniku anketiranja, samim tim instrument će biti anketni upitnik.

1.7. Obrada dobijenih rezultata

Nakon proučavanja raspoložive pedagoške i metodičke literature, stvorena je teorijska osnova. Na nju se nadovezuje istraživanje, koje se zasniva na empiriji. Kreiran je anketni upitnik, kao instrument istraživanja, provjerena je njegova validnost, pa je sprovedeno istraživanje. Istraživanje je obavljeno od maja do početka jula 2023. godine. U okviru istraživačkog dijela rada, predstavimo rezultate do kojih smo došli anketiranjem nastavnika, koji su činili uzorak ovog istraživanja. Ispitali smo nastavnike četvrtog razreda iz više osnovnih škola, kako bi se detaljnije i preciznije utvrdio stepen i nivo njihove osposobljenosti za primjenu računara u nastavi, stepen njihove spremnosti i motivisanosti da se edukuju i usavršavaju za primjenu računara, a pored toga i lični stavovi o problemima i preprekama upotrebe računara u nastavi, načinima veće primjene, pozitivni efekti po učenike ali i same učitelje.

Tokom obrade podataka rukovodićemo se sa ciljem i zadacima istraživanja, prirodom metoda istraživanja i korišćenim instrumentom za prikupljanje podataka. Obradi podataka pristupamo nakon analiziranja svih pitanja, prebrojavanje zaokruženih tvrdnji, klasifikovanje stavova zapisanih u pitanjima otvorenog tipa. Rezultate ćemo predstaviti tabelarano i grafički, pristupi ćemo sređivanju, statističkoj obradi, interpretaciji i diskusiji dobijenih rezultata. Neposredno nakon toga, uslijediće pisanje konačnog izvještaja istraživanja (elaborata).

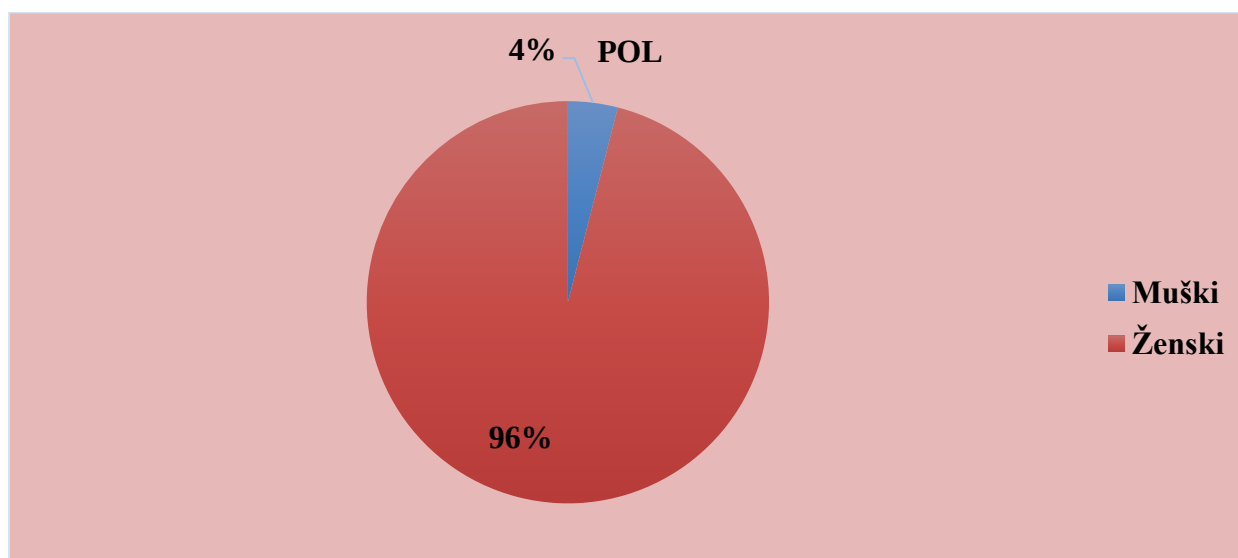
Rezultati prikupljeni upitnikom podvrgnuti su deskriptivnoj statističkoj analizi, u cilju provjere glavne i sporednih hipoteza. Prije svega prikazaćemo karakteristike uzorka.

2. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabela br. 1 Polna struktura anketiranih učitelja/ca

Nastavnici	Numerički	Procentualno
Muški	8	4 %
Ženski	172	96 %
UKUPNO	180	100 %

Uz tabelu u kojoj su iznijeti podaci o polnoj strukturi uzorka ovog istraživanja, donosimo i grafički prikaz istog.

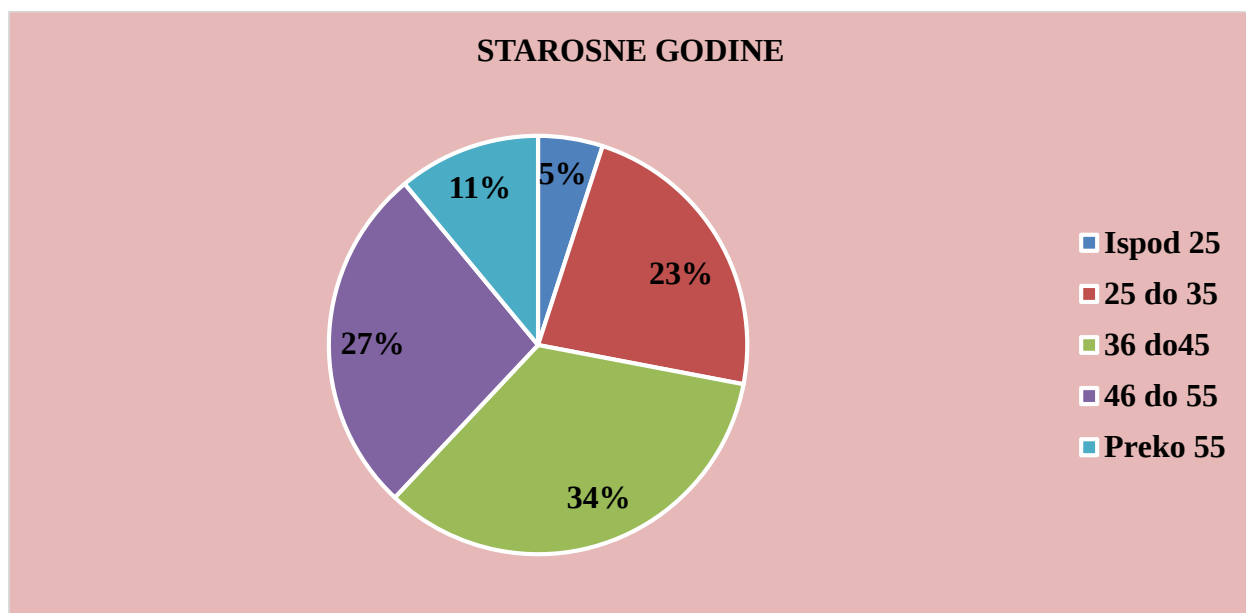


Grafikon br. 1 Grafički prikaz obrađenih podataka dobijenih na pitanje o polu

Iz tabele br. 1 i grafikona br. 1 zapažamo da nastavni kadar koji predaje u četvrtom razredu osnovne škole u 4 % slučajeva čine muškarci, dok preostalih 96 % čini ženska populacija. Dobijeni podatak nam govori da je ženska populacija izuzetno dominantna u domenu realizacije nastave u četvrtom razredu osnovne škole. Kako je procenat muške populacije izuzetno nizak, ne možemo sa sigurnošću ispitati postojanje razlike u primjeni računara tokom realizacije nastave matematike u četvrtom razredu, s obzirom na pol.

Tabela br. 2 Prikaz starosne strukture

2. Starosne godine	Numerički	Procentualno
Ispod 25	9	5%
25 do 35	41	23%
36 do 45	62	34%
46 do 55	48	27%
Preko 55	20	11%
UKUPNO	180	100%

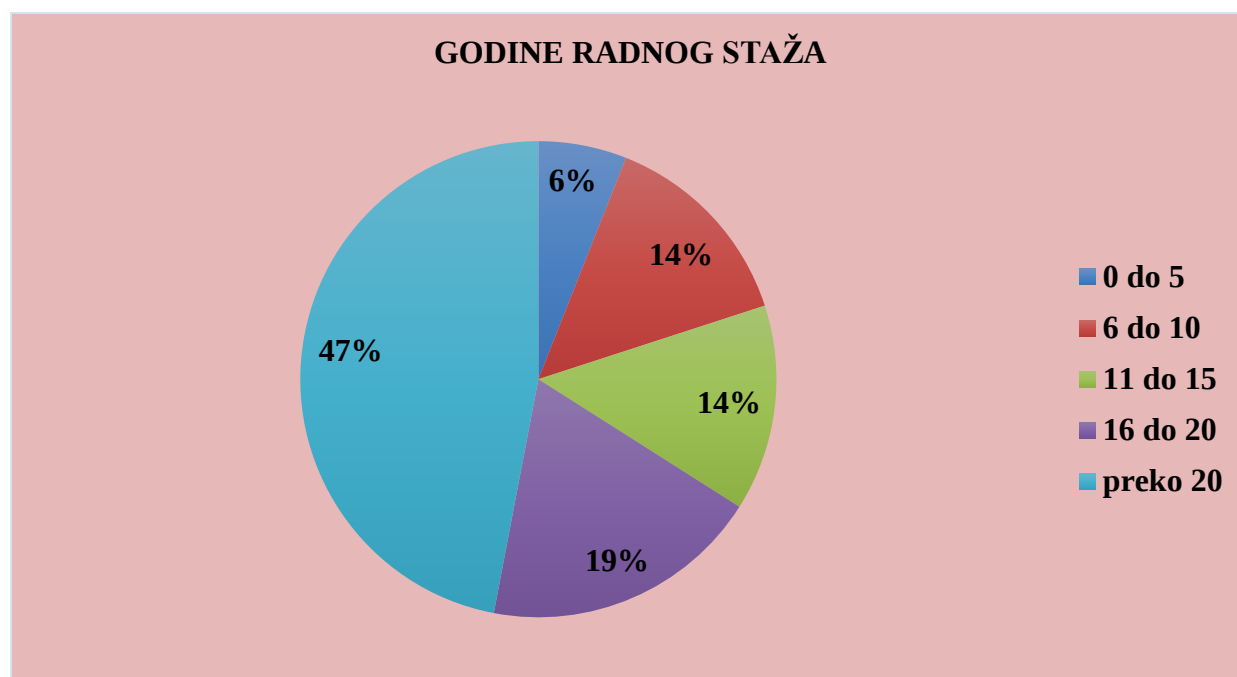


Grafikon br. 2 Grafički prikaz starosne strukture ispitanika

Najveći broj ispitanika, 62 ili 34% ima od 36 do 45 godina, njih 48 ili 27% ima od 46 do 55, 41 ispitanik ili 23% ima 25 do 35 godina, 20 ispitanika ili 11% imaju preko 55 godina dok svega 9 ispitanika ili 5% ima ispod 25 godina starosti. Na osnovu dobijenih podataka možemo istaći da 112 ili 62% ispitanika su u kategoriji do 45 godina starosti dok su ostali ispitanici, njih 68 ili 38% u kategoriji od 46 do preko 55 godina starosti.

Tabela br. 3 Prikaz radnog staža anketiranih učitelja/ica

3. Godine radnog staža	Numerički	Procentualno
0 do 5	10	6%
6 do 10	25	14%
11 do 15	26	14%
16 do 20	35	19%
Preko 20	84	47%
UKUPNO	180	100%



Grafikon br. 3 Grafički prikaz radnog staža anketiranih učitelja/ica

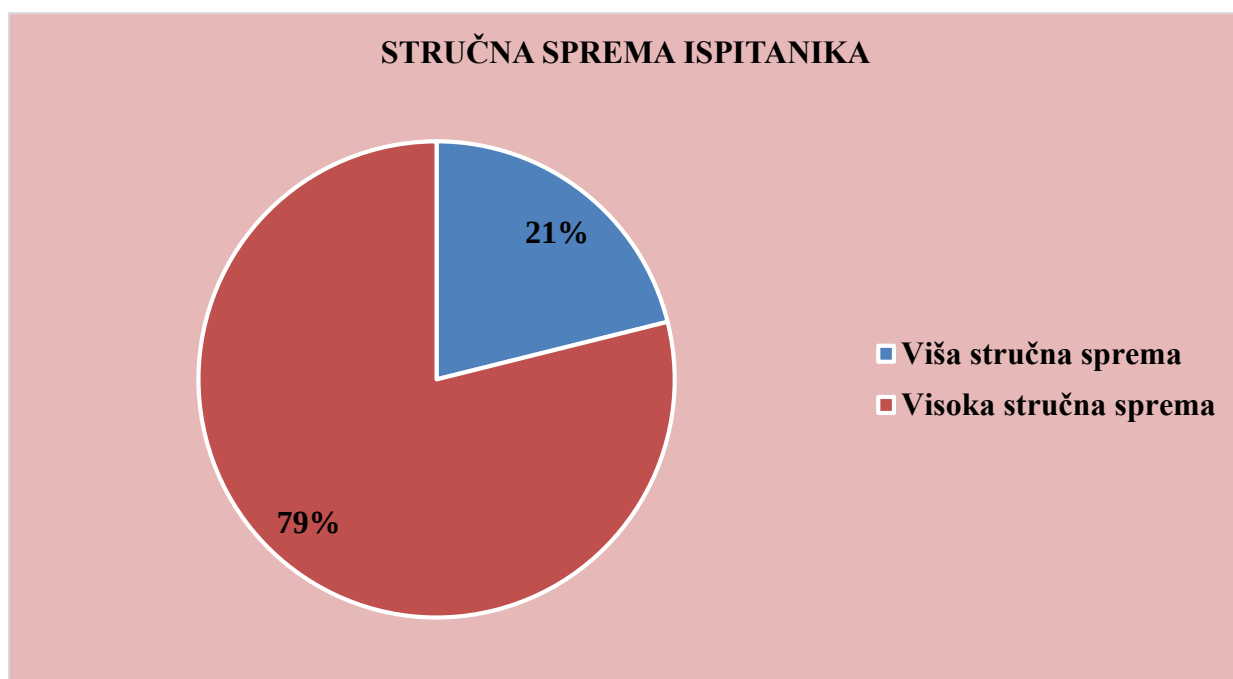
Na osnovu prikazanih podataka uočavamo da je najveći broj ispitanika (84 ili 47%) u kategoriji preko 20 godina radnog staža, zatim slijedi kategorija od 16 do 20 godina radnog staža (35 ili 19%). U kategoriji od 11 do 15 godina radnog staža imamo 26 ili 14% ispitanika dok u kategoriji od 6 do 10 godina radnog staža imamo 25 ili 14% ispitanika. Što se tiče kategorije do 5 godina radnog staža imamo svega 10 ili 6% ispitanika. Ono što se može primijetiti na osnovu

dobijenih podataka jeste da imamo 96 ili 53% relativno podmlađenog nastavnog kadra u kategoriji do 20 godina koji izvode nastavu u četvrtom razredu osnovne škole.

- Na pitanje o stepenu *stručne spreme*, ispitanici su dali sljedeće odgovore.

Tabela 4. Struktura uzorka prema obrazovnim profilima učitelja/ica

4. Stručna sprema ispitanika	Numerički	Procentualno
Viša stručna sprema	38	21%
Visoka stručna sprema	142	79%
UKUPNO	180	100 %

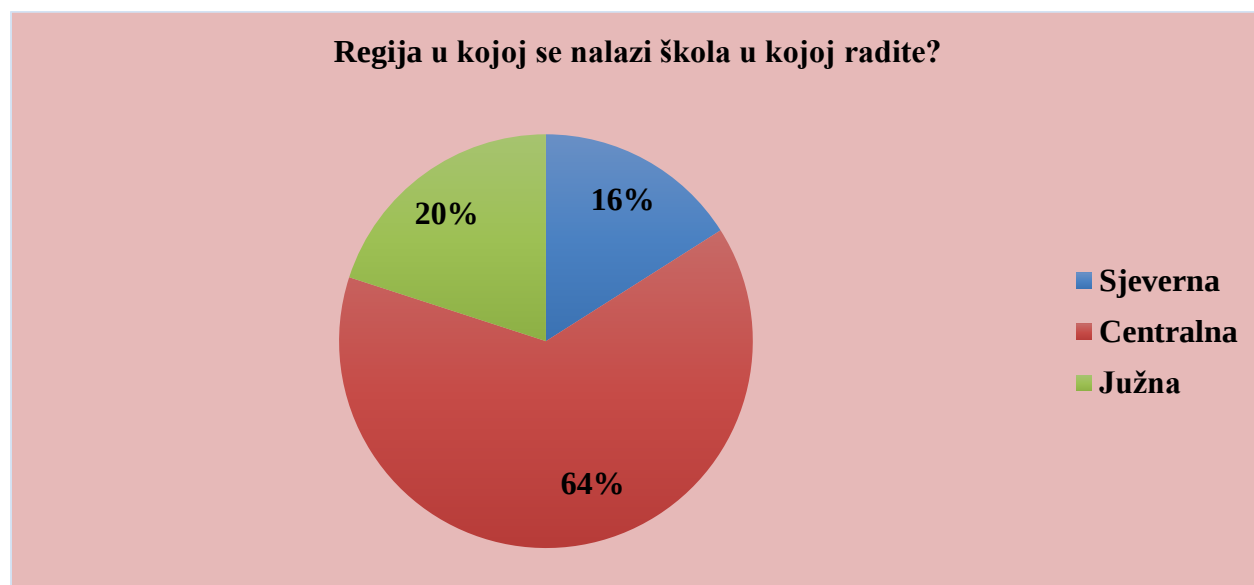


Grafikon br. 4: Grafički prikaz uzorka prema obrazovnim profilima učitelja/ica

Iz *tabele br. 4* i *grafikona br. 4* evidentno je da nastavu u četvrtom razredu od 180 anketiranih ispitanika izvodi 38 (21%) učitelja/ica sa višom stručnom spremom i 142 (79%) učitelja/ica sa visokom školskom spremom. Dakle, uočavamo da dominira grupa ispitanika sa visokom stručnom spremom.

Tabela br. 5 Struktura uzorka prema regiji Crne Gore u kojoj učitelji/ice rade

5. Regija u kojoj se nalazi škola u kojoj radite?	Numerički	Procentualno
Sjeverna	28	16%
Centralna	116	64%
Južna	36	20%
UKUPNO	180	100 %



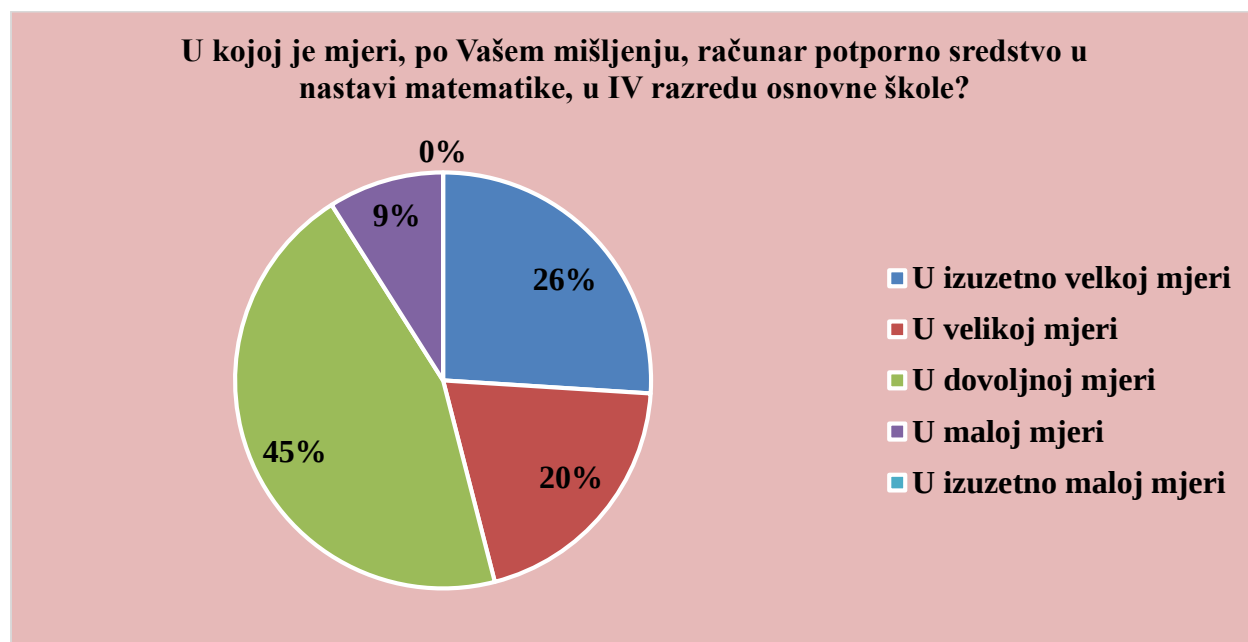
Grafikon br. 5 Grafički prikaz uzorka prema regiji Crne Gore u kojoj učitelji/ice rade

Uzorak sačinjava 28 učitelja/ica ili 16% onih koji rade u osnovnim školama u sjevernoj regiji Crne Gore, 116 ili 64% učitelja/ica onih koji rade u centralnoj regiji kao i 36 ili 20% onih koji rade u južnoj regiji.

Iz prikazanog možemo konstatovati da imamo neravnomjeran uzorak po regijama koji možemo objasniti činjenicom da najveći broj zaposlnih učitelja/ica imamao u centralnoj regiji Crne Gore.

Tabela br. 6 Struktura odgovora ispitanika o računar kao potpornom sredstvu u nastavi matematike u četvrtom razredu

6. U kojoj je mjeri, po Vašem mišljenju, računar potporno sredstvo u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole?	Numerički	Procentualno
U izuzetno velikoj mjeri	47	26%
U velikoj mjeri	36	20%
U dovoljnoj mjeri	81	45%
U maloj mjeri	16	9%
U izuzetno maloj mjeri	0	0%
UKUPNO	180	100 %



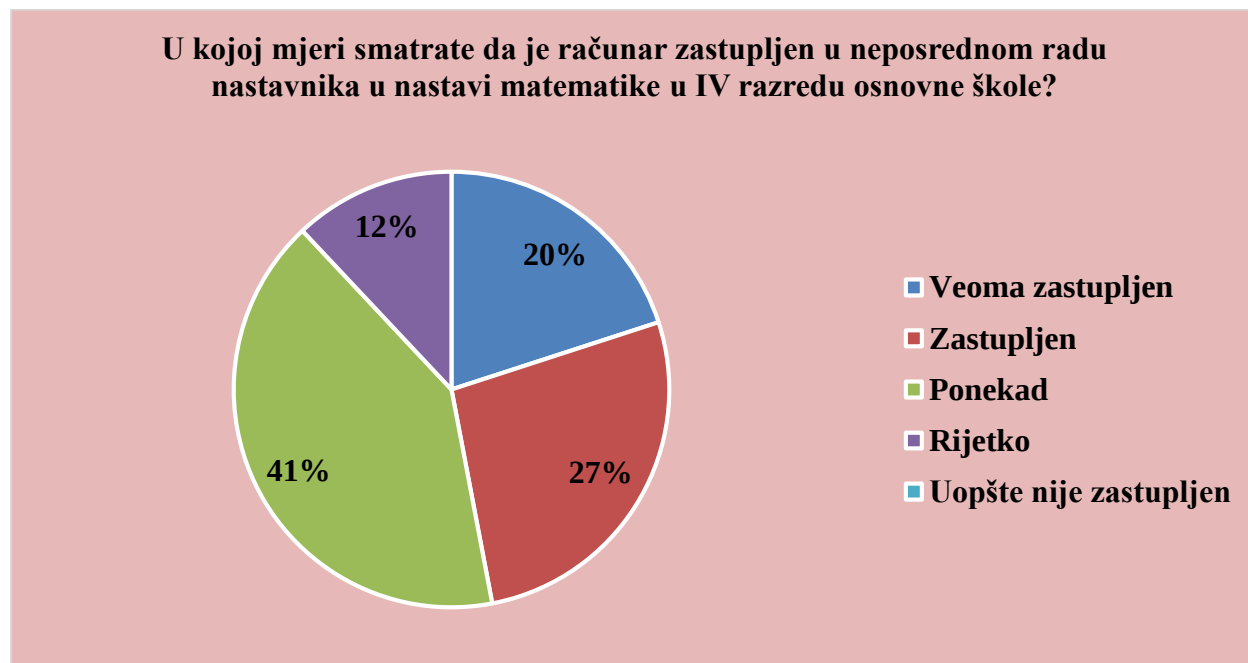
Grafikon br. 6 Grafički prikaz odgovora ispitanika o računar kao potpornom sredstvu u nastavi matematike u četvrtom razredu

Analizirajući dobijene podatke predstavljene u *tabeli br. 6* i *grafikonu br. 6* uočavamo da se 47 ili 26% ispitanika izjasnilo da je računar potporno sredstvo u nastavi matematike u četvrtom razredu *u izuzetno velikoj mjeri*. Nadalje, 36 ispitanika (20%) izjasnilo se da je *u velikoj mjeri*, dok 81 ispitanika (45%) dijeli mišljenje da je *u dovoljnoj mjeri*. Na ostala dva ponuđena odgovora ispitanici su odgovorili da se računar može smatrati *u maloj mjeri* 16 ili (9%) odnosno *u izuzetno maloj mjeri* (0%) potpornim sredstvom u realizaciji matematike u četvrtom razredu.

S obzirom na to da 21. vijek karakteriše intenzivna/svakodnevna upotreba računara možemo zaključiti zašto nastavnici misle da se u izuzetno velikoj mjeri isti može posmatrati kvalitetnim i pouzdanim potpornim sredstvom u sticanju matematičkih znanja u četvrtom razredu osnovne škole.

Tabela br. 7 Struktura odgovora ispitanika po pitanju zastupljenosti računara u neposrednom radu nastavnika u nastavi matematike u četvrtom razredu

7. U kojoj mjeri smatrate da je računar zastupljen u neposrednom radu nastavnika u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole?	Numerički	Procentualno
Veoma zastupljen	36	20%
Zastupljen	48	27%
Ponekad	74	41%
Rijetko	22	12%
Uopšte nije zastupljen	0	0 %
UKUPNO	180	100 %



Grafikon br. 7 Grafički prikaz odgovora ispitanika po pitanju zastupljenosti računara u neposrednom radu nastavnika u nastavi matematike u četvrtom razredu

Analizirajući dobijene podatke predstavljene u *tabeli br.7* i *grafikonu br.7* uočavamo da se 20% ili 36 ispitanika izjasnilo da je računar *veoma zastupljen*, a 27% ili 48 ispitanika se izjasnilo da je *zastupljen*. Nadalje, 74 ili 41% ispitanika je mišljenja da je računar *ponekad* zastupljen dok se 22 ili 12% ispitanika izjasnilo da je *rijetko* zastupljen. Zanimljiv je podatak da nema ispitanika koji su se izjasnili da računar *uopšte nije zastupljen*.

Na anketnom listiću našlo se i pitanje Da li su nastavnici prošli obuku/e za rad na računaru, s obzirom da postoje već akreditovani seminari za tu oblast. Dobijene odgovore predstavljamo tabelarno i grafički.

Tabela br. 8 Struktura odgovora ispitanika po pitanju obuke za rad na računaru

8. Da li ste prošli obuku/e za rad na računaru?	Numerički	Procentualno
Da	158	88%
Ne	22	12%
UKUPNO	180	100 %



Grafikon br. 8 Grafički prikaz odgovora ispitanika po pitanju obuke za rad na računaru

Iz dobijenih podataka predstavljenih u tabeli br. 8 i grafikonu br 8 možemo izvesti zaključak da je većina nastavnika prošla obuku rada na računar 158 (88%). Podatak koji smo dobili ovom prilikom čini nam se jako bitan s obzirom da se istraživanje realizovalo u školama koje se nalaze u različitim regijama. Dakle, možemo konstatovati da su nastavnici u velikoj i značajnoj mjeri osposobljeni za primjenjivanje računara u nastavi matematike u četvrtom razredu osnovne škole, bez obzira na školu i region u kojoj se realizuje nastava. Zabrinjava podatak da ipak, bez obzira na obezbijeđenu obuku, postoje nastavnici koji nijesu edukovani 22 (12%) za primjenu računara u nastavi. Činjenica je da znanje iz ove oblasti brzo zastarijeva i da je potrebna kontinuirana obuka nastavnika kako bi se osavremenila nastava.

Osposobljenost nastavnika za primjenu računara je važna kako bi se nastava matematike u četvrtom razredu uz upotrebu istog što češće i kvalitetnije realizovala.

9. Ako jeste, koju/e:

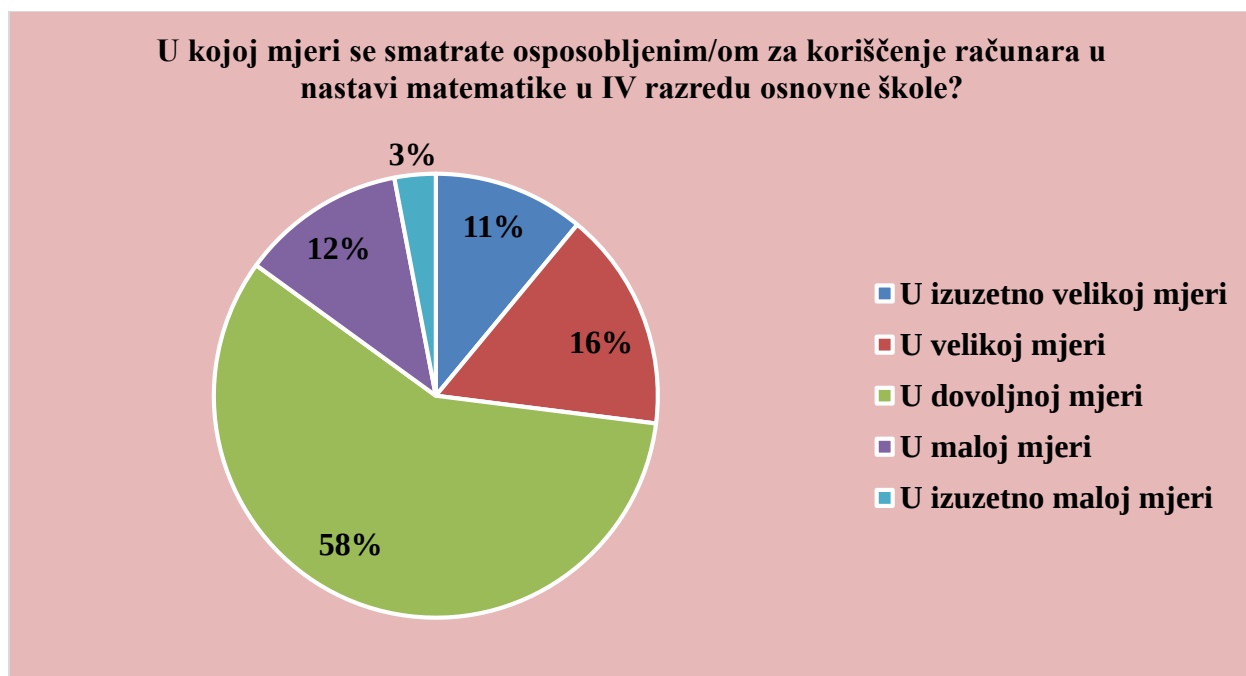
Ispitanici su uglavnom naveli slične obuke, pa smo napravili listu najčešćih:

- Microsoft Oficce
- Office 365 i Microsoft Teams
- Power Point
- Exel
- Digitalne kompetencije
- Programiranje na Micro:bitu
- Informatička pismenost
- Osnove Jave
- ECDL, modul 2, modul 3, modul 4, modul 7
- Obuka za upotrebu određenih alata: Genially, Educaplay, elektronski portfolio
- Geogebra, izrada kvizova i asocijacija
- Nastavnik za 21. vijek

Na osnovu dobijenih odgovora možemo konstatovati da su ispitanici uglavnom edukovani za primjenu računara u nastavi matematike u četvrtom razredu.

Tabela br. 9 Struktura odgovora ispitanika po pitanju osposobljenosti za korišćenje računara

10. U kojoj mjeri se smatrate osposobljenim/om za korišćenje računara u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole?	Numerički	Procentualno
U izuzetno velikoj mjeri	20	11%
U velikoj mjeri	28	16%
U dovoljnoj mjeri	105	58%
U maloj mjeri	22	12%
U izuzetno maloj mjeri	5	3%
UKUPNO	180	100 %



Grafikon br. 9 Grafički prikaz odgovora ispitanika po pitanju osposobljenosti za korišćenje računara

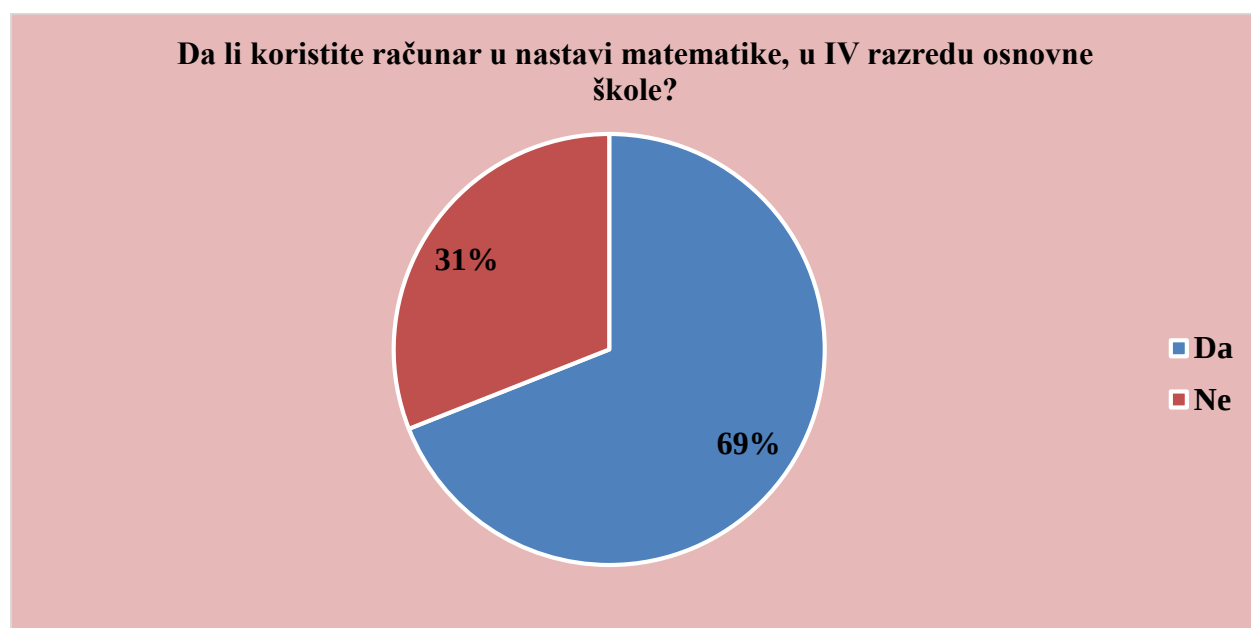
Odgovarajući na postavljeno pitanje, 20 učitelja/ica (11%) izjavilo je da su osposobljeni *u izuzetno velikoj mjeri*, 28 (16%) ispitanika je izjavilo da su *u velikoj mjeri* osposobljeni, zatim 105 (58%) *u dovoljnoj mjeri*, *u maloj mjeri* 22 (12%) i *u izuzetno maloj mjeri* 5 (3%).

Rezultati do koji smo došli pokazuju da nekompetentnost nastavnika nije razlog primjene računara u nastavi matematike u četvrtom razredu već da ne postoje uslovi za njegovu primjenu

odnosno da škole ne posjeduju odgovarajući broj računara. Kada bi se poboljšali uslovi u školama porastao bi i broj nastavnika koji primjenjuju računar u nastavi matematike u četvrtom razredu.

Tabela br. 10 Struktura odgovora ispitanika po pitanju koriste li računar u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole

11. Da li koristite računar u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole?	Numerički	Procentualno
Da	124	69%
Ne	56	31%
UKUPNO	180	100 %



Grafikon br. 10 Grafički prikaz odgovora ispitanika po pitanju koriste li računar u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole

Kada je riječ o korišćenju računara u nastavi matematike u četvrtom razredu, ispitanici u velikom procentu koriste računar, 124 (69%) koristi, a da 56 (31%) ne koristi.

Razlozi koji utiču na nivo, koeficijent, stepen upotrebe računara u nastavi matematike u četvrtom razredu su prikazani u sljedećem pitanju.

12. Ako ne, zašto:

Ispitanici koji su naveli da ne koriste računar u nastavi uglavnom imaju slične razloge, pa smo napravili listu najčešćih:

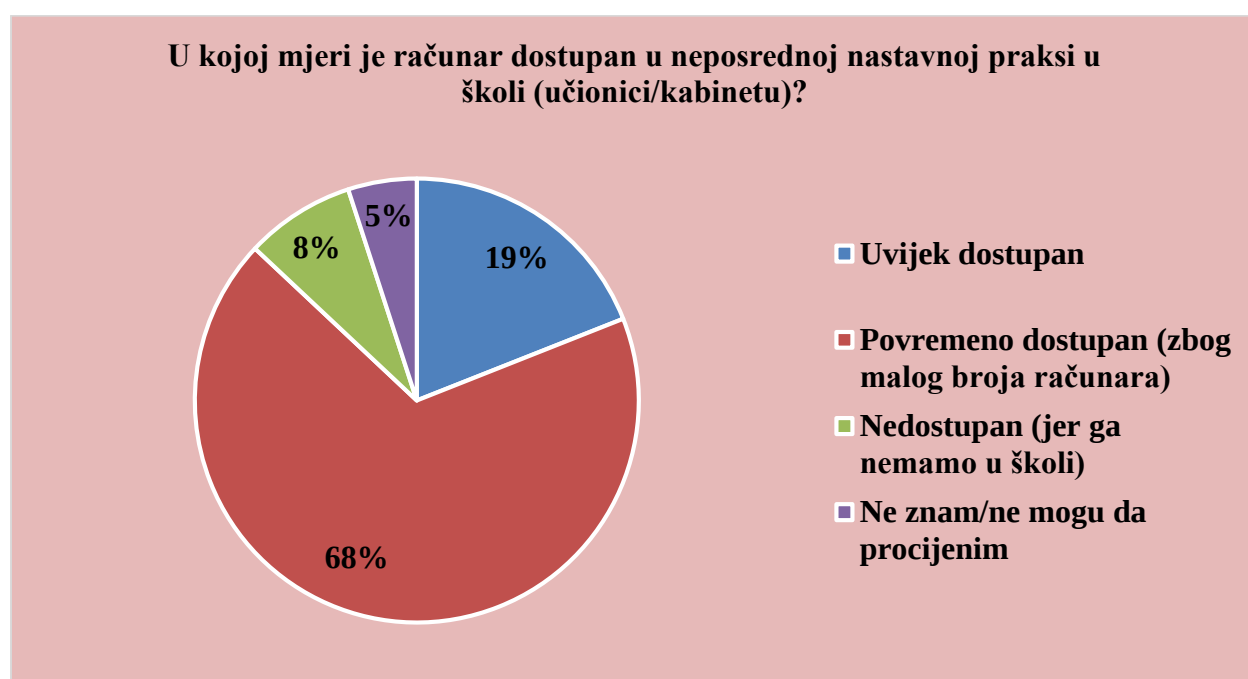
- Zbog nedostatka adekvatnih sredstava, neopremljenosti kabineta i učionica
- Opterećenost sa papirologijom i drugom dokumentacijom
- Slabog poznavanja rada na računaru
- Neobučenost za korišćenje interaktivne table
- Nedostatka stručne pomoći
- Obimnost gradiva, malo vremena
- Slaba konfiguracija dostupnih računara
- Živa riječ je pouzdanija i validnija

Navedeni razlozi nam govore da ispitanici nemaju pristup dobro opremljenim kabinetima informatike, učionicama, da nijesu dovoljno edukovani za rad na računaru, da ima još uvijek onih koji smatraju da je živa riječ pouzdanija i validnija iako znamo da je informatička pismenost postala potreba svakog pojedinca i da se u nastavi matematike u četvrtom razredu, upotrebom računara pojednostavljuje složeno gradivo. Učenici na jednostavniji, zanimljiviji i efikasniji način stiču nova znanja, usvajaju sadržaje sa razumijevanjem što je izuzetno značajno za primjenjivanje istog u praksi i svakodnevnom životu.

Sljedećim pitanjem smo htjeli ispitati stavove učitelja/ica o tome u kojoj je mjeri računar dostupan u neposrednoj praksi.

Tabela br. 11 Struktura odgovora ispitanika po pitanju u kojoj je mjeri računar dostupan u neposrednoj nastavnoj praksi

13. U kojoj mjeri je računar dostupan u neposrednoj nastavnoj praksi u školi (učionici/kabinetu)?	Numerički	Procentualno
Uvijek dostupan	35	19%
Povremeno dostupan (zbog malog broja računara)	122	68%
Nedostupan (jer ga nemamo u školi)	14	8%
Ne znam/ne mogu da procijenim	9	5%
UKUPNO	180	100%



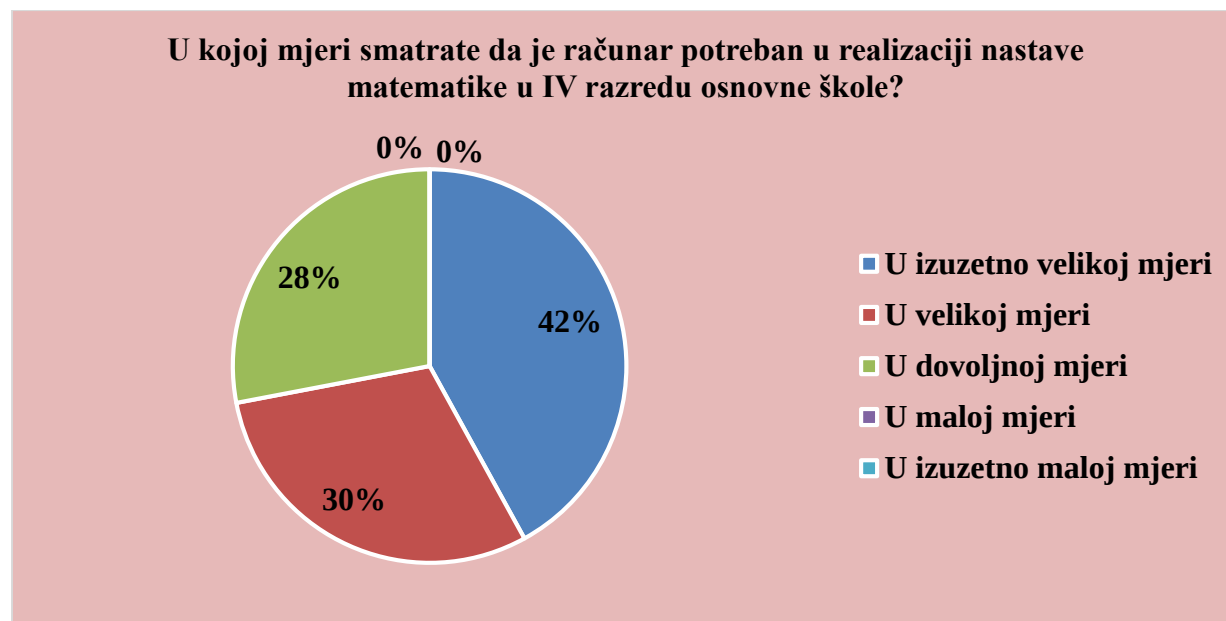
Grafikon br. 11 Grafički prikaz odgovora ispitanika po pitanju u kojoj je mjeri računar dostupan u neposrednoj nastavnoj praksi

Odgovori učitelja/ica na pitanje dostupnosti računara u neposrednoj praksi u školi nam govore o neopremljenosti naših škola tj. o nedostatku računara. Iz tabele br. 11 i grafikona br. 11 uočavamo da samo 35 ili 19% ispitanika je mišljenja da je računar *uvijek dostupan* u nastavi matematike u četvrtom razredu, dok se 122 ispitanika ili 68% izjasnilo da je *povremeno dostupan zbog malog broja računara*. Pri stavu da je računar *nedostupan* izjasnilo se 14 ili 8%, a samo 9 ili 5% ispitanika nije moglo da procijeni dostupnost računara. Možemo zaključiti da i pored

zainteresovanosti nastavnika da koriste računar u nastavi matematike u četvrtom razredu, primjenjivost računara je na niskom nivou usljed nedostatka istih u osnovnim školama. Na osnovu podataka do kojih smo došli, možemo zaključiti da većina ispitanika donosi svoje računare od kuće što je za savremenu organizaciju nastave nepojmljivo/neprihvatljivo.

Tabela br. 12 Struktura odgovora ispitanika u kojoj mjeri smatraju da je računar potreban u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole

14. U kojoj mjeri smatrate da je računar potreban u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole?	Numerički	Procentualno
U izuzetno velikoj mjeri	76	42%
U velikoj mjeri	54	30%
U dovoljnoj mjeri	50	28%
U maloj mjeri	0	0%
U izuzetno maloj mjeri	0	0%
UKUPNO	180	100 %



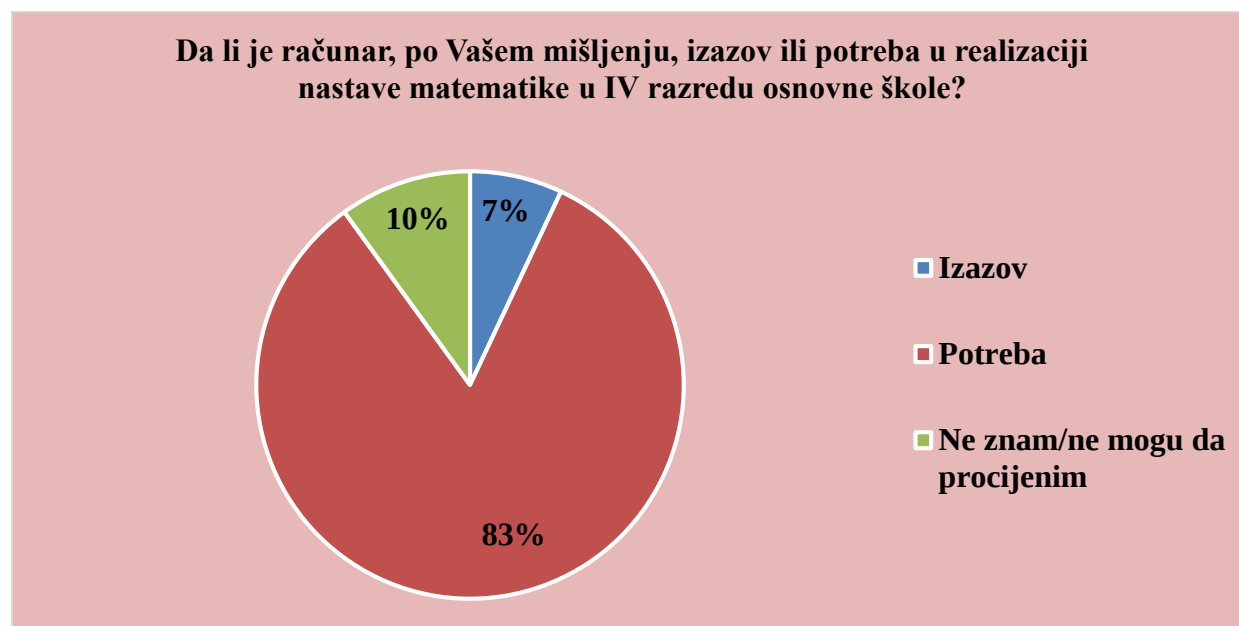
Grafikon br. 12 Grafički prikaz odgovora ispitanika u kojoj mjeri smatraju da je računar potreban u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole

Iz prethodno navedene *tabele br.12* i *grafikona br. 12* uočavamo da najveći broj ispitanika (76 ili 42%) smatra da je računar *u izuzetno velikoj mjeri* potreban u nastavi matematike u četvrtom razredu, dok se 54 ili 30% ispitanika izjasnilo da je potreban *u velikoj mjeri*. Pri stavu da je računar *u dovoljnoj mjeri* potreban dalo je 50 ili 28% ispitanika. Na osnovu dobijenih odgovora možemo konstatovati da učitelji/ice smatraju da je računar potreban u realizaciji nastave u četvrtom razredu osnovne škole i samim tim imaju želju da prate tehnologiju, a sve u cilju da se izbjegne jednoličnost rada, da se postigne zanimljivost i dinamičnost časova.

Sljedećim pitanjem smo htjeli da saznamo da li je računar izazov ili potreba u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu.

Tabela br. 13 Struktura odgovora ispitanika na pitanje da li je računar izazov ili potreba

15. Da li je računar, po Vašem mišljenju, izazov ili potreba u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole?	Numerički	Procentualno
Izazov	12	7%
Potreba	150	83%
Ne znam/ne mogu da procijenim	18	10%
UKUPNO	180	100 %



Grafikon br. 13 Grafički prikaz odgovora ispitanika na pitanje da li je računar izazov ili potreba

Najviše ispitanika 150 (83%) se izjasnilo da je *potreba*, 12 (7%) *izazov*, dok se 18 ili 10% učitelja/ica izjasnilo da ne može procijeniti. Na osnovu dobijenih rezultata možemo zaključiti da su mišljenja ispitanika o računarima kao potrebi izuzetno velika ali ima i ispitanika kojima računar predstavlja izazov u radu.

16. Navedite, po Vašem mišljenju, realne probleme koji otežavaju ili onemogućavaju primjenu računara u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.

Šesnaesto pitanje u anketnom upitniku je otvorenog tipa i dobili smo različite odgovore. Možemo zaključiti da većina učitelja/ica ima isto mišljenje, a to je:

- Nedovoljno poznavanje rada na računarima
- Nedostatak ambicije za osavremenjavanje nastave
- Neopremljenost škola tehničkom opremom
- Nedostatak odgovarajućih obuka
- U učionici je potreban drugačiji način organizacije nastave
- Potrebno je više vremena za pripremu časa i materijala
- Potrebno je obezbijediti kvalitetan internet kako bi rad bio efikasan
- Od uzrasta učenika zavisi neophodnost računara prilikom realizacije časova
- Primjena računara zavisi od obimnosti i složenosti gradiva
- Obučenosć učenika za upotrebu računara u te svrhe
- Nedostatak odgovarajućih elektronskih materijala za nastavu
- U kombinovanim odjeljenjima je otežana realizacija nastave na računarima

Na osnovu mišljenja ispitanika, zaključili smo da je većina učitelja/ica navela da od tehničke opremljenosti škole, nedostatka kompetencija za upotrebu računara, nedostatka odgovarajućih već pripremljenih elektronskih materijala zavisi i kvalitet primjene računara u nastavi matematike u četvrtom razredu. Dakle, opremljenost škola treba da bude prvi korak ka uspješnosti primjene računara u nastavi matematike u četvrtom razredu.

17. Šta smatrate da je neophodno preduzeti kako bi se unaprijedio nivo zastupljenosti računara u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole?

Učitelji/ice, koji su činili uzorak istraživanja, naveli su brojne predloge koje je neophodno preduzeti kako bi se unaprijedio nivo zastupljenosti računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu.

- Obuka/edukacija nastavnika
- Opremljenost škole računarima i drugim potrebnim sredstvima
- Obezbjediti odgovarajuće obuke za nastavnike
- Za ovu vrstu nastave potrebna je kompletna promjena organizacije i programa
- Potrebna je želja, motivacija, ambicija i trud nastavnika za primjenu ove vrste nastave
- Treba koristiti računare još od prvog razreda osnovne škole kako bi se i nastavnici i učenici navikli na takav oblik rada
- Dostupnost zanimljivih sadržaja u nastavi matematike je posebno značajan za primjenu računara
- Određene nastavne jedinice (koje su složenije, obimnije) poželjno je obrađivati preko računara kako bi ih djeca lakše i bolje usvojila (npr. geometrijska tijela)
- Obezbjediti kreativne, zanimljive zadatke i časove kako bi zainteresovali učenike za takav oblik nastave.
- Obuka učenika za rad na računaru i upotrebu savremenog obrazovnog softvera
- Potrebno je razviti navike od strane učitelja/ca za korišćenjem računara

Na osnovu datih prijedloga možemo zaključiti da ispitanici žele unaprijediti nivo zastupljenosti računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole, a kao prioritetne barijere navode tehničku opremljenost škola i neobučenosť učitelja/ica za određene alate.

DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje smo realizovali na uzorku od 180 učitelja, s ciljem da se ispita mišljenje i stav učitelja prema primjeni računara u nastavi matematike i nivoa njihove zastupljenosti u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole.

Rezultati našeg istraživanja su pokazali sljedeće:

- Učitelji smatraju da je računar važno potporno sredstvo u nastavi matematike, odnosno da je primjena računara u nastavi matematike, u četvrtom razredu osnovne škole, višestruko korisna.
- Učitelji smatraju da primjena računara ima pozitivne efekte na proces usvajanja matematičkih pojmova od strane učenika.
- Učitelji su uglavnom obučeni/osposobljeni za korišćenje računara u nastavi matematike, u četvrtom razredu osnovne škole.
- Učitelji iskazuju spremnost da se edukuju i usavršavaju u oblasti primjene ICT-a, u svrhu efikasnije primjene računara u nastavi matematike.
- Nedovoljna opremljenost učionica i kabineta, predstavlja problem, koji otežava primjenu računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole.

Shodno navedenim rezultatima, možemo potvrditi sporedne hipoteze, a time i glavnu hipotezu, kojom se pretpostavilo da učitelji imaju pozitivan stav prema primjeni računara u nastavi matematike, ali da isti ne koriste u velikoj mjeri u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu osnovne škole.

Rezultati našeg istraživanja su u skladu sa rezultatima drugih autora (Barzegar et al. 2012; Metanović, 2015; Mićanović, 2021). Dakle, može se istaći da računar kao imaju značajnu ulogu u nastavi matematike, te da doprinosi racionalizaciji nastavnog procesa. Na bazi naših rezultata, možemo konstatovati da računar kao nastavno sredstvo omogućava sticanje znanja na zanimljiv, pedagoški i didaktički opravdan način. Naime, očigledna nastava matematike organizovana i vođena cjelishodnim postupcima i metodama, značajna je sa stanovišta trajnosti znanja. Često se susreće da učitelj insistira na primjeni očiglednosti u nastavi matematike samo prilikom obrade novog gradiva, dok se pri ponavljanju, utvrđivanju i sistematizovanju gradiva rijetko koriste

očigledna sredstva. Svojevrсна primjena računara pri ponavljanju i utvrđivanju isto tako je opravdana, kao i ona pri obradi novog gradiva. Ovo svakako važi prije svega za one slučajeve kada je gradivo složenije, kada su u pitanju složeni procesi i koji se s naporom pamte i ponavljaju.

Posebno je zanimljivo što učitelji iskazuju spremnost za stručnim usavršavanjem, odnosno za unapređivanjem svojih profesionalnih kompetencija u kontekstu primjene računara u nastavi matematike. Naime, permanentno stručno usavršavanje predstavlja teorijsko i praktično osposobljavanje učitelja za primjenu računara u nastavi matematike. Bez učenja, nema ni progresivnog mijenjanja ličnosti učitelja, a time ni mijenjanja i usavršavanja prakse njegovog rada. Nema mijenjanja u tehnologiji rada škole, bez mijenjanja odnosa učitelja prema tim promjenama. Mijenjanje koncepcije rada učitelja moguće je postići permanentnim stručnim usavršavanjem.

Naši rezultati su pokazali da primjena računara ima značajnu ulogu u procesu usvajanja matematičkih pojmova kod učenika. Smatramo da su učenici posebno zainteresovani i motivisani za učenje uz pomoć računara. Koliko god upotreba tehnologije u učionici bila korisna, ipak je važno zapamtiti opšte ciljeve: pomoći učenicima da uče, uspiju i pripreme se za život sa samopouzdanjem. Imajući to na umu, učitelji treba da pažljivo procijene svaku novu tehnologiju kako bi utvrdili da li će ona zaista podržati predviđene ishode učenja i omogućiti učenicima da savladaju nastavno gradivo.

ZAKLJUČAK

Izazov, a istovremeno, i ograničenje istraživanja odnosi se na referentnu akademsku literaturu, jer je ista bazirana na opštim istraživanja upotrebe ICT tehnologija, odnosno upotrebe računara u nastavnom procesu, bez konkretne analize upotrebe istog u nastavi matematike, a još specifičnije, u nastavi matematike u četvrtom razredu osnovne škole. Ograničenja se mogu javiti i tokom anketnog istraživanja, ukoliko učitelji ne budu adekvatno ocijenili nivo svoje informatičke pismenosti, odnosno ukoliko ne budu realno ocijenili ličnu upotrebu računara, kako kod kuće tako i u školi.

Tehnologija je u centru naših života u većini okruženja, a učionica nije izuzetak. Učenici u današnjim učionicama su odrasli u svijetu okruženom tehnologijom. Oni ne znaju kako je iskusiti život bez mobilnih telefona, kompjutera, televizora i drugih uobičajenih tehnoloških uređaja.

Tehnologija je revolucionirala način na koji učimo, nudeći obilje mogućnosti za učenike svih uzrasta. Od onlajn predavanja i virtuelnih učionica, do interaktivnih alata i aplikacija, računari su otvorili svijet obrazovnih mogućnosti. Računari mogu da pruže učenicima efikasniji pristup informacijama, olakšaju saradnju i omoguće personalizovanije iskustvo učenja.

Jedna od najvećih prednosti računara u obrazovanju je njihova sposobnost da obezbijede trenutni pristup informacijama. Internet i drugi digitalni alati omogućavaju učenicima da brzo i efikasno traže praktično bilo koju informaciju koja im je potrebna ili žele.

Doprinos rada, pored doprinosa koji uključuje rezultate istraživanja do kojih se dolazi istim, ogleda se posredno i u:

- podstičaju učitelja, ali i učenika da kreiraju kreativno okruženje za učenje;
- podstičaju učitelja da koriste svoju slobodu u izboru ICT resursa koje će koristiti u svom učiteljskom radu;
- povećanju mogućnosti učiteljima da kvalitetno prezentuju date nastavne jedinice;
- poboljšanju kvaliteta nastave i učenja;
- povećanju motivacije učenika za učenje,
- prilagođavanju predispozicijama učenika, jer svaki učenik usvaja znanje prema ličnim predispozicijama;

- većoj primjeni računarskog interaktivnog materijala koji, sam po sebi, pospješuje bolju pažnju učenika;
- podsticanju primjene savremenih metoda nastave kroz koncipiranje programa koji olakšavaju usvajanje gradiva i koji pozitivno utiču na učenike;
- podsticanju individualnog razvoja učenika.

LITERATURA

1. Agyei, & Voogt. 2010. *ICT use in the teaching of mathematics: Implications for professional development of pre-service teachers in Ghana*. Retrieved January 15, 2016, from <http://doc.utwente.nl/72682/4/Voogd10ict.pdf>
2. Alonso-Garcia, S. et al., (2019). Systematic Review of Good Teaching Practices with ICT in Spanish Higher Education. Trends and Challenges for Sustainability. *Sustainability* 11, 7150-762.
3. Aloraini S. (2012). The impact of using multimedia on students' academic achievement in the College of Education at King Saud University. *Kind Saud Univ. J. King Saud Univ. Lang. Transl.* 24, 75–82.
4. Aral, A. and Cataltepe, Z. (2012). Learning Styles for K-12 Mathematics e-Learning. In *CSEDU* (1) (pp. 317-322).
5. Arsović, B. (2005). Problemi projektovanja ORS-a za potrebe nastave matematike. U zborniku *Zbornik radova* 6, (str. 125-138). Užice: Učiteljski fakultet.
6. Bandura, A., & Schunk (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 586-598.
7. Bargezar, N., Farjad, S., Hosseini, N. (2012). The effect of teaching model based on multimedia and network on the student learning (case study: Guidance school in Iran). *Procedia– Social and Behavioral sciences* 47, 1263–1267.
8. Bates, A. W. (2015). *Teaching in a Digital Age*. Ontario: Tony Bates Associates Ltd. Retrieved from <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>
9. Brzaković, M., Lalović, K., Jocić, G., Rajčević, D., i Ivanović, S. (2017). Osvrt na značaj primene savremenih tehnoloških rešenja u obrazovanju. U: Veljković A. (ured.) (2017). *Druga nacionalna konferencija sa međunarodnim učešćem „Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo“* (str. 499-508). Čačak: Fakultet tehničkih nauka.
10. Cvetković, J. (2014). Razvijanje interesovanja za matematiku kod dece školskog uzrasta primenom kompjutera u nastavi, *Zbornik radova sa trećeg međunarodnog skupa Metodički osnovi nastave matematike III*, 259–275.

11. Danilović, M. (1997): Mogućnosti realizacije procesa učenja uz primenu multimedijalne tehnologije. *Zbornik instituta za pedagoška istraživanja*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
12. Danilović, M. (2000) *Primena multimedijalne informatičke tehnologije u obrazovanju*, Beograd: Institut za pedagoška istraživanja.
13. Dietz, A., Ball, A., & Griffith J. (2016). Reading and writing with aphasia in the 21st century: Technological applications of supported reading comprehension and written expression. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 18(6), 758-769.
14. Đorđević, J. (1981) *Savremena nastava – organizacija i oblici*, Beograd: Naučna knjiga.
15. Đukanović, M. (2015). Sistem obrazovanja i digitalna kultura - Nedovoljna zastupljenost savremenih medija u mlađim razredima osnovne škole, *Zbornici radova sa naučnih skupova br. 132*, Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.
16. Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Amsterdam: IEA.
17. Gabare, C., Gabarre, S., Din, R., Shah, P. M., & Karim, A. A. (2014). iPads in the Foreign Language Classroom?: A Learner's Perspective. *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 20, 115-128.
18. Griffith, S.F.; Hagan, M.B.; Heymann, P.; Heflin, B.H.; Bagner, D.M. (2020). Apps as Learning Tools: A Systematic Review. *Pediatrics* 145, 12-33.
19. Guan N., Song J., Li D. (2018). On the advantages of computer multimedia-aided English teaching. *Procedia Comput. Sci.* 131, 727–732.
20. Hsu W.K.K., Huang S.H.S. (2006). Determinants of computer self-efficacy - an examination of learning motivations and learning environments. *J. Educ. Comput. Res.* 35(3), 245–265.
21. Huitt, W. (2011). Motivation to learn: an overview. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved from <http://www.edpsycinteractive.org/topics/motivation/motivate.html>
22. Hutchison A., Reinking D. (2011) Teachers' perceptions of integration information and communication technologies into literacy instruction: a national survey in the United States, *Reading Research Quarterly*, vol. 46, pp. 312-333.

23. Ibrahimović, S. (2012) *Obrazovna tehnologija i savremena nastava*, Čačak: IAS Tehnika i informatika, Fakultet tehničkih nauka.
24. Jakšić, J. (2003). *Motivacija. Psihopedagoški pristup*. Zagreb: Katehetski ured Zagrebačke nadbiskupije.
25. Jović, M. (2011). Microsoft PowerPoint prezentacije u nastavi. U elektronskom časopisu za nastavnike Partner u učenju. Preuzeto: sa <http://pilcasopis.wordpress.com/2011/05/31/pptplex>.
26. Kaware, S. S., & Sain, S. K. (2015). ICT Application in Education: An Overview. *International Journal of Multidisciplinary Approach and Studies*, 2, 25-32.
27. Keller, J.M., & Song, S.H. (2001), Effectiveness of motivationally adaptive computer-assisted instruction on the dynamic aspects of motivation. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 5-22.
28. Labović, M. (2019) Organizacija nastave matematike uz primjenu računara u prvom ciklusu osnovne škole, *Vaspitanje i obrazovanje br. 2*, Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
29. Lavrnja, I. (2000) *Obrazovna tehnologija i mijenjanje uloge nastavnika*. U: Rosić, V., ur., *Nastavnik i suvremena obrazovna tehnologija: zbornik radova*. Rijeka: Filozofski fakultet, str. 27-32.
30. Lei, J. & Zhao, Y. (2007). Technology uses and student achievement, *Computers & Education*, 49, 284–296.
31. Mandić, D. (2003) *Didaktičko-informatičke inovacije u obrazovanju*, Beograd: Medigraf.
32. Mandić, P., Mandić, D. (1997) *Obrazovna informaciona tehnologija – Inovacije za 21. vek*, Beograd: Učiteljski fakultet.
33. McLaren, C.H. (2004). A comparison of student persistence and performance in online and classroom business statistics experiences. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 2(1), 1-10.
34. Metanović, M. (2015) Sistem obrazovanja i digitalna kultura - Primjena kompjutera i interneta u nastavi i učenju, *Zbornici radova sa naučnih skupova br. 132*, Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.
35. Mićanović, V. (2007) *Osavremenjivanje početne nastave matematike primenom računara*. Pedagoška stvarnost, vol. 53, br. 7-8, str. 733-748

36. Mićanović, V. (2007). Računar u početnoj nastavi matematike, *Vaspitanje i obrazovanje*, br. 2, Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 199.
37. Mićanović, V. (2008) Korišćenje računara u planiranju početne nastave matematike, *Metodički aspekti nastave matematike*, Jagodina: Pedagoški fakultet.
38. Mićanović, V. (2008) Mjesto i uloga računara u početnoj nastavi matematike, *Inovacije u nastavi*, Nikšić: Filozofski fakultet.
39. Mićanović, V. (2012). Informaciona tehnologija u funkciji unapređenja kvaliteta početne nastave matematike, *Inovacije u nastavi*, XXV (4), 55–66.
40. Mićanović, V. & Marijanović, M. (2013) Planiranje i pripremanje početne nastave matematike primjenom informacione tehnologije, *Informacione tehnologije*, Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
41. Mićanović, V. (2013) Individualizacija početne nastave matematike, *Vaspitanje i obrazovanje*, br. 2, Podgorica: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 119–129
42. Mićanović, V. (2014) Mjesto i uloga ICT-A u obrazovnom procesu, *Zbornici radova sa naučnih skupova br. 132*, Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.
43. Mićanović, V. (2021) ICT kao izazov ili potreba u početnoj nastavi matematike, *Zbornik radova sa IV međunarodne konferencije „Metodički aspekti nastave matematike”*, Jagodina: Fakultet pedagoških nauka Univerziteta u Kragujevcu, 131-145.
44. Mijanović, N. (2004) *Uloga multimedija u procesu nastave i učenja*. U: Savremene informatičke i obrazovne tehnologije i novi mediji u obrazovanju, Sombor: Učiteljski fakultet, str. 151–159. *Pedagoška stvarnost* br. 53 (7-8).
45. Miloradović, R. N. (2010). *Integracija mobilnih obrazovnih servisa u sisteme elektronskog obrazovanja*. Beograd: Filozofski fakultet.
46. Milošević, M., Čegar, P. (2003) *Korišćenje računara za učenje*, Zbornik radova VPŠ, Novi Sad, str. 192-196.
47. Oak Manali (2008). Role of Computers in Education, Available: <http://www.buzzle.com/articles/role-of-computers-in-education.htm>.
48. Osman, K.; Sukor, N.S. (2003). Conceptual Understanding in Secondary School Chemistry: A Discussion of the Difficulties Experienced by Students. *Am. J. Appl. Sci.* 10, 433–441.

49. Pijaže, Ž. i Inhelder, B. (1979). *Intelektualni razvoj deteta*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika.
50. Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Ohio: Merrill.
51. Raju, R. et al. (2021). Effective Usage of Gamification Techniques to Boost Student Engagement. *J. Eng. Educ. Transform.* 34, 713–717.
52. Ristić, M. & Radovanović, I. (2013). *Internet u obrazovanju*, Beograd: Učiteljski fakultet.
53. Sánchez, J., Salinas, A., Contreras, D., & Meyer, E. (2011). Does the New Digital Generation of Learners Exist? A Qualitative Study. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 543-556.
54. Šarčević, Đ. (2022) Inovativne metode u nastavi tehnike i tehnologije, *Zbornik radova - 21st International Symposium INFOTEH-JAHORINA*, Šabac: Odsek za medicinske i poslovno-tehnološke studije, Akademija strukovnih studija.
55. Schement, Jorge R. (2018). *Tendencies and Tensions of the Information Age: Production and Distribution of Information in the United States*. New York: Routledge.
56. Schmid R., Petko D. (2019). Does the use of educational technology in personalized learning environments correlate with self-reported digital skills and beliefs of secondary-school students? *Comput. Educ.* 20, 136-146.
57. UNESCO (2020). *COVID-19 Educational Disruption and Response*. Paris, France: [UNESCO](https://unesco.org/).
58. Vilotijević, M. & Vilotijević, N. (2008) *Inovacije u nastavi*, Vranje: Učiteljski fakultet.
59. Vilotijević, M., & Vilotijević, N. (2016) *Modeli razvijajuće nastave I*, Beograd: Učiteljski fakultet.
60. Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 403–413.
61. Zurkowski, P. (1974). *The Information Service Environment Relationships and Priorities*. Related Paper No. 5. Washington, DC: National Commission for Libraries and Information Science.

Prilog 1 – Anketni upitnik za učitelje

Poštovane kolegice i kolege,

Pred Vama se nalazi anketni upitnik izrađen za potrebe istraživanja koje se sprovodi u okviru izrade master rada pod nazivom „**Primjena računara u realizaciji nastave matematike u četvrtom razredu**” pod mentorstvom prof. dr Veselina Mićanovića.

Cilj istraživanja je utvrditi stavove učitelja prema primjeni računara u nastavi matematike i nivoa njihove zastupljenosti u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.

Vaše znanje, iskustvo i stavovi o predmetu istraživanja od izuzetne su važnosti za ostvarenje ciljeva istog te Vas molim da pažljivo popunite priloženi upitnik.

Anketiranje je anonimno.

Unaprijed zahvaljujem na saradnji i Vašim odgovorima!

1. Pol

- a) Muški
- b) Ženski

2. Starosne godine?

- a) ispod 25
- b) 25-35
- c) 36-45
- d) 46-55
- e) preko 55

3. Godine radnog staža?

- a) 0-5
- b) 6-10
- c) 11-15
- d) 16-20
- e) preko 20

4. Stručna sprema ispitanika?

- a) viša stručna sprema
- b) visoka stručna sprema

5. Regija u kojoj se nalazi škola u kojoj radite?

- a) Sjeverna
- b) Centralna
- c) Južna

6. U kojoj je mjeri, po Vašem mišljenju, računar potporno sredstvo u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole?

- a) U izuzetno velikoj mjeri
- b) U velikoj mjeri
- c) U dovoljnoj mjeri
- d) U maloj mjeri
- e) U izuzetno maloj mjeri

7. U kojoj mjeri smatrate da je računar zastupljen u neposrednom radu nastavnika u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole?

- a) Veoma zastupljen
- b) Zastupljen
- c) Ponekad
- d) Rijetko
- e) Uopšte nije zastupljen

8. Da li ste prošli obuku/e za rad na računaru?

- a) Da
- b) Ne

9. Ako jeste, koju/e

10. U kojoj mjeri se smatrate osposobljenim/om za korišćenje računara u nastavi matematike u IV razredu osnovne škole?

- a) U izuzetno velikoj mjeri
- b) U velikoj mjeri
- c) U dovoljnoj mjeri
- d) U maloj mjeri
- e) U izuzetno maloj mjeri

11. Da li koristite računar u nastavi matematike, u IV razredu osnovne škole?

- a) Da
- b) Ne

12. Ako ne, zašto:

13. U kojoj mjeri je računar dostupan u neposrednoj nastavnoj praksi u školi (učionici/kabinetu)?

- a) Uvijek dostupan
- b) Povremeno dostupan (zbog malog broja računara)
- c) Nedostupan (jer ga nemamo u školi)
- d) Ne znam/ne mogu da procijenim

14. U kojoj mjeri smatrate da je računar potreban u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole?

- a) U izuzetno velikoj mjeri
- b) U velikoj mjeri
- c) U dovoljnoj mjeri
- d) U maloj mjeri
- e) U izuzetno maloj mjeri

15. Da li je računar, po Vašem mišljenju, više izazov ili potreba u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole?

- a) Izazov
- b) Potreba
- c) Ne znam/ne mogu da procijenim

16. Navedite, po Vašem mišljenju, realne probleme koji otežavaju ili onemogućavaju primjenu računara u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole.

17. Šta smatrate da je neophodno preduzeti kako bi se unaprijedio nivo zastupljenosti računara u realizaciji nastave matematike u IV razredu osnovne škole?
